



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE

10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 14
Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 3717 122

KLASA : UP/I-351-03/12-02/37

URBROJ: 517-06-2-2-1-14-36

Zagreb, 17. siječnja 2014.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode na temelju članka 84. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine”, broj 110/07), a u svezi članka 277. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13) i točke 6.7. Priloga I. Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša („Narodne novine”, broj 114/08) povodom zahtjeva operatera Muraplast d.o.o., Sajmišna bb, 40329 Kotoriba, radi utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša za postojeće postrojenje za proizvodnju i preradu plastične mase (plastomera), Muraplast d.o.o. u Kotoribi, donosi

RJEŠENJE

o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša

I. Za postojeće postrojenje za proizvodnju i preradu plastične mase (plastomera), Muraplast d.o.o. u Kotoribi, utvrđuju se objedinjeni uvjeti zaštite okoliša u točki II. izreke ovog Rješenja.

II.1. Objedinjeni uvjeti zaštite okoliša utvrđeni su u obliku Knjige koja prileži ovom Rješenju i sastavni je dio izreke Rješenja.

II.2. U ovom Rješenju ne postoje zaštićeni podaci.

II.3. Tehničko-tehnološko rješenje za postojeće postrojenje Muraplast d.o.o. za koje su ovim Rješenjem utvrđeni objedinjeni uvjeti zaštite okoliša, sastavni je dio ovoga Rješenja i prileži mu unutar Knjige iz točke II.1. ove izreke.

III. Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša izdaje se na rok od 5 god.

III. Ovo Rješenje objavljuje se na internetskim stranicama Ministarstva zaštite okoliša i prirode sukladno odredbama Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 110/07) i Uredbe o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša („Narodne novine“, broj 64/08).

IV. Operater je dužan podatke o praćenju emisija iz postrojenja kao i podatke o opterećenjima dostavljati Agenciji za zaštitu okoliša sukladno odredbama Zakona o

zaštiti okoliša („Narodne novine“; broj 110/07) i Pravilnika o registru onečišćavanja okoliša („Narodne novine“, broj 35/08).

VI. Ovo Rješenje dostavlja se Agenciji radi upisa u Očevidnik uporabnih dozvola kojima su utvrđeni objedinjeni uvjeti zaštite okoliša i rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša za postojeća postrojenja.

Obrazloženje

Operater postrojenja, Muraplast d.o.o., Sajmišna bb, 40329 Kotoriba, podnio je dana 23. ožujka 2012. godine Ministarstvu zaštite okoliša i prirode (u daljnjem tekstu: Ministarstvo) zahtjev za provođenje postupka utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša za postojeće postrojenje za proizvodnju i preradu plastične mase (plastomera) Muraplast d.o.o. u Kotoribi. Uz Zahtjev je priloženo i Tehničko-tehnološko rješenje postojećeg postrojenja Muraplast d.o.o. u Kotoribi (u daljnjem tekstu Tehničko-tehnološko rješenje) koje je prema narudžbi operatera u skladu s odredbom članka 85. stavka 4. Zakona o zaštiti okoliša, izradila pravna osoba za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (u daljnjem tekstu: ovlaštenik), Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu, Marulićev trg 19. Ovlaštenik je u ime operatera sudjelovao u predmetnom postupku na propisani način i prema propisanim ovlastima.

Postupak je proveden primjenom odgovarajućih odredbi slijedećih propisa:

1. Zakona o zaštiti okoliša, „Narodne novine „broj 110/07 (u daljnjem tekstu: Zakon),
2. Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (u daljnjem tekstu: Uredba),
3. Posebnih propisa o zaštiti pojedinih sastavnica okoliša i posebnih propisa o zaštiti od pojedinih opterećenja i,
4. Uredbe o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša (u daljnjem tekstu: Uredba o ISJ).

O Zahtjevu za provođenje postupka utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša je na propisani način informirana javnost i zainteresirana javnost od 7. ožujka do 5. travnja 2013. godine.

Sukladno odredbama članka 9. stavkom 6. Uredbe, Ministarstvo je svojim dopisom KLASA: UP/I-351-03/12-02/37, URBROJ: 517-06-2-2-1-12-5 od 19. lipnja 2012. godine, dostavilo Zahtjev i Tehničko-tehnološko rješenje na mišljenje i utvrđivanje uvjeta za postrojenje prema posebnim propisima za pojedine sastavnice okoliša i opterećenja te druge posebne uvjete tijelima i/ili osobama nadležnim prema posebnim propisima: Ministarstvu zdravlja i Ministarstvu poljoprivrede, te svojim ustrojstvenim jedinicama Upravi za zaštitu prirode, Sektoru za atmosferu, more i tlo i Sektoru za održivi razvoj.

U vezi zatraženih mišljenja i utvrđivanja uvjeta prema posebnim propisima, Ministarstvo je zaprimilo uvjete i mišljenja: svojih ustrojstvenih jedinica, Uprave za zaštitu prirode, KLASA: službeno-interno od 12. srpnja 2012.; Sektora za atmosferu, more i tlo, KLASA: 351-01/12-08/378, URBROJ: 517-06-1-1-2-12-2 od 10. srpnja 2012. i dopune uvjeta KLASA: 351-01/12-08/378, URBROJ: 517-06-1-1-2-13-8 od 8. kolovoza 2013. i KLASA: 351-01/12-08/378, URBROJ: 517-06-1-1-2-13-10 od 30. listopada 2013. i Sektora za održivi razvoj, KLASA: 351-04/12-08/377, URBROJ: 517-06-3-2-1-12-2 od 23. srpnja 2012.; uvjete

Ministarstva zdravlja, KLASA: 351-03/12-01/32, URBROJ: 534-09-1-1-1/5-12-2 od 11. srpnja 2012. i Obvezujuće vodopravno mišljenje Hrvatskih voda, Vodnogospodarski odjel za Muru i gornju Dravu, KLASA: 325-04/12-04/0007, URBROJ: 374-26-1-12-04 od 1. kolovoza 2012. godine. Uprava za zaštitu prirode, u svom mišljenju, Klasa: službeno-interno, od 12. srpnja 2012. godine nije imala nikakve uvjete prema posebnim propisima.

Odlukom Ministarstva, KLASA: UP/I 351-03/12-02/37, UR.BROJ: 517-06-2-2-1-13-23 od 21. siječnja 2013. predmetni Zahtjev s Tehničko-tehnološkim rješenjem upućuje se na javnu raspravu u trajanju od 30 dana. Zamolbom za pravnu pomoć, KLASA: UP/I 351-03/12-02/37, UR.BROJ: 517-06-2-2-1-13-24 od 21. siječnja 2013. Ministarstvo je povjerilo koordinaciju (osiguranje i provedbu) javne rasprave Upravnom odjelu za zaštitu okoliša i komunalno gospodarstvo Međimurske županije.

Javna rasprava o Zahtjevu s Tehničko-tehnološkim rješenjem radi sudjelovanja javnosti i zainteresirane javnosti u postupku odlučivanja o predmetnom zahtjevu sukladno odredbama članka 139. stavka 2. Zakona, održana je u razdoblju od 7. ožujka 2013. do 5. travnja 2013. Javni uvid u Zahtjev, Tehničko-tehnološko rješenje postrojenja i Sažetak Zahtjeva bio je omogućen za vrijeme trajanja javne rasprave u prostorijama Općine Kotoriba, Kolodvorska 4, u Kotoribi, svakog radnog dana od 8,00 do 14,00. Sažetak Zahtjeva i Tehničko-tehnološko rješenje bili su dostupni javnosti na službenim internetskim stranicama Ministarstva (www.mzoip.hr) i Međimurske županije (www.medjimurska-zupanija.hr). Javno izlaganje o Zahtjevu i Tehničko-tehnološkom rješenju održano je dana 22. ožujka 2013. s početkom u 11 sati, u prostorijama Općine Kotoriba, Kolodvorska 4, Kotoriba.

Prema Izvješću o održanoj javnoj raspravi, koji je podnio Upravni odjel za zaštitu okoliša i komunalno gospodarstvo Međimurske županije, KLASA: 351-03/13-03/1, URBROJ: 2109/1-11-13-07 od 8. travnja 2013. na javnoj raspravi nije bilo upisanih primjedbi, niti su na javnom izlaganju postavljena dodatna pitanja.

U postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša za postojeće postrojenje Muraplast d.o.o. sukladno pravnoj stečevini EU, odnosno Direktivi 2008/1/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 15. siječnja 2008. o integriranom sprečavanju i kontroli onečišćenja, prekogranične konzultacije se nisu provodile jer sukladno točki 29. uvodnog obrazloženja Direktive te članku 18. stavku 1., a u svezi s člankom 4. i člankom 12. stavkom 2 Direktive, za prvo izdavanje integriranih dozvola za postojeća postrojenja ne provode se prekogranične konzultacije.

Ministarstvo je u predmetnom postupku razmotrilo navode iz Zahtjeva s Tehničko-tehnološkim rješenjem i svu dokumentaciju u predmetu, a poglavito mišljenja i uvjete tijela i/ili osoba nadležnih prema posebnim propisima i budući da mišljenja, primjedbi i prijedloga javnosti i zainteresirane javnosti iz javne rasprave nije bilo, primjenom važećih propisa koji se odnose na predmetno postrojenje, na temelju svega navedenog utvrdilo da je zahtjev operatera osnovan te da je za namjeravano postrojenje iz točke I. izreke ovog rješenja utvrdilo objedinjene uvjete zaštite okoliša kako stoji u izreci pod točkom II. ovog rješenja.

Točka I. i točka II. izreke ovog rješenja utemeljene su na odredbama Zakona o zaštiti okoliša i Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša, na referentnim dokumentima o najboljim raspoloživim tehnikama te na utvrđenim činjenicama i važećim propisima kako slijedi:

1. UVJETI OKOLIŠA

1.1. Popis aktivnosti u postrojenju koje potpadaju pod obveze iz rješenja temelje se na odredbama Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša („Narodne novine“, br. 114/08) i na utvrđivanju najboljih raspoloživih tehnika iz referentnih dokumenata o najboljim raspoloživim tehnikama (RDNRT):

- STS BREF: RDNRT za obradu površina korištenjem organskih otapala (European Commission; IPPC, Reference Document on Best Available Techniques on Surface Treatment using Organic Solvents, August 2007)
- EFS BREF: RDNRT za emisije iz spremnika (European Commission: IPPC, Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage, July 2006)
- ENE BREF: RDNRT za Energetsku učinkovitost (Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency, February 2009)
- CWW BREF: RDNRT za obradu otpadnih voda i plinova (European Commission: IPPC, Reference Document on Best Available Techniques in Common Waste Water and Waste Gas Treatment/ Management Systems in the Chemical Sector, February 2003)
- ICS BREF: RDNRT za industrijske sustave hlađenja (European Commission: IPPC, Reference Document on Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems, December 2001).

1.2. Procesi se temelje na odredbama Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša („Narodne novine“, br. 114/08) i na utvrđivanju najboljih raspoloživih tehnika iz RDNRT za obradu površina korištenjem organskih otapala (Reference Document on Best Available Techniques on Surface Treatment using Organic Solvents, August 2007).

1.3. Tehnike kontrole i prevencije onečišćenja temelje se na utvrđivanju najboljih raspoloživih tehnika iz RDNRT za obradu površina korištenjem organskih otapala (Reference Document on Best Available Techniques on Surface Treatment using Organic Solvents, August 2007), RDNRT za emisije iz spremnika (Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage, July 2006), RDNRT za energetsku učinkovitost (Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency, February 2009), RDNRT za obradu otpadnih voda i plinova (Reference Document on Best Available Techniques in Common Waste Water and Waste Gas Treatment/ Management Systems in the Chemical Sector, February 2003) i RDNRT za industrijske sustave hlađenja (Reference Document on Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems, December 2001).

1.4. Gospodarenje otpadom iz postrojenja temelji se na utvrđivanju najboljih raspoloživih tehnika iz RDNRT za obradu površina korištenjem organskih otapala (Reference Document on Best Available Techniques on Surface Treatment using Organic Solvents, August 2007), Zakonu o održivom gospodarenju otpadom („Narodne novine“, br. 94/13), Pravilniku o gospodarenju otpadom („Narodne novine“, br. 23/07 i 111/07), Pravilniku o ambalaži i ambalažnom otpadu („Narodne novine“, br. 97/05, 115/05, 81/08, 31/09, 156/09, 38/10, 10/11, 81/11, 89/11, 126/11, 38/13 i 86/13) i Uredbi o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada („Narodne novine“, br. 50/05 i 39/09).

1.5. Korištenje energije i energetska efikasnost temelje se na sustavnom upravljanju proizvodnim procesima prema ciljevima integralnog upravljanja kvalitetom i zaštitom okoliša prema normama EN ISO 9001 i EN ISO 14001, te u skladu s najboljim raspoloživim

tehnikama iz RDNRT za obradu površina korištenjem organskih otapala (Reference Document on Best Available Techniques on Surface Treatment using Organic Solvents, August 2007) i RDNRT za energetska učinkovitost (Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency, February 2009).

1.6. Sprječavanje akcidenta temelji se na utvrđivanju najboljih raspoloživih tehnika iz RDNRT za obradu površina korištenjem organskih otapala (Reference Document on Best Available Techniques on Surface Treatment using Organic Solvents, August 2007), Zakona o zaštiti od požara („Narodne novine“, br. 92/10), Pravilniku o zaštiti od požara u skladištima („Narodne novine“, br. 93/08), Zakona o zaštiti na radu („Narodne novine“, br. 59/96, 94/96, 114/03, 100/04, 86/08, 116/08, 75/09 i 143/12).

1.7. Sustav praćenja (monitoringa) emisija u zrak temelji se na RDNRT za obradu površina korištenjem organskih otapala (Reference Document on Best Available Techniques on Surface Treatment using Organic Solvents, August 2007), na Zakonu o zaštiti zraka („Narodne novine“, br. 130/11), Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“, br. 117/12), Pravilniku o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“, br. 129/12), Zakonu o zaštiti od buke („Narodne novine“, br. 30/09), Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine“, br.145/04). Obveza provođenja monitoringa emisija u vode temelji se na Pravilniku u graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda („Narodne novine“, br. 80/13).

1.8. Način uklanjanja postrojenja i povratak lokacije u zadovoljavajuće stanje temelji se na utvrđivanju najboljih raspoloživih tehnika iz RDNRT, odredbama Uredbe i Pravilniku o gospodarenju građevnim otpadom („Narodne novine“, br. 38/08), te na dokumentu CARDS 2004: Smjernice za najbolje raspoložive tehnike stavljanja postrojenja izvan pogona.

2. GRANIČNE VRIJEDNOSTI EMISIJA

2.1. Emisije u zrak temelje se na Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“, br. 117/12), Pravilniku o praćenju emisija u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“, br. 129/12), uvjetima Sektora za atmosferu, more i tlo Ministarstva zaštite okoliša i prirode, (KLASA: 351-01/12-08/378, URBROJ: 517-06-1-1-2-12-2 od 10. srpnja 2012.) i dopunama uvjeta Sektora za atmosferu, more i tlo, (KLASA: 351-01/12-08/378, URBROJ: 517-06-1-1-2-13-8 od 8. kolovoza 2013. i KLASA: 351-01/12-08/378, URBROJ: 517-06-1-1-2-13-10 od 30. listopada 2013.), te na prijelaznom razdoblju za usklađivanje Ugovora o pristupanju Republike Hrvatske Europskoj Uniji („Narodne novine“ – Međunarodni ugovori, broj 2/2012 od 28. ožujka 2012.) i na RDNRT za obradu površina korištenjem organskih otapala (Reference Document on Best Available Techniques on Surface Treatment using Organic Solvents, August 2007).

2.2. Granične vrijednosti emisije u vode temelje se na Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda („Narodne novine“, br. 80/13) i Obvezujućem vodopravnom mišljenju Hrvatskih voda, Vodonogospodarskog odjela za Muru i gornju Dravu (KLASA: 325-04/12-04/0007; URBROJ 374-26-1-12-04 od 01. kolovoza 2012. godine). Temeljem uvjeta 3.1. operater nije obavezan provoditi redovita ispitivanja sanitarnih otpadnih voda obzirom da

zadovoljavaju uvjete za ispuštanje u sustav javne odvodnje i odvoze putem ovlaštene pravne osobe u sustav javne odvodnje s uređajem za pročišćavanje otpadnih voda.

2.3. Emisije buke temelje se na odredbama Zakona o zaštiti od buke („Narodne novine“, br. 30/09) i Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine“, br. 145/04).

3. UVJETI IZVAN POSTROJENJA

Za postojeće postrojenje Muraplast d.d. nisu utvrđeni posebni uvjeti izvan postrojenja (mišljenje Uprave za zaštitu prirode Ministarstva zaštite okoliša i prirode od 12. srpnja 2012. godine).

4. PROGRAM POBOLJŠANJA

Program poboljšanja temelji se na Politici upravljanja kvalitetom i okolišem i sustavu upravljanja okolišem i sukladno Programu poboljšanja s vremenskim planom provedbe.

5. UVJETI ZAŠTITE NA RADU

Ne određuju se u ovom postupku, budući da se uvjeti zaštite na radu određuju u postupku prema posebnim zahtjevima kojima se određuje zaštita na radu.

6. OBVEZE ČUVANJA PODATAKA I ODRŽAVANJA INFORMACIJSKOG SUSTAVA

Temelje se na odredbama Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, br. 80/13), Uredbe o informacijskom sustavu zaštite okoliša („Narodne novine“, br. 68/08), Pravilniku o Registru onečišćavanja okoliša („Narodne novine“, br. 35/08), Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“, br. 117/12), Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda („Narodne novine“, br. 80/13), Zakona o održivom gospodarenju otpadom („Narodne novine“, br. 94/13) i Pravilnika o gospodarenju otpadom („Narodne novine“, br. 23/07 i 111/07).

7. OBVEZE IZVJEŠTAVANJA JAVNOSTI I NADLEŽNIH TIJELA PREMA ZAKONU

Temelje se na odredbama Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, br. 80/13), Uredbe o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša („Narodne novine“, br. 64/08), Uredbe o informacijskom sustavu zaštite okoliša („Narodne novine“, br. 68/08) kao i na odredbama propisanim u točki 6. Obveze čuvanja podataka i održavanja informacijskog sustava.

8. OBVEZE PO EKONOMSKIM INSTRUMENTIMA ZAŠTITE OKOLIŠA

Temelje se na odredbama Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, br. 80/13), Zakona o Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost („Narodne novine“, br. 107/03), Pravilnika o registru onečišćavanja okoliša („Narodne novine“, br. 35/08), Uredbe o jediničnim naknadama, korektivnim koeficijentima i pobližim kriterijima i mjerilima za utvrđivanje naknade za emisiju u okoliš oksida sumpora izraženih kao sumporov dioksid i oksida dušika izrađenih kao dušikov dioksid („Narodne novine“, br. 71/04), Pravilnika o načinu i rokovima obračunavanja i plaćanja naknade za emisiju u okoliš oksida sumpora izraženih kao sumporov dioksid i oksida dušika izraženih kao dušikov dioksid („Narodne novine“, br. 95/04), Uredbe o jediničnim naknadama, korektivnim koeficijentima i pobližim kriterijima i mjerilima za utvrđivanje posebne naknade za okoliš na vozila na motorni pogon („Narodne novine“, br. 02/04), Pravilnika o načinu i rokovima obračunavanja i plaćanja posebne naknade za okoliš na vozila na motorni pogon („Narodne novine“, br. 20/04), Pravilnika o obračunavanju i plaćanju naknade za zaštitu voda („Narodne novine“, br. 83/10), Uredbe o visini naknade za zaštitu voda („Narodne novine“, br. 82/10 i 83/12), Pravilnika o obračunu i naknadi naplate za uređenje voda („Narodne novine“, br. 83/10), Uredbi o visini naknade za uređenje voda („Narodne novine“, br. 82/10) i Uredbe o visini naknade za korištenje voda („Narodne novine“, br. 82/10).

Točka III. izreke Rješenja utemeljena je na odredbi članka 236. stavka 2. Zakona, kojom je određeno važenje rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša za postojeća postrojenja.

Točka IV. izreke Rješenja temelji se na odredbama članka 137. stavka 1. i članka 140. stavka 5. Zakona, a uključuje i primjenu Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta okoliša i Uredbe o ISJ kojima je uređeno obavještavanje javnosti i zainteresirane javnosti o rješenju kojim je odlučeno o zahtjevu.

Točka V. izreke Rješenja utemeljena je na odredbi članka 121. stavka 3. i 4. Zakona, članka 26. Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta okoliša, a uključuje i primjenu odredbi Pravilnika o registru onečišćavanja okoliša („Narodne novine“, br. 35/08) kojima je uređena dostava podataka u registar.

Točka VI. izreke Rješenja temelji se na odredbi članka 96. Zakona.

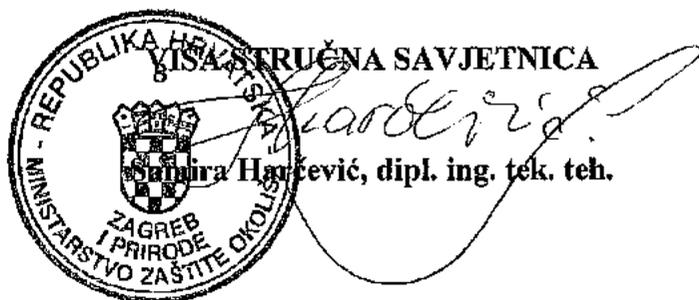
Temeljem svega naprijed utvrđenoga odlučeno je kao u izreci ovoga Rješenja.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo Rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6 i 8, u roku 30 dana od dana dostave ovog Rješenja. Tužba se predaje navedenom Upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

Upravna pristojba na ovo Rješenje propisno je naplaćena državnim biljezima u iznosu od 50,00 kuna prema Tar. br. 2. Tarife upravnih pristojbi, Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00,

163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10 i 126/11).



Dostaviti:

1. Muraplast d.d., Sajmišna bb, 40329 Kotoriba
2. Agencija za zaštitu okoliša, Ksaver 208, Zagreb
3. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
4. Pismohrana u spisu predmeta, ovdje

**KNJIGA OBJEDINJENIH UVJETA ZAŠTITE OKOLIŠA ZA POSTOJEĆE
POSTROJENJE: PROIZVODNJA I PRERADA PLASTIČNE MASE
(PLASTOMERA), MURAPLAST D.O.O., KOTORIBA**

1. UVJETI OKOLIŠA

1.1. Popis aktivnosti u postrojenju koje potpadaju pod obveze rješenja

Postojeće postrojenje za proizvodnju i preradu plastične mase (plastomera) Muraplast d.o.o., Kotoriba je obveznik utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša sukladno Uredbi o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša prema Prilogu I točki 6. *Druge djelatnosti* podtočki:

6.7. Postrojenje za površinsku obradu tvari, predmeta ili proizvoda u kojima se koriste organska otapala, osobito za apretiranje, tiskanje, premazivanje, odmašćivanje, prevlačenje vodonepropusnim slojem, obradu zatvaranja površinskih pora, bojenje, čišćenje ili impregniranje, kapaciteta potrošnje preko 150 kg na sat ili više od 200 tona na godinu.

1.1.1. Rad postrojenja

- 1.1.1.1. Ekstruzija (prerada iz granulata toplinskom obradom),
- 1.1.1.2. Fleksotisak (proces nanošenja boja na foliju),
- 1.1.1.3. Konfekcija - proizvodnja vreća i vrećica (rezanje, faldanje, varenje),
- 1.1.1.4. Dodatna prerada tehnološkog polietilenskog ostatka ponovno u granulata
- 1.1.1.5. Infrastruktura – gospodarenje vodom
- 1.1.1.6. Infrastruktura – gospodarenje plinom
- 1.1.1.7. Infrastruktura – elektroenergetika
- 1.1.1.8. Skladištenje otpada i opasnih tvari

1.1.2. Ostale tehnički povezane aktivnosti

- 1.1.2.1. Mješaona boja (miješanje boja na bazi alkohola i destilacija otapala za tisak)

1.1.3. Uklanjanje postrojenja

1.2. Procesi

Osnovni proizvod tvrtke Muraplast d.o.o. je ekstrudirani polietilenski crijevni film, koji ovisno o zahtjevima kupaca može biti monoslojni i troslojni, različitih debljina i širina, obojeni i neobojeni, sa tiskom, te specifičnim mehaničkim, toplinskim i drugim karakteristikama. Uglavnom se koristi za izradu ambalaže u prehrambenoj i ostalim industrijskim granama. Muraplast također proizvodi industrijske vreće, kao i veliki asortiman trgovačkih vrećica, te ostale proizvode slične namjene. Muraplast ima vlastitu dodatnu preradu te prerađuje sav vlastiti polietilenski tehnološki ostatak.

Potrošnja hlapljivih organskih spojeva je 400 t/godinu, a kapacitet prerade polimera je 12 000 t/godišnje.

1.2.1. U procesima se koriste slijedeće sirovine:

Postrojenje	Sirovine, sekundarne sirovine, druge tvari	Godišnja potrošnja (t) Iskoristivost
Postrojenje za štampu PE folije	LDPE, HDPE, LLDPE (polietilen niske gustoće, visoke gustoće i linearni polietilen)	6.630- 8.000 (>99 %)
	Aditivi za polimere (UV stabilizatori, aditivi za regulaciju koeficijenta trenja)	71-100 (>99 %)
	Masterbatch (pigmenti boja umiješani u LDPE)	150-200 (>99 %)
	Boje (solventne boje)	147-200 (92 % ostatak izlazi kao otpad)
	Razrjeđivač i usporivač	185-250 (70 % ostatak izlazi kao fugalivne emisije)

1.2.2. Skladištenje sirovina i ostalih tvari

Redni broj	Prostori za skladištenje, povremeno skladištenje, rukovanje sirovinama, proizvodima i otpadom	Kapacitet	Tehnička karakterizacija
1	Skladište proizvoda	300 t	Skladište proizvoda i poluproizvoda
2	Skladište repro1	200 t	Skladište repromaterijala
3	Sirovina 1	800 t	Sirovina na otvorenom (polietilen)
4	Privremeni otpad	5 t	Privremeno skladištenje neopasnog otpada (u kontejnerima)
5	Opasni otpad	5 t	Privremeno skladištenje opasnog otpada
6	Zapaljive tvari	40 t	Skladište zapaljivih tvari
7	Mješaona i skladište boja	5 t	Mješaona boja i skladište boja i razrjeđivača
8	Kontejneri	12 t	Mobilno skladište zapaljivih tekućina
9	Proizvodna hala P1	10 t	Privremeno skladištenje i rukovanje sirovinama, poluproizvodima i gotovim proizvodima
10	Proizvodna hala P2	10 t	Privremeno skladištenje i rukovanje sirovinama,

			poluproizvodima i gotovim proizvodima
11	Proizvodna hala P3	10 t	Privremeno skladištenje i rukovanje poluproizv. i gotovim proizvodima
12	Proizvodna hala P4	10 t	Privremeno skladištenje i rukovanje sirovinama, poluproizvodima i gotovim proizvodima
13	Proizvodna hala P6	10 t	Privremeno skladištenje i rukovanje sirovinama, poluproizvodima i gotovim proizvodima
14	Proizvodna hala P5	100 t	Privremeno skladištenje i rukovanje proizvodima za dodatnu preradu i prerađenom sirovinom-granulatom

1.3. Tehnike kontrole i prevencije onečišćenja

1.3.1. Referentni dokumenti o najboljim raspoloživim tehnikama, RDNRT koji su se primjenjivali pri utvrđivanju objedinjenih uvjeta zaštite okoliša:

Kodna oznaka	BREF	RDNRT
STS	<i>Surface Treatment using Organic Solvents, kolovoz 2007.</i>	RDNRT za obradu površina korištenjem organskih otapala
EFS	<i>Emissions from Storage, srpanj 2006.</i>	RDNRT za emisije iz skladišta
CWW	<i>Common Waste Water and Waste Gas Treatment / Management Systems in the Chemical Sector, veljača 2003.</i>	RDNRT za obradu otpadnih voda i plinova
ICS	<i>Industrial Cooling Systems, prosinac 2001.</i>	RDNRT za industrijske sustave hlađenja
ENE	<i>Energy Efficiency, veljača 2009.</i>	RDNRT za energetske učinkovitost

1.3.2. Primjena najboljih raspoloživih tehnika (NRT)

U svrhu smanjenja emisija u zrak, vode i tlo, kontrole i prevencije onečišćenja okoliša u radu postrojenja primjenjivati slijedeće:

Sustav upravljanja okolišem

1.3.2.1. Provoditi sustav upravljanja okolišem sukladno *Sustavu upravljanja kvalitetom i okolišem* i *Politici upravljanja okolišem*, što uključuje stalno provođenje i pridržavanje definirane politike zaštite okoliša od strane uprave, stalno planiranje i pridržavanje uvedenih procedura, stalnu provjeru procedura i poduzimanje korektivnih aktivnosti u slučaju odstupanja od istih, stalni pregled od strane uprave i stalnu izobrazbu zaposlenika

uključujući ugovaratelje i osobe koje nabavljaju opremu i sirovine (prema RDNRT STS, poglavlje 20.1.1., NRT 21.1.12.).

- 1.3.2.2. Provoditi redovite (jednom godišnje) kontrole i ispitivanja sukladno normi ISO 14001:2004 i Operativnom planu intervencija u zaštiti okoliša, Planu zaštite od požara i Planu evakuacije (sukladno poglavlju 21.1.15. RDNRT STS).
- 1.3.2.3. Kontinuirano smanjivati učinak postrojenja na okoliš planiranjem aktivnosti i ulaganja za kratkoročno, srednjeročno i dugoročno (minimalno 5 godina) razdoblje kako bi se ostvarilo neprekidno poboljšavanje postrojenja u odnosu na učinak na okoliš, uzimajući pri tome u obzir odnos troškova/ koristi te unakrsnog učinka na sastavnice okoliša, na slijedeći način:
 - 1.3.2.3.1. Provoditi jednom godišnje vrednovanje postrojenja vezano na potrošnju sirovina, vode i energenata te emisije u zrak, vode te količine nastalog otpada u usporedbi s vrijednostima istih operateru dostupnih parametara srodnih postrojenja unutar pripadajućeg industrijskog sektora.
 - 1.3.2.3.2. Na temelju prvog vrednovanja počevši od 2014. utvrditi područja u kojima su potrebne mjere i tehnike za postizanje poboljšanja, odnosno izraditi Program poboljšanja u kojem je potrebno odrediti stupanj prioriteta za svaku mjeru, tehniku i ulaganje te izraditi vremenski plan provedbe.
 - 1.3.2.3.3. Provoditi aktivnosti sukladno utvrđenom Programu poboljšanja s vremenskim planom provedbe.
 - 1.3.2.3.4. Izrađivati i primjenjivati Plan upravljanja otapalima tako da se jednom godišnje izrađuje bilanca otapala na razini cijelog postrojenja, a što je povezano s postizanjem najmanje potrošnje sirovina i emisijama otpadnih plinova u okoliš (prema poglavljima 21.1, br. 13.i 14. RDNRT STS, poglavlja 20.1.2, 20.1.3, 20.3.1 RDNRT STS).
 - 1.3.2.3.5. Jednom godišnje na temelju rezultata vrednovanja iz uvjeta 1.3.2.3.1 i Plana upravljanja otapalima iz uvjeta 1.3.2.3.4. ukoliko se pokaže potrebnim ažurirati Program poboljšanja s vremenskim planom provedbe.

Skladištenje

- 1.3.2.4. Kod skladištenja opasnih kemikalija i na njihovim manipulativnim trasama mora se spriječiti rizik od požara i rizik po okoliš na način da skladišni prostori za veće količine opasnih sirovina budu izdvojeni, te da se opasne tvari skladište u posebnim kontejnerima u zatvorenim spremnicima, a da se u proizvodnom prostoru skladište samo manje količine opasnih tvari dostatne za dnevnu proizvodnju (sukladno poglavljima 20.2.2. i 20.2.2.1. RDNRT STS; poglavlje 21.1.16. NRT, RDNRT STS).
- 1.3.2.5. Koristiti pomični pokrov kod zapaljivih, lako zapaljivih i iritantnih tvari (sukladno poglavlju 4.1.3.2, RDNRT EFS; poglavlje 5.1.1.2, RDNRT EFS).

- 1.3.2.6. Primjenjivati adekvatne organizacijske procedure za sprečavanje incidenata i akcidenata koje moraju biti otisnute na plakatima i koje treba postaviti unutar postrojenju na mjestima na kojima može doći do incidenata i akcidenata (*sukladno poglavlju 4.1.6, RDNRT EFS*).
- 1.3.2.7. Koristiti otapala na bazi alkohola kako bi se spriječila korozija i provoditi preventivna održavanja (tehnika prema *poglavlju 4.1.6.1.4, RDNRT EFS*).
- 1.3.2.8. Koristiti sustav automatskog pranja zajedno s destilacijom kako bi se spriječilo prelijevanje (tehnika *sukladno poglavlju 4.1.6.1.5, RDNRT EFS; poglavlje 5.1.1.3, RDNRT EFS*).
- 1.3.2.9. Skladišta opasnih supstanci moraju biti odvojena od ostalih skladišta, tj. mogućih izvora požara i ostalih zgrada na primjerenom udaljenosti (tehnika prema *poglavljima 4.1.6.1, 4.1.7, RDNRT EFS; poglavlje 5.1.2, RDNRT EFS*).
- 1.3.2.10. Prilikom prijenosa boja i otapala koristiti za to strogo dizajnirane pumpe koje je potrebno redovito održavati (tehnika prema *poglavlju 3.2.2.6, 4.2.9, RDNRT EFS; poglavlje 5.2.2.4, RDNRT EFS*).
- 1.3.2.11. Svakodnevno pregledavati, kontrolirati i održavati skladišta (tehnika *sukladno poglavlju 4.1.7.1, RDNRT EFS; poglavlje 5.4, RDNRT EFS*).
- 1.3.2.12. Primjenjivati tehnike smanjenja emisije prašine na način da se širenje prašine tijekom utovara/istovara na otvorenom provodi samo kada vremenski uvjeti to dozvoljavaju, odnosno kada nema vjetrova (tehnika prema *poglavlju 4.4.3., 5.3, RDNRT EFS*).
- 1.3.2.13. U samom procesu proizvodnje, sav materijal koji u sebi sadrži hlapljive organske spojeve (otapala, otpadna otapala, otpad od čišćenja, boje), u vrijeme dok se izravno ne upotrebljava, držati u zatvorenim spremnicima.

Upravljanje procesima:

- 1.3.2.15. Smanjiti potrošnju sirovina i minimalizirati emisije kroz:
 - 1.3.2.15.1. Osiguranje obuke za sve zaposlenike koji sudjeluju u procesu proizvodnje te čišćenju i održavanju opreme kako bi bili upoznati s uvjetima i načinu provođenja uvjeta iz ovog Rješenja. Tvrtka ima uvedeni sustav upravljanja kvalitetom (ISO 9001:2008) i sustav upravljanja okolišem (ISO 14001:2004). Svi zaposlenici koji sudjeluju u procesu proizvodnje te čišćenju i održavanju opreme prema *Planu izobrazbe* i *Matrici izobrazbe* moraju se obavezati na primjenu sustava i načina provođenja uvjeta, a u skladu s sistematizacijom radnih mjesta.
 - 1.3.2.15.2. Uspostaviti pisane i redovito ažurirane proizvodne procedure i priručnike. Organizacija posjeduje poslovni informacijski sustav tipa ERP (Enterprise Resource Planning -planiranje poslovnih resursa) naziva „Maris“. U sustavu su definirani svi postupci s odgovarajućim procedurama i opisom pojedinih

postupaka kao npr. *P-01 Ekstrudiranje PE folije, P-01/Z-01 Matrica zapisa sustava za postupak P-01, P-02 Štampanje PE folije, P-02/Z-01 Matrica zapisa sustava za postupak P-02.*

- 1.3.2.15.3.** Uspostaviti i izrađivati plan upravljanja otapalima (*sukladno poglavlju 21.1.18, NRT, RDNRT STS; poglavlja 20.3, 20.3.2, 20.3.2, RDNRT STS*) i bilancu materijala (otapala), na osnovu očevidnika u koju se unose mjesečni podaci o potrošnji otapala, s ciljem izračunavanja fugitivnih emisija, i sukladno rezultatu izračuna provoditi redovito održavanje opreme (npr. ventilatori, ventili, oprema za obradu otpadnih plinova itd.) koja ima velik učinak na bilancu otapala (*sukladno poglavlju 21.1.19, NRT, RDNRT STS; poglavlja 20.1.1.(j), 20.1.2, 20.3.1, RDNRT STS i prema Sektoru za atmosferu, more i tlo*).
- 1.3.2.15.4.** Izrađenu godišnju bilancu otapala i godišnje izvješće o emisijama hlapljivih organskih spojeva na obrascu EHOS dostavljati u AZO, Prilog 2 Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (*sukladno poglavlju 21.1.37, NRT, RDNRT STS, sukladno poglavljima 20.11.5, 20.11.6, 20.11.4, 20.11.8, 20.11.4.3 – 20.11.4.6, 20.11.1 RDNRT STS i prema Sektoru za atmosferu, more i tlo*).
- 1.3.2.16.** Dokumente i Zapise o provođenju tehnika iz uvjeta 1.3.2.15. pohraniti uz Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša te dati na uvid prilikom inspeksijskog nadzora (*tehnika sukladno poglavlju 21.1. 17. NRT, RDNRT STS*).

Potrošnja sirovina i bilanca materijala

- 1.3.2.17.** Koristiti boje ili otapala koja imaju minimalni utjecaj na okoliš, zdravlje i sigurnost (*sukladno poglavlju 21.1, 25. NRT, RDNRT STS; poglavlje 20.6.2, 20.7, 20.10, RDNRT STS*).
- 1.3.2.18.** Smanjivati potrošnju sirovina koristeći tehnike automatskog sustava za miješanje, ponovne upotrebe vraćenih tinta ili preljeva, ponovne upotrebe obnovljenih tinta ili preljeva i dr. (*sukladno poglavlju 21.1, 26. NRT, RDNRT STS*).
- 1.3.2.19.** Smanjivati potrošnju materijala (kao u NRT 26.), spriječiti gubitak materijala, obnavljati i reciklirati materijale, tehnološki polietilenski ostatak koji nastaje u proizvodnji pretvarati u osnovnu sirovinu granulat (*tehnika prema poglavljima 20.1.2, 20.3.1, 20.6., 20.7, RDNRT STS; poglavlje 21.1, 50. NRT, RDNRT STS*).

Čišćenje

- 1.3.2.20.** Smanjivati ispuštanje otapala sakupljanjem, skladištenjem i prenamjenom stroja za čišćenje tiskarskih dijelova pomoću otapala pod pritiskom. (*tehnika sukladno poglavlju 21.1.30. NRT, RDNRT STS; poglavlje 20.9.3, 20.9.10. RDNRT STS*).

1.3.2.21. Smanjivati HOS emisije upotrebom tehnika za čišćenje bez otapala ili sa malo otapala navedenih u tablici 21.1. Čišćenje: tehnike za smanjenje emisija HOS (*sukladno poglavlju 21.1., 31. NRT, RDNRT STS*):

- Provoditi redovite inspekcije radnih i spremišnih prostora, provoditi ažurno održavanje, kao što je zaustavljanje istjecanja materijala. (tehnika prema *poglavljju 20.9.2, RDNRT STS*)
- Provoditi prethodnu pripremu prije čišćenja - ostrugati i skinuti talog boje uz pomoć komada drveta te talog zbrinuti. (tehnika prema *poglavljju 20.9.3, RDNRT STS*)
- Čišćenje otapalom provoditi ručno na sobnoj temperaturi s nisko toksičnim otapalima, u otvorenoj kupelji ili u zatvorenim sustavima. (tehnika prema *poglavljju 20.9.4, 20.9.9, RDNRT STS*)
- Čišćenje sa jakim otapalima (etil acetat) koristiti samo za jako zasušene tiskarske dijelove čime se smanjuje vrijeme čišćenja. (*poglavlje 20.9.6, RDNRT STS*)
- Provoditi tehnike čišćenja s obnovom otapala - destilacija otpadnog otapala. (tehnika prema *poglavljju 20.9, 20.9.11. RDNRT STS*)
- Tehnike čišćenja suhim ledom (CO₂) upotrebljavati samo na starim strojevima. (tehnika prema *poglavljju 20.9.14, RDNRT STS*)

Korištenje manje opasnih kemikalija(supstitucija)

1.3.2.22. Ne koristiti otapala koja imaju bilo koju od navedenih oznaka za opasnost: R45,R46,R49,R60 i R61(*poglavlje 21.1.33,NRT,RDNRT STS*).

1.3.2.23. Ne koristiti tvari s oznakama upozorenja R58 i R50/53 (*poglavlje 21.1.34,NRT, RDNRT STS*).

Emisije u zrak i obrada otpadnih plinova

1.3.2.24. Primijeniti tehnologiju s termičkim oksidatorom za smanjivanje emisija HOS-a. Ispuste Z1,Z2,Z3,Z4, i Z5 spojiti na termički oksidator koji mora biti u punoj funkciji do krajnjeg roka 31. prosinca 2015. godine. Nakon roka za usklađivanje 31. prosinca 2015. moraju se postići GVE prikazane u točki 2.1.1. ove knjige. (*sukladno poglavlju 21.1,18.NRT,RDNRT STS;poglavlja 20.3,20.3.1,20.3.2,RDNRT STS i prema uvjetima Sektora za atmosferu,more i tlo*).

Buka

1.3.2.25. Buku sprječavati postavljenom fiksnom barijerom od sendvič ploča paralelno uz zid radi smanjenja buke (*sukladno poglavlju 21.1., 58. NRT, RDNRT STS; poglavlje 20.16. RDNRT STS i sukladno posebnim uvjetima Ministarstva zdravlja*).

Zaštita podzemnih voda i tla (sukladno Obvezujućem vodopravnom mišljenju)

- 1.3.2.26. Odvodnju otpadnih voda provoditi razdjelnim sustavom Interne kanalizacije.
- 1.3.2.27. Sanitarno-fekalne otpadne vode sakupljati u vodonepropusnim septičkim jamama zatvorenog tipa (bez ispusta i preljeva).
- 1.3.2.28. Operater mora imati sklopljen ugovor s ovlaštenim pravnom subjektom o pražnjenju i čišćenju separatora.
- 1.3.2.29. Tehnološku otpadnu vodu od hlađenja ne ispuštati, već nanovo koristiti u procesu.
- 1.3.2.30. Onečišćene oborinske vode s manipulativnih i parkirališnih površina prije ispuštanja u gradsku kanalizaciju tretirati preko taložnica i separatora ulja i masti.
- 1.3.2.31. Interni sustav odvodnje, zajedno sa objektima i uređajima na istom, mora biti vodonepropusan, a njihov kapacitet određen temeljem hidrauličkog proračuna.

1.4. Gospodarenje otpadom

- 1.4.1. Stalno pratiti i kontrolirati količine nastalog škarta kako bi se optimirao proces proizvodnje na svim proizvodnim linijama (*sukladno poglavlju 21.1, 50. NRT, RDNRT STS*).
- 1.4.2. Primjenjivati *Plan gospodarenja otpadom* za kategorije otpada pod ključnim brojem: 08 01 17*, 08 01 11*, 08 01 13*, 16 02 13*, 16 06 01*, 15 01 10*, 15 01 11*, 15 02 02*, 2 01 21* za opasni otpad i 15 01 04, 15 02 03, za neopasni otpad.
- 1.4.3. Sav nastali opasni otpad privremeno skladištiti u skladištu opasnog otpada. Neopasni otpad privremeno skladištiti na platou za neopasni inertni otpad.
- 1.4.4. Skladište opasnog otpada mora biti ograđeno i zaključano s kontroliranim pristupom. Mora imati nepropusnu betonsku podlogu sa nagibom prema tankvani, a na istaknutom mjestu mora biti postavljen *Plan djelovanja u slučaju izvanrednog događaja*.
- 1.4.5. Sav nastali otpad zbrinjavati putem ovlaštenih pravnih osoba uz prateću dokumentaciju sukladno kriteriju 3. iz Priloga IV Uredbe.
- 1.4.6. Voditi Očevidnik o nastanku i tijeku otpada na propisanim obrascima. Svako odvoženje otpada obavljati uz prateći list, a podatke iz istog na propisanim obrascima dostavljati jednom godišnje nadležnom tijelu za zaštitu okoliša u županiji i Agenciji za zaštitu okoliša (prema kriteriju 10. iz Priloga IV Uredbe).

1.5. Korištenje energije i energetska učinkovitost

- 1.5.1. U redovnom radu postrojenja provoditi upravljanje energetsom učinkovitošću prema zadanim ciljevima kvalitete i zaštite okoliša, sukladno normama *ISO 9001 i 14001*.

- 1.5.2. Provoditi vizualnu kontrolu rada izmjenjivača topline i redovito održavanje sistema uključujući čišćenje filtera (*sukladno poglavlju 3.3, RDNRT ENE; poglavlje 4.3.3, 19. NRT, RDNRT ENE*).
- 1.5.3. Koristiti sisteme poput kompresorske stanice kako bi potrošnja energije bila minimalna za rad u praznom hodu ili uz slabo opterećenje motora (*sukladno poglavlju 3.3, RDNRT ENE; poglavlje 4.3.5, 21., 22. i 23. NRT, RDNRT ENE*).
- 1.5.4. Provoditi preventivno podmazivanje, podešavanje prema planu održavanja (*sukladno poglavlju 2.9, RDNRT ENE; poglavlje 4.3.6, 24. NRT, RDNRT ENE*).
- 1.5.5. Koristiti automatizirani proces sušenja kod tiskarskih strojeva te recirkulaciju otpadnih plinova kako bi se smanjila potrošnja prirodnog plina (*sukladno poglavlju 3.11.5, RDNRT ENE; poglavlje 4.3.11, 29. NRT RDNRT ENE*).
- 1.5.6. Provoditi održavanje rasvjetnih sustava prema *Radnim uputama* kako bi se umanjilo rasipanje energije (*sukladno poglavlju 3.10, RDNRT ENE; poglavlje 4.3.10, 28. NRT RDNRT ENE*).
- 1.5.7. Maksimalno povećati energetske učinkovitost i minimizirati gubitak energije. (poglavlje 21.1, 24. NRT, RDNRT STS) održavanjem uređaja i opreme, smanjiti nepotrebno korištenje energije uslijed kvara ili neoptimalnog rada (*sukladno poglavlju 20.5, Tablica 20.5, RDNRT STS*).
- 1.5.8. Koristiti tehnike za upravljanje električnom energijom kroz podesivo upravljanje i optimizaciju (optimizirati korištenje energije u prostoru za grijanje/hlađenje, optimizirati korištenje energije za rasvjetu, koristiti energetske učinkovite uređaje/opremu, pravovremeno zamjenjivati dotrajale ležajeve).
- 1.5.9. Koristiti energetske učinkovit rashladni sustav za hlađenje ekstrudera (*sukladno poglavlju 21.1, 24. NRT, RDNRT STS; poglavlje 20.5, Tablica 20.5, RDNRT STS; poglavlje 21.1, 24. NRT, RDNRT STS*).

1.6. Sprječavanje akcidenta

- 1.6.1. Mjere za sprječavanje akcidenta i rizika za okoliš i svodjenje opasnosti od nesreća i njihovih posljedica na minimum mora biti dio *Politike upravljanja kvalitetom i okolišem*, a dokumenti vezani uz zaštitu okoliša nalaze se u dokumentima *Sustava upravljanja kvalitetom i okolišem, ISO 9001 i 14001*.
- 1.6.2. U slučaju nesreća poduzeti mjere za njihovo sprječavanje definirane *Operativnim planom intervencija u zaštiti okoliša, Planu zaštite od požara i Planu evakuacije*.
- 1.6.3. Provoditi rutinsko održavanje/ rukovanje u cilju sprječavanja mogućnosti neplaniranih ispuštanja/emisija kod rukovanja/prijenosa/skladištenja boja i otapala te u cilju pravovremenog i prikladnog reagiranja primjenjivati adekvatne organizacijske procedure (*sukladno poglavlju 20.2.1. RDNRT STS*).

- 1.6.4. Smanjiti rizik od požara i po okoliš od skladištenja opasnih tvari (posebno otapala, sirovine na bazi otapala, otpadna otapala i onečišćeni materijali za čišćenje) na način da skladišni prostori za sirovina koje mogu imati nepovoljan/štetan učinak na okoliš budu izdvojeni, u posebnim kontejnerima u zatvorenim spremnicima (*sukladno poglavlju 20.2.2. i 20.2.2.1., RDNRT EFS; poglavlje 21.1, 16. NRT, RDNRT STS*).
- 1.6.5. Skladištenje štetnih i opasnih tvari i manipulaciju istima predvidjeti uz odgovarajuće mjere zaštite kojima će se spriječiti zagađivanje podzemnih i površinskih voda - odgovarajući spremnici/kontejneri, tankvane, vodonepropusnost podloge, natkrivanje prostora i dr. Opasne tvari predavati ovlaštenom sakupljaču na daljnje postupanje (*prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju*).
- 1.6.6. Spriječiti neplanirana ispuštanja/emisija u vode (*sukladno poglavlju 21.1, 45. NRT, RDNRT STS i sukladno kriteriju 10. Iz Priloga IV. Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša*).
- 1.6.7. Za sprječavanje emisije u podzemne vode i zemlju u postrojenju primjenjivati *Sustav upravljanja okolišem*, te tehnike za sprječavanje neplaniranih ispuštanja/emisija (*sukladno poglavlju 21.1, 59. NRT, RDNRT STS*).
- 1.6.8. U slučaju odluke o zatvaranju postrojenja postupati prema *Programu razgradnje postrojenja* (tehnika *sukladno poglavlju 21.1, 59. NRT, RDNRT STS*).
- 1.6.9. Redovito provjeravati ispravnost i funkcionalnost izvedenih stabilnih sustava i mobilnih uređaja za otkrivanje, dojavu i gašenje požara *sukladno Operativnom planu intervencija u zaštiti okoliša*.

1.7.Sustav praćenja (monitoringa)

Emisije u zrak

- 1.7.1. Uzorkovanje i analizu određenih onečišćujućih tvari i mjerenje procesnih parametara potrebno je provoditi u skladu s odgovarajućim referentnim metodama, CEN norme, ISO norme, nacionalne norme (npr. DIN, BS, EPA) koje osiguravaju dobivanje jednako vrijednih i usporedivih podataka.
- 1.7.2. Operater je obvezan, kako je navedeno u točki 1.7.4. obavljati povremena mjerenja emisija HOS-a na ispustima/ispustu. Mjerenje emisija mora provoditi ovlaštena pravna osoba koja je ishodila dozvolu za obavljanje djelatnosti praćenja emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora, s ciljem provjere usklađenosti s propisanim граниčnim vrijednostima emisija (GVE). (*prema uvjetima Sektora za atmosferu, more i flo*).
- 1.7.3. Pratiti emisije HOS-a, CO i NO_x iz nepokretnih izvora iz ispusta navedenih u točki 2.1.1. povremenim mjerenjem najmanje tri pojedinačna mjerenja pri neometanom neprekidnom radu. Trajanje pojedinačnog mjerenja emisije čestica određeno je metodom mjerenja sukladno posebnom propisu kojim se uređuje praćenje emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora. Rezultat pojedinačnog mjerenja izraziti uvijek kao polusatni prosjek u skladu s propisanim primijenjenim metodama mjerenja. Polusatne srednje vrijednosti preračunavaju se na jedinicu volumena suhих

ili vlažnih otpadnih plinova pri standardnim uvjetima i referentnom volumenu udjela kisika.

- 1.7.4.** Nakon ugradnje termičkog oksidatora ukoliko emisija u otpadnim plinovima na ispustu iza uređaja za separaciju emisije u otpadnim plinovima iz ispusta i termičkog oksidatora bude manja od 10 kg/h obavljati povremeno mjerenje s dinamikom mjerenja 2 puta godišnje tj. svakih 6 mjeseci. (članak 84. Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora). (sukladno uvjetima Sektora za atmosferu, more i tlo).
- 1.7.5.** Analize onečišćujućih tvari i parametara stanja otpadnih plinova treba provoditi ovlaštena pravna osoba uzimanjem trenutnih uzoraka tj. mjerenjem pri maksimalnom opterećenju kada su aktivni svi izvori vezani za određeni ispušt. Potrebno je primjenjivati norme koje će biti važeće u trenutku provođenja mjerenja koje je određeno točkom 1.7.1. Trenutno važeće analitičke metode/referentne norme su slijedeće :

Parametar analize	Analitička mjerenja/relevantna norma
HOS	HRN EN13526:2006; Emisije iz nepokretnih izvora – Određivanje masene koncentracije ukupnoga plinovitog organskog ugljika u otpadnim plinovima iz procesa koji upotrebljavaju otapalo; - Kontinuirana plameno ionizacijska metoda (EN 13526:2001)
CO	NDIR HRN EN 15058:2008; Emisije iz nepokretnih izvora Određivanje masene koncentracije ugljik monoksida (CO) – Nedisperzivna infracrvena spektrometrija (EN 15058:2006) NDIR HRN ISO 12039:2001; Emisije iz nepokretnih izvora- Određivanje ugljikovog monoksida, ugljikovog dioksida i kisika – značajke rada automatskih mjernih sustava i njihova kalibracija (ISO 12039:2001)
NOx	HRN EN 14792:2007; Emisije iz nepokretnih izvora - Određivanje masene koncentracije dušikovih oksida (NOx) – Kemiluminescencija (EN14792:2005) NDIR HRN ISO 10849:2008; Emisije iz nepokretnih izvora - Određivanje masene koncentracije dušikovih oksida – Značajke automatskih mjernih sustava (ISO 10849:1996)
Fugitivne emisije HOS	Izračun

- 1.7.8.** Vrednovanje rezultata mjerenja emisija vrši se usporedbom srednje vrijednosti svih rezultata mjerenja s propisanim graničnim vrijednostima (GVE). Smatra se da nepokretni izvor udovoljava postavljenim uvjetima ako srednja vrijednost temeljena na provedenom broju mjerenja u reprezentativnim uvjetima (najmanje 3 pojedinačna mjerenja) ne prelazi graničnu vrijednost kod prvih i povremenih mjerenja uzimajući u obzir mjernu nesigurnost. Iznos mjerne nesigurnosti ovisi o primijenjenim metodama mjerenja i karakteristikama upotrijebljenih mjernih instrumenata, a utvrđuje se na osnovi metoda mjerenja u normama prema posebnom propisu kojim se uređuje praćenje emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora.

Ako je najveća vrijednost rezultata mjerenja (E_{mj}) onečišćujuće tvari jednaka ili manja od propisane GVE (E_{gr}), bez obzira na iskazanu mjernu nesigurnost, $E_{mj} \leq E_{gr}$, tada nepokretni izvor udovoljava propisanim GVE.

Ako je najveća vrijednost rezultata mjerenja onečišćujuće tvari veća od propisane GVE, ali unutar područja mjerne nesigurnosti, odnosno ako vrijedi: $E_{mj} - \mu E_{mj} \leq E_{gr}$ gdje je: μE_{mj} - apsolutna vrijednost mjerne nesigurnosti mjerenjem utvrđenog iznosa emisijske veličine onečišćujuće tvari – prihvaća se da nepokretni izvor udovoljava propisanim graničnim vrijednostima emisija (GVE).

Ako je najveća vrijednost rezultata mjerenja onečišćujuće tvari umanjena za mjernu nesigurnost veća od propisane GVE, odnosno ako vrijedi: $E_{mj} - \mu E_{mj} > E_{gr}$ gdje je: μE_{mj} – apsolutna vrijednost mjerne nesigurnosti mjerenjem utvrđenog iznosa emisijske veličine onečišćujuće tvari – prihvaća se da nepokretni izvor ne udovoljava propisanim graničnim vrijednostima emisija (GVE).

- 1.7.9. Fugitivne emisije moraju udovoljavati zahtjevima iz točke 2.1.1. ove knjige. Izračun fugitivnih i/ili ukupnih emisija izražavaju se u % unosa otapala što operater postrojenja dokazuje godišnjom bilancom organskih otapala i godišnjim izvješćem o emisijama hlapivih organskih spojeva na obrascu EHOS (sukladno Uredbi o GVE onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora i uvjetima Sektora za atmosferu, more i tlo).

Emisije u vode (tehnike prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju):

- 1.7.13. Operater je na zahtjev vodopravnog inspektora tijekom vodopravnog nadzora dužan obaviti kontrolno ispitivanje otpadnih voda na zatražene pokazatelje čije granične vrijednosti emisija su propisane Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda.

1.8. Način uklanjanja postrojenja i povratak lokacije u zadovoljavajuće stanje

- 1.8.1. U svrhu zatvaranja postrojenja operater mora prema *Programu razgradnje postrojenja* poduzeti sve potrebne mjere kako bi se izbjegao rizik od onečišćenja i lokacija postrojenja dovela u zadovoljavajuće stanje (tehnika prema kriteriju 10. iz Priloga IV Uredbe.

- 1.8.2. U roku od 6 mjeseci od izdavanja ovog Rješenja izraditi *Plan razgradnje postrojenja* koji mora obuhvaćati slijedeće aktivnosti:

- Način obustave rada postrojenja, uključujući sve proizvodne procese, procese skladištenja i pomoćne procese.
- Pražnjenje objekata za skladištenje, pomoćnih objekata i uklanjanje gotovih proizvoda, sirovina i pomoćnih tvari
- Uklanjanje i adekvatno zbrinjavanje otpada.
- Čišćenje objekata.
- Rastavljanje i uklanjanje opreme
- Rušenje objekata koji nisu predviđeni za daljnju uporabu.
- Odvoz i zbrinjavanje otpada (građevinski, metalni, opasni) putem ovlaštenih pravnih osoba

- Pregled lokacije i analizu stanja i ocjenu kakvoće okoliša lokacije i njenog okružja, što uključuje i analizu kakvoće podzemne vode i zraka. U slučaju da rezultati spomenutih analiza ukažu na potrebe dodatne sanacije lokacije i njenog okružja, operater je dužan organizirati izradu detaljnog programa sanacije, prema kojemu će se u najkraćem razumnom vremenu provesti sanacija lokacije.

1.8.3. Poslovanje postrojenja je potrebno voditi na način da se mogu osigurati sredstva za uklanjanje postrojenja. Kada nastupe uvjeti koji bi mogli dovesti do zatvaranja i razgradnje postrojenja ili je za zatvaranje postrojenja određen rok, pružiti dokaz da su osigurana sredstva za uklanjanje postrojenja (npr. metodom novčanog toka) (sukladno kriteriju 10. iz Priloga IV Uredbe).

2. GRANIČNE VRIJEDNOSTI

2.1. Emisije u zrak

2.1.1. Granične vrijednosti emisija u zrak iz nepokretnih izvora (*sukladno očitovanju Sektora za atmosferu, more i tlo Ministarstva zaštite okoliša i prirode*) su sljedeće:

1. Ispust	2. Mjesto emisije	3. Usklađivanje	4. Emisija / Granična vrijednost
Z1	Ispust iz bubnja iz postrojenja za štampu PE folije, UTECO Emerald 812	Do 31.12.2015.g. svi ispusti navedeni u stupcu 1. ove tablice moraju se spojiti na termički oksidator. Na ispustu iz termičkog oksidatora moraju se postići GVE iz stupca 4. ove tablice.	HOS < 20 mg/m³ CO < 100 mg/m³ NOx < 100 mg/m³ Fugitivne emisije HOS 10%*
Z2	Ispust iz tunela za sušenje iz postrojenja za štampu PE folije		
Z3	Ispust iz bubnja iz postrojenja za štampu PE folije, UTECO Diamond HP 809		
Z4	Ispust iz tunela za sušenje iz postrojenja za štampu PE folije, UTECO Diamond HP 809		
Z5	Ispust iz postrojenja za štampu PE folije, UTECO Gold 412		

* **Napomena:** predložena vrijednost Sektora za atmosferu, more i tlo a koja je u skladu sa GVE iz Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora kao i u skladu sa BREF dokumentom RDNRT STS (poglavlju 21.2., 67. NRT, RDNRT STS)

2.2. Emisije u vode (*tehnike prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju*):

1.2.2. Operateru se dozvoljava ispuštanje sanitarnih otpadnih voda u vodonepropusnu septičku jamu u količini do 8 m³/dan. Odvodnja otpadnih voda treba biti riješena razdjelnim sustavom interne kanalizacije.

2.2.2. Uvjeti privremenih emisija iznad propisanih količina i graničnih vrijednosti nisu dopušteni.

2.3. Emisije buke

2.3.1. Mjerenje razine buke može obavljati samo pravna osoba ovlaštena za obavljanje stručnih poslova zaštite od buke, a rezultati ne smiju prelaziti dopuštenu razinu buke. Na granicama parcele - prema poslovnim subjektima ne smije prelaziti maksimalno dozvoljenih 80dB prema Pravilniku o najvišim dopuštnim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave.

Na granicama parcele s poslovno-stambenom zonom s pretežito stambenim objektima izmjerena je povišena razina buke u noćnim satima, koju uzrokuje rashladno postrojenje i to komponenta buke reflektirana od zida poslovne zgrade. Radi postizanja granične razine buke postavljena je fiksna barijera od sendvič ploča paralelno uz zid radione (posebni uvjeti Ministarstva zdravlja).

3. UVJETI IZVAN POSTROJENJA

Za postojeće postrojenje za proizvodnju i preradu plastične mase (plastomera) Muraplast d.o.o. Kotoriba nisu utvrđeni posebni uvjeti izvan postrojenja (*mišljenje Uprave za zaštitu prirode ovog Ministarstva*).

4. PROGRAM POBOLJŠANJA

Provoditi neprekidno poboljšanje kroz certificiranu normu ISO 14001:2004 i sukladno Programu poboljšanja s vremenskim planom provedbe iz uvjeta 1.3.2.3.2.

5. UVJETI ZAŠTITE NA RADU

Uvjeti zaštite na radu ne određuju se u ovom postupku jer se određuju u postupku prema posebnim zahtjevima kojima se određuje zaštita na radu.

6. OBVEZE ČUVANJA PODATAKA I ODRŽAVANJA INFORMACIJSKOG SUSTAVA

6.1. Izvještaje o provedenim mjerenjima onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora operater pohranjuje minimalno 5 godina i dužan je jednom godišnje (do 1. ožujka za prethodnu godinu) dostaviti godišnji izvještaj o povremenim mjerenjima u Registar onečišćavanja okoliša tijelu županije nadležnom za poslove zaštite okoliša, a dostavu izvješća o emisijama hlapivih organskih spojeva u Agenciju za zaštitu okoliša do 31. ožujka tekuće godine.

6.2. Sukladno Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora obavezno dostaviti podatke o mjerenjima na ispuštima i fugitivnih emisija na obrascu EHOS.

- 6.3. Izvješće o rezultatima kontrolnog ispitivanja otpadnih voda potrebno je dostaviti vodopravnoj inspekciji i Hrvatskim vodama, Vodnogospodarskom odjelu za Muru i gornju Dravu, Varaždin.
- 6.4. Očevidnike o nastanku i tijeku otpada koji se vode prema vrstama i količinama (svako odvoženje otpada obavlja se uz prateći list) operater je dužan pohranjivati minimalno 5 godina. Podaci na propisanim obrascima dostavljaju se jednom godišnje (do 1. ožujka za prethodnu godinu) u Registar onečišćavanja okoliša sukladno Pravilniku o registru onečišćavanja okoliša.
- 6.5. Plan gospodarenja otpadom dostavljati nadležnom uredu i Agenciji za zaštitu okoliša za razdoblje od četiri godine sukladno članku 12. Zakona o otpadu te članku 16., Dodatku I Pravilnika o gospodarenju otpadom.
- 6.6. Dokumente, zapise i evidencije, kao i rezultate postupanja prema njima navedene u ovom Rješenju pod točkama: 1.3.2.1.; 1.3.2.2.; 1.3.2.3.; 1.3.2.15.1.; 1.3.2.15.2.; 1.3.2.15.4.; 1.3.2.16.; 1.3.2.28; 1.4.2.; 1.4.5.; 1.4.6.; 1.6.2.; 1.7.2.; 1.8.2.; 6.2.; 6.3. je potrebno pohraniti uz Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša i dati na uvid prilikom inspeksijskog nadzora.

7. OBAVEZE IZVJEŠTAVANJA JAVNOSTI I NADLEŽNIH TIJELA PREMA ZAKONU

- 7.1. Zabilježiti sve pritužbe od strane javnosti te evidentirati aktivnosti poduzete u svrhu uklanjanja ili ublažavanja uočenih nedostataka. Evidenciju o pritužbama pohraniti uz Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša i dati na uvid prilikom inspeksijskog nadzora.
- 7.2. Sve obveze koje su propisane u točki 6. Obveze čuvanja podataka i održavanja informacijskog sustava, odnose se i na ovu točku.

8. OBAVEZE PO EKONOMSKIM INSTRUMENTIMA ZAŠTITE OKOLIŠA

Operater postrojenja Muraplast d.o.o. dužan je realizirati sve zakonom i podzakonskim propisima utvrđene obaveze po relevantnim ekonomskim instrumentima zaštite okoliša.

Te obveze proizlaze iz odredbi nadležnog Zakona o zaštiti okoliša i na temelju njega donesenih propisa te Zakona o Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost i odgovarajućih podzakonskih akata. One se u pravilu odnose na naknade onečišćenja okoliša, a predstavljaju svojevrsan oblik kompenzacije za redovni rad predmetnog postrojenja, suglasno usvojenom načelu „onečišćivač plaća“.

Naknade koje su relevantne za predmetni zahvat, a koriste se kao sredstva Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost namijenjena poduzimanju, odnosno, sufinanciranju mjera zaštite okoliša i poboljšanja energetske učinkovitosti, obuhvaćaju:

- a naknade onečišćivaća okoliša
- b naknade korisnika okoliša
- c naknadu na opterećivanje okoliša otpadom
- d posebne naknade za okoliš na vozila na motorni pogon.

Pod *naknadama onečišćivača okoliša* razumijevaju se:

a) naknade na emisije u okoliš:

- ugljikovog dioksida (CO₂),
- oksida sumpora izraženih kao sumporov dioksid (SO₂),
- oksida dušika izraženih kao dušikov dioksid (NO₂),

b) posebna godišnja naknada na emisije stakleničkih plinova.

Naknade na emisije CO₂, SO₂ i NO₂ izračunavaju se i plaćaju prema količini emisije u tonama koje treba prijaviti u „Registar onečišćenja okoliša“, Agenciji za zaštitu okoliša. Naknade na emisije CO₂, SO₂ i NO₂ i posebna godišnja naknada na emisije stakleničkih plinova plaćaju se za kalendarsku godinu.

Pod naknadom korisnika okoliša, razumijeva se naknada na građevine ili građevne cjeline za koje je propisana obveza provođenja postupka procjene utjecaja na okoliš. Obveznici plaćanja naknade korisnika okoliša su pravne i fizičke osobe koje su vlasnici ili ovlaštenici prava na građevinama ili građevnim cjelinama. Naknada korisnika okoliša izračunava se i plaća ovisno o građevini ili građevnoj cjelini te prostornim, tehničkim i tehnološkim značajkama građevine ili građevne cjeline (površina, dužina, kapacitet i dr.) izraženim u odgovarajućim mjernim jedinicama.

Naknada na opterećivanje okoliša otpadom razumijevaju se:

- Naknada za komunalni otpad i/ili neopasni tehnološki otpad
- Naknada za opasni otpad

Naknade na komunalni i/ili neopasni tehnološki otpad su pravne i fizičke osobe koje odlažu komunalni i/ili neopasni tehnološki otpad na odlagališta. Naknada na komunalni i/ili neopasni tehnološki otpad izračunava se i plaća prema količini odloženog otpada na odlagalište.

Obveznici plaćanja naknade na opasni otpad su pravne i fizičke osobe koje svojom djelatnošću proizvode opasni otpad. Naknada na opasni otpad izračunava se i plaća prema količini proizvedenog a neobrađenog ili neizvezenog opasnog otpada te prema karakteristikama otpada.

Naknade na opterećivanje okoliša otpadom plaćaju se za kalendarsku godinu.

Posebna naknada za okoliš na vozila na motorni pogon operator je obavezan platiti kao pravna osoba koja je vlasnik ili ovlaštenik prava na vozilo na motorni pogon. Posebna naknada pri tome se plaća pri registraciji vozila, odnosno pri ovjeri tehničke ispravnosti vozila.

Pored navedenog, operater je dužan plaćati *naknadu za korištenje voda* sukladno Zakonu o financiranju vodnog gospodarstva te *naknadu za zaštitu voda*.

**TEHNIČKO-TEHNOLOŠKO RJEŠENJE ZA POSTOJEĆE
POSTROJENJE ZA PROIZVODNJU I PRERADU
PLASTIČNE MASE (PLASTOMERA)
MURAPLAST D.O.O., KOTORIBA**



SADRŽAJ:

1. OPĆE TEHNIČKE, PROIZVODNE I RADNE KARAKTERISTIKE POSTROJENJA.....	3
2. PLAN S PRIKAZOM LOKACIJE ZAHVATA S OBUHVATOM CIJELOG POSTROJENJA (SITUACIJA)	8
3. OPIS POSTROJENJA – BUDUĆE STANJE.....	9
4. BLOK DIJAGRAM POSTROJENJA PREMA POSEBNIM TEHNOLOŠKIM DIJELOVIMA	11
5. PROCESNI DIJAGRAMI TOKA.....	12
6. PROCESNA DOKUMENTACIJA POSTROJENJA	15
7. OSTALA DOKUMENTACIJA.....	16

UVOD

Nositelj zahvata Muraplast d.o.o., sa sjedištem u Kotoribi, bavi se ekstruzijom filmova, fleksotiskom, izradom vreća i vrećica te dodatnom preradom tehnološkog ostatka u granulat. Objekti u kojima se odvija djelatnost tvrtke locirani su unutar kompleksa tvorničkog kruga na lokaciji Industrijske zone, Sajmišna bb, u Kotoribi.

Temeljem Priloga I. Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN br. 114/08 – u daljnjem tekstu Uredba), djelatnost tvrtke Muraplast d.o.o., svrstava se u Grupaciju **6. Druge djelatnosti**, tj. **6.7.** Postrojenje za površinsku obradu tvari, predmeta ili proizvoda u kojima se koriste organska otapala, osobito za apretiranje, tiskanje, premazivanje, odmaščivanje, prevlačenje vodonepropusnim slojem, obradu zatvaranja površinskih pora, bojenje, čišćenje ili impregniranje, kapaciteta potrošnje preko 150 kg na sat ili više od 200 tona na godinu.

U postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta prije pribavljanja rješenja o objedinjenim uvjetima, a u svrhu usklađivanja postojećeg postrojenja s odredbama Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/07) i Uredbe, operater Muraplast d.o.o., je izradio Zahtjev za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša za postojeće postrojenje u kojem je **utvrđeno odstupanje od najboljih raspoloživih tehnika (NRT-ova) u procesu tiskanja – postupku fleksografije** u sljedećim područjima, odnosno tehnikama:

- Tehnike smanjenja emisija otapala (emisija hlapivih organskih spojeva – HOS)
- Tehnike prikupljanja otpadnih plinova i obrada otpadnih plinova
- Tehnike upravljanja energijom za otpadne plinove
- Emisije iz stacionarnih izvora u procesu fleksografije

Za pokazatelje: potrošnja sirovina i bilanca materijala, te potrošnja energije i energetska učinkovitost, vrijednosti iz referentnih dokumenata (RDNRT-a) odnose se na postrojenja koja imaju instalirani uređaj za tretiranje otpadnih plinova s povratom topline, što nije slučaj u Muraplastu, te stoga dobivene vrijednosti nisu usporedive s NRT.

Tehničko-tehnološko rješenje za postrojenje vezano za objedinjene uvjete okoliša prilaže se, prema odredbama članka 85. Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/07), Zahtjevu za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša, koji se ocjenjuje pred nadležnim Ministarstvom.

1. OPĆE TEHNIČKE, PROIZVODNE I RADNE KARAKTERISTIKE POSTROJENJA

Lokacija tvornice Muraplast d.o.o. nalazi se na kč. br. 1493/1 i 1493/2 u istočnom dijelu Kotoribe, u istoimenoj općini Kotoriba koja je smještena na krajnjem jugoistočnom dijelu Međimurske županije uz rijeku Muru, te ujedno graniči sa Republikom Mađarskom (cca 1,7 km sjeveroistočno od lokacije Muraplast).

Lokacija se nalazi južno od magistralne željezničke pruge Kotoriba – Čakovec - Varaždin, a do tvornice Muraplast d.o.o. dolazi se lokalnom cestom koja prolazi sjeverno od tvornice, a koja se sa zapadne strane odvaja od županijske ceste Ž 2040 Donji Vidovec – Kotoriba.

Navedeno područje je Prostornim planom uređenja Općine Kotoriba, definirano kao izgrađeni dio građevinskog područja naselja Kotoriba, odnosno definirano je za gospodarsku namjenu tj. proizvodnu.

Lokacija sa zapadne strane graniči sa parcelom stolarske radionice Škoda Željka. Na istočnoj strani cijelom dužinom parcele graniči sa prostorima mlina Julia. Sa sjeverne strane je pristupna prometnica (lokalna cesta), a preko puta prometnice su poljoprivredne površine i poslovni objekt u izgradnji. Sa južne strane su uglavnom poljoprivredne površine dok su na jugoistočnom i jugozapadnom uglu parcele stambeni objekti – granica sa stambenom zonom.

Slika 1:



Procesi koji se koriste u postrojenju

Muraplast d.o.o., je vodeći i najmodernije opremljeni proizvođač polietilenskih filmova u Republici Hrvatskoj. Osnovni proizvod tvrtke Muraplast d.o.o., je ekstrudirani polietilenski crijevni film, koji ovisno o zahtjevima kupaca može biti monoslojni i troslojni, različitih debljina i širina, obojeni i neobojeni, sa tiskom, te specifičnim mehaničkim, toplinskim i drugim karakteristikama. Uglavnom se koristi za izradu ambalaže u prehrambenoj i ostalim industrijskim granama. Muraplast također proizvodi industrijske vreće, kao i veliki asortiman trgovačkih vrećica, te ostale proizvode slične namjene. Muraplast ima vlastitu dodatnu preradu te prerađuje sav vlastiti tehnološki polietilenski industrijski ostatak.

Tehnološki procesi koji se odvijaju u tvornici Muraplast d.o.o. su slijedeći:

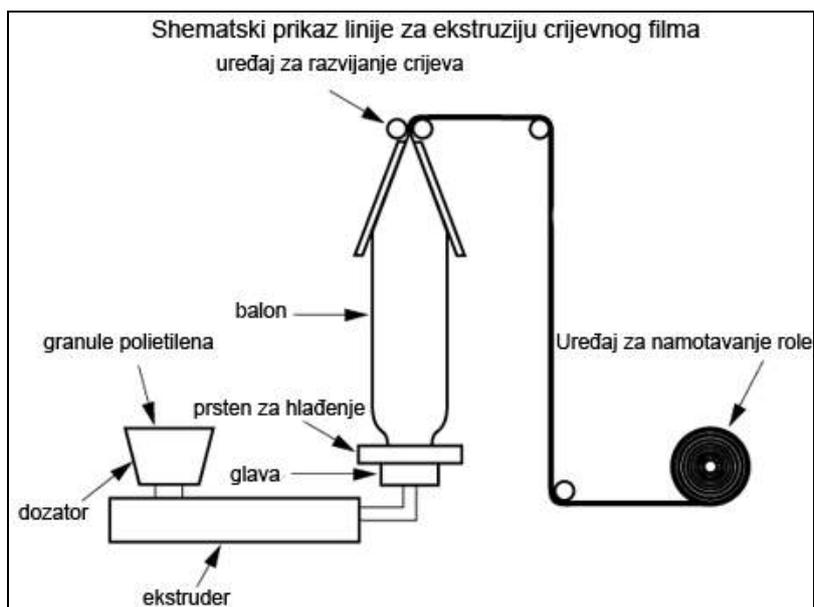
1. Ekstruzija (prerada iz granulata toplinskom obradom),
2. Fleksotisak (proces nanošenja boja na foliju),
3. Konfekcija - proizvodnja vreća i vrećica (rezanje, faldanje, varenje),
4. Dodatna prerada tehnološkog polietilenskog ostatka ponovno u granulata

Ekstruzija filmova

Ekstrudiranje je proces u kojem se pužnom osovinom kontinuirano potiskuje zagrijani i rastopljeni polietilen kroz mlaznicu. Čvrsti polietilen u obliku granula ulazi u ekstuder kroz sistem doziranja. On upada u cilindar gdje ga zahvaća rotirajuća pužna osovina i potiskuje prema glavi ekstrudera. Tijekom prolaza kroz cilindar polimerni se materijal zagrijava. Glava za ekstrudiranje oblikuje talinu polietilena u kružni oblik. Nakon izlaska iz glave polietilen se hladi, formira u oblik balona te se izvlači prema gore, istovremeno hladeći se.

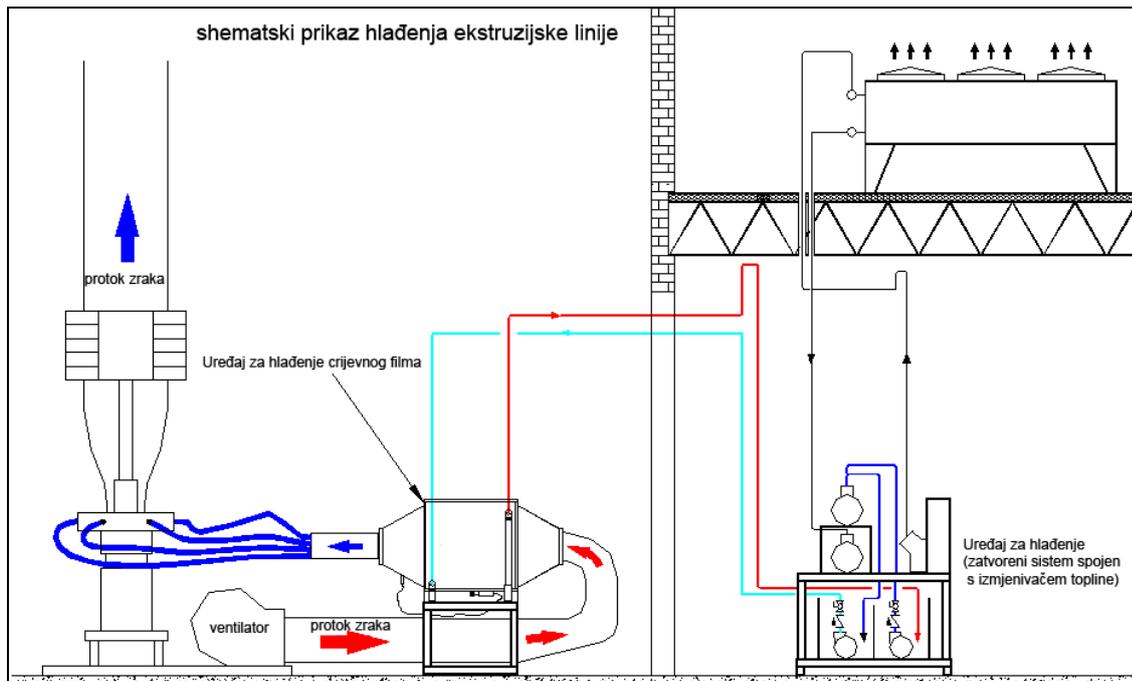
Rashlađeni polietilenski filmovi i folije (od 0,020 do 0,300 mm) namataju se kao gotovi proizvodi ili poluproizvodi u obliku role.

Slika 2: Shematski prikaz linije za ekstruziju crijevnog filma



Zagrijani zrak ekstrudera odvodi se van po ljeti, dok se zimi koristi za grijanje proizvodne hale. Ekstruder se hladi pomoću zatvorenog sistema hlađenja vodom, koristeći vodu i kompresirani zrak kao medij.

Slika 3: Shematski prikaz hlađenja ekstruzije



Za grijanje ekstrudera koristi se električna energija dok se kompresirani zrak koristi kod zamjene gotove role.

Muraplast ekstrudira jednoslojne i troslojne crijevne polietilenske filmove.

Fleksotisak je direktna tehnika tiska koja koristi savitljivu tiskovnu formu od fotopolimernih materijala.

Boje su u tekućem stanju i sadrže do 70 % organskih otapala (najviše etanola, etoksipropanola i etil acetata), pigment i vezivo .

Proces počinje u zatvorenoj komori s bojom gdje se boja pod pritiskom nanosi na aniloks cilindar (cilindar s mikroskopski sitnim ćelijama - rupicama). Aniloks cilindar prenosi boju na cilindar s tiskovnom formom - klišej.

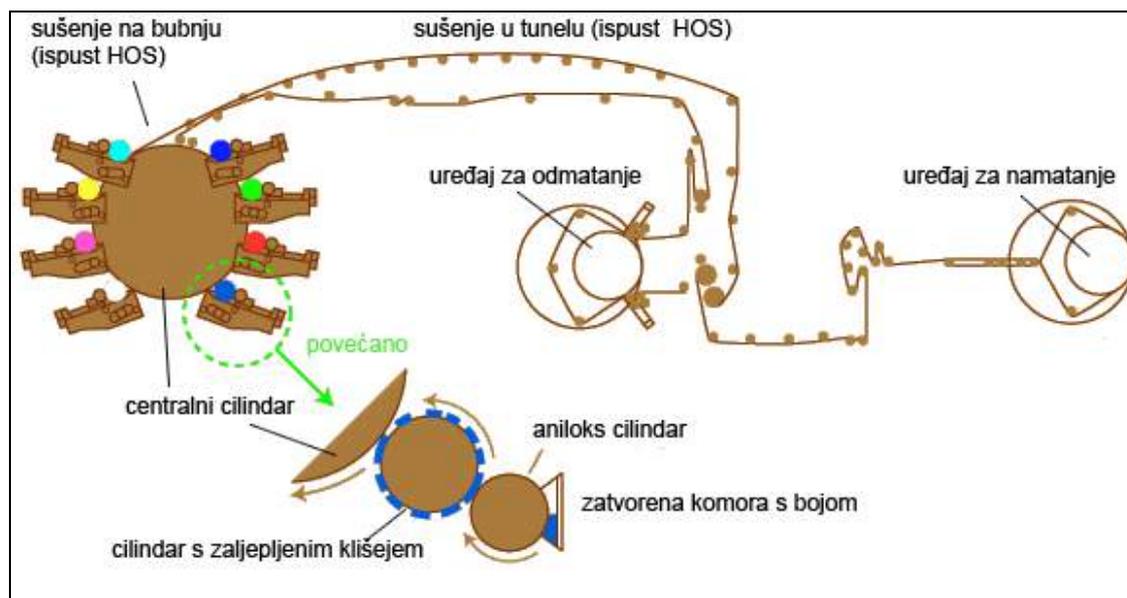
Klišej u obliku inverzne željene slike prenosi boju na polietilenski film u roli. Boja na filmu se suši na centralnom cilindru i tunelu (do cca 60°C). Organska otapala u boji hlape i na filmu ostaje samo pigment s vezivom. Organski spojevi koji su ishlapili iz boje cirkuliraju u tunelu (radi održavanja temperature) sve dok se ne ispuste van.

Poštampani film kao gotov proizvod ili poluproizvod namata se na role.

Za sušenje u sistemima s centralnim cilindrom koriste se grijači na prirodni plin, dok se za sušenje u sistemu u obliku tornja koriste električni grijač.

MURAPLAST ima mogućnost tiskanja na polimere, papir i na druge materijale. (Vidi sliku shematskog prikaza stroja s centralnim tiskovnim cilindrom).

Slika 4: Shematski prikaz stroja s centralnim tiskovnim cilindrom



Izrada vreća i vrećica je proces u kojem se iz polietilenskog filma u roli izrađuju ambalažne jedinice u obliku vreća ili vrećica od polietilena.

Da bi se rola filma izradila u željenu ambalažnu jednicu prolazi procese presavijanja, zataljivanja i rezanja. Nakon izrade vreće ili vrećice, stroj grupira više vreća ili vrećica u grupu te zaposlenici ručno pakiraju u kutije ili plastične vreće.

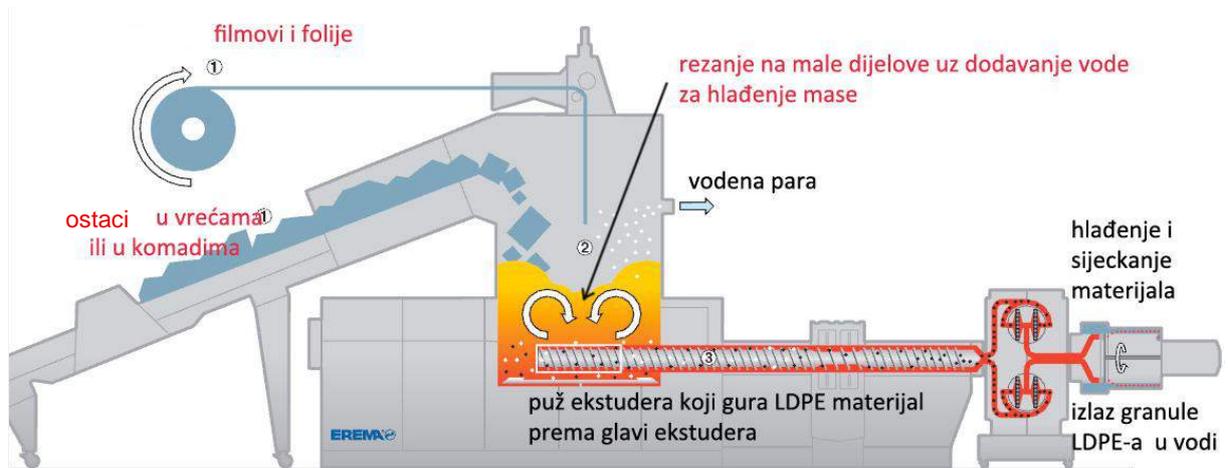
Uređaji koriste kompresirani zrak za pneumatske dijelove te električne grijače za proces zataljivanja (varenje dva dijela polietilenskog filma).

Dodatna prerada je proizvodni proces u kojem se tehnološki polietilenski ostatak koji nastaje kod prijelaza radnog naloga u ekstruziji, tisku i konfekciji vrećica, proizvodnje robe s greškom i polietilenska ambalaža pretvara u osnovnu sirovinu granulat. Proces je suprotan procesu ekstrudiranja filma.

Polietilenski ostatak u obliku role, ambalažne jedinice (vreće, vrećice) ili njegovog djela se prvo uvlači u toranj uređaja. Tamo se prvo usitnjava te usitnjeni polietilen upada u cilindar gdje ga zahvaća rotirajuća pužna osovinica i potiskuje prema glavi ekstrudera. Tijekom prolaza kroz cilindar polimerni se materijal zagrijava do temperature taljenja. Glava za ekstrudiranje oblikuje talinu polietilena u oblik paralelnih žica. Polietilen se hladi i rotacijskim nožem reže u sitne granule. Polietilen u obliku granula se hladi u vodi te potom suši. Voda za hlađenje cirkulira, te je zbog isparavanja vode potrebno cca 46 l vode na sat. Za omekšavanje vode koristi se omekšivač (Tarco 986), koji trajno sprječava nastajanje kamenca, a koristi se u zatvorenim sistemima te nema nikakav utjecaj na okoliš.

Takav polietilen se koristi za proizvodnju robe druge klase npr. građevinske folije.

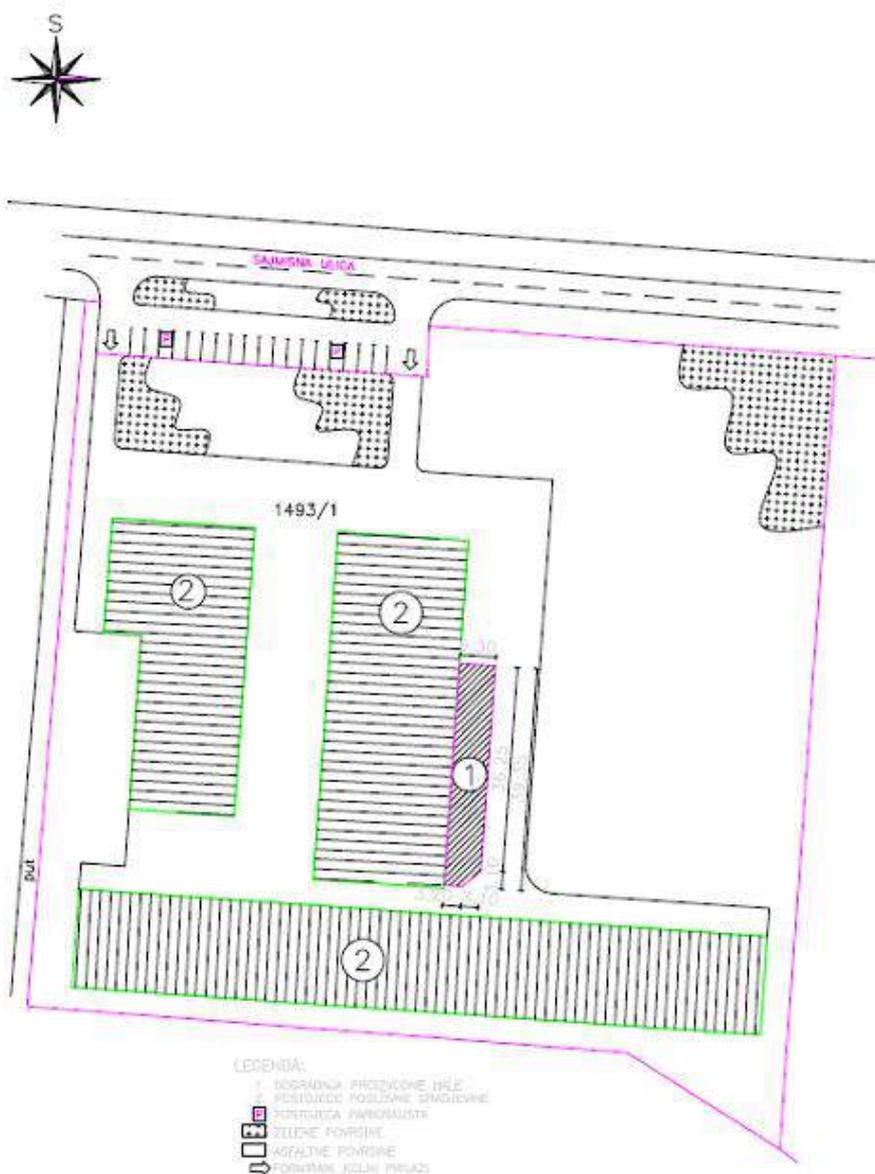
Slika 5: Shematski prikaz dodatne prerade tehnološkog ostatka u granulat.



2. PLAN S PRIKAZOM LOKACIJE ZAHVATA S OBUHVATOM CIJELOG POSTROJENJA (SITUACIJA)

Prilog C-10: Situacija tvornice Muraplast d.o.o.

SITUACIJA 1:1000



- LEGENDA:
- 1 – dogradnja proizvodne hale
 - 2 – postojeće poslovne građevine
 - P – postojeća parkirališta
 - - asfaltne površine
 - - travnate površine
 - ⇨ - formirani kolni prilazi

3. OPIS POSTROJENJA – BUDUĆE STANJE

Prema Uredbi o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/08) tvornica Muraplast d.o.o., je prema djelatnosti postrojenje koje koristi organska otapala za tiskanje te spada iznad granice korištenja organskih otapala, koja iznosi 200 tona na godinu.

Muraplast od 2009. godine koristi više od 200 tona organskih otapala. Procijenjeno je da je maksimalna moguća godišnja količina na sadašnjoj lokaciji 400 tona na godinu.

U tehničkom procesu tiskanja na plastiku Muraplast korištenjem organskih otapala stvara emisiju hlapljivih organskih spojeva, što podliježe Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (Narodne novine 21/07, 150/08).

Zamjenski načini tiskanja koji ne koriste organska otapala su u razvoju ili ne zadovoljavaju traženu kvalitetu tiska. Zbog same tehnike tiskanja postupno smanjenje je nemoguće.

Po NRT-u za količine otapala ispod 500 tona prihvatljivo je instaliranje termičkog oksidatora na izlazu više povezanih ispusta. Hlapljivi organski spojevi se pritom pretvaraju u ugljik dioksid i vodenu paru. Investicija je jednokratna, ali zahtjeva energente za gorenje (npr. prirodni plin) te električnu energiju. Prijedlog tvornice Muraplast d.o.o., bio je instaliranje oksidatora do 31. prosinca 2015. kako bi se ispoštovao krajnji cilj i rok Uredbe o graničnim vrijednostima.

TEHNOLOGIJE BAZIRANE NA NRT

Detaljna analiza postojećeg stanja postrojenja s obzirom na najbolje raspoložive tehnike (NRT) u tvornici Muraplast d.o.o., napravljena je prema slijedećim referentnim dokumentima:

1. Reference Document on Best Available Techniques Best Available Techniques on Surface Treatment using Organic Solvents, August 2007.
2. Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency, february 2009.
3. Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage, July 2006.
4. Reference Document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems, December 2001.
5. Reference Document on Best Available Techniques in Common Waste Water and Waste Gas Treatment / Management Systems in the Chemical Sector February 2003.

Uvidom u referentne dokumente utvrđeno je sljedeće:

- Postignute vrijednosti u Muraplastu d.o.o., za proces fleksografije - **tehnike čišćenja, i tehnike upravljanja energijom (osim u djelu - upravljanje energijom za otpadne plinove) u skladu su s NRT, odnosno BREF vrijednostima.**
- Ostali pokazatelji: **skladištenje krutih materijala, skladištenje tekućina i tekućih plinova, skladištenje opasnih supstanci te pročišćavanje i obrada otpadnih voda u skladu su s NRT, odnosno BREF vrijednostima.**
- Tehnike za **SMANJENJE EMISIJA OTAPALA (EMISIJA HOS), TEHNIKE PRIKUPLJANJA I OBRADNE OTPADNIH PLINOVA I TEHNIKE UPRAVLJANJA ENERGIJOM ZA OTPADNE PLINOVE, nisu u skladu s NRT, odnosno BREF vrijednostima.**
- Postignute vrijednosti **EMISIJA IZ STACIONARNIH IZVORA** u procesu fleksografije (Z1 – Ispust iz bubnja Uteco Emerald 812, Z2 - Ispust iz tunela za sušenje Uteco

Emerald 812, Z3 - Ispust iz bubnja Uteco Diamond HP 809, Z4 - Ispust iz tunela za sušenje Uteco Diamond HP 809, Z5 - Ispust iz postrojenja za štampu Uteco Gold 412) **nisu u skladu s NRT, odnosno BREF** – vrijednostima

- Za pokazatelje: **potrošnja sirovina i bilanca materijala, te potrošnja energije i energetska učinkovitost**, vrijednosti iz referentnih dokumenata (RDNRT-a) odnose se na postrojenja koja imaju instalirani uređaj za tretiranje otpadnih plinova s povratom topline, što nije slučaj u Muraplatsu, te stoga **dobivene vrijednosti nisu usporedive s NRT, odnosno BREF** vrijednostima.

U osnovnom (vertikalnom) Brefu koji se odnosi na korištenje organskih otapala u procesu fleksografije (Reference Document on Best Available Techniques on Surface Treatment using Organic Solvents, August 2007), **za smanjenje emisija hlapivih organskih spojeva (HOS-eva), predlaže se instaliranje termičkog oksidatora na izlazu više povezanih ispusta.**

OPIS TEHNIČKOG RJEŠENJA

Zbog same tehnike tiska nemoguća je tehnika postupnog smanjenja emisije organskih spojeva u procesu fleksografije, kao što je predloženo u prilogu 2 UREDBE. Stoga je jedini način smanjenje granične emisije naknadnom obradom otpadnog plina. U načelu postoje dvije metode obrade plina koje zadovoljavaju GVE, a to su:

Metoda 1: Ponovno dobivanje otapala iz ispusnog zraka što iziskuje veliku količinu energije,

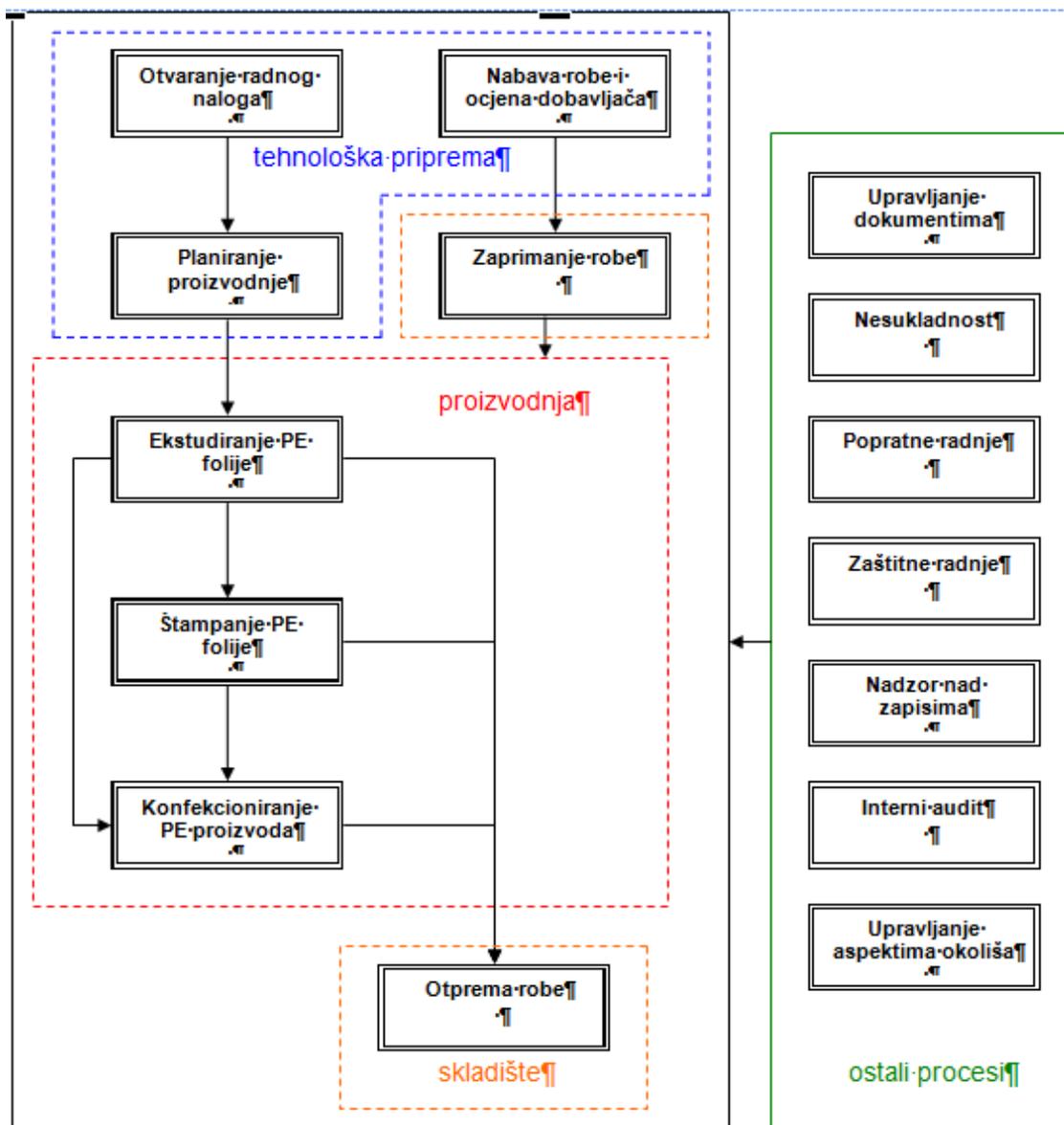
Metoda 2: Uništenje organskih spojeva na ispustu više izvora, što iziskuje veliko početno ulaganje.

Metoda 1., dobivanje otapala iz ispusnog zraka tzv. ukapljivanje isplativo je samo velikim potrošačima (gdje se koristi više od 500 t hlapivih organskih spojeva godišnje).

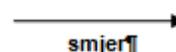
Za ostale manje potrošače (u koje spada i Muraplast d.o.o.), najefikasnije uništenje organskih spojeva je **Metoda 2.**, pomoću procesa regenerativne termičke oksidacije koja pod oksidacijom na visokoj temperaturi pretvara organske spojeve u ugljik dioksid i vodenu paru uz recikliranje iskorištene energije.

Sistem predstavlja tri velika keramička spremnika zagrijana na 800 °C u koji ulazi ispusni plin s određenom koncentracijom HOS-eva. Uslijed visoke temperature se hlapivi organski spojevi (HOS-evi) pretvaraju u CO₂ i vodenu paru koji zatim izlaze iz dimnjaka. Visoka temperatura dobiva se sagorijevanjem HOS-eva. Zbog male koncentracije HOS-eva za samo-zapaljenje i gorenje (održavanje temperature od 800°C) uređaj zahtjeva dodatnu električnu energiju i plin.

4. BLOK DIJAGRAM POSTROJENJA PREMA POSEBNIM TEHNOLOŠKIM DIJELOVIMA

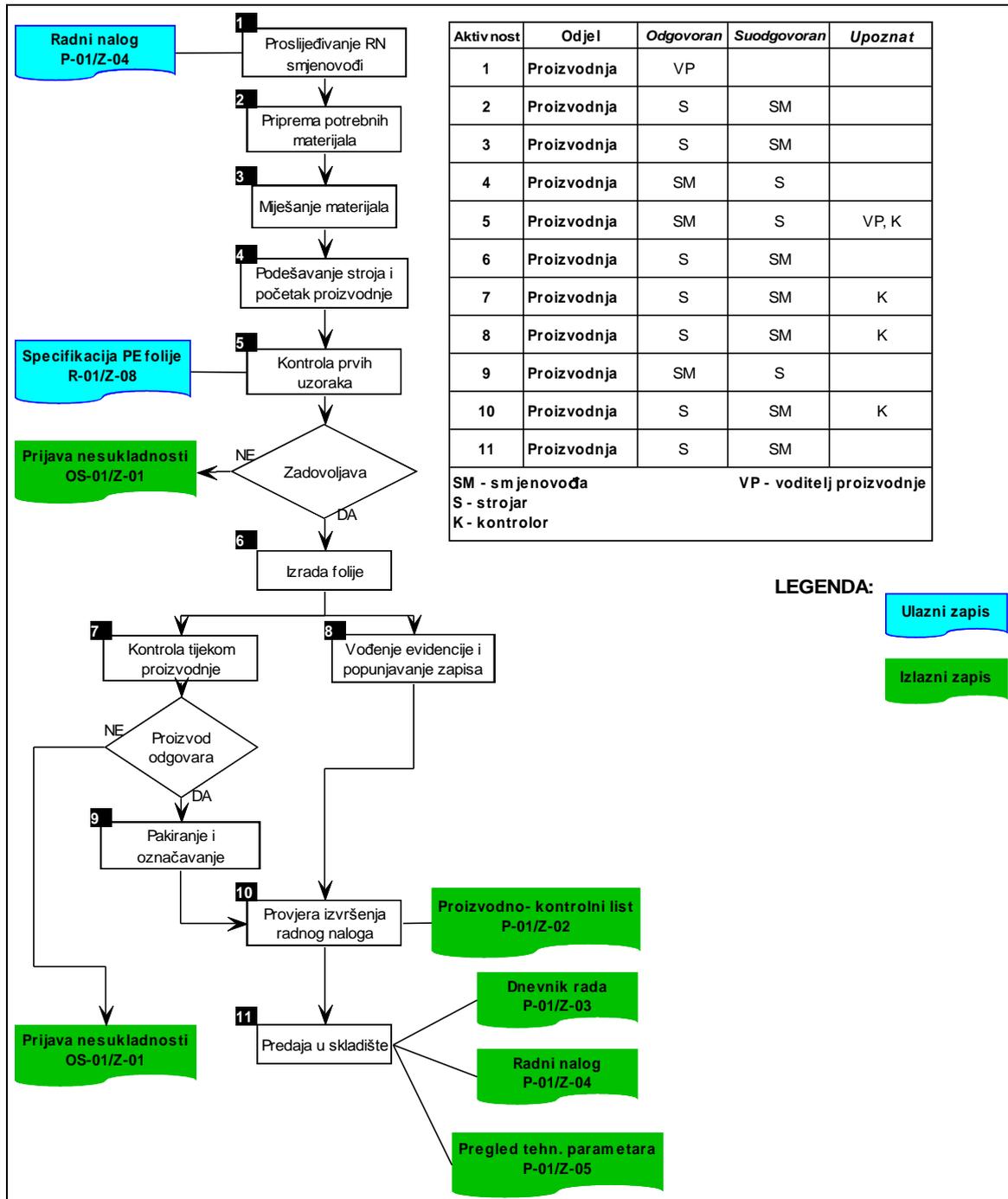


LEGENDA:

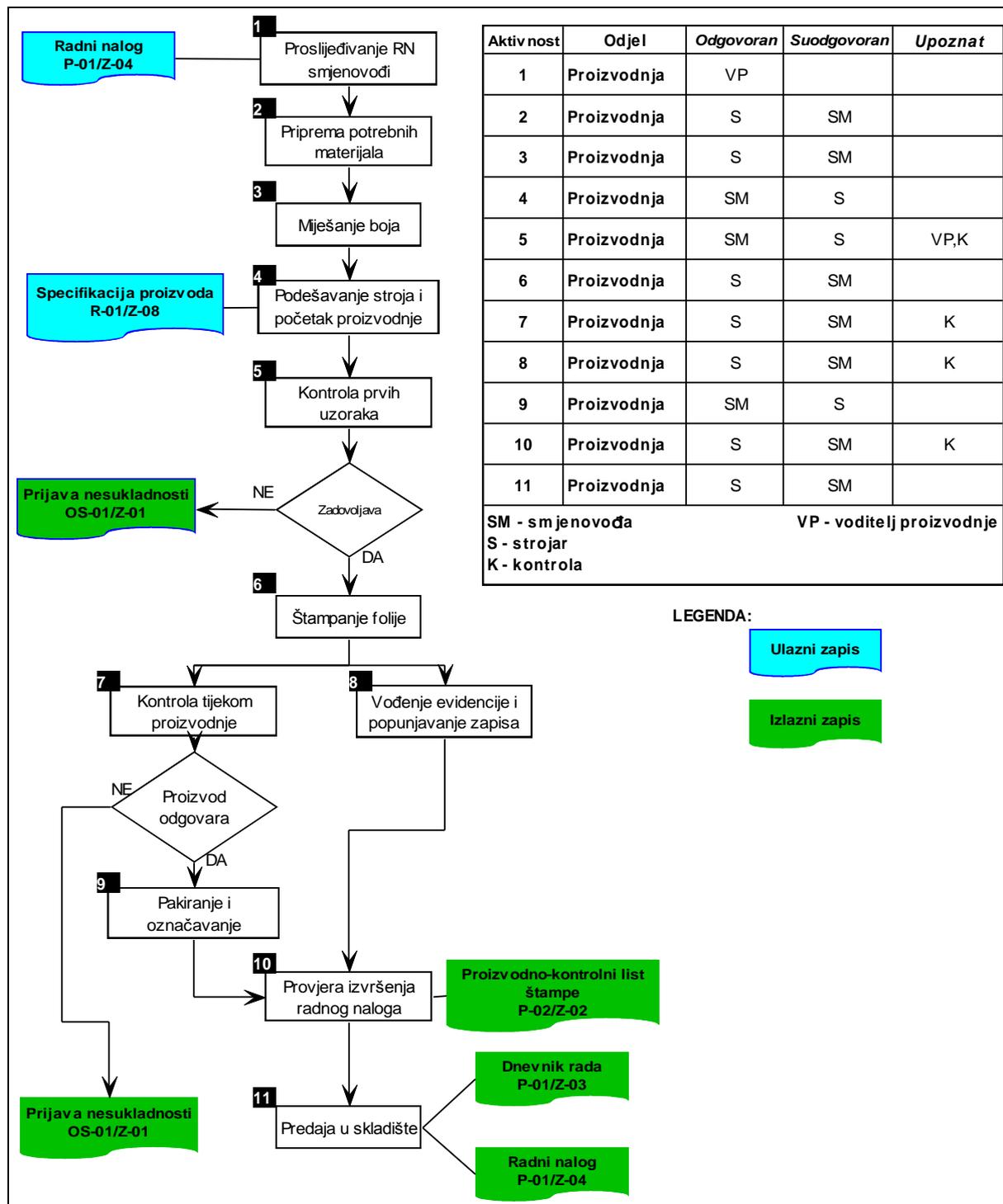


5. PROCESNI DIJAGRAMI TOKA

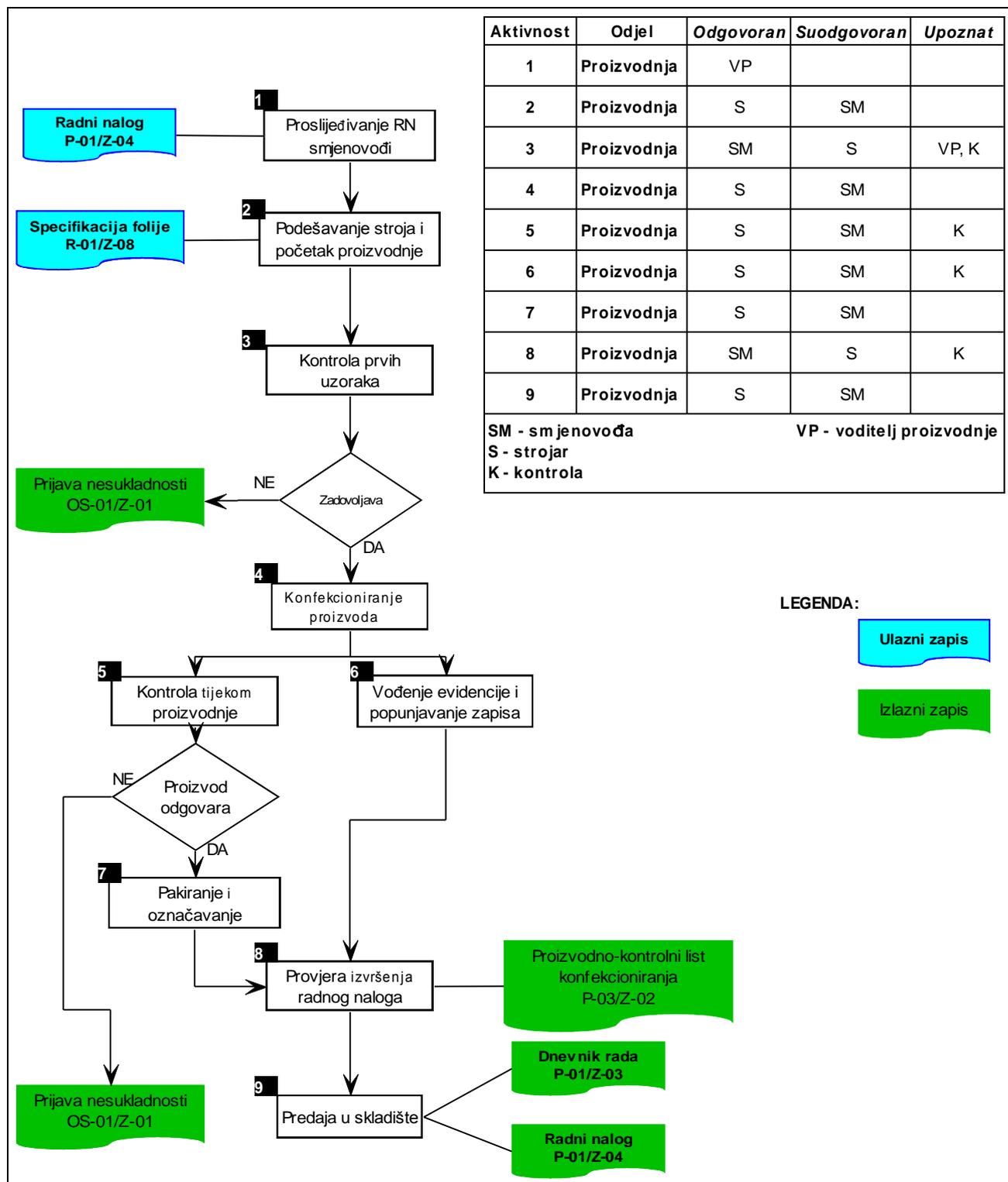
Slika 6: Blok dijagram procesa ekstrudiranja PE folije



Slika 7: Blok dijagram procesa štampanja PE folije



Slika 8: Blok dijagram procesa konfekcioniranja PE proizvoda





Lokalna cesta

Ograda - SZ
dio parcele

Ograda - SI
dio parcele

Muraplast d.o.o.

Stambeni objekt
na k.br.53

Z2 Z1
Z4 Z3
Z5

Ograda - JI
dio parcele

100 ft
50 m



6. PROCESNA DOKUMENTACIJA POSTROJENJA

1. Program smanjivanja emisija GVE u poduzeću Muraplast d.o.o.
2. Glavni projekt za izgradnju proizvodne hale s aneksom, „MI“ – Međimurje – inženjering, 102/95, 1995.
3. Glavni projekt za izgradnju poslovne građevine (hale za preradu plastičnih masa) tvrtke „TEDING“ d.o.o., 12/02, 2002.
4. Glavni projekt za izgradnju poslovne građevine (skladište PE sirovine i gotovih proizvoda) tvrtke „TEDING“ d.o.o., 31/04, 2004.
5. Glavni projekt za dogradnju poslovne građevine (prerada plastičnih masa - aneks) tvrtke „TEDING“ d.o.o., 33/06, 2004.
6. Tehnološki opis planirane procesne opreme izrađen od strane proizvođača opreme.

7. OSTALA DOKUMENTACIJA

1. Zakon o zaštiti okoliša (NN 114/07)
2. Uredba o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/08)
3. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC): Reference document on Best Available Techniques for Surface Treatment using Organic Solvents, august 2007.
4. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC): Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency, february 2009.
5. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC): Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage, July 2006.
6. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC): Reference Document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems, December 2001.
7. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC): Reference Document on Best Available Techniques in Common Waste Water and Waste Gas Treatment / Management Systems in the Chemical Sector February 2003.

Klasa: 640-05/16-01/1
Ur. broj: 251-373-1-16-1
Zagreb, 27. srpnja 2016.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode
Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i održivo gospodarenje otpadom
n/p Samira Harčević
Radnička cesta 80, 10000 Zagreb

**Predmet: Zahtjev za izmjenу Rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite
okoliša**
- obavijest o planiranoj promjeni u radu postrojenja

Poštovani,

tvrtka Muraplast d.o.o., ishodila je 17. siječnja 2014. Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša (Klasa UP/I-351-03/12-02/37; Urbroj: 517-06-2-2-1-14-36). Zbog namjeravane promjene u radu postrojenja koja se odnosi na povećanje kapaciteta, proširenje asortimana i ugradnju termičkog oksidatora u ime i za račun tvrtke Muraplast d.o.o., Kotoriba podnosimo Zahtjev za izmjenу predmetnog Rješenja (Zahtjev), te sukladno Uredbi o okolišnoj dozvoli (NN 8/2014) uz Zahtjev dostavljamo odgovarajuću punomoć i Obrazac o planiranoj promjeni u radu postrojenja (Obrazac VI.).

U slučaju potrebe za dodatnim informacijama i pojašnjenjima slobodno nas možete kontaktirati na sljedeće adrese elektroničke pošte i telefona: dr. sc. Antun Glasnović (E-adresa: aglasnov@fkit.hr, Tel.: 091 6195 100) i prof. dr. sc. Bruno Zelić (E-adresa: bzelic@fkit.hr, Tel.: 095 4597 281).

S poštovanjem,

Dekan
Prof. dr. sc. Bruno Zelić

Prilog:

1. Punomoć
2. Obrazac o planiranoj promjeni u radu postrojenja
3. Izvještaj o izvršenom mjerenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnog izvora (od 15. prosinca 2015. i od 27. lipnja 2016.)
4. Ispitni izvještaj o sastavu mulja iz procesa destilacije (od 18. prosinca 2015.)



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE

10000 Zagreb, Radnička cesta 80
Tel: 01 / 3717 111 fax: 01 / 3717 149

KLASA: 351-01/16-02/432
URBROJ: 517-06-2-2-1-16-4
Zagreb, 15. rujna 2016.

MURAPLAST d.o.o.
Sajmišna 16
40 329 KOTORIB A

PREDMET: Planirana promjena u radu postrojenja za proizvodnju i preradu plastične mase tvrtke Muraplast d.o.o. u Kotoribi
- dopuna odgovora, dostavlja se

U vezi vašeg upita od 6. rujna 2016. i nastavno na naš odgovor (KLASA: 351-01/16-02/432, URBROJ: 517-06-2-2-1-16-2 od 1. kolovoza 2016.) dostavljamo vam dopunu odgovora kako slijedi.

Sukladno Zakonu o zaštiti okoliša („Narodne novine“, brojevi 80/13 i 78/15) i Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“, broj 61/14, dalje u tekstu: Uredba), prije ishođenja lokacijske dozvole ili drugog odobrenja za planiranu promjenu u radu postrojenja za proizvodnju i preradu plastične mase tvrtke Muraplast d.o.o. u Kotoribi, na temelju točke 14. *Rekonstrukcija postojećih postrojenja i uređaja za koje je ishođena okolišna dozvola koja bi mogla imati značajan negativan utjecaj na okoliš, pri čemu značajan negativan utjecaj na okoliš na upit nositelja zahvata procjenjuje Ministarstvo mišljenjem, odnosno u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš Priloga II., a u vezi s točkom 50. Svi planirani zahvati za koje je potrebno ishoditi okolišnu dozvolu prema posebnom propisu Priloga I. Uredbe, obvezno je provesti postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš.*

Pored gore navedenog, iz dostavljene dokumentacije razvidno je da se planirana promjena u radu postrojenja, pored ostalog, odnosi i na povećanje kapaciteta prerade polimera s postojećih 12 000 t/godišnje na 22 000 t/godišnje, odnosno za 10 000 t/godišnje. Na taj način povećana je i potrošnja hlapivih organskih tvari s 400 t/godišnje na 700 t/godišnje, odnosno za 300 t/godišnje. Sukladno Uredbi o okolišnoj dozvoli („Narodne novine“, broj 8/14), planirani zahvat nalazi se na Prilogu I. Popis djelatnosti kojima se mogu prouzročiti emisije kojima se onečišćuje tlo, zrak, vode i more, točki 6.7. *Površinska obrada tvari, predmeta ili proizvoda u*

kojima se koriste organska otapala, osobito za apretiranje, tiskanje, premazivanje, odmašćivanje, prevlačenje vodonepropusnim slojem, obradu zatvaranja površinskih pora, bojenje, čišćenje ili impregniranje, kapaciteta potrošnje organskih otapala preko 150 kg na sat ili više od 200 tona na godinu.

Slijedom navedenog, potrebno je podnijeti Zahtjev za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš i dostaviti Elaborat zaštite okoliša u skladu s člankom 82. Zakona o zaštiti okoliša i člankom 1. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš.

Navedeni Elaborat zaštite okoliša mora izraditi ovlaštenik u skladu s člankom 40. stavkom 2. Zakona o zaštiti okoliša ima suglasnost Ministarstva za obavljanje poslova izrade dokumentacije za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš.





REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR ČAKOVEC
ODJEL ZA KATASTAR NEKRETNINA PRELOG

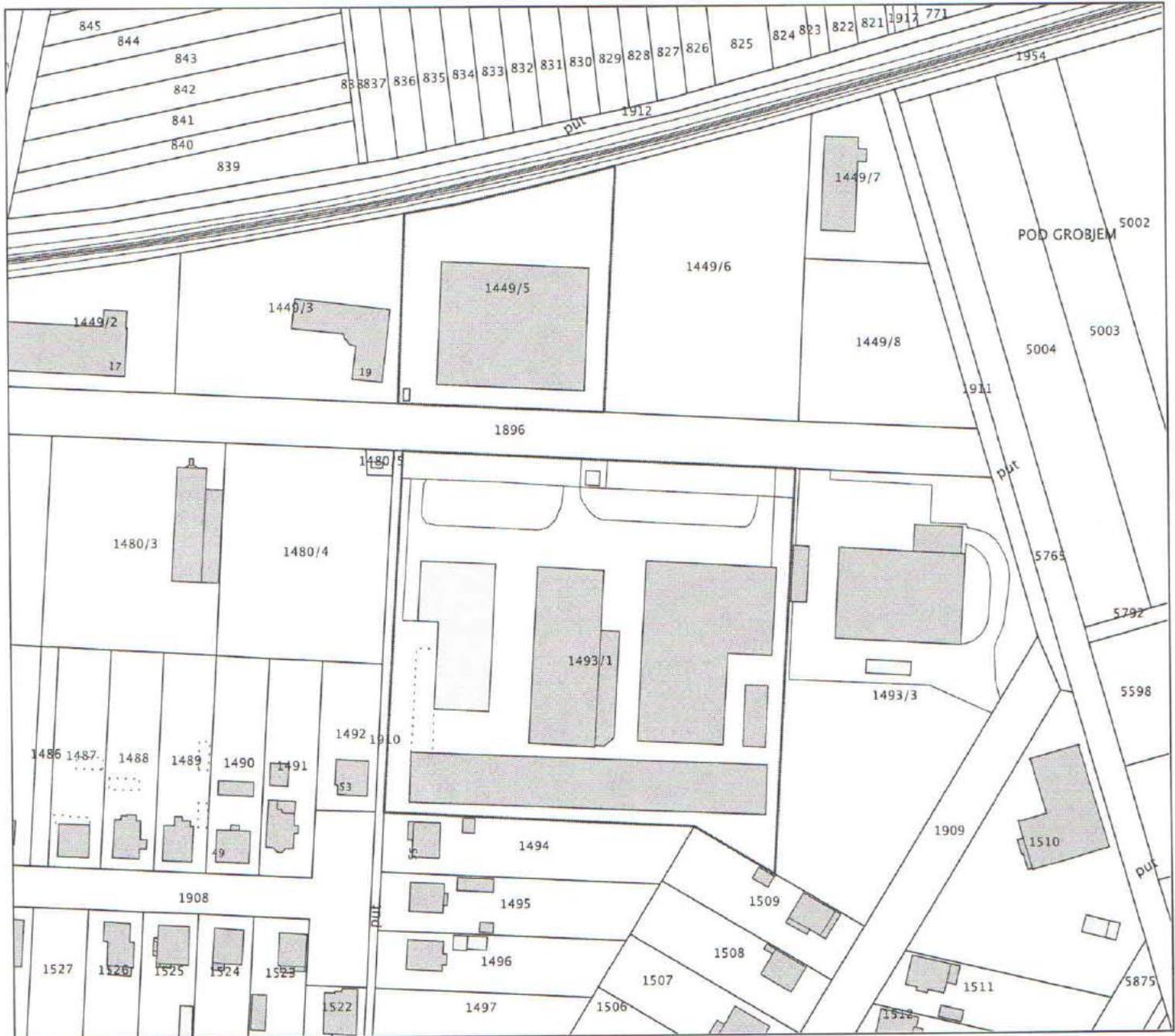
K.o. KOTORIBA
k.č.br.: 1449/5 , 1493/1

KLASA: 935-06/15-01/388
URBROJ: 541-29-03/04-15-2
PRELOG, 18.12.2015.

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Mjerilo 1:2000

Izvorno mjerilo 1:1000



Upravna pristojba prema tar. br. 1 , tar. br. 55 Zakona o upravnim pristojbama (NN br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13) u iznosu od 40,00 kuna naplaćena je i poništena na podnesku.



Službena osoba: Dragica Vadjla, geometar
stručni referent za geodetske poslove

Prilog C-1: Izvod iz katastarskog plana i Izvadak iz zemljišne knjige

REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR ČAKOVEC
ISPOSTAVA PRELOG

KLASA:935-06/10-01/0001
UR. BROJ:541-26-3-01/3-10-28

KATASTARSKA OPĆINA:

KOTORIBA

Broj lista katastarskog plana: 42

MJERILO 1:1000

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

za katastarsku česticu broj 1493/1



DIGITALNA BAZA PODATAKA

U Prelogu, 22.01.2010.

Obradio: Danica Zadravec

Upravna pristojba po plaćena u iznosu od 40,00 kn po Tar. br. 1. i 55.
Zakona o upravnim pristojbama (N.N. 8/96, 131/97, 68/98).



Izvadak iz zemljišne knjige

REPUBLIKA HRVATSKA
OPĆINSKI SUD U ČAKOVCU
STALNA SLUŽBA U PRELOGU
ZEMLJIŠNO-KNJIŽNI ODJEL
Prelog, 22.01.2010

Verificirani ZK uložak

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

Katastarska općina: **KOTORIBA**

Broj zemljišnoknjižnog uložka: **2028**

Broj zadnjeg dnevnika: **Z-1691/09**

A

Popisni list PRVI ODJELJAK

Rbr.	Broj zemljišta (kat. čestice)	OZNAKA ZEMLJIŠTA	Površina		Primjedbe
			rali	hvati m2	
1.	1493/1	PROIZVODNA HALA, DVIJE POSLOVNE GRAĐEVINE, IZGRAĐENO ZEMLJIŠTE, TRAFOSTANICA, INDUSTRIJSKO DVORIŠTE, PARKIRALIŠTE			16668
		<i>PROIZVODNA HALA</i>			1071
		<i>POSLOVNA GRAĐEVINA</i>			1605
		<i>POSLOVNA GRAĐEVINA</i>			2053
		<i>IZGRAĐENO ZEMLJIŠTE</i>			250
		<i>IZGRAĐENO ZEMLJIŠTE</i>			18
		<i>TRAFOSTANICA</i>			24
		<i>INDUSTRIJSKO DVORIŠTE</i>			11234
		<i>PARKIRALIŠTE</i>			413
		UKUPNO:			16668

B

Vlasnički list

Rbr.	UPISI	Primjedbe
1.	UDIO: 1/1 I. MURAPLAST D.O.O. KOTORIBA, KOTORIBA, INDUSTRIJSKA ZONA BB	

C

Teretni list

Rbr.	UPISI	Iznos	Primjedbe
2.1	Zaprimljeno 05.01.2006. broj Z-24/2006 Na temelju ugovora o međusobnom poslovnom odnosu sa zasnivanjem založnog prava na nekretnini od 03.01.2006. uknjižuje se pravo zaloga na nekretnine u A za iznos od jedanmilijunčetiristotisuća eura u kunsnoj protuvrijednosti, uvećano za pripadajuće kamate, naknade i ostale troškove za korist: 1. MEĐIMURSKA BANKA D.D., ČAKOVEC, V.MORANDINIJA 37	1.400.000,00 EUR	

Sudska pristojba po Tbr. 18 Zakona o sudskim pristojbama (NN br. 74/95, 57/96, 137/02) u iznosu od 20,00 Kn naplaćena je i poništena u Knjizi izvadaka pod brojem KI-419/2010.

ZK referent:
TEREK DARKO





REPUBLIKA HRVATSKA

Općinski sud u Čakovcu
ZEMLJIŠNOKNJIŽNI ODJEL PRELOG
Stanje na dan: 15.11.2016. 11:52

Verificirani ZK uložak

Katastarska općina: 303160, KOTORIBA

Broj ZK uložka: 2163

Broj zadnjeg dnevnika: Z-9692/2016

Aktivne plombe:

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

A Posjedovnica PRVI ODJELJAK

Rbr.	Broj zemljišta (kat. čestice)	Oznaka zemljišta	Površina			Primjedba
			jutro	čhv	m2	
1.	1449/5	SAJMIŠNA DVORIŠTE TRAFOSTANICA, Kotoriba, SAJMIŠNA GOSPODARSKA ZGRADA skladište, Kotoriba, SAJMIŠNA POSLOVNA ZGRADA poslovno-proizvodna zgrada, Kotoriba, SAJMIŠNA 21			9485 5680 9 1694 2102	
		UKUPNO:			9485	

DRUGI ODJELJAK

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
2.1	ZABILJEŽBA, Na temelju čl. 149 st. 1 Zakona o gradnji (Narodne novine broj 153/13) zabilježu se da je za evidentiranje zgrada u katastru sagrađenih na čest.br. 1449/5, za poslovnu zgradu priložena uporabna dozvola kl: UP/I-361-05/15-01/14 od 13.07.2015.g., a da je za trafostanicu priložena uporabna dozvola kl: UP/I-361-05/15-01/13 od 13.07.2015.g.	
6.1	ZABILJEŽBA, za evidentiranje gospodarske zgrade u katastru je priložena Uporabna dozvola Upravnog odjela za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša Ispostava Prelog kl: UP/I-361-05/16-01/17 urbroj: 2109/1-09/4-16-7 od 15.09.2016. godine.	

B Vlastovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
4.	Vlasnički dio: 1/1 MURAPLAST D.O.O., OIB: 16893266699, SAJMIŠNA 16, 40329 KOTORIBA, HRVATSKA	

C Teretovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
1.			

C
Teretovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
1.1	Zaprimljeno 23.06.2014. broj Z-1271/14 Na temelju Ugovora o okvirnom iznosu zaduženja i osiguranju broj OU41095 od 06.06.2014. uknjižuje se pravo zaloge za iznos od devetstotisuća eura, u kunsjoj protuvrijednosti po srednjem tečaju Banke, uvećano za ugovorene kamate, kamate korisnika garancije, zatezne kamate, eventualne tečajne razlike, te provizije, naknade i troškove prisilne naplate bilo sudske ili izvansudske prirode, te uz ostale uvjete prema Ugovoru, za korist: ERSTE & STEIERMÄRKISCHE BANK D.D., OIB: 23057039320, RIJEKA, JADRANSKI TRG 3/A	900.000,00 EUR	
2.			
2.1	Zaprimljeno 16.06.2015.g. pod brojem Z-3620/2015 UKNJIŽBA, ZALOŽNO PRAVO, SPORAZUM RADI OSIGURANJA NOVČANE TRAŽBINE ZASNIVANJEM ZALOŽNOG PRAVA 01.06.2015, za iznos od šestošezdesetdvijetisućedvjestodvadesetčetirieuera i šezdesetčetiricenta, u kunsjoj protuvrijednosti, uvećano za ugovorene kamate, zatezne kamate, te provizije, naknade i troškove prisilne naplate bilo sudske ili izvansudske prirode ERSTE & STEIERMÄRKISCHE BANK D.D., OIB: 23057039320, RIJEKA, JADRANSKI TRG 3 A	662.224,64 EUR	

Potvrđuje se da ovaj izvadak odgovara stanju zemljišne knjige na datum 15.11.2016.

Sudska pristojba po TAR. BR. 18 Zakona o sudskim pristojbama - Za izvratke iz zemljišnih knjiga (NN br. 74/95, 57/96, 137/02, 26/03, 125/11, 112/12, 157/13) u iznosu od 20,00 Kn naplaćena je i poništena na izvratku pod brojem 46854/2016

Izdao:

ZK referent:
IVICA CVIJA



REPUBLIKA HRVATSKA

Općinski sud u Čakovcu
ZEMLJIŠNOKNJIŽNI ODJEL PRELOG
Stanje na dan: 18.12.2015. 10:36

Verificirani ZK uložak

Katastarska općina: 303160, KOTORIBA

Broj ZK uložka: 2028

Broj zadnjeg dnevnika: Z-451/2015

Aktivne plombe:

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

A

Posjedovnica
PRVI ODJELJAK

Rbr.	Broj zemljišta (kat. čestice)	Oznaka zemljišta	Površina			Primjedba
			jutro	čhv	m2	
1.	1493/1	POSLOVNA ZGRADA-PROIZVODNA HALA, POSLOVNA ZGRADA, POSLOVNA ZGRADA, IZGRAĐENO ZEMLJIŠTE, TRAFOSTANICA, PARKIRALIŠTE, PARKIRALIŠTE, POSLOVNA ZGRADA-PROIZVODNA ZGRADA, POSLOVNA ZGRADA-SKLADIŠTE ZAPALJIVIH TEKUĆINA, DVORIŠTE			16668	
		POSLOVNA ZGRADA-PROIZVODNA HALA			1071	
		POSLOVNA ZGRADA (K.BR. 16 U SAJMIŠNOJ ULCI)			1605	
		POSLOVNA ZGRADA			2053	
		IZGRAĐENO ZEMLJIŠTE			250	
		TRAFOSTANICA			24	
		PARKIRALIŠTE			544	
		PARKIRALIŠTE			553	
		POSLOVNA ZGRADA-PROIZVODNA ZGRADA			2234	
		POSLOVNA ZGRADA-SKLADIŠTE ZAPALJIVIH TEKUĆINA			158	
		DVORIŠTE			8176	
		UKUPNO:			16668	

DRUGI ODJELJAK

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
	Zaprimljeno 10.01.2014. broj Z-67/14	
4.1	Na temelju čl.268.a) Zakona o prostornom uređenju i gradnji (Narodne novine broj 76/07, 38/09, 55/11, 90/11 i 50/12) zabilježuje se da je za upis zgrada sagrađenih na čest.br. 1493/1 priložena Uporabna dozvola br.kl. UP/I-361-05/12-02/28 od 22.11.2012. godine i Uporabna dozvola br.kl. UP/I-361-05/12-02/19 od 26.07.2012. godine.	

B

Vlastovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
1.	Vlasnički dio: 1/1 MURAPLAST D.O.O., OIB: 16893266699, KOTORIBA, SAJMIŠNA 16	

C

Terefovnic

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
2.			
2.1	Zaprimljeno 05.01.2006. broj Z-24/2006 Na temelju ugovora o međusobnom poslovnom odnosu sa zasnivanjem založnog prava na nekretnini od 03.01.2006. uknjižuje se pravo zaloga na nekretnine u A za iznos od jedanmilijunčetiristotisuća eura u kunskoj protuvrijednosti, uvećano za pripadajuće kamate, naknade i ostale troškove za korist: MEDIMURSKA BANKA D.D., ČAKOVEC, V.MORANDINIJA 37	1.400.000,00 EUR	
3.			
3.1	Zaprimljeno 09.02.2012. Broj: Z-197/12 Temeljem Ugovora o međusobnom poslovnom odnosu sa zasnivanjem založnog prava na nekretnini broj 2/2012 od 07.02.2012.g. uknjižuje se pravo zaloga za iznos od 1.300.000,00 € (slovima: milijuntristotisuća eura) u kunskoj protuvrijednosti, uvećano za pripadajuće kamate, naknade i ostale troškove, za korist: MEĐIMURSKA BANKA D.D., OIB: 48744996512, ČAKOVEC, V. MORANDINIJA 37	1.300.000,00 EUR	
4.			
4.1	Zaprimljeno 02.12.2014. broj Z-2387/14 Na temelju Sporazuma o zasnivanju založnog prava na nekretninama i pravu na neposrednu ovrhu od 01.12.2014. uknjižuje se pravo zaloga za iznos od 520.000,00 EUR (slovima: petstodvadesettisuća eura) u kunskoj protuvrijednosti uz ugovorenu kamatu, naknade i troškove, te uz ostale uvjete u skladu sa člankom 3. navedenog Sporazuma za korist: PRIVREDNA BANKA ZAGREB D.D., OIB: 02535697732, ZAGREB, RADNIČKA CESTA 50	520.000,00 EUR	
5.			
5.1	Zaprimljeno 02.12.2014. broj Z-2388/14 Na temelju Sporazuma o zasnivanju založnog prava na nekretninama i pravu na neposrednu ovrhu od 01.12.2014. godine, uknjižuje se pravo zaloga na nekretnini u A, za iznos od četrstoosamdesettisuća eura, u kunskoj protuvrijednosti po prodajnom tečaju Privredne banke Zagreb d.d. na dan dospijeaća, uz ugovorenu kamatu, naknade i troškove, te uz ostale uvjete u skladu sa člankom 3. navedenog Sporazuma za korist: PRIVREDNA BANKA ZAGREB D.D., OIB: 02535697732, ZAGREB, RADNIČKA CESTA 50	480.000,00 EUR	

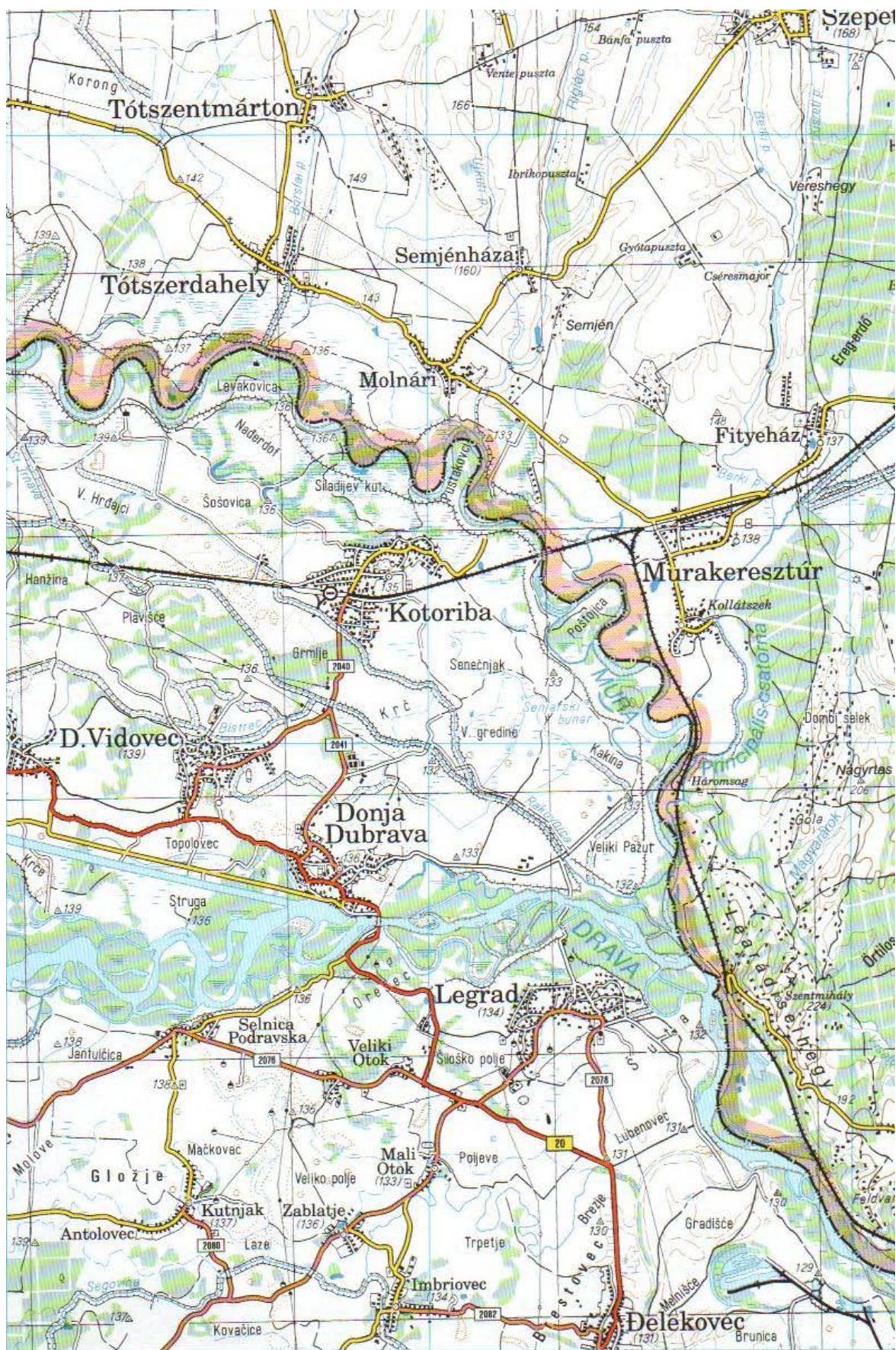
Potvrđuje se da ovaj izvadak odgovara stanju zemljišne knjige na datum 18.12.2015.

Sudska pristojba po TAR BR. 18 Zakona o sudskim pristojbama - Za izvratke iz zemljišnih knjiga (NN br. 74/95, 57/96, 137/02, 26/03, 125/11, 112/12, 157/13) u iznosu od 40,00 Kn naplaćena je i poništena na izvratku pod brojem 46988/2015

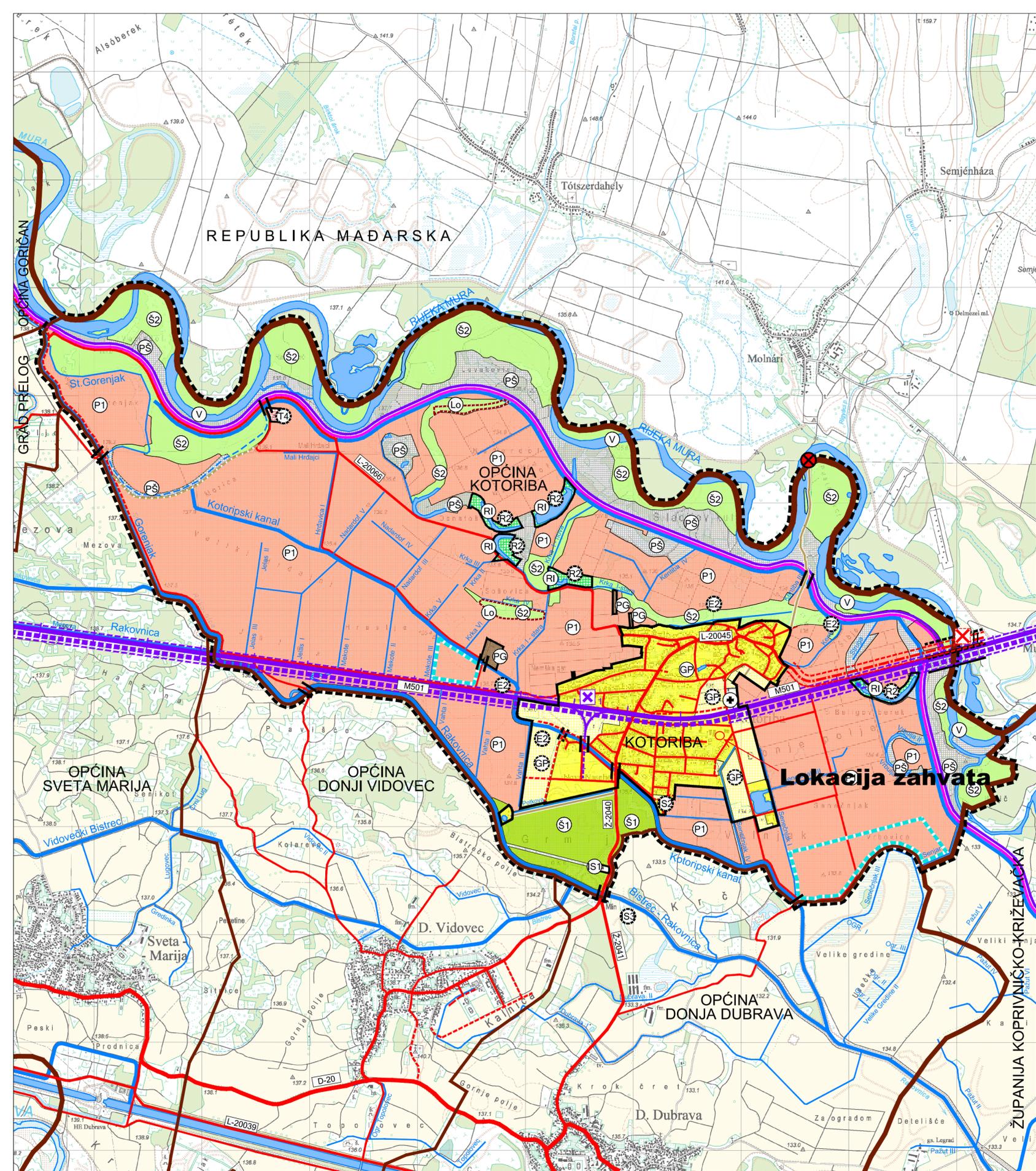
Izdao:

ZK referent:
SANDRA KNEZ





Prilog 5. Zemljopisni položaj lokacije zahvata



TUMAČ ZNAKOVLJA :

POVRŠINE IZVAN NASELJA

IZDVOJENA PODRUČJA OBAVLJANJA GOSPODARSKIH I DRUŠTVENIH DJELATNOSTI
TE INFRASTRUKTURNIH SUSTAVA

- postojeće planirano
- PG** IZDVOJENO PODRUČJE GOSPODARSKIH DJELATNOSTI
POLJOPRIVREDNO - GOSPODARSKA
PG - poljoprivredne farme za intenzivni uzgoj životinja
- E2** GOSPODARSKA NAMJENA
površine za iskorištavanje mineralnih sirovina
E2 - geotermalne
- R2** IZDVOJENA PODRUČJA DRUŠTVENIH DJELATNOSTI
ŠPORTSKO-REKREACIJSKA NAMJENA
R2 - sportski ribolov i rekreacija
- T4** UGOSTITELJSKO-TURISTIČKA NAMJENA
T4 - izletnički turizam starih graničnih karaula
- IS** IZDVOJENA PODRUČJA INFRASTRUKTURNIH SUSTAVA
IS1 - trafostanica
IS2 - retencijsko - preljevni bazen
IS3 - pročistač otpadnih voda

KULTIVIRANI PREDJELI

- postojeće planirano
- P1** OSOBITO VRIJEDNO OBRADIVO TLO
- PS** OSTALO POLJOPRIVREDNO TLO, ŠUME I ŠUMSKO ZEMLJIŠTE
- područje s mogućnošću osnivanja farmi za intenzivni uzgoj životinja na obradivom tlu - P1
- površine s mogućnošću osnivanja kompleksi za biljnu poljoprivrednu proizvodnju na obradivom tlu - P1- utvrđuje se prema odredbama za provođenje

PRIRODNI I PRIRODI BLISKI PREDJELI

- postojeće planirano
- S1** - ŠUMA GOSPODARSKJE NAMJENE
- S2** ZAŠTITNA ŠUMA
- LO** UZGAJALIŠTE DIVLJAČI - LOVAČKA REMIZA
- V (RI)** VODENE POVRŠINE
V - rijeka Mura
RI - ribnjaci
- PG** POTOCI I REGULIRANI KANALI

2. PROMET

- CESTOVNI PROMET**
- postojeće planirano
 - D-20** - KATEGORIJA DRŽAVNIH CESTA
SABIRNE DRŽAVNE CESTE (Prelog - Donja Dubrava)
 - Z-2040** - KATEGORIJA ŽUPANIJSKIH CESTA
ŽUPANIJSKA CESTA (Donji Vidovec - Kotoriba)
 - L-20039** - KATEGORIJA OPĆINSKIH CESTA
LOKALNA CESTA
 - OSTALE CESTE
 - MOGUĆI KORIDOR (TRASA) CESTA
 - OSTALI PUTOVI (poljski i šumski putovi)
 - XII** GRANIČNI CESTOVNI PRIJELAZ (međunarodni - II. kategorija)
 - GRANIČNI CESTOVNI PRIJELAZ ZA POGRANIČNI PROMET
 - M** MOST

ŽELJEZNIČKI PROMET

- postojeće planirano
- II** SPOJNA ŽELJEZNIČKA PRUGA OD ZNAČAJA ZA MEĐUNARODNI PROMET IZMEĐU V. KORIDORA I OGRANKA V.B M501 DG (Središće) - Čakovec - Kotoriba - DG (Murakeresztur) (planirano - drugi kolosjek)
- III** ŽELJEZNIČKA PRUGA ZA POSEBAN PROMET
- XI** GRANIČNI ŽELJEZNIČKI PRIJELAZ (1. međunarodni - I. kategorija)
- M** MOST

3. INFRASTRUKTURNI KORIDORI

- VODNOSPODARSKJE INFRASTRUKTURNE GRAĐEVINE**
- postojeće planirano
 - GP** NASIP (obalutvrde rijeke Mure)

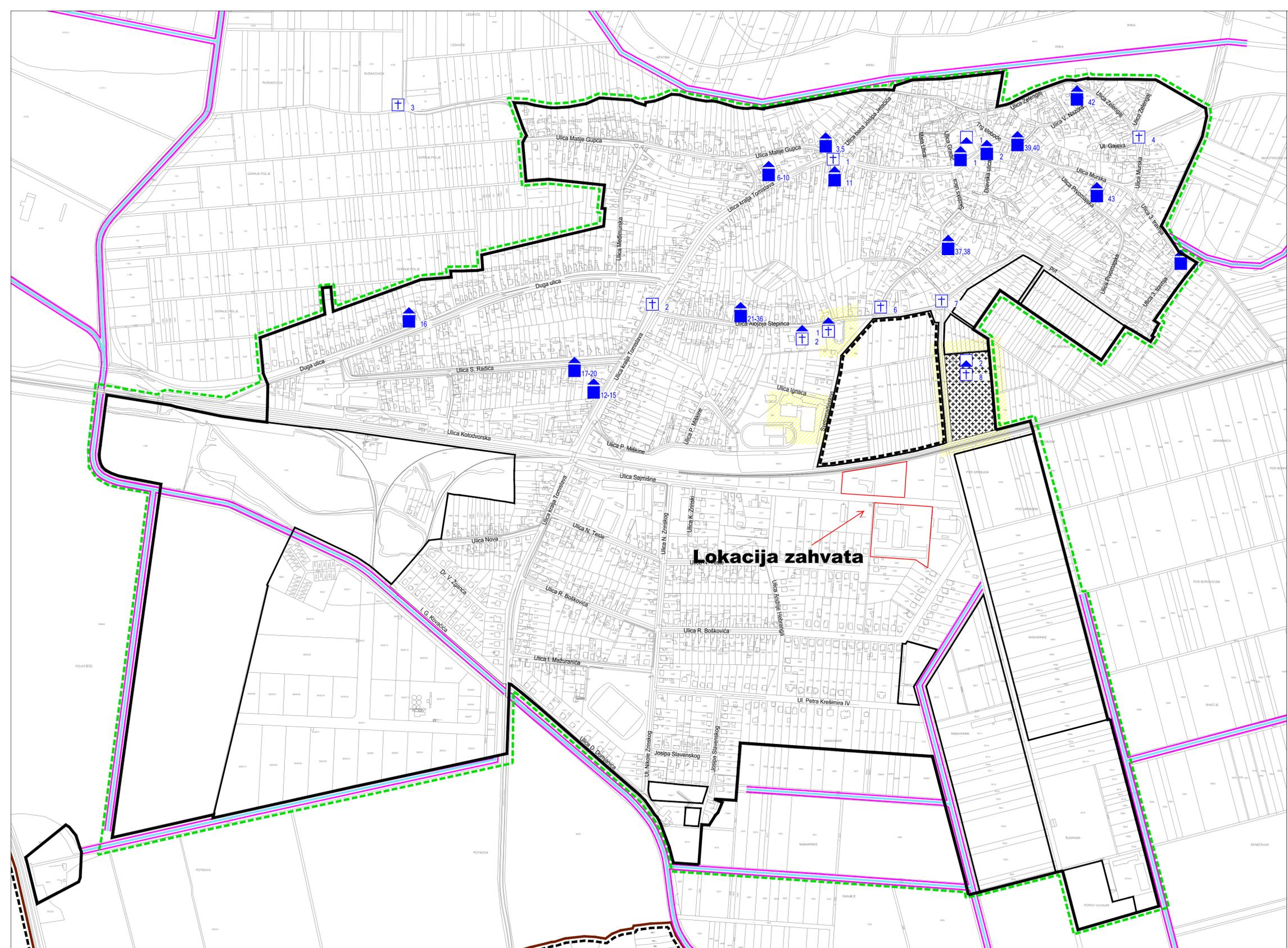
TUMAČ ZNAKOVLJA :

- GRANICE**
- TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE
 - DRŽAVNA GRANICA
 - ŽUPANIJSKA GRANICA
 - OPĆINSKA GRANICA
 - OSTALE GRANICE
 - OBUHVAT PROSTORNOG PLANA
 - GRANICA GRAĐEVINSKOG PODRUČJA NASELJA I IZDVOJENOG GRAĐEVINSKOG PODRUČJA NASELJA
 - GRANICA IZDVOJENIH PODRUČJA OBAVLJANJA GOSPODARSKIH I DRUŠTVENIH DJELATNOSTI, TE INFRASTRUKTURNIH SUSTAVA
- 1. PROSTORI / POVRŠINE ZA RAZVOJ I UREĐENJE**
GRAĐEVINSKO PODRUČJE NASELJA
- izgrađeno neizgrađeno
- GP** GRAĐEVINSKO PODRUČJE NASELJA I IZDVOJENO GRAĐEVINSKOG PODRUČJA NASELJA Kotoriba
 - GP** GROBLJE (unutar građevinskog područja naselja Kotoriba)



ISTOVJETAN IZVORNIKU

ŽUPANIJA MEĐIMURSKA ŽUPANIJA	OPĆINA OPĆINA KOTORIBA
NAZIV PLANA: IZMJENA I DOPUNA PROSTORNOG PLANA UREĐENJA OPĆINE KOTORIBA (Sl.glasnik Međimurske županije br. 16/06)	
NAZIV KARTOGRAFSKOG PRIKAZA: 1. KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA	
BROJ KARTOGRAFSKOG PRIKAZA: 1.	MJERILO KARTOGRAFSKOG PRIKAZA: 1:25000
ODLUKA O IZRADI PROSTORNOG PLANA: SLUŽBENI GLASNIK MEĐIMURSKJE ŽUPANIJE BR. 20/10	ODLUKA PREDSTAVNIČKOG TIJELA O DONOŠENJU PLANA: SLUŽBENI GLASNIK MEĐIMURSKJE ŽUPANIJE BR. 9/12
OBJAVA JAVNE RASPRAVE: LIST "MEĐIMURJE" OD 24.01.2012.	JAVNI UVID ODRŽAN: OD 1.02.2012. DO 15.02.2012.
PEČAT TIJELA ODGOVORNOG ZA PROVOĐENJE JAVNE RASPRAVE:	ODGOVORNA OSOBA ZA PROVOĐENJE JAVNE RASPRAVE - PROČELNIK JUO:
Marijan Rusak ime, prezime i potpis	
SUGLASNOST NA PLAN PREMA ČL. 98. ZAKONA O PROSTORNOJ UREĐENJU I GRADNJI (INN, BR. 76/07, 38/09, 55/11, 90/11 i 50/12)	
BROJ SUGLASNOSTI / KLASA: 350-02/12-02/7	UR. BROJ: 2109/1-01-12-02 DATUM: 10.07.2012.
PRAVNA OSOBA KOJA JE IZRADILA PLAN: URBIA d.o.o. Čakovec I. G. Kovačiča 10, Čakovec; tel. 040/373 400	
PEČAT PRAVNE OSOBE KOJA JE IZRADILA PLAN:	ODGOVORNI VODITELJ:
direktor: Vesna Makovec, dipl.ing.arh.	ovlaštena arhitektica: Vesna Makovec, dipl.ing.arh.
BROJ PLANA: PPUO-01/2011	DATUM: 8/2012
STRUČNI TIM U IZRADI PLANA: 1. V. Makovec, dipl.ing.arh. 2. B. Perhoč, dipl.ing.arh. 3. B. Balent, struč.spec.ing.aedif.	4. N. Kerovec, matem.tehn. 5. M. Bakač, dipl. oec. 6. M. Štefanić, dipl. iur.
PEČAT PREDSTAVNIČKOG TIJELA:	PREDSEDNIK PREDSTAVNIČKOG TIJELA:
Željko Šebestičan, dipl.ing. ime, prezime i potpis	
ISTOVJETNOST OVOG PROSTORNOG PLANA S IZVORNIKOM OVIJERAVA:	PEČAT:
ime, prezime i potpis	



TUMAČ ZNAKOVLJA :

- GRANICE**
- GRANICA GRAĐEVINSKOG PODRUČJA NASELJA
 - GRANICA GRAĐEVINSKOG PODRUČJA - NEIZGRADENI DIO

- UREĐENJE I ZAŠTITA**
- GRANICA ZNAČAJNOG KRAJOBRAZA RIJEKE MURE
 - OBUHVAT OBEVNE IZRADJE PROVEDBENOG PROSTORNOG PLANA
 - PROSTORI IZUZETI OD NOVE IZGRADNJE UNUTAR GRAĐEVINSKOG PODRUČJA NASELJA utvrđuju se prema odredbama za provođenje

- UREĐENJE VODOTOKA I VODA**
- KANALI (LATERALNI)

UVJETI KORIŠTENJA
PODRUČJA POSEBNIH UVJETA KORIŠTENJA

zaštićeno evidentirano (post.i. plan.)

- ARHEOLOŠKA BAŠTINA
- ARHEOLOŠKI POJEDINAČNI LOKALITET- KOPNENI pretpostavljeno :
 - 1 Utrda Kotori
 - 2 Groblje

-POVIJESNI SKLOP I GRAĐEVINA

CIVILNA GRAĐEVINA u postupku valorizacije za upis u registar:

- evidentirano :
- 1 Stara škola u Murskoj br. 1
 - 2 zgrada škole
 - 3 kuće u ulici M.Gupca br.2,39
 - 4 kuća na raskršću ul. K.Tomislava i M.Gupca
 - 5 kuća u ulici K.Tomislava br.30,40,42,44,51
 - 6-10 kuće u ulici K.Tomislava br.35
 - 11 kuća u ulici K.Tomislava br.35
 - 12-15 kuće u ulici S.Radića br.3,4,5,7
 - 16 kuća u Dugoj ulici br.80
 - 17-20 kuće u ulici S.Radića br.3,4,5,7
 - 21-36 kuće u ulici A.Stepinca br.4,6,14,19,25,26,27,29,30,31,33,39,41,43,45,47
 - 37,38 kuće u Školskoj ulici br.31,35
 - 39,40 kuće u Murskoj ulici br.14,15
 - 41 kuća u ulici 3.travnja br. 5
 - 42 tradicijski stambeno-gospodarski sklop u ulici V.Nazora
 - 43 gospodarske građevine u Prvomajskoj ulici

SAKRALNA GRAĐEVINA (crkve, kapelice, poklonici)

zaštićeno :

- 1 Župna crkva Sedam Žalosti Blažene Djevice Marije i sv.Križa - Z-1116
- 2 Građevina starog župnog dvora - Z-2621

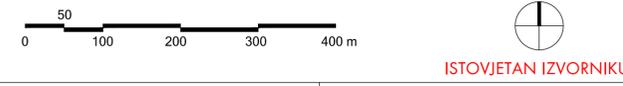
JAVNA PLASTIKA (pilovi, raspela)

zaštićeno :

- 1 Kužni pil - P-3399
- u postupku valorizacije za upis u registar:
 - 2 Klasicističko kameno raspelo
 - 3 Raspelo iz 1906.g. (sjeverozapadno od naselja)
 - 4 Pil sv.Ivana Nepomuka

planirano za zaštitu /na lok.razini/ :

- 1,4
- 5-8
- 5 Pil sv.Donata (u polju)
- 6 Kameno raspelo kod crkve
- 7 Raspelo iz 1900.g. (na raskršću sjeverno od groblja)
- 8 Raspelo na groblju



ŽUPANIJA **MEĐIMURSKA ŽUPANIJA** OPĆINA **OPĆINA KOTORIBA**

NAZIV PLANA: **IZMJENA I DOPUNA PROSTORNOG PLANA UREĐENJA OPĆINE KOTORIBA (Sl.glasnik Međimurske županije br. 16/06)**

3.2. UVJETI KORIŠTENJA, UREĐENJA I ZAŠTITE PROSTORA - ZA GRAĐEVINSKO PODRUČJE NASELJA KOTORIBA

BROJ KARTOGRAFSKOG PRIKAZA: **3.2.** MJERILO KARTOGRAFSKOG PRIKAZA: **1:5000**

ODLUKA O IZRADI PROSTORNOG PLANA: **SLUŽBENI GLASNIK MEĐIMURSKE ŽUPANIJE BR. 20/10**
 OBJAVA JAVNE RASPRAVE: **SLUŽBENI GLASNIK MEĐIMURSKE ŽUPANIJE BR. 9/12**
LIST "MEĐIMURJE" OD 24.01.2012.
 ODGOVORNA OSOBA ZA PROVOĐENJE JAVNE RASPRAVE: **PROČELNIK JUO:**

PEČAT PRAVNE OSOBE KOJA JE IZRADILA PLAN: **URBIA d.o.o. Čakovec** I. G. Kovačića 10, Čakovec; tel. 040/373 400
 I. G. Kovačić
 ime, prezime i potpis

SUGLASNOST NA PLAN PREMA ČL. 98. ZAKONA O PROSTORNOM UREĐENJU I GRADNJI (NN, BR. 76/07, 38/09, 55/11, 90/11 i 50/12)
 BROJ SUGLASNOSTI / KLASA: **350-02/12-02/7** UR. BROJ: **2109/1-01-12-02** DATUM: **10.07.2012.**

PEČAT PRAVNE OSOBE KOJA JE IZRADILA PLAN: **URBIA d.o.o. Čakovec** I. G. Kovačića 10, Čakovec; tel. 040/373 400
 ODGOVORNI VODITELJ:

direktor: **Vesna Makovec, dipl.ing.arh.**
 ovlaštena arhitektica: **Vesna Makovec, dipl.ing.arh.**

BROJ PLANA: **PPUO-01/2011** DATUM: **8/2012**

STRUČNI TIM U IZRADI PLANA:
 1. V. Makovec, dipl.ing.arh.
 2. B. Perhoč, dipl.ing.arh.
 3. B. Balent, struč.spec.ing.aedif.
 4. N. Kerovec, matem.tehn.
 5. M. Bakač, dipl.oec.
 6. M. Štefanić, dipl.lur.

PEČAT PREDSTAVNIČKOG TJELO: **URBIA d.o.o. Čakovec**
 PREDSDJEDNIK PREDSTAVNIČKOG TJELO: **Željko Šešelj, dipl.ing.**
 ime, prezime i potpis

ISTOVJETNOST OVOG PROSTORNOG PLANA S IZVORNIKOM OVIJERAVA: **ime, prezime i potpis**

PEČAT: **URBIA d.o.o. Čakovec**

Prilog C-10: Karakteristike sredstva za omekšavanje vode

TARCO 986

- koncentrat bez štetnih primjesa
- maksimalno učinkovit
- primjenjiv u svim vrstama strojeva i cijevnih sistema

NAMJENA I PODRUČJA UPORABE

Sredstvo se koristi za omekšavanje vode .

SPECIFIČNOSTI I KARAKTERISTIKE

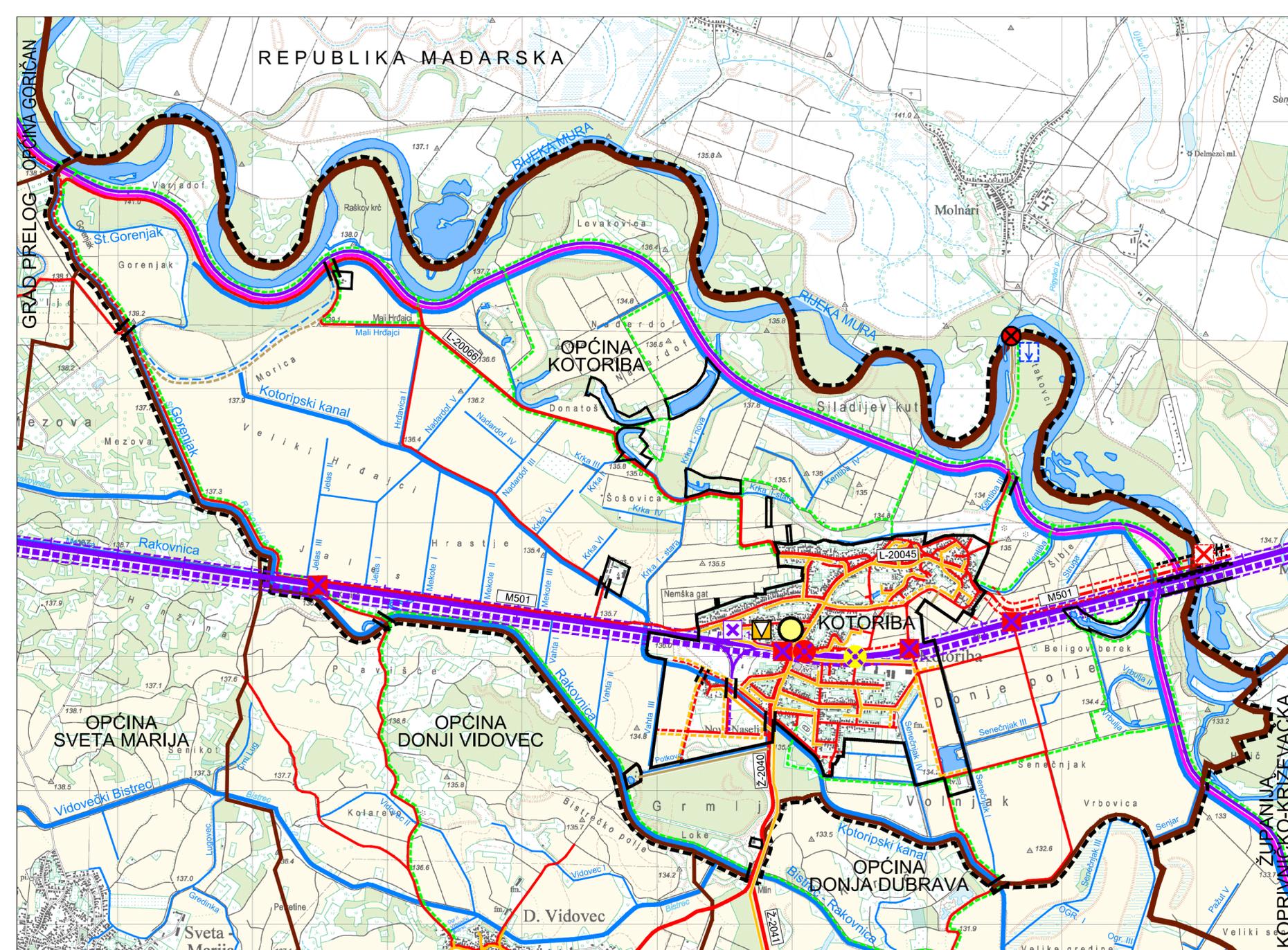
Sredstvo je kombinacija otopine fosfonata, anorganskih soli i stabilizatora. Ne oštećuje ni jednu vrstu osjetljivog materijala. Upotrebljava se u zatvorenim cijevnim sistemima bez obzira dali su grijani ili ne. Trajno sprječava nastajanje vodnog kamenca.

PRIPREMA RADNIH KONCENTRACIJA I NAČINI PRIMJENE

Priprema radne koncentracije ovisi o vrsti i namjeni te periodi držanja kao i veličini spremnika a priprema se tako da se 0,5 ml pomješa sa 1 litrom vode kako bi se ista omekšala za 1 °DH, ovaj podatak se koristi za izračunavanje količine doziranja tj. određivanje željenog stupnja tvrdoće vode.

UPUTA ZA EKOLOGIJU

Sredstvo se koristi u zatvorenim sistemima i kao takvo nema nikakav utjecaj na okoliš.



TUMAČ ZNAKOVLJA :

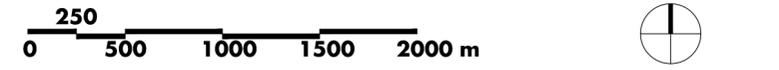
GRANICE	
	- TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE
	DRŽAVNA GRANICA
	ŽUPANIJSKA GRANICA
	OPĆINSKA GRANICA
	- OSTALE GRANICE
	OBUHVAAT PROSTORNOG PLANA
	GRANICA GRAĐEVINSKOG PODRUČJA NASELJA I IZDOJENOG GRAĐEVINSKOG PODRUČJA NASELJA
	GRANICA IZDOJENIH PODRUČJA OBAVLJANJA GOSPODARSKIH I DRUŠTVENIH DJELATNOSTI, TE INFRASTRUKTURNIH SUSTAVA

2a. PROMET	
CESTOVNI PROMET	
	postojeće
	planirano
	- KATEGORIJA ŽUPANIJSKIH CESTA
	ŽUPANIJSKA CESTA
	- KATEGORIJA OPĆINSKIH CESTA
	LOKALNA CESTA
	OSTALE CESTE
	OSTALI PUTOVI (poljski i šumski putovi)
	MOGUĆI KORIDOR (TRASA) CESTA
	TURISTIČKI PRAVCI (putovi za bicikl, pješacerenje, konje)
	GRANIČNI CESTOVNI PRIJELAZ (međunarodni - II. kategorija)
	GRANIČNI CESTOVNI PRIJELAZ ZA POGRANIČNI PROMET
	MOST

ŽELJEZNIČKI PROMET	
	postojeće
	planirano
	SPOJNA ŽELJEZNIČKA PRUGA OD ZNAČAJA ZA MEĐUNARODNI PROMET IZMEĐU V. KORIDORA I OGRANKA V.B M501 DG (Središće) - Čakovec - Kotoriba - DG (Murakeresztur) (planirano - drugi kolosjek)
	ŽELJEZNIČKA PRUGA ZA POSEBAN PROMET
	MOST
	GRANIČNI ŽELJEZNIČKI PRIJELAZ (1. međunarodni - I kategorija)
	CESTOVNI PRIJELAZ U JEDNOJ RAZINI
	CESTOVNI PRIJELAZ (podvožnjak)
	PJEŠAČKI PRIJELAZ

3. INFRASTRUKTURNI KORIDORI	
VODNOGOSPODARSKE INFRASTRUKTURNE GRAĐEVINE	
	postojeće
	planirano
	POTOCI I REGULIRANI KANALI
	NASIP (obaloutvrde rijeke Mure)
	PRISTANIŠTE ZA RAFTING NA RIJECI MURI

POŠTA	
	postojeće
	planirano
	JEDINICA POŠTANSKE MREŽE
TELEKOMUNIKACIJE	
JAVNE TELEKOMUNIKACIJE	
	postojeće
	planirano
	- TELEFONSKA MREŽA - KOMUTAC. ČVOR. U NEPOKR. MREŽI
	MJESNA TELEFONSKA CENTRALA
	- VODOVI I KANALI
	TK
	KORISNIČKI I SPOJNI VODOVI I KANALI



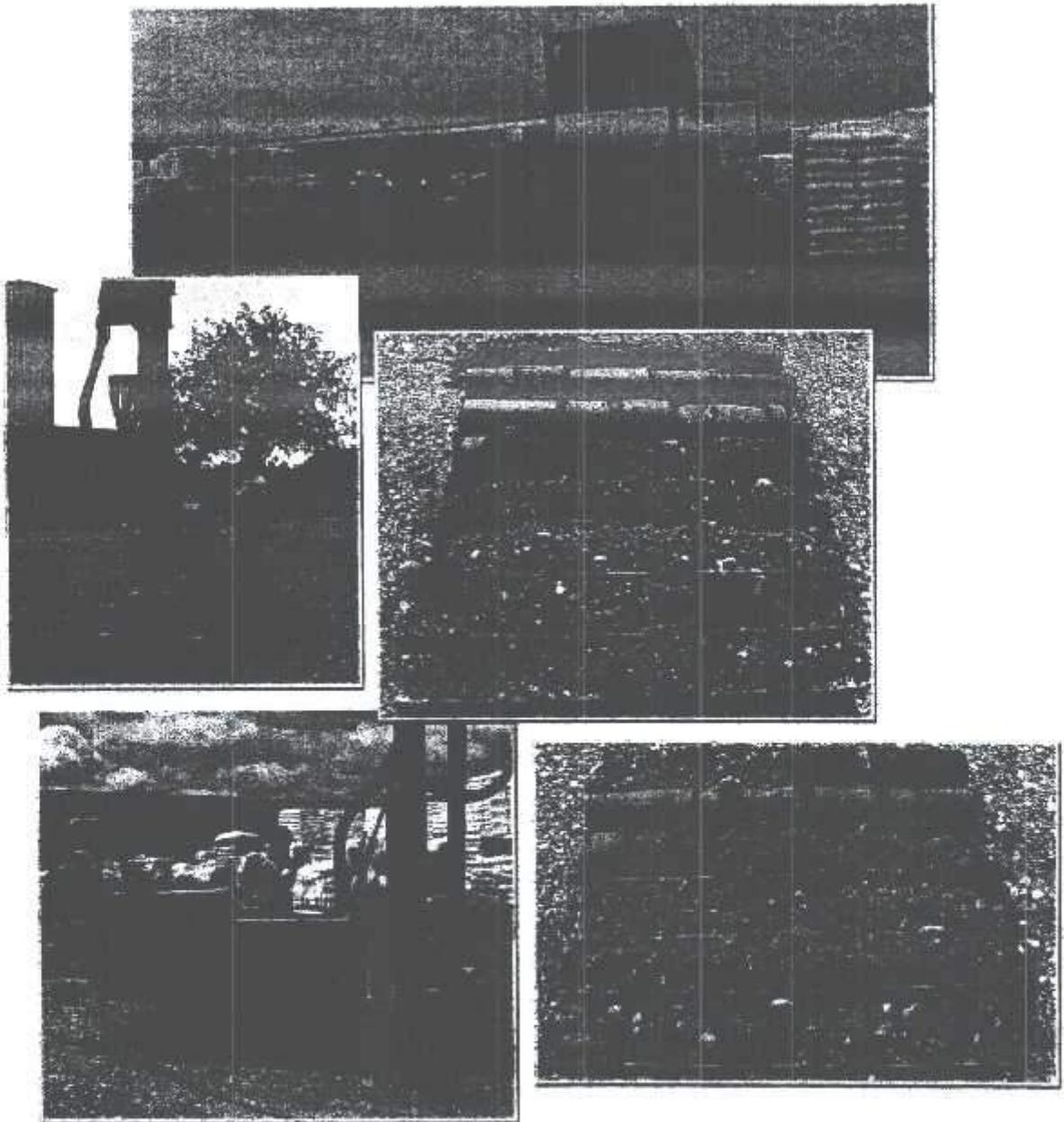
ISTOVJETAN IZVORNIKU

ŽUPANIJA	MEĐIMURSKA ŽUPANIJA	OPĆINA	OPĆINA KOTORIBA
NAZIV PLANA: IZMJENA I DOPUNA PROSTORNOG PLANA UREĐENJA OPĆINE KOTORIBA (Sl.glasnik Međimurske županije br. 16/06)			
NAZIV KARTOGRAFSKOG PRIKAZA: 2. INFRASTRUKTURNI SUSTAVI			
2.1. PROMETNA INFRASTRUKTURA - CESTOVNI I ŽELJEZNIČKI PROMET, POŠTA I TELEKOMUNIKACIJE			
BROJ KARTOGRAFSKOG PRIKAZA:	2.1.	MJERILO KARTOGRAFSKOG PRIKAZA:	1:25000
ODLUKA O IZRADI PROSTORNOG PLANA: SLUŽBENI GLASNIK MEĐIMURSKÉ ŽUPANIJE BR. 20/10		ODLUKA PREDSTAVNIČKOG TIJELA O DONOŠENJU PLANA: SLUŽBENI GLASNIK MEĐIMURSKÉ ŽUPANIJE BR. 9/12	
OBJAVA JAVNE RASPRAVE: LIST "MEĐIMURJE" OD 24.01.2012.		JAVNI UVID ODRŽAN: OD 1.02.2012. DO 15.02.2012.	
PEČAT TIJELA ODGOVORNOG ZA PROVOĐENJE JAVNE RASPRAVE:		ODGOVORNA OSOBA ZA PROVOĐENJE JAVNE RASPRAVE - PROCELNIK JUO:	
		Marian Rusak ime, prezime i potpis	
SUGLASNOST NA PLAN PREMA ČL. 98. ZAKONA O PROSTORNOG UREĐENJU I GRADNJI (NN, BR. 76/07, 38/09, 55/11, 90/11 i 50/12)			
BROJ SUGLASNOSTI / KLASA: 350-02/12-02/7		UR. BROJ: 2109/1-01-12-02	DATUM: 10.07.2012.
PRAVNA OSOBA KOJA JE IZRADILA PLAN: URBIA d.o.o. Čakovec I. G. Kovačića 10, Čakovec; tel. 040/373 400			
PEČAT PRAVNE OSOBE KOJA JE IZRADILA PLAN:		ODGOVORNI VODITELJ:	
direktor: Vesna Makovec, dipl.ing.arh.		ovlaštena arhitektica: Vesna Makovec, dipl.ing.arh.	
BROJ PLANA:	PPUO-01/2011	DATUM:	8/2012
STRUČNI TIM U IZRADI PLANA:			
1. V. Makovec, dipl.ing.arh.		4. N. Kerovec, matem.tehn.	
2. B. Perhoč, dipl.ing.arh.		5. M. Bakač, dipl.oec.	
3. B. Balent, struč.spec.ing.aedif.		6. M. Štefanić, dipl.iur.	
PEČAT PREDSTAVNIČKOG TIJELA:		PREDSJEDNIK PREDSTAVNIČKOG TIJELA:	
		Željko Šebešijan, dipl.ing. ime, prezime i potpis	
ISTOVJETNOST OVOG PROSTORNOG PLANA S IZVORNIKOM OVJERAVA:		PEČAT:	
ime, prezime i potpis			



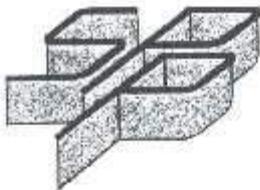
SPP d.o.o.

**Konzalting, nadzor, projektiranje i izvođenje u
rudarstvu, građevinarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša**



**GEOTEHNIČKI ELABORAT TEMELJENJA POSLOVNE
GRAĐEVINE "MURAPLAST" U KOTORIBI**

Varaždin, kolovoz 2011. god.



SPP d.o.o.

Konzalting, nadzor, projektiranje i izvođenje u
rudarstvu, građevinarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša

Trstenjakeva 3, 42000 Varaždin; telefon: (042) 203 302, faks: (042) 203 306
mobilni: 098 268 248, 098 268 249; e-mail: spp@spp.hr

Broj tehničkog dnevnika: 78-2/11

GEOTEHNIČKI ELABORAT TEMELJENJA POSLOVNE GRAĐEVINE "MURAPLAST" U KOTORIBI

Obradili:

Doc. dr. sc. Stjepan Strelec, dipl.ing.

Kristijan Grabar, dipl.ing.geot.

Ana Filipović, dipl.ing.geot.

Ivana Sambolec, ing.geot.

Grabar
Filipović
Sambolec

Direktor:

Doc. dr. sc. Stjepan Strelec, dipl.ing.

SPP d.o.o.
Trstenjakeva 3
Varaždin



Varaždin, kolovoz 2011. god.

SADRŽAJ

❖ Suglasnost Ministarstva za izvođenje geotehničkih radova (3 lista).

	sr.
UVOD	1
1. GEOTEHNIČKI ISTRAŽNI RADOVI	2
2. LABORATORIJSKA ISPITIVANJA.....	2
3. GEOTEHNIČKE ZNAČAJKE TEMELJNOG TLA	3
4. GEOSTATIČKE ANALIZE	9
4.1. ANALIZA NOSIVOSTI.....	9
4.2. ANALIZA SLIJEGANJA.....	10
4.3. MODUL REAKCIJE TLA.....	10
5. ANALIZA NOSIVOSTI I SLIJEGANJA TEMELJNOG TLA	11
5.1. ANALIZA NOSIVOSTI TEMELJNOG TLA (temeljna stopa $D = 1,6$ m)	12
5.2. ANALIZA NOSIVOSTI I SLIJEGANJA TEMELJNE STOPE ($D = 2,0$ m) - profil B-1 i B-2	13
5.3. ANALIZA NOSIVOSTI I SLIJEGANJA TEMELJNE STOPE ($D = 1,5$ m) - profil B-3 i B-5	14
5.4. ANALIZA NOSIVOSTI I SLIJEGANJA TEMELJNE STOPE ($D = 1,5$ m) - profil B-4.....	15
6. ZAKLJUČAK	16

PRILOZI

broj listova:

1. SITUACIJSKI PLAN	1
2. SONDAŽNI PROFILI BUŠOTINA.....	5
3. REZULTATI LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA.....	13
4. FOTO PRILOG	1



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA,
PROSTORNOG UREĐENJA I
GRADITELJSTVA

10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 20
Tel: 01/37 82-444 Fax: 01/37 72-822

Klasa: UP/I- 360-02/08-04/561
Ur.broj: 531-01-08-5
Zagreb, 28.05.2008. godine

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, na temelju članka 37. stavka 3. i 4. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04) u vezi sa člankom 353. stavkom 2. podstavkom 2. Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", br. 76/07) te članka 3. stavka 2. i članka 22. Pravilnika o uvjetima i mjerilima za davanje suglasnosti za započinjanje obavljanja djelatnosti građenja ("Narodne novine", br. 89/06 i 139/06) na zahtjev **SPP d.o.o. Varaždin, Trstenjakova 3**, radi izdavanja suglasnosti za obavljanje djelatnosti građenja i/ili izvođenja radova na građevinama, izdaje

SUGLASNOST

- I. Izvođaču, **SPP d.o.o. Varaždin, Trstenjakova 3, MB 0332984**, daje se suglasnost za:
- A. izvođenje pojedinih radova na građevinama I, II, III i IV skupine zahtjevnosti, prema slijedećem Popisu radova:

Oznaka iz popisa:	Radovi:
13. Geotehnički radovi	
13.1.	Pokusno bušenje i sondiranje terena za gradnju

- II. Ova Suglasnost izdaje se na rok od 5 godina.
- III. Ova Suglasnost se upisuje u Registar izdanih suglasnosti za započinjanje obavljanja djelatnosti građenja koji vodi Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.

O b r a z l o ž e n j e

SPP d.o.o. Varaždin, Trstenjakova 3, (u daljnjem tekstu: izvođač) dana 12.03.2008. podnio je ovom Ministarstvu zahtjev za izdavanje suglasnosti za započinjanje obavljanje djelatnosti građenja za izvođenje pojedinih radova na građevinama I, II, III i IV skupine zahtjevnosti prema popisu iz točke I. dispozitiva ove suglasnosti.

Člankom 37. stavkom 3. Zakona o gradnji u vezi sa člankom 353. stavkom 2. podstavkom 2. Zakona o prostornom uređenju i gradnji propisano da osoba registriranja za djelatnost građenja može započeti obavljati djelatnost građenja i/ili izvođenja radova na građevinama samo ako ima suglasnost Ministarstva. Stavkom 4. istoga članka propisano je da se suglasnost iz stavka 3. toga članka izdaje po prethodno pribavljenom mišljenju povjerenstva koje osniva ministar.

Prema članku 3. stavku 1. Pravilnika o uvjetima i mjerilima za davanje suglasnosti za započinjanje obavljanja djelatnosti građenja suglasnost se daje izvođaču koji ispunjava uvjete stručne osposobljenosti i broja radnika, te tehničke opremljenosti za izvođenje pojedinih radova na građevini propisane člancima 4. i 5. toga Pravilnika o uvjetima i mjerilima za davanje suglasnosti za započinjanje obavljanja djelatnosti građenja, uz uvjet da osobe koje su u skladu s posebnim propisom dužne upotpunjavati i usavršavati znanje za obavljanje poslova graditeljstva imaju propisani broj bodova u skladu s tim propisom (što se prema posebnom propisu u vrijeme izdavanja ove suglasnosti još ne primjenjuje), te da odgovorna osoba izvođača nije pravomoćno osuđivana za kazneno djelo čija je priroda u vezi s obavljanjem djelatnosti građenja. Stavkom 2. istoga članka propisano je da suglasnost daje Ministarstvo po prethodno pribavljenom mišljenju Povjerenstva iz članka 22. Pravilnika o uvjetima i mjerilima za davanje suglasnosti za započinjanje obavljanja djelatnosti građenja.

Člankom 2. alinejom 13. Pravilnika o uvjetima i mjerilima za davanje suglasnosti za započinjanje obavljanja djelatnosti građenja propisano je da se "manje složenim radovima" podrazumijevaju radovi označeni u Popisu radova oznakom "2" i oznakom "4".

Kako u zahtjevu priloženom dokumentacijom izvođač nije u potpunosti dokazao da ispunjava zahtjeve iz članka 4. stavka 1. točke 5. Pravilnika o uvjetima i mjerilima za davanje suglasnosti za započinjanje obavljanja djelatnosti građenja, u postupku utvrđivanja činjenica odlučnih za izdavanje ove suglasnosti izvođač je pozvan da svoj zahtjev dopuni nedostajućom dokumentacijom. Izvođač je zahtjev dopunio podneskom od 23.05.2008. godine.

Dopunjenom dokumentacijom u zahtjevu izvođač je dokazao da ispunjava propisane zahtjeve iz članka 4. stavka 1. točke 5. Pravilnika o uvjetima i mjerilima za davanje suglasnosti za započinjanje obavljanja djelatnosti građenja o čemu je u postupku izdavanja suglasnosti na sjednici održanoj 27.05.2008. godine pribavljeno i mišljenje Povjerenstva iz članka 24. stavka 1. Pravilnika o uvjetima i mjerilima za davanje suglasnosti za započinjanje obavljanja djelatnosti građenja, te je stoga riješeno kao u dispozitivu ove suglasnosti.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ova suglasnost je konačna u upravnom postupku te se protiv nje ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor pred Upravnim sudom Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od dana dostave suglasnosti.

Upravna pristojba na ovu suglasnost prema tar. br. 1. i 2. Tarife upravnih pristojbi Zakona o upravnim pristojbama ("Narodne novine", br. 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00-Odluka Ustavnog Suda, 116/00 i 163/03, 17/04,110/04, 141/04,150/05, 153/05i 129/06), nalijepljena je i propisno poništena na zahtjevu.



MINISTARICA

Prof. dr. sc. Miroslav Lovrić, dipl. ing. arh.

Dostavlja se:

1. SPP d.o.o. Varaždin, Trstenjakova 3,
(dva primjerka akta) R.s povratnicom!
2. u dosje Registra, ovdje
3. pismohrana (dosje spisa), ovdje.



INVESTITOR:	- MURAPLAST d.o.o., Industrijska zona bb, Kotoriba
GRAĐEVINA:	- Poslovna
LOKACIJA ZAHVATA:	- Kotoriba
NAZIV ELABORATA:	- GEOTEHNIČKI ELABORAT TEMELJENJA POSLOVNE GRAĐEVINE "MURAPLAST" U KOTORIBI
PROJEKTANT ELABORATA:	- SPP d.o.o., Varaždin
ODGOVORNI GEOMEHANIČAR:	- Doc. dr. sc. Stjepan Strelec, dipl.ing.
BROJ TEH. DNEVNIKA:	- 78-2/11
VRSTA IZVJEŠĆA:	- za glavni građevinski projekt
DATUM:	- kolovoz 2011.

UVOD

Narudžbom investitora projektant elaborata obvezao se izraditi geotehnički elaborat za potrebe temeljenja poslovne građevine unutar kruga tvornice "Muraplast" u Kotoribi. Za potrebe izrade elaborata izvedeni su geotehnički istražni radovi kroz terenske istražne radove i laboratorijska ispitivanja.

Svrha istražnih radova bila je dobivanje uvida u sastav i geotehničke značajke temeljne podloge, te na osnovu tih podataka određivanje načina i dubine temeljenja, dopuštenog specifičnog opterećenja i slijeganja temeljnog tla. U geotehničkom elaboratu sadržani su rezultati istraživanja sastava temeljnog tla, ispitivanja tla "in situ" i ispitivanja uzoraka tla, proračun dopuštenog opterećenja tla i proračun slijeganja građevine.

Programom istraživanja predviđeno je i izbušeno pet (5) geomehaničkih istražnih bušotina dubine 6,0 do 8,0 m. Položaj bušotina u odnosu na tlocrtnu situaciju prikazan je na situacijskom planu (Prilog 1, list 1).

Sva ispitivanja izvedena su u skladu sa zakonom i pravilnicima i to:

1. Zakon o prostornom uređenju i gradnji - NN 76/07, 38/09, 55/11
2. Eurokod 7: Geotehničko projektiranje - 1. dio: Opća pravila (EN 1997-1:2004) - HRN EN 1997-1:2008 en
3. Eurokod 7: Geotehničko projektiranje - 2. dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnog tla (EN 1997-2:2007) - HRN EN 1997-2:2008 en
4. Eurokod 8 – Projektiranje konstrukcija otpornih na potres – 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade (EN 1998-1:2004) - HRN EN 1998-1:2008 en, NAD, tablica NAD.1

te važećim normama iz područja geomehanike i geomehničkih ispitivanja.



1. GEOTEHNIČKI ISTRAŽNI RADOVI

Na predmetnoj lokaciji istražno bušenje provedeno je 01. kolovoza 2011. god., s ukupno pet geomehaničkih istražnih bušotina. Ispitivanje relativne zbijenosti tla izvedeno je standardnim penetracijskim pokusom (SPT). Bušenje bušotina izvedeno je motornom rotacijskom bušilicom uz kontinuirano jezgrovanje. Na Prilogu 2, listovi 1 do 5, prikazani su sondažni profili bušotina.

Po završetku bušenja provedena je terenska Identifikacija i USC klasifikacija nabušene jezgre. Pored terenskih pokusa (SPT) iz geomehaničkih istražnih bušotina uzeti su poremećeni i neporemećeni uzorci za laboratorijske analize, odnosno za utvrđivanje fizikalnih i mehaničkih svojstva tla. Opseg provedenih istražnih radova radi utvrđivanja kakvoće i mehaničke heterogenosti tla primjeren je za izradu geotehničkog elaborata. Tijekom istražnog bušenja kartirana je nabušena jezgra.

Pojava podzemne vode (PPV) za vrijeme istražnog bušenja registrirana je na dubini 2,0 do 2,7 m, da bi se nakon završenih radova razina podzemne vode (RPV) u bušotinama digla na razinu 0,5 do 1,8 m.

2. LABORATORIJSKA ISPITIVANJA

Laboratorijskim ispitivanjima obuhvaćeni su pokusi za određivanje općih i mehaničkih obilježja na poremećenim uzorcima koherentnih i nekoherentnih tla.

Kod koherentnog materijala (glina, prah) određivanje parametara čvrstoće obavlja se na uzorku veličine 60×60×25 mm koji se ugrađuje u metalni dvodijelni kalup i opterećuje vertikalnom silom. Po završetku konsolidacije, gornji okvir kalupa opterećuje se horizontalnom silom kontinuiranog prirasta do loma uz mjerenje horizontalne deformacije. Najmanje tri probe, od jednog neporemećenog uzorka, pod različitim vertikalnim opterećenjima čine jedan pokus. Iz parova vertikalnih i maksimalnih horizontalnih opterećenja formira se Coulombov pravac smicanja i iz njega preračunava kohezija (c) i kut unutrašnjeg trenja (φ).

U geomehaničkom laboratoriju na neporemećenim i poremećenim uzorcima tla ispituju su slijedeća svojstva:

- sadržaj prirodne vlage	w_o	(%)
- obujamska težina	$\gamma_{w,d}$	(kN/m ³)
- specifična težina	γ_s	(kN/m ³)
- Atterbergove granice plastičnosti	$w_{L,P}$	(%)
- izravno standardno smicanje		
a) kohezija	c	(kN/m ²)
b) kut unutrašnjeg trenja	φ	(°)
- kompresija u edometru		
a) koeficijent pora	e	-
b) modul stišljivosti	M_v	(MN/m ²)



Za nekoherentno tlo karakteristični uzorci tla, uzeti prilikom terenskih radova, osuše se do konstantne mase i siju kroz sita standardnih veličina očica, nakon čega se važu pojedine frakcije i izračuna njihov odnos prema ukupnoj masi uzorka. Sijanje se provodi tako da se uzorak suhog tla mehaničkim trešenjem prosijava kroz niz sita, od kojih svako slijedeće ima manje otvore.

Na temelju dobivenih podataka o veličini čestica i njihovom udjelu u tlu, izrađuju se granulometrijski dijagrami koji prikazuju granulometrijski sastav tla (sastav tla prema veličini zrna). Dalje definiramo promjer efektivnog zrna D_{10} i promjer dominantnog zrna D_{60} . Promjer efektivnog zrna je onaj promjer zrna za dani uzorak tla od kojeg je 10% zrna tla manje, a promjer dominantnog zrna je onaj promjer od kojeg je 60% zrna tla manje, odnosno za dani uzorak je 10% zrna manje od D_{10} , a 60% zrna je manje od D_{60} .

Koeficijent jednoličnosti definiran je sa: $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$

a koeficijent zakrivljenosti sa: $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \cdot D_{60}}$

Tlo za koje je koeficijent zakrivljenosti granulometrijske krivulje između 1 i 3, dakle $1 < C_c < 3$, dobro je graduirano, uz uvjet da je također $C_u > 4$ za šljunak, odnosno $C_u > 6$ za pijesak. U slučaju da jedan od ova uvjeta nije ispunjen onda je šljunak odnosno pijesak slabo graduiran (simbol GP ili SP). Sva ispitivanja provedena su prema važećim standardima, a rezultati laboratorijskih ispitivanja prikazani su u Prilogu 3.

3. GEOTEHNIČKE ZNAČAJKE TEMELJNOG TLA

Prema seizmološkoj karti Republike Hrvatske s povratnim razdobljem od 500 godina metodom Medvedeva, na lokaciji zahvata može se očekivati potres od 8° prema MCS skali.



Identifikacijom materijala iz istražnih bušotina, te laboratorijskom analizom uzoraka determiniran je sljedeći litološki raspored tla u geotehničkom profilu:

Površinski sloj istražne lokacije čini šljunčani nasip i asfalt sa podložnim šljunkom, maksimalne debljine 0,8 m.

Dublje površinskog sloja utvrđeni su klastični sedimenti predstavljeni glinama niske do visoke plastičnosti (CL/CH) i prahom niske plastičnosti (ML). Sedimenti su srednje do kruto plastične konzistencije, laboratorijski dobivenih indeksa $I_c = 0,53$ do 1,00. Mjestimice je unutar materijala



prisutan pijesak, do maksimalno 45%, te se osjeća blagi organski miris. U površinskom dijelu sedimenti su smeđe do žuto-smeđe boje, koji sa dubinom prelaze u sivu, sa zamjetnim varijacijama. Geolstražnim bušenjem utvrđeno je promjenjivo zalijeganje površinskih sedimenata, od minimalno 1,8 m do maksimalno 4,0 m.

Litološki profil bušotina nastavlja se prašinstim pijeskom (SM), rastresitog stanja, sive boje. Broj udaraca terenske probe zbijenosti tla SPT iznosi $N = 6$ i 7 udaraca/stopi. Sloj pijeska utvrđen je do minimalno 2,4 m, odnosno maksimalno 4,8 m. Na prostoru bušotine B-1 nije nabušen.

Podinski sloj završava dobro građuiranim šljunkom, sive boje, sa brojem udaraca SPT probe $N = 14$ do 16 udaraca/stopi čime je klasificiran kao srednje zbijen.

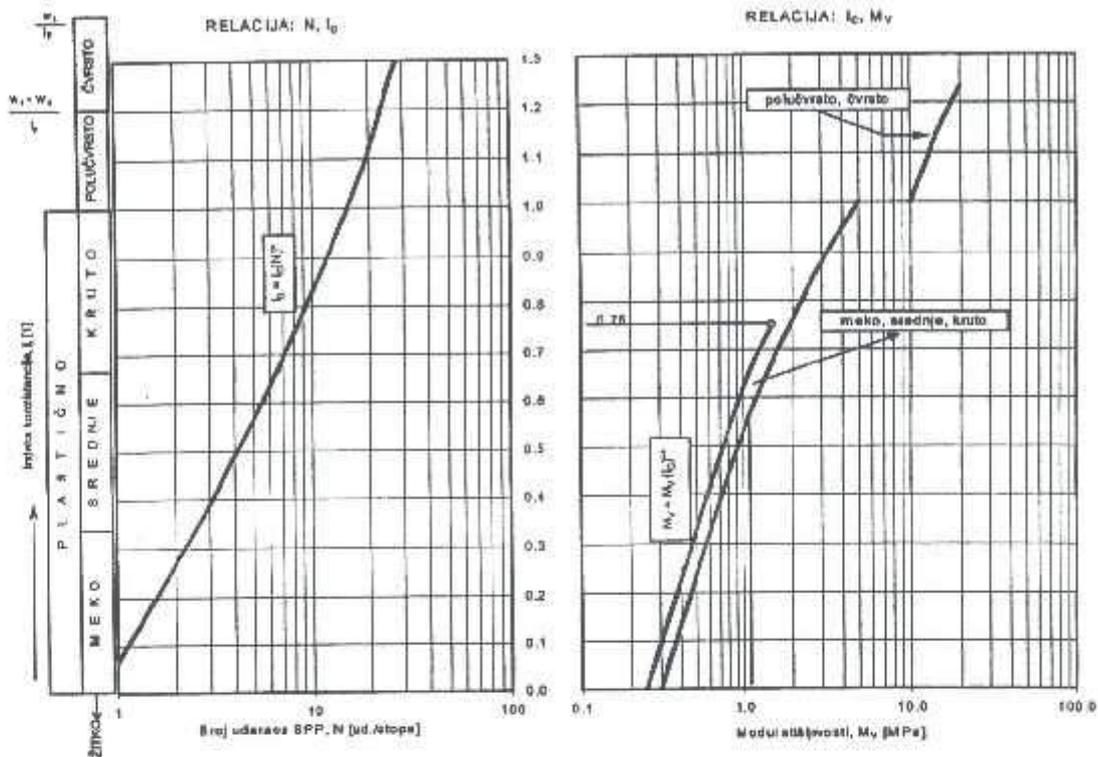
Sondažni profili za bušotine B-1 do B-5 prikazani su u Prilogu 2, listovi 1 do 5.

Na slici 1. krivulja $I_c = I_c(N)^*$ konstruirana je prema podacima iz "Soil Mechanics in Foundation Engineering" (Wilun i K. Starzevski), a krivulja $M_v = M_v(I_c)^{**}$ prema pravilniku, "Sl. list 34/74, čl.99. Dobiveni indeksi konzistencije (I_c) za slojeve gline i praha na istražnoj lokaciji iznose 0,53 – 1,00 što prema Slici 1 prezentira koherentni materijal srednje do kruto plastične konzistencije.

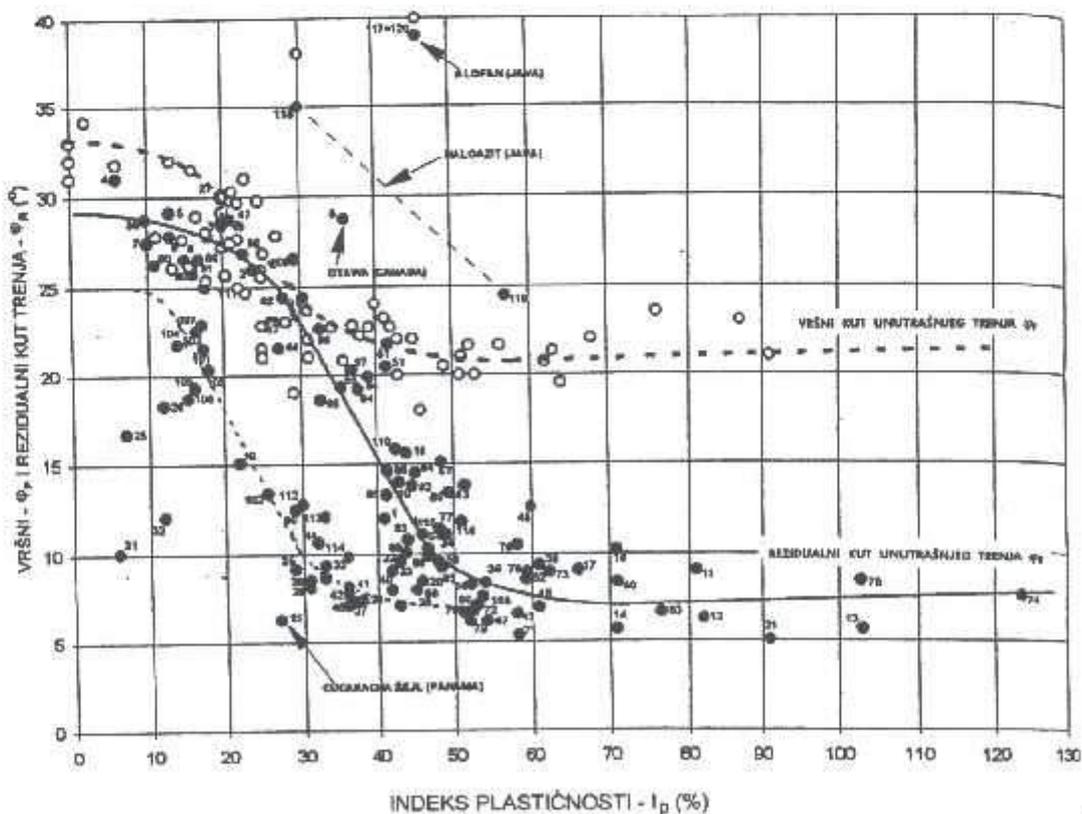
Laboratorijskom probom na uzorku iz B-2 (1,8 - 2,0 m) ispitani su parametri čvrstoće prašinstih sedimenata sa dobivenim kutom unutrašnjeg trenja $\varphi = 29,9^\circ$ i kohezijom $c = 4,8 \text{ kN/m}^2$. Modul stišljivosti za inkremente opterećenja 100 do 200 kN/m^2 također je dobiven laboratorijskim ispitivanjem na uzorku iz B-2 (1,8 - 2,0 m) i B-4 (3,2 - 3,4 m).

U skladu sa Tablicom 2 usvojena je vrijednost modula stišljivosti nekoherentnog materijala sa istražne lokacije. Pomoću Tablice 2 i slike 4 usvojena je vrijednost kuta unutrašnjeg trenja za sloj prašinstog pijeska (SM) $\varphi = 30^\circ$ i podinskog šljunka (GW) $\varphi = 33^\circ$.

Slika 2. prikazuje korelaciju indeksa plastičnosti i kuta unutrašnjeg trenja prema autorima Ortolan i Mihalinec, 1998. Iz slike 2 preko ovih korelacija možemo približno odrediti kut unutrašnjeg trenja koherentnih materijala, ako su nam poznate vrijednosti indeksa plastičnosti koji se određuje u geotehničkom laboratoriju.



Slika 1. Geomehaničke korelacije za ocjenu karakterističnih parametara koherentnih vrsta tla



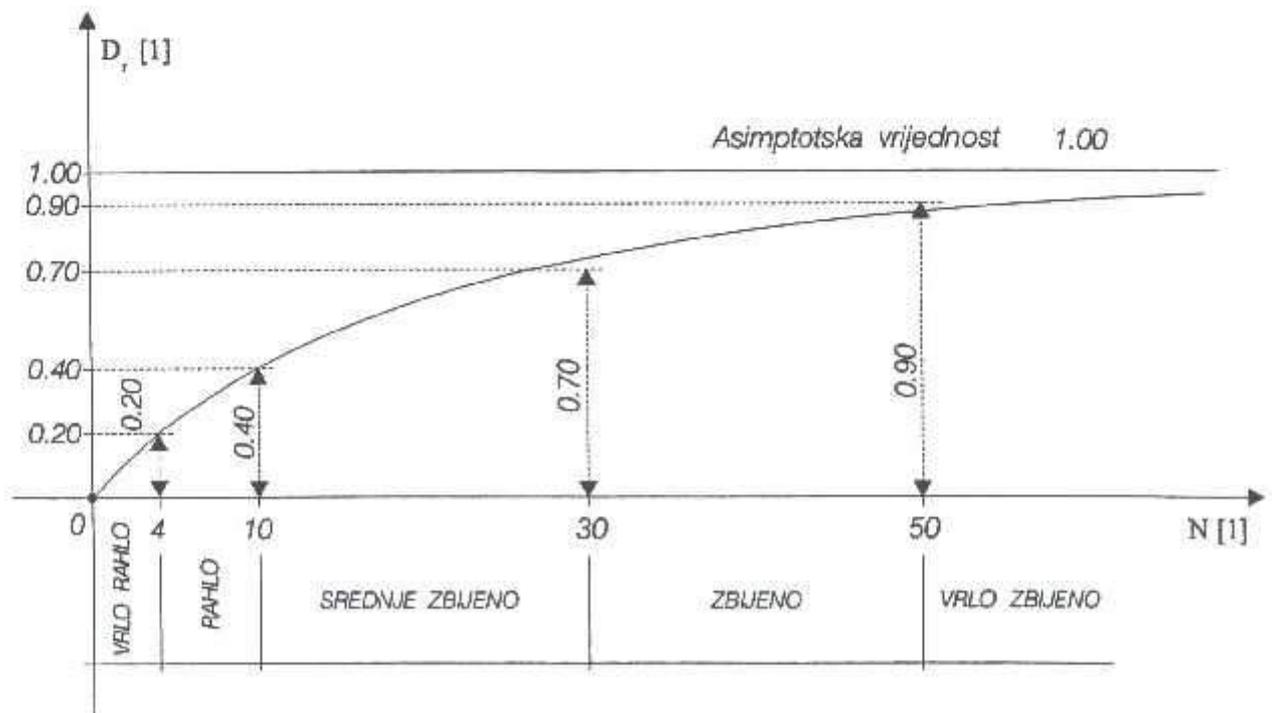
Slika 2. Korelacija vršnog i rezidualnog kuta trenja s indeksom plastičnosti prirodnih materijala (Ortolan / Mihalinec, 1998)



Tablica 1. Odnos fizičkih i mehaničkih svojstava koherentnog tla

Konzistentno stanje	SPT [ud./30cm]	DPH (TUS) [ud./10cm]	q_u [kN/m ²]	M_v [kN/m ²]	I_c	TERENSKA IDENTIFIKACIJA	
ŽITKO	< 2	0 - 2	< 25	< 300	< 0	može se lako utisnuti šaka	
Lako	GNJEČIVO	2 - 5 5 - 9	25 - 50	200 - 600	0 - 0.33	može se lako utisnuti palac, može se valjati	
Srednje			4 - 8	50 - 100	500 - 1500	0.33 - 0.66	palac se može utisnuti laganim pritiskom može se valjati u valjčić $\phi < 3$ mm
Teško			8 - 15	100 - 200	1200 - 10000	0.66 - 1.0	može se ostaviti otisak palca samo uz snažan pritisak na granici mogućnosti valjanja do $\phi 3$ mm a da se ne drobi
ČVRSTO	15 - 30	9 - 17	200 - 400	5000 - 20000	1 do $\frac{w_L - w_s}{I_p}$	može se lako zarezati noktom drobi se kod $\phi 3$ mm ali se može prignječiti	
KRUTO	> 30	> 17	> 400	> 20000	$> \frac{w_L - w_s}{I_p}$	teško se zarezuje noktom gnječanjem se mrvi	

Za određivanje kuta unutrašnjeg trenja za nekoherentna tla ovisno o stanju zbijenosti vrlo je koristan dijagram koji je prikazan na slici 4. Na slici 4 D_r predstavlja relativnu zbijenost. U tablici 2 dat je prikaz odnosa fizičkih i mehaničkih svojstava nekoherentnog tla. Za pravilno određivanje kuta unutrašnjeg trenja treba uočiti raspon relativne zbijenosti od $D_r=0$ do $D_r=1$. Vrijednosti relativne zbijenosti dobivaju se očitavanjem iz dijagrama na slici 3 na osnovu broja udaraca N.



Slika 3. Graf funkcije $D_r = D_r(N)$



Tablica 2. Odnos fizičkih i mehaničkih svojstava nekoherentnog tla

STUPANJ ZBIJENOSTI	DPH (TUS)	SPT	RELATIVNA GUSTOĆA	KUT UNUTARNJEG TRENJA * ϕ		MODUL STIŠLJIVOSTI ** M_v [MN/m ²]	
	N_{10} [ud./10cm]	N_{30} [ud./stopa]	D_r [%]	Peck 1974.	Mayerhof 1956.	Pijesak sitni i srednji	Krupni pijesak i šljunak
VRLO RASTRESIT [VERY LOOSE]	0 - 2	< 4	< 20	< 29	< 30	< 3.5	< 8.5
RASTRESIT [LOOSE]	3 - 4	4 - 10	20 - 40	29 - 30	30 - 35	3.5 - 7.5	8.5 - 15
SREDNJE ZBIJEN [MEDIUM]	5 - 15	10 - 30	40 - 60	30 - 36	35 - 40	7.5 - 15	15 - 30
ZBIJEN [DENSE]	15 - 30	30 - 50	60 - 80	36 - 41	40 - 45	15 - 30	30 - 60
VRLO ZBIJEN [VERY DENSE]	> 30	> 50	80 - 100	> 41	> 45	> 30	> 60

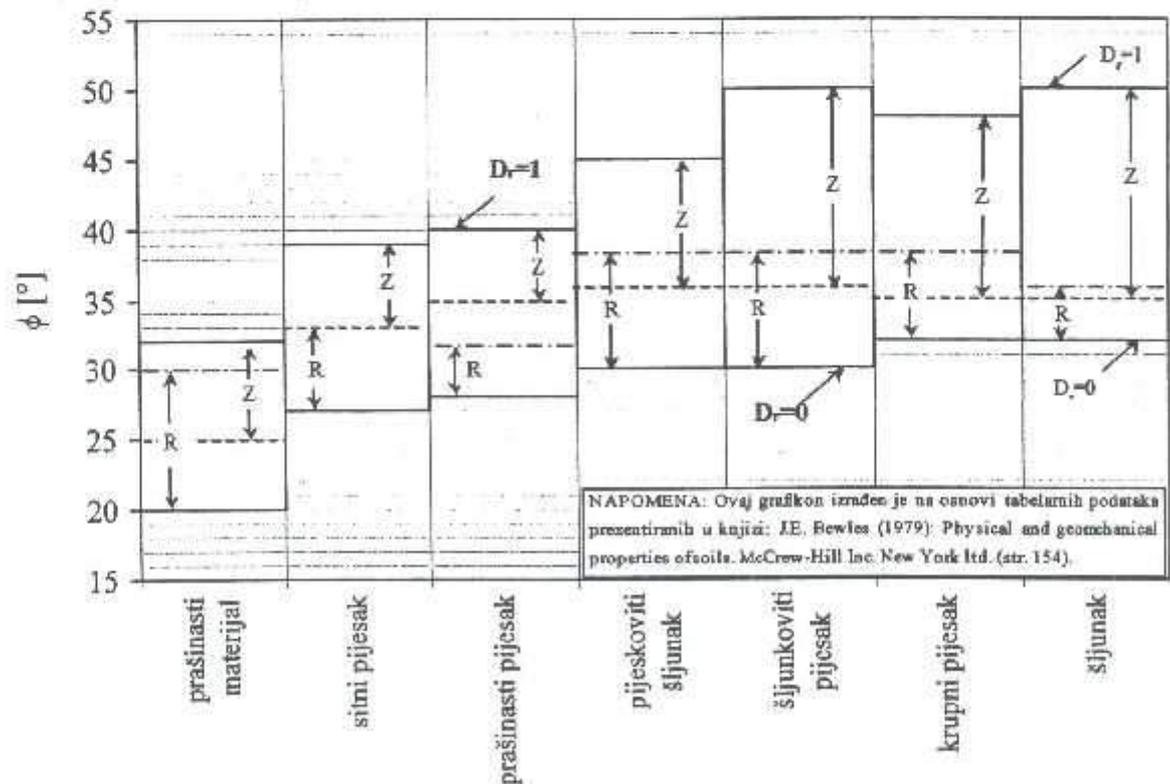
* Winterkorn: Foundation Engineering Handbook

** Šuklje: Objašnjenje pravila

ISKUSTVENE VRIJEDNOSTI KUTA UNUTRAŠNJEG TRENJA ϕ ZA NEKOHERENTNA TLA OVISNO O STANJU ZBIJENOSTI

(R = rahlo stanje ; Z = zbijeno stanje)

(Napomena: veće vrijednosti odnose se na materijale s uglastim zrnima)



Slika 4. Iskustvene vrijednosti kuta unutrašnjeg trenja za nekoherentna tla



Analizom dobivenih podataka iz laboratorija i empirijskim korelacijama preko podatka N, za izradu geostatičkog proračuna usvojeni su slijedeći parametri temeljnog tla:

- **dobro graduiran šljunak (GW)** - profil bušotine B-1 i B-2:

$$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3, \quad M_v = 15,0 \text{ MN/m}^2, \quad c = 0 \text{ kN/m}^2 \quad \text{ i } \quad \phi = 33^\circ,$$

- **prašnasti pijesak (SM)** - profil bušotine B-3 i B-5:

$$\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3, \quad M_v = 7,0 \text{ MN/m}^2, \quad c = 0 \text{ kN/m}^2 \quad \text{ i } \quad \phi = 30^\circ,$$

- **prah niske plastičnosti (ML)** - profil bušotine B-4:

$$\gamma = 18,5 \text{ kN/m}^3, \quad M_v = 4,0 \text{ MN/m}^2, \quad c = 4 \text{ kN/m}^2 \quad \text{ i } \quad \phi = 29^\circ.$$

Slijeganje sloja debljine H računato je po izrazu:

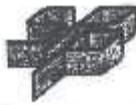
$$s = \frac{\sigma_z}{M_v} \cdot H$$

gdje su: s - slijeganje sloja debljine H,

σ_z - dodatno naprezanje uslijed kontaktnog naprezanja u dubini z,

M_v - modul stišljivosti promatranog sloja.

Vrijednosti modula stišljivosti (M_v), za proračun slijeganja uzeti su iz laboratorijskih mjerenja i korelacije sa brojem udaraca N, iz "Soil Mechanics in Foundation Engineering" - Z. Wilun i K. Starzewski.



4. GEOSTATIČKE ANALIZE

4.1. ANALIZA NOSIVOSTI

Nosivost tla sukladno Aneksu D, Eurokoda 7 (EC7, HRN EN 1997-1:2008 en) izvodi se iz teorije plastičnosti i eksperimentalnih rezultata. Mehanička čvrstoća tla predstavljena je u dreniranim uvjetima sa c' i φ' .

Proračun nosivosti plitkog temelja za drenirane uvjete provodi se prema izrazu:

$$q_u = R/A' = c' N_c b_c s_c i_c + q' N_q b_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B' N_\gamma b_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

$A' = B' L'$ - korisna površina temelja, tj. dlo ukupne površine osnovice temelja koji je rezultantnom silom centrički opterećen,

R - dopušteni otpor tla

γ - težina tla ispod razine temeljnog dna,

γ' - računski zapreminska težina tla,

q - najmanje efektivno opterećenje u razini temeljnog dna pokraj temelja,

φ' - računski kut posmične čvrstoće tla,

c' - računski kohezija tla,

N_γ i N_c - faktori nosivosti,

b_c , b_q , b_γ - faktori nagiba temeljne plohe,

s_c , s_q , s_γ - faktor oblika temelja,

i_c , i_q , i_γ - faktori nagiba rezultante.

Dopuštene su sljedeće grupe parcijalnih faktora: Projektni pristup 1, kombinacija 1 - DA1,1, koeficijenti (A1+M1+R1); DA1,2 (A2+M2+R1); DA2 (A1+M1+R2); DA3 (A1 ili A2+M2+R3).

Parcijalni faktori sigurnosti prema Eurokodu 7 dani su tablici 3:

Tablica 3. Parcijalni faktori sigurnosti prema Eurokodu 7 (EC7, HRN EN 1997-1:2008 en)

Parametar	Simbol	EQU	GEO/STR - Grupe parcijalnih faktora							
			A1	A2	M1	M2	R1	R2	R3	
Stalno djelovanje (G)	Nepovoljno	$\gamma_{G, del}$	1,1	1,35	1,0					
	Povoljno	$\gamma_{G, alb}$	0,9	1,0	1,0					
Pokretno djelovanje (Q)	Nepovoljno	$\gamma_{Q, del}$	1,5	1,5	1,3					
	Povoljno	-	-	-	-					
Akcidentno djelovanje (A)	Nepovoljno	$\gamma_{A, del}$	1,0	1,0	1,0					
	Povoljno	-	-	-	-					
Koeficijent posmičnog otpora ($\tan\varphi'$)	γ_φ	1,25			1,0	1,25				
Efektivna kohezija (c')	γ_c	1,25			1,0	1,25				
Nedrenirana posmična čvrstoća (c_u)	γ_{cu}	1,4			1,0	1,4				
Jednoosna tlačna čvrstoća (q_u)	γ_{qu}	1,4			1,0	1,4				
Zapreminska težina (γ)	γ_γ	1,0			1,0	1,0				
Otpor nosivosti (R_v)	γ_{Rv}							1,0	1,4	1,0
Posmični otpor (R_h)	γ_{Rh}							1,0	1,1	1,0
Otpor tla (R_t)	γ_{Rt}							1,0	1,4	1,0



4.2. ANALIZA SLIJEGANJA

Proračun slijeganja za centrično opterećene temelje računa se s pretpostavkom da je opterećenje savitljive temeljne stope ravnomjerno raspoređeno. U tom slučaju raspodjela dodatnih napona u tlu je neravnomjerna pa se proračun slijeganja ne izvodi za cijelu opterećenu površinu, već za njezine pojedine točke: kutne, središnje točke stranica i središnju točku temelja.

Opterećena površina podijeli se na četiri manja pravokutnika, a ukupno slijeganje ispod proizvoljno odabrane točke dobije se kao suma slijeganja pojedinih pravokutnika. U programu je proračun proveden za stalno opterećenje i karakterističnu točku "K" ($X = 0.37L$ i $Y = 0.37B$), jer se smatra da je slijeganje krutog temelja identično slijeganju karakteristične točke apsolutno savitljivog temelja (Grasshof, 1951).

Raspodjela naprezanja u dubini poluprostora koji je na površini opterećen koncentriranom silom određena je Boussinesqovim izrazom. Integracijom tog izraza po pravokutno opterećenoj površini dobiven je izraz za distribuciju naprezanja po vertikali u bilo kojoj točki ispod ili pokraj apsolutno savitljivog pravokutnog temelja. Na temelju dobivenih podataka Steinbrenner je izradio dijagram za određivanje napona u dubini za bilo koji omjer (L/B) temelja.

4.3. MODUL REAKCIJE TLA

Kao referentan pokazatelj deformacijskog ponašanja tla može se smatrati modul reakcije tla k_s . Modul reakcije tla je funkcija oblika i veličine kontaktne plohe, rasporeda i intenziteta opterećenja te sastava i svojstva tla. Kod proračunskog modela kod kojeg je tlo zamijenjeno sustavom opruga (Winklerov prostor), k_s je koeficijent proporcionalnosti između dodatnog kontaktnog naprezanja Q ($Q = P - q$) i pomaka w točke na površini Winklerovog prostora:

$$k_s = \frac{Q}{w} \quad (\text{MN/m}^3)$$

Vrijednosti Q i w uzete su iz proračuna slijeganja karakteristične točke "K".



5. ANALIZA NOSIVOSTI I SLIJEGANJA TEMELJNOG TLA

**5.1. ANALIZA NOSIVOSTI TEMELJNOG TLA (temeljna stopa D = 1,5 m)****A. Podaci o tlu:**

- kut unutrašnjeg trenja	$\phi =$	29,0 °
- unutrašnja kohezija	$c =$	4,0 kN/m ²
- obujamska težina tla iznad temelja	$\gamma =$	18,5 kN/m ³
- obujamska težina tla ispod temelja	$\gamma' =$	8,5 kN/m ³
- razina podzemne vode u proračunu	RPV =	2,1 m

B. Podaci o temelju:

- oblik temelja -	KVADRATNA TEMELJNA STOPA	
- dubina temeljenja	$D =$	1,50 m
- dubina širokog iskopa	$D_1 =$	0,00 m
- visina temelja	$t =$	0,50 m
- širina temelja	$B =$	2,0 m
- dužina temelja	$L =$	2,0 m
- obujamska težina betona	$\gamma_{beton} =$	24,0 kN/m ³
- kut nagiba baze temelja	$\alpha =$	0 °

C. Otpor tla:

$$Q_k = R_k / A' = c' N_c b_c s_c k_c + q' N_q b_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B' N_\gamma b_\gamma s_\gamma i_\gamma \quad (\text{kN/m}^2)$$

- težina tla iznad temelja	$W_{tlo} =$	74,0 kN
- ukupna vlastita težina temelja	$W =$	122,0 kN
- geološko naprezanje na temeljnoj dubini	$q =$	27,8 kPa

D. Projektna djelovanja:

Vertikalna sila - GLAVNO:	$P_k =$	600,0 kN	$P_d = P_k \cdot \gamma_G =$	600,0 kN	$e_B =$	0,00 m
Vertikalna sila - POKRETNOST:	$Q_k =$	90,0 kN	$Q_d = Q_k \cdot \gamma_Q =$	117,0 kN	$e_L =$	0,00 m
Vlastita težina:			$W_d = W \cdot \gamma_G =$	122,0 kN		
Ukupna vertikalna djelovanja:			$V_d = P_d + Q_d + W_d =$	839,0 kN		
Horizontalna sila - GLAVNO:	$H_k =$	0,0 kN	$H_d = H \cdot \gamma_G =$	0,0 kN	U SMJERU L	0

$B' =$	2,00	m	$L' =$	2,00	m	$A' =$	4,00	m ²
--------	------	---	--------	------	---	--------	------	----------------

Kontrola ekscentriciteta: $e_{op} \leq B/8$ - u redu $e_{ul} \leq L/8$ - u redu

E1. Projektni pristup, kombinacija DA 1.2 (A2+M2+R1)

- koeficijent posmičnog otpora, γ_F	1,50	- statna djelovanja, γ_G	1,00
- efektivna kohezija, γ_c	2,00	- pokretna djelovanja, γ_Q	1,30
- koeficijent otpora tla, γ_{Rk}	1,00		
- zapreminska težina, γ	1,00		

Računski parametri tla:	- efektivna kohezija	$c' =$	2,0 kPa
	- efektivni kut posmične čvrstoće	$\phi' =$	20,3 °

Faktori nosivosti:	Faktori oblika:	Faktori nagiba baze temelja:	Inklinacija V sile zbog H:
$N_c =$ 15,10	$s_c =$ 1,41	$b_L =$ 1,00	$i_c =$ 1,00
$N_q =$ 6,58	$s_q =$ 1,35	$b_R =$ 1,00	$i_R =$ 1,00
$N_\gamma =$ 4,12	$s_\gamma =$ 0,70	$b_\gamma =$ 1,00	$i_\gamma =$ 1,00
			$m =$ 1,500

Dozvoljeno opterećenje tla:	$q_u =$	313,01 kPa
Dozvoljena nosivost proračunatog temelja:	$R_k =$	1252,04 kN
Dozvoljeni otpor tla proračunatog temelja:	$R_d = R_k / \gamma_{Rk} =$	1252,04 kN
Faktor predimenzioniranja:	$\Gamma =$	1,49

UVJET $V_d < R_d$ JE ZADOVOLJEN JER VRIJEDI **0,84 < 1,25 MN**

5.2. ANALIZA NOSIVOSTI I SLIJEGANJA

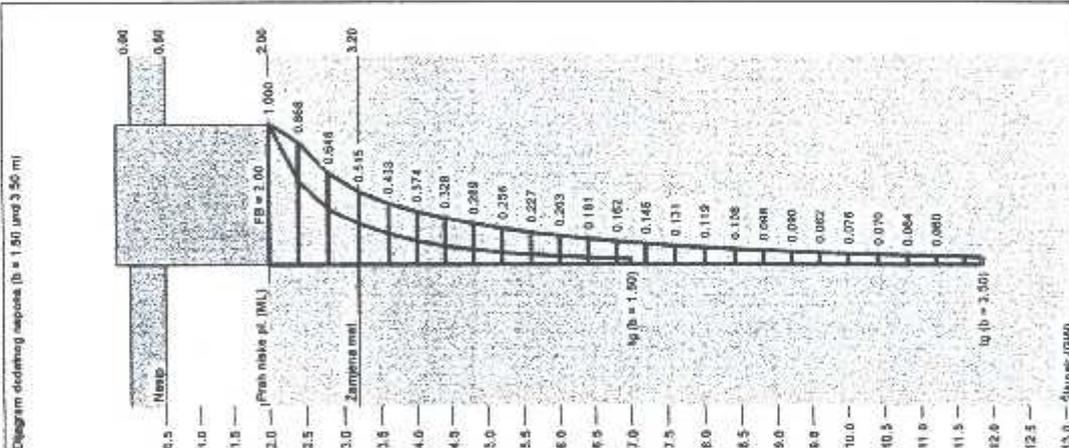
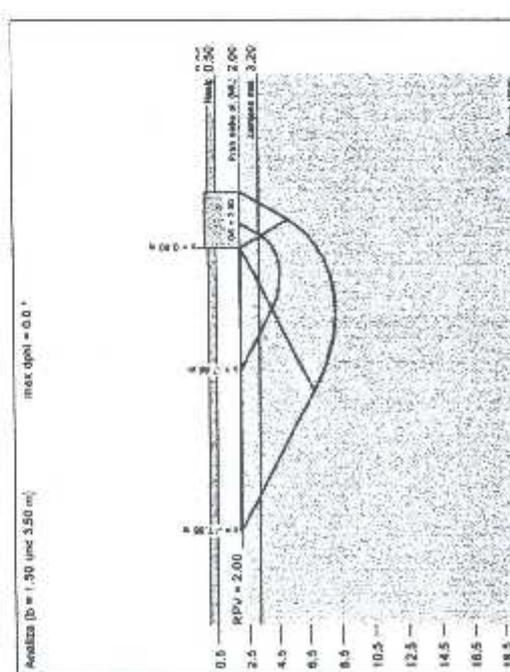


TEMLJNA STOPA
B x L = 1.5 - 3.5 m
Poslovna građevina
Lokacija: Kotoriba

TLO	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	OPIS
1	19.0	9.0	30.0	0.0	10.0	0.00	Nasip
2	19.0	9.0	29.0	4.0	5.0	0.00	Prah niske pl. (ML)
3	20.0	10.0	33.0	0.0	20.0	0.00	Zamjena mat.
4	20.0	10.0	33.0	0.0	15.0	0.00	Šljunak (GW)

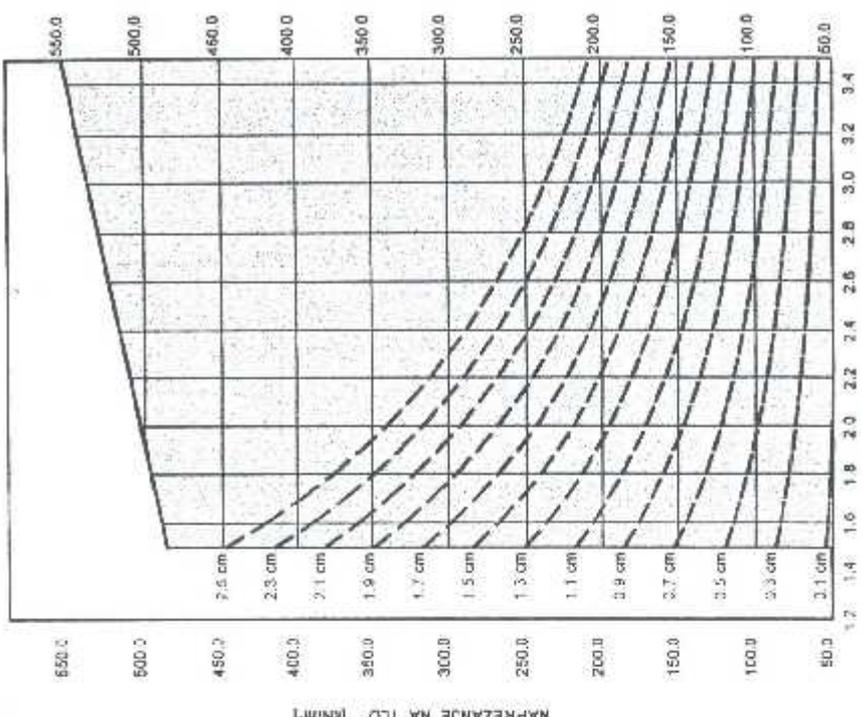
ULAZNI PODACI:
POSLOVNA GRAĐEVINA "MURAPLAST"
 Globalni faktor sigurnosti
 Kvadratna stopa L/B=1.00
 Ref. parametar: opterećenje
 Faktor sigurnosti $F_s = 3.50$
 Dubina temeljenja = 2.00 m
 Razina podzemne vode (RPV) > 2.00 m
 Rasterenje = 38.0 kN/m²
 Utjecajna dubina računata do p = 20.0 %
 ——— Dopušteno naprezanje
 - - - - - Slijeganje

TEMLJNE STOPE: D = 2,0 m
zamjena materijala do sraslog sloja šljunka (profil B-1 i B-2)



h [m]	D [m]	Dopus. σ [kN/m ²]	Dopus. v [mm]	s [cm]	σ_{all} [kN/m ²]	$T_{1/2}$ [min]	$\sigma_{0.0}$ [kN/m ²]	t_p [m]	
1.50	1.50	498.5	1094.5	2.74	33.0	0.00	10.00	36.00	6.90
1.50	1.80	498.7	1263.7	2.96	33.0	0.00	10.00	36.00	7.26
1.70	1.70	493.0	1424.7	3.17	33.0	0.00	10.00	36.00	7.52
1.80	1.80	496.2	1607.6	3.39	33.0	0.00	10.00	36.00	7.78
1.90	1.90	499.5	1803.2	3.61	33.0	0.00	10.00	36.00	8.04
2.00	2.00	502.8	2011.0	3.84	33.0	0.00	10.00	36.00	8.29
2.10	2.10	506.0	2231.5	4.07	33.0	0.00	10.00	36.00	8.54
2.20	2.20	509.3	2464.9	4.30	33.0	0.00	10.00	36.00	8.79
2.30	2.30	512.5	2713.3	4.53	33.0	0.00	10.00	36.00	9.04
2.40	2.40	515.8	2970.9	4.77	33.0	0.00	10.00	36.00	9.28
2.50	2.50	519.0	3244.0	5.01	33.0	0.00	10.00	36.00	9.52
2.60	2.60	522.3	3530.8	5.25	33.0	0.00	10.00	36.00	9.75
2.70	2.70	525.6	3831.4	5.50	33.0	0.00	10.00	36.00	10.00
2.80	2.80	528.8	4145.0	5.75	33.0	0.00	10.00	36.00	10.23
2.90	2.90	532.1	4471.8	6.00	33.0	0.00	10.00	36.00	10.47
3.00	3.00	535.3	4813.1	6.25	33.0	0.00	10.00	36.00	10.70
3.10	3.10	538.6	5178.0	6.51	33.0	0.00	10.00	36.00	10.93
3.20	3.20	541.9	5548.6	6.77	33.0	0.00	10.00	36.00	11.16
3.30	3.30	545.1	5936.3	7.03	33.0	0.00	10.00	36.00	11.39
3.40	3.40	548.4	6339.3	7.29	33.0	0.00	10.00	36.00	11.61
3.50	3.50	551.6	6757.6	7.56	33.0	0.00	10.00	36.00	11.84

* Rasterenje = 38.0 kN/m² t_p = utjecajna dubina (p = 20% predviđeno naponsko)



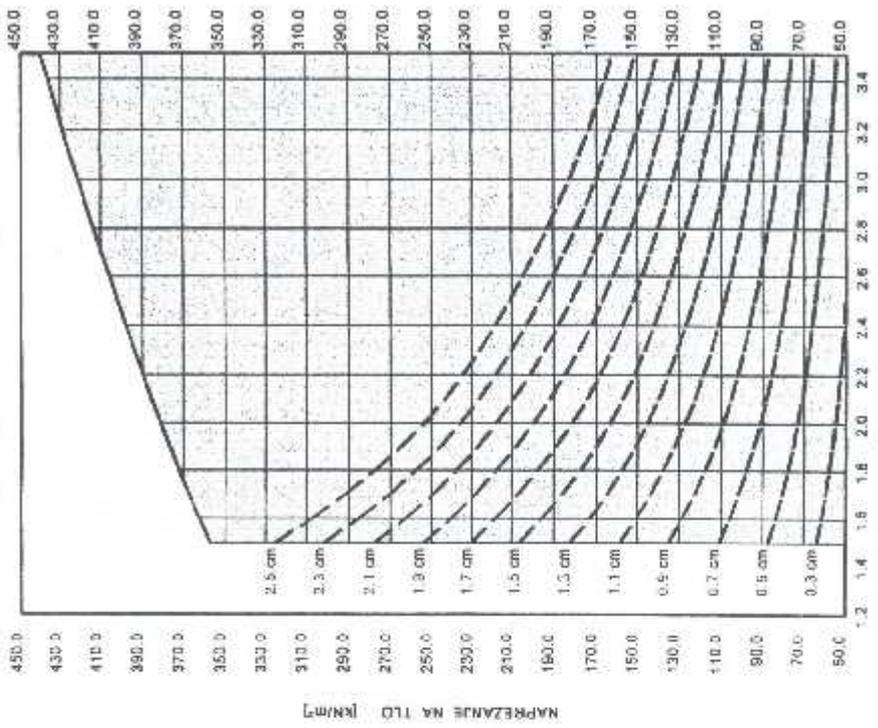
ŠIRINA TEMELJA BxL [m]

5.3. ANALIZA
NOSIVOSTI I SLIJEKANJA

TEMEIJNA STOPA
B x L = 1,5 - 3,5 m
Poslovna građevina
Lokacija: Kotribra



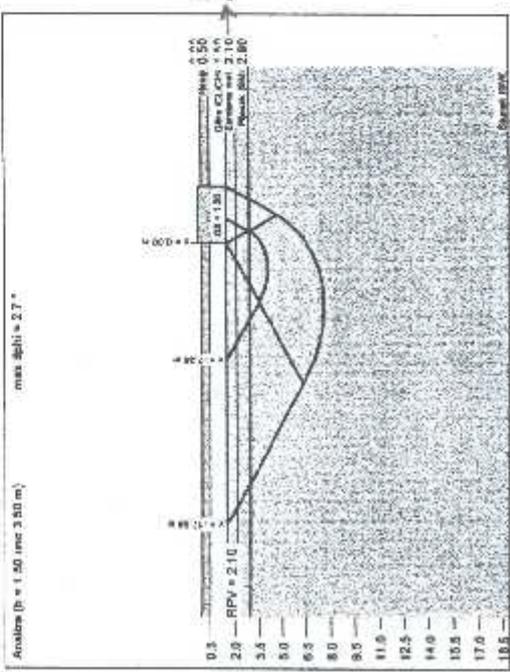
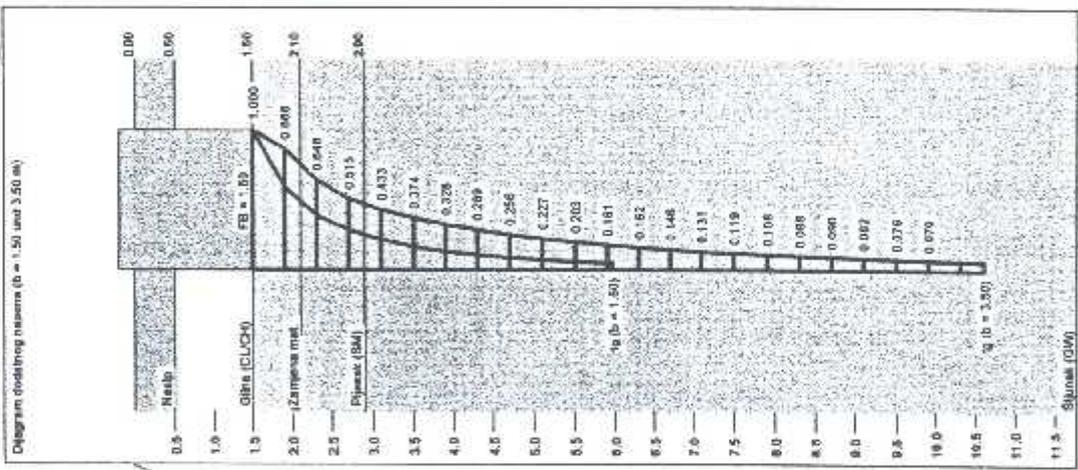
ULAZNI PODACI:
POSLOVNA GRAĐEVINA "MURAPLAST"
 Globalni faktor sigurnosti
 Kvadratna stopa L/B=1.00
 Ref. parametar: opterećenje
 Faktor sigurnosti $F_s = 3.50$
 Dubina temeljenja = 1.50 m
 Razina podzemne vode (RPV) > 2.10 m
 Rasterećenje = 28.0 kN/m²
 Utjecajna dubina računata do p = 20.0 %
 --- Dopušteno naprezanje
 - - - - - Sljeganje



ŠIRINA TEMELJA BxL [m]

TLO	Y [kN/m ²]	Y' [kN/m ²]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	OPIS
0.0-0.5	19.0	9.0	30.0	0.0	10.0	0.00	Nasip
0.5-1.0	19.0	9.0	26.0	10.0	5.0	0.00	Glina (CL/CH)
1.0-1.5	20.0	10.0	33.0	0.0	20.0	0.00	Zamjena mat.
1.5-2.0	19.5	9.5	30.0	0.0	7.0	0.00	Pijesak (SM)
2.0-3.0	20.0	10.0	33.0	0.0	15.0	0.00	Sijunak (GW)

TEMEIJNE STOPE: D = 1,5 m
 zamjena materijala d = 0,8 m (profil B-3 i B-5)



h [m]	b [m]	Dopuš. σ [kN/m ²]	Dopuš. v [cm]	σ _{calc} [kN/m ²]	γ _z [kN/m ²]	σ _d [kN/m ²]	l _s [m]
1.50	1.50	397.4	304.1	2.77*	32.3	0.00	13.21
1.60	1.60	362.5	926.1	3.00*	32.3	0.00	13.01
1.70	1.70	367.5	1092.0	3.22*	32.4	0.00	12.84
1.80	1.80	372.2	1205.9	3.45*	32.4	0.00	12.69
1.90	1.90	376.6	1300.2	3.66*	32.4	0.00	12.56
2.00	2.00	381.3	1525.0	3.91*	32.5	0.00	12.43
2.10	2.10	385.6	1700.5	4.14*	32.5	0.00	12.32
2.20	2.20	389.8	1888.8	4.38*	32.5	0.00	12.22
2.30	2.30	394.0	2084.5	4.62*	32.5	0.00	12.12
2.40	2.40	398.1	2293.0	4.86*	32.6	0.00	12.04
2.50	2.50	402.1	2513.2	5.10*	32.6	0.00	11.96
2.60	2.60	406.1	2745.1	5.35*	32.6	0.00	11.88
2.70	2.70	410.0	2988.8	5.60*	32.6	0.00	11.82
2.80	2.80	413.9	3244.6	5.85*	32.6	0.00	11.75
2.90	2.90	417.7	3512.7	6.10*	32.6	0.00	11.69
3.00	3.00	421.5	3793.2	6.35*	32.7	0.00	11.64
3.10	3.10	425.2	4086.5	6.61*	32.7	0.00	11.59
3.20	3.20	428.9	4392.3	6.87*	32.7	0.00	11.54
3.30	3.30	432.6	4711.4	7.14*	32.7	0.00	11.49
3.40	3.40	436.3	5043.6	7.40*	32.7	0.00	11.45
3.50	3.50	439.9	5388.4	7.67*	32.7	0.00	11.41

* Rasterećenje = 28.0 kN/m² γ_z = utjecajna dubina (p = 20% postotnog napona)

5.4. ANALIZA
NOSIVOSTI I SLIJEKANJA

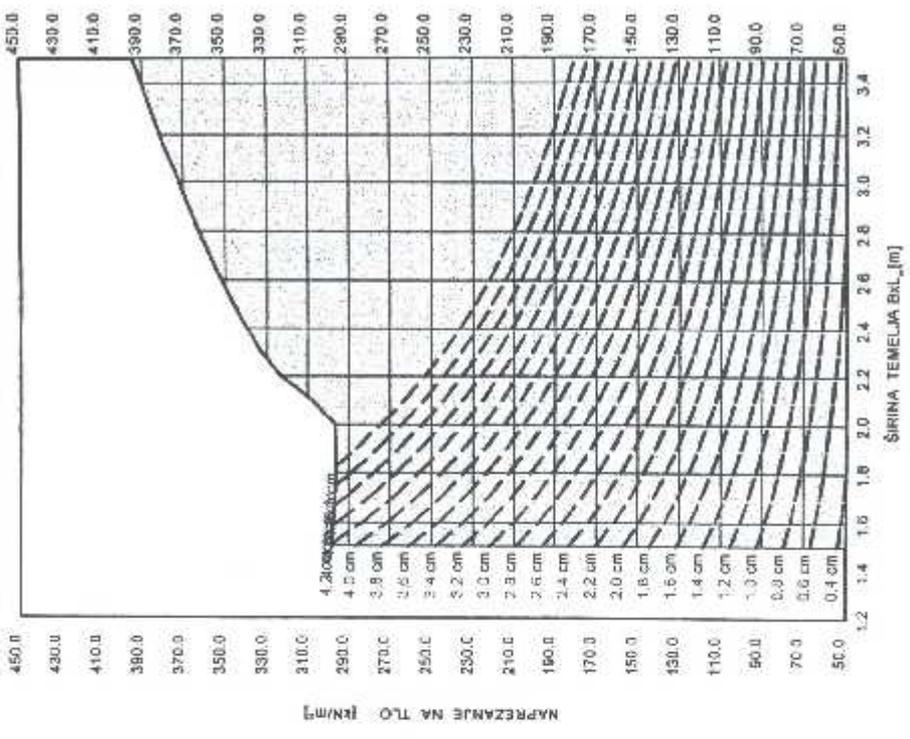
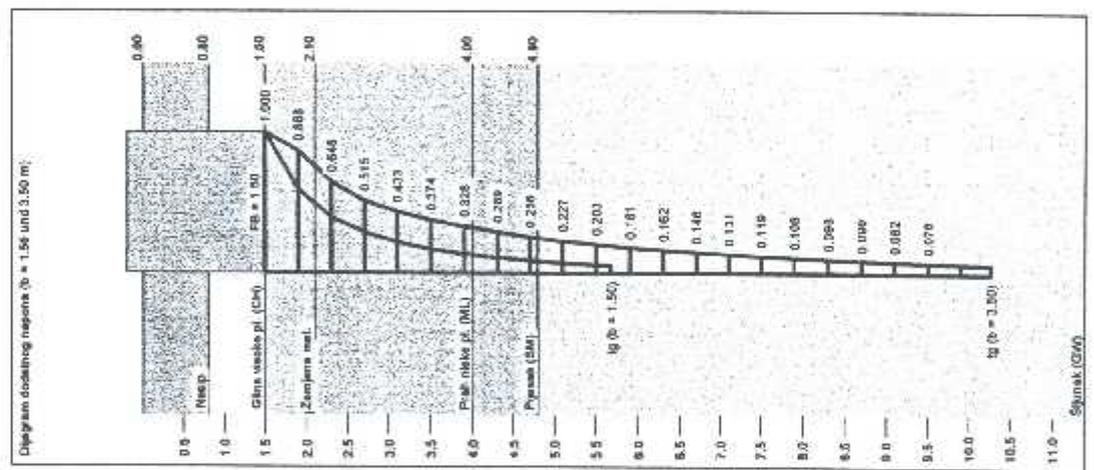
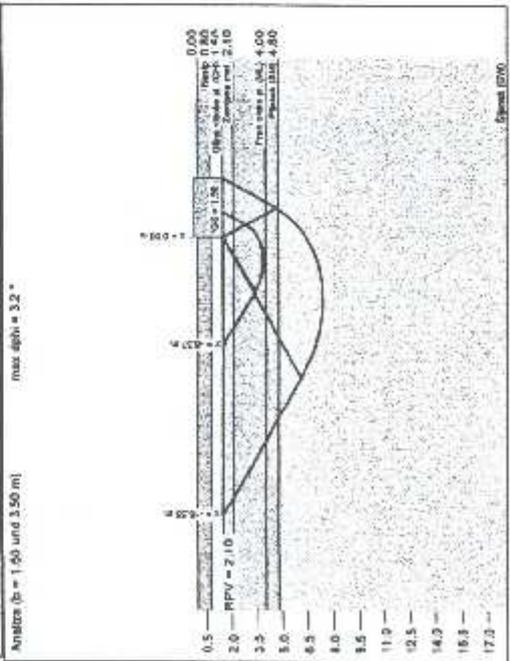
TEMELJNA STOPA
B x L = 1,5 - 3,5 m
Poslovna građevina
Lokacija: Kotoriba



ULAZNI PODACI:
POSLOVNA GRAĐEVINA "MURAPLAST"
Globalni faktor sigurnosti
Kvadratna stopa L/B=1.00
Ref. parametar: opterećenje
Faktor sigurnosti Fs = 3.50
Dubina temeljenja = 1.50 m
Razina podzemne vode (RPV) > 2.10 m
Rasterenje= 28.0 kN/m²
Utjecajna dubina računata do p = 20.0 %
----- Dopusšteno naprezanje
----- Slijeganje

TEMELJNE STOPE: D = 1,5 m
zamjena materijala d = 0,15 m (profil B-4)

TLO	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	OPIS
0.0	19.0	9.0	30.0	0.0	10.0	0.00	Nasip
0.5	19.0	9.0	24.0	15.0	5.0	0.00	Glina visoke pl. (CH)
1.0	20.0	10.0	33.0	0.0	20.0	0.00	Zamjena mat.
1.5	18.5	8.5	29.0	4.0	4.0	0.00	Prah niske pl. (ML)
2.0	19.5	9.5	30.0	0.0	7.0	0.00	Pijesak (SM)
2.5	20.0	10.0	33.0	0.0	15.0	0.00	Šljunak (GW)



a [m]	b [m]	Dopuset. V [kN/m ²]	s [cm]	cal/y [°]	cal/c [kN/m ²]	γ_1 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	I_y [m]	
1.50	1.50	208.5	671.7	4.18*	29.6	3.21	12.71	28.50	5.68
1.80	1.80	208.0	702.8	4.45*	29.8	2.99	12.47	28.50	5.88
1.70	1.70	208.5	657.0	4.08*	29.8	2.40	12.27	28.50	6.07
1.80	1.80	208.2	659.6	4.84*	30.0	2.22	12.08	28.50	6.27
1.80	1.80	208.4	1068.9	5.20*	30.0	2.03	11.80	28.50	6.47
2.00	2.00	206.8	1187.2	5.46*	30.0	1.82	11.62	28.50	6.66
2.10	2.10	300.2	1358.3	5.85*	30.3	1.78	11.68	28.50	6.84
2.20	2.20	303.7	1568.8	6.56*	30.7	1.68	11.65	28.50	7.28
2.30	2.30	332.8	1761.2	7.05*	30.8	1.59	11.46	28.50	7.33
2.40	2.40	338.9	1967.9	7.46*	31.0	1.51	11.38	28.50	7.77
2.60	2.60	346.3	2184.6	7.92*	31.1	1.44	11.30	28.50	8.02
2.80	2.80	352.1	2380.4	8.34*	31.2	1.38	11.24	28.50	8.25
2.70	2.70	357.4	2605.8	8.75*	31.3	1.32	11.18	28.50	8.48
2.80	2.80	362.5	2842.2	9.17*	31.3	1.27	11.13	28.50	8.71
2.90	2.90	367.4	3090.0	9.50*	31.4	1.22	11.08	28.50	8.94
3.00	3.00	372.2	3349.8	10.00*	31.5	1.18	11.03	28.50	9.16
3.10	3.10	376.9	3622.0	10.41*	31.5	1.14	10.99	28.50	9.39
3.20	3.20	381.4	3908.6	10.83*	31.6	1.10	10.96	28.50	9.61
3.30	3.30	385.8	4201.4	11.24*	31.6	1.07	10.92	28.50	9.83
3.40	3.40	390.1	4510.0	11.66*	31.7	1.03	10.89	28.50	10.06
3.50	3.50	394.4	4831.6	12.08*	31.7	1.00	10.86	28.50	10.28

* Rasterenje= 28.0 kN/m² I_y = moćna dubina (p = 20% jednoličnog opterećenja)



6. ZAKLJUČAK

Osnovom izvedenih terenskih istražnih radova za potrebe temeljenja poslovne građevine u Kotoribi, te provedenih geostatičkih analiza, može se zaključiti kako je temeljno tlo uvjetno pogodno za izgradnju građevine uz uvažavanje navoda iz ovog elaborata kao i sljedećeg:

LITOLOŠKI OPIS LOKACIJE:

- Predmetnu lokaciju predstavlja ravan teren, a geotehničkim istražnim radovima determiniran je sljedeći litološki raspored slojeva tla:

ASFALT/NASIP – Površinski sloj čini šljunčani nasip, odnosno asfalt sa podložnim šljunkom, maksimalne debljine 0,8 m.

GLINA/PRAH (CL/CH/ML) – Dublje površinskog sloja zaliježu klastični sedimenti predstavljeni glinama niske do visoke plastičnosti i prahom niske plastičnosti. Sedimenti su srednje do kruto plastične konzistencije, indeksa $I_c = 0,53$ do 1,00. Mjestimice je prisutan promjenjiv udio pijeska, do maksimalno 45%, te se osjeća blagi organski miris. Površinski sedimenti utvrđeni su do promjenjive dubine zalijeganja, od minimalno 1,8 m do maksimalno 4,0 m.

PIJESAK (SM) – Litološki slijed nastavlja se prašinastim pijeskom, sive boje. Broj udaraca terenske probe zbijenosti tla (SPT) iznosi $N = 6$ i 7 udaraca/stopi, čime je klasificiran kao rastresit. Sloj pijeska zaliježe do minimalno 2,4 m, odnosno maksimalno 4,8 m. Na prostoru B-1 nije nabušen.

ŠLJUNAK (GW) – Do dubine istražnog bušenja determiniran je srednje zbijen, dobro građuiran šljunak, sive boje, sa brojem udaraca SPT probe $N = 14$ do 16 udaraca/stopi.

- Pojava podzemne vode (PPV) za vrijeme istražnog bušenja registrirana je na dubini 2,0 do 2,7 m, da bi se nakon završenih radova razina podzemne vode (RPV) u bušotinama digla na razinu 0,5 do 1,8 m.
- Detaljan litološki slijed istražnih bušotina prikazan je na sondažnim profilima u Prilogu 2, listovi 1 do 5, te foto dokumentaciji u Prilogu 4.

GEOSTATIČKI PRORAČUN:

Temeljenje građevine može se provesti na temeljnim stopama, donje temeljne kote $D = 2,0$ m (dio građevine veće katnosti) i $D = 1,5$ m (dio niže katnosti) uz lokalnu zamjenu materijala ispod temelja.

Iz razloga različite dohvatne dubine nosivog sloja šljunka, te heterogenosti materijala na temeljnoj dubini obavezno provesti zamjenu materijala ispod temelja građevine. Kod temelja $D=2,0$ m zamjena se izvodi mršavim betonom, a do dubine podinskog sloja šljunka (GW), te zbijenim šljunkom debljine $d = 0,6$ m kod temelja $D = 1,5$ m.

Analiza nosivosti i slijeganja temeljnih stopa provedena je u poglavlju 5 elaborata. Raspon širine analiziranih temeljnih stopa iznosi $B \times L = 1,5$ do 3,5 m.

TEMELJNE STOPE D = 2,0 m (prostor bušotina B-1 i B-2)

Građevne iskope za temelje D = 2,0 m potrebno je produbiti do razine nosivog sloja šljunka (GW) u podini, a razliku do temeljne dubine zamijeniti mršavim betonom. Dubina mršavog betona je promjenjiva i odgovara rasponu od 0,5 do maks. 2,0 m.

Proračun nosivosti i slijeganja temeljnih stopa D = 2,0 m proveden je na stranici 13.

Dopuštena kontaktna naprezanja na zamjenskom materijalu iščitavaju se iz tablice i dijagrama na predmetnoj stranici, a vrijednosti iznose $\sigma_{dop} > 480 \text{ kN/m}^2$.

Slijeganje temeljne stope za statički određeno kontaktno opterećenje i odabranu geometriju temelja iščitava se na istom dijagramu. Kao primjer čitanja iskazat će se stopa dimenzija B x L = 2,0 x 2,0 m i naprezanje od građevine $\sigma = 200 \text{ kN/m}^2$, a kojoj odgovara slijeganje s = 1,3 cm.

TEMELJNE STOPE D = 1,5 m (prostor bušotina B-3 do B-5)

Ispod temelja D = 1,5 m potrebno je provesti zamjenu materijala dobro graduiranim šljunkom, debljine d = 0,6 m, zbijenog na minimalnu vrijednost modula stišljivosti $M_s = 20 \text{ MN/m}^2$. Kod izvođenja zamjene materijala ukalkulirati dostatno proširenje tampona za kut širenja naprezanja ispod temelja. Propisuje se ispitivanje postignute zbijenosti metodom kružne ploče $\varnothing 30 \text{ cm}$, prema HRN U.B1.046.

S obzirom na litološku heterogenost materijala na istražnom prostoru, analiza nosivosti i slijeganja temeljnih stopa D = 1,5 m provedena je za dva geotehnička modela. Model 1, iskazan na stranici 14, predstavlja litološki profil bušotina B-3 i B-5, te model 2, stranica 15, čini litološki profil bušotine B-4.

Očekivana slijeganja temeljnih stopa (izvedenih na tamponskom sloju d = 0,6 m) iščitavaju se iz dijagrama slijeganja na navedenim stranicama. Konkretno za stopu dimenzija B x L = 2,0 x 2,0 m, te naprezanje od građevine $\sigma = 150 \text{ kN/m}^2$, slijeganje kod profila bušotina B-3 i B-5 iznosi s = 1,4 cm, te kod profila B-4 s = 2,5 cm, što rezultira diferencijalnim slijeganjem u iznosu $s_{dif} = 1,1 \text{ cm}$.

Za različita opterećenja temelja od građevine potrebno je birati takvu geometriju temelja kako bi slijeganja svih dijelova građevine bila što ravnomjernija, što je razvidno iz dijagrama slijeganja na stranicama 13 do 15.

Za potrebe kontrole nosivosti temeljnog tla proračun za temeljnu stopu, sukladno EC7, proveden je u poglavlju 5.1, stranica 12. Računska dubina temelja iznosi D = 1,5 m, dimenzija BxL=2,0 x 2,0 m, a temeljna stopa opterećena je centrično vertikalnom silom V = 600 kN, te sa dodatno 15% pokretnog opterećenja. Navedeni temelj, za odabrana računaska opterećenja, zadovoljava s aspekta dozvoljenog otpora tla $V_d < R_d$.

O prihvatljivosti iskazanih nosivosti i slijeganja treba se očitovati projektant nadtemeljne konstrukcije.

Prije početka betoniranja potrebno je obaviti pregled građevne jame od strane ovlaštenog geotehničara. Rezultati istraživanja te sinteza i interpolacija rezultata istraživanja ne mogu se koristiti kao podloga za drugu građevinu na istoj lokaciji, niti za istovjetnu građevinu na drugoj lokaciji.

odgovorni geomehaničar:

Doc. dr. sc. Stjepan Strelec, dipl.ing.

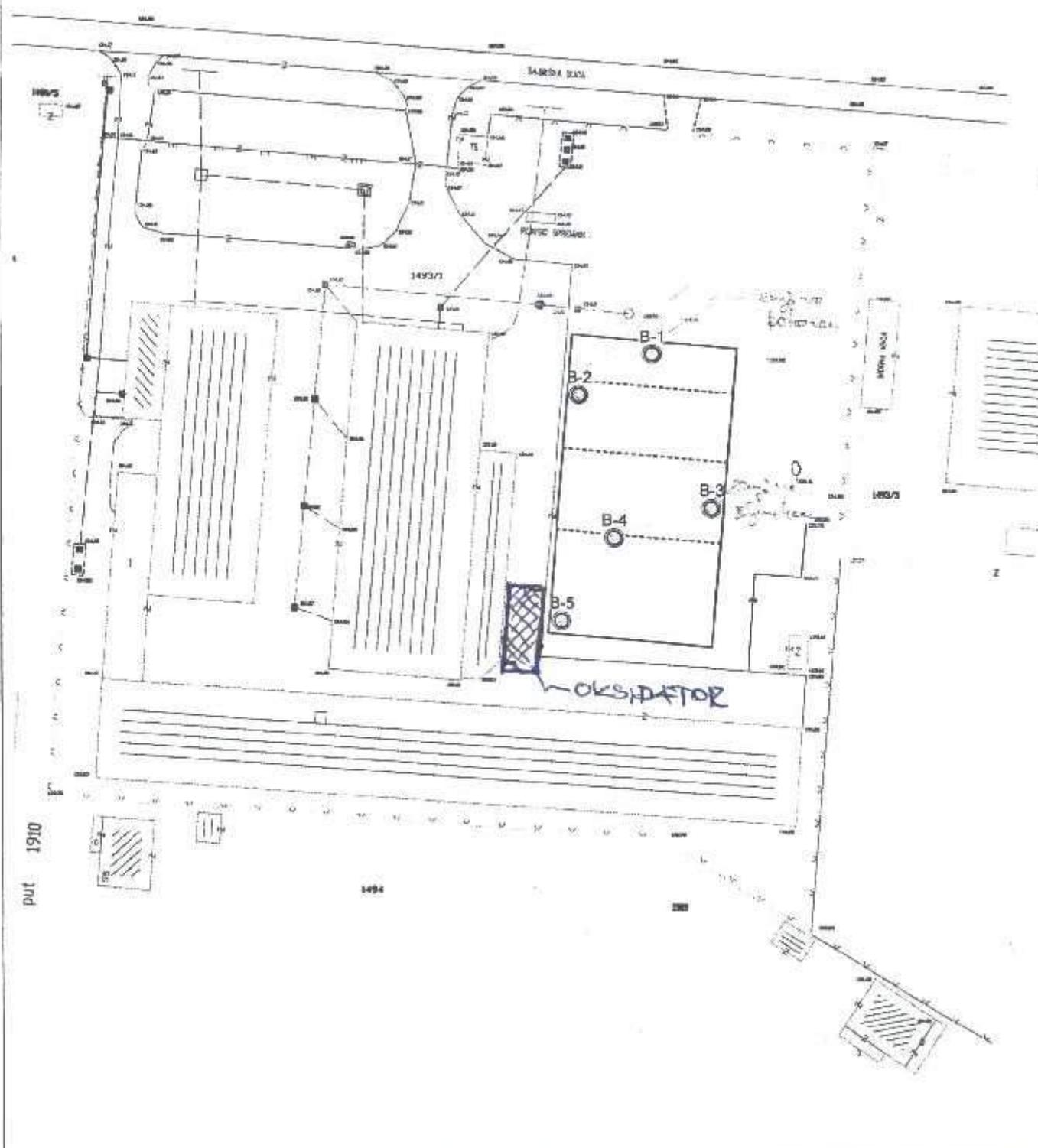


PRILOZI

PRILOG br. 1
SITUACIJSKI PLAN



REPUBLIKA HRVATSKA
Kotoriba
Poslovna građevina "Muraplast"



SPP d.o.o.
Trstenjakova 3
Varaždin

Projektant: S P P d.o.o., Varaždin

Odgovorni geomehaničar:
Doc. dr. sc. Stjepan Strelec, dipl.ing

Suradnik: Filipović Ana, dipl.ing.geot. *Filipovic*

M 1:1000

Datum: kolovoz 2011.

Za projekt: Glavni

Br.teh.dn: 78-2/11

Prilog 1

List 1

TUMAČ OZNAKA

B-1 - B-5	Položaj i oznaka geomehaničkih istražnih bušotina
-----------	---

Invenitor: MURAPLAST d.o.o., Kotoriba

Sadržaj: GEOTEHNIČKI ELABORAT TEMELJENJA POSLOVNE GRAĐEVINE "MURAPLAST" U KOTORIBI
--

Prilog: SITUACIJSKI PLAN S POLOŽAJEM BUŠOTINA

PRILOG br. 2
SONDAŽNI PROFILI



S P P d. o. o. V A R A Ž D I N
Projektiranje u geotehnici i rudarstvu

Građevina: Poslovna građevina

Lokacija: Kotoriba

Investitor: Muraplast d.o.o., Kotoriba

Bušotina: B - 1 *određeno dijelom 301,30m*

Koordinate: x: y: z:

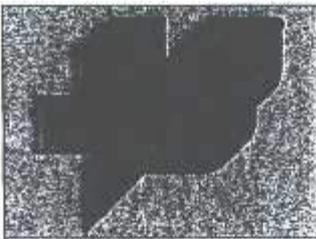
Dubina (m)	Oznaka	OPIS SLOJEVA	Dubina (m)	SPT graf		Uzorak	Sadržaj vlage		Kut unutrašnjeg trenja	kohezija	Ic	PPV	Zbijenost (nekoher. tla) Konzistencija (kcheron. tla)
				udaraca/stopa			Wp	WI					
0		Površina terena	0										
		Nasip Šljunčani nasip	-0.5										
1		Glina niske plastičnosti (CL) Glina niske plastičnosti, teško gnječive konzistencije, smeđe boje.	-1										
2		Prah niske plastičnosti (ML) Pjeskoviti prah niske plastičnosti, kruto plastične konzistencije, žuto-smeđe boje mjestimice prošaran sivom. Udio pijeska oko 40%.	-2			■	○			0.93		kruto plastično	
2.5		Prah niske plastičnosti (ML) Pjeskoviti prah niske plastičnosti, srednje plastične konzistencije, sive boje. Udio pijeska do 45%.	-2.5			■	○			0.64		srednje plastično	
3													
4		Dobro graduiran šljunak (GW) Srednje zbijen, dobro graduiran šljunak, sive boje.											
5													
6													
6		Kraj bušotine	-6										
7													
8													

Bušač: Rajko Gunek, Božidar Martinjak

Determinirao: Doc. dr.sc. Stjepan Strelec, dipl.ing.

Datum bušenja: 01.08.2011.

PRILOG 2 - List 1



S P P d.o.o. V A R A Ž D I N
Projektiranje u geotehnici i rudarstvu

Građevina: Poslovna građevina
Lokacija: Kotoriba
Investitor: Muraplast d.o.o., Kotoriba
Bušotina: B - 2 *B-2, 30m*
Koordinate: x: y: z:

Dubina (m)	Dznaka	OPIS SLOJEVA	Dubina (m)	SPT graf	Uzorak	Sadržaj vlage	Kut unutrašnjeg trenja	kohezija	Ic	ppv	Zbijenost (nekoher. tla Konzistencija koherent. tla)
				uderaca/stopa		Wp — 0 — Wl 20 40 60					
0		Površina terena	0								
		Nasip Šljunčani nasip	-0.6								
1		Glina niske plastičnosti (CL) Glina niske plastičnosti, teško gnječive konzistencije, smeđe boje.	-1.1								
2		Prah niske plastičnosti (ML) Prah niske plastičnosti, kruto plastične konzistencije, žuto-smeđe do žuto-sive boje. Sadržji oko 15% pijeska.	-2.1		■	○—	29.9	4.8	0.95	▼	kruto plastično
3		Prašinasti pijesak (SM) Prašinasti pijesak, sive boje. Rastresit.	4	7	■						rastresit
4											
5											
6		Dobro građuran šljunak (GW) Srednje zbijen, dobro građuran šljunak, sive boje.		16	■						srednje zbijen
7											
8		Kraj bušotine	-8								

Bušač: Rajko Gunek, Božidar Martinjak
Determinirao: Doc. dr.sc. Stjepan Strelac, dipl.ing.
Datum bušenja: 01.08.2011.



SPP d.o.o. VARAŽDIN

Projektiranje u geotehnici i rudarstvu

Građevina: Poslovna građevina

Lokacija: Kotoriba

Investitor: Muraplast d.o.o., Kotoriba

Bušotina: B-3 očekivano dijeljenje s-tihom

Koordinate: x: y: z:

Dubina (m)	Oznaka	OPIS SLOJEVA	Dubina (m)	SPT graf		Uzorak	Sadržaj vlage	Kut. unutrašnjeg trenja	kohezija	Ic	PPV	Zbijenost (nekoher. tla) Konzistencija (koheren. tla)
				udaraca/stopa	5 15							
0		Površina terena	0									
-0.5		Nasip Šilunčani nasip	-0.5									
1		Glina visoke plastičnosti (CH) Glina visoke plastičnosti, kruto plastične konzistencije, smeđe-sive boje. Od 1,7 m glina je sive boje, te se unutar materijala osjeća organski miris.	-2.1						0.92			kruto plastično
2									0.76			
3		Prašnasti pijesak (SM) Prašnasti pijesak, sive boje. Rastresit.	-3.4									rastresit
4												
5		Dobro gradulran šljunak (GW) Srednje zbijen, dobro gradulran šljunak, sive boje.	-8									srednje zbijen
6												
7												
8		Kraj bušotine										

Bušač: Rajko Gunek, Božidar Martinjak

Determinirao: Doc. dr.sc. Stjepan Strelec, dipl.ing.

Datum bušenja: 01.08.2011.

PRIOLOG 2 - List 3



S P P d.o.o. V A R A Ž D I N
Projektiranje u geotehnici i rudarstvu

Građevina: Poslovna građevina

Lokacija: Kotoriba

Investitor: Muraplast d.o.o., Kotoriba

Bušotina: B - 4

održavao dijelove $\phi = 2,5 \text{ cm}$

Koordinate:

x:

y:

z:

Dubina (m)	Oznaka	OPIS SLOJEVA	Dubina (m)	SPT graf		Uzorak	Sadržaj vlage		Kut unutrašnjeg trenja	kohezija	Ic	PPV	Zbijenost (nekoher. tlj) Konzistencija (koheren. tlj)
				udaraca/stopa			Wp	Wl					
0		Površina terena	0										
		Asfalt											
		Nasip Šljunčani nasip	-0.8										
1		Gilna/Prah (CH/MH) Prašinasta glina visoke plastičnosti, kruto plastične konzistencije, sivo-smeđe boje. Osjeća se blagi organski miris.	-2.2			■	○			0.85			kruto plastično
2		Prah niske plastičnosti (ML) Prah niske plastičnosti, srednje plastične konzistencije, sive boje. Osjeća se blagi organski miris.	-4			■	○			0.53			srednje plastično
3		Prašinasti pijesak (SM) Prašinasti pijesak, sive boje. Rastresit.	-4.8			■							rastresit
4		Dobro graduiran šljunak (GW) Srednje zbijen, dobro graduiran šljunak, sive boje.	-6										srednje zbijen
5		Kraj bušotine											
6													
7													
8													

Bušač: Rajko Gunek, Božidar Martinjak

Determinirao: Doc. dr.sc. Stjepan Strelec, dipl.ing.

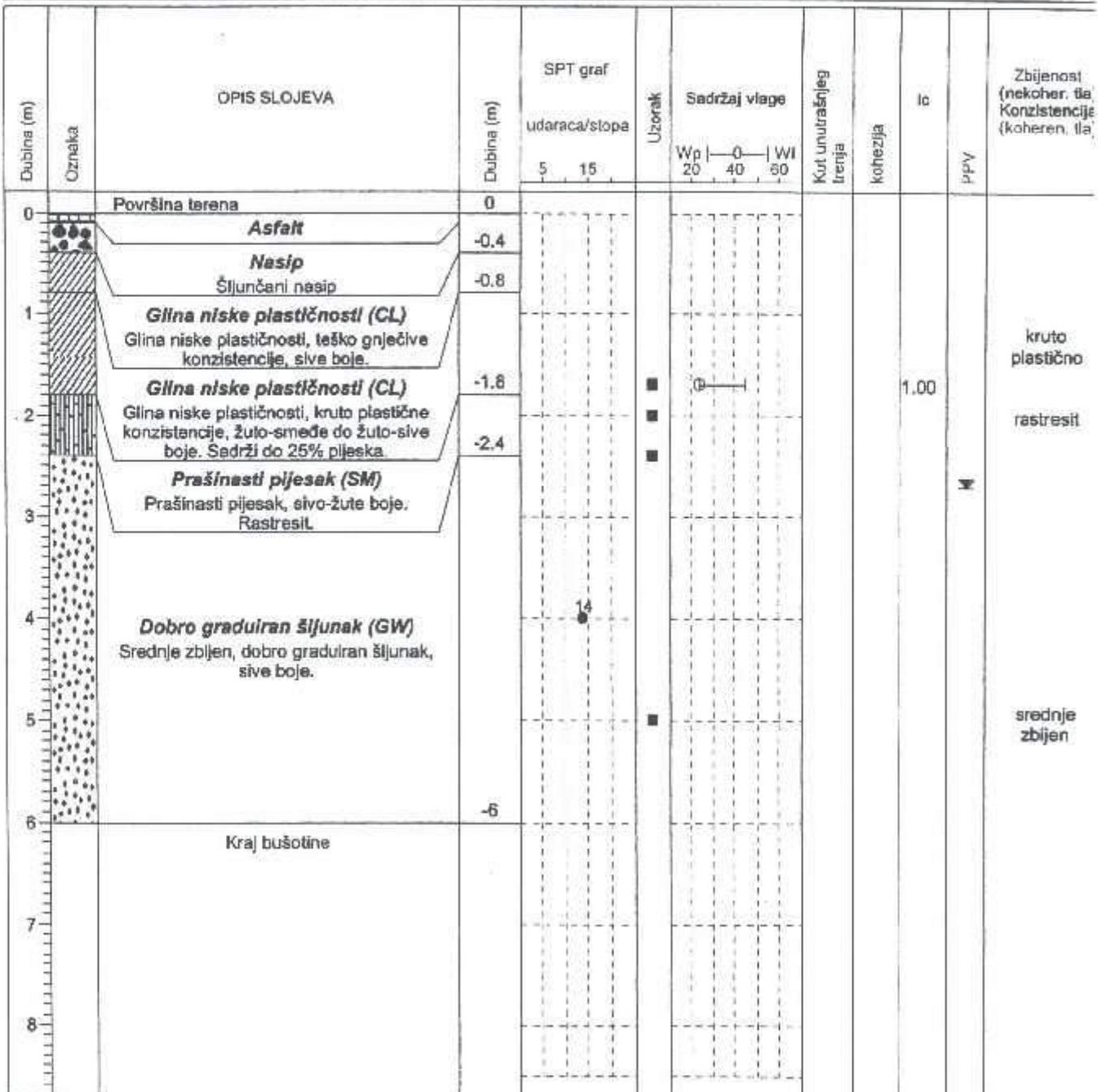
Datum bušenja: 01.08.2011.

PRILOG 2 - List 4



S P P d.o.o. V A R A Ž D I N
Projektiranje u geotekhnici i rudarstvu

Građevina: Poslovna građevina
 Lokacija: Kotoriba
 Investitor: Muraplast d.o.o., Kotoriba
 Bušotina: B - 5
 Koordinate: x: y: z:



Bušač: Rajko Gunek, Božidar Martinjak
 Determinirao: Doc. dr.sc. Stjepan Strelec, dipl.ing.
 Datum bušenja: 01.08.2011.

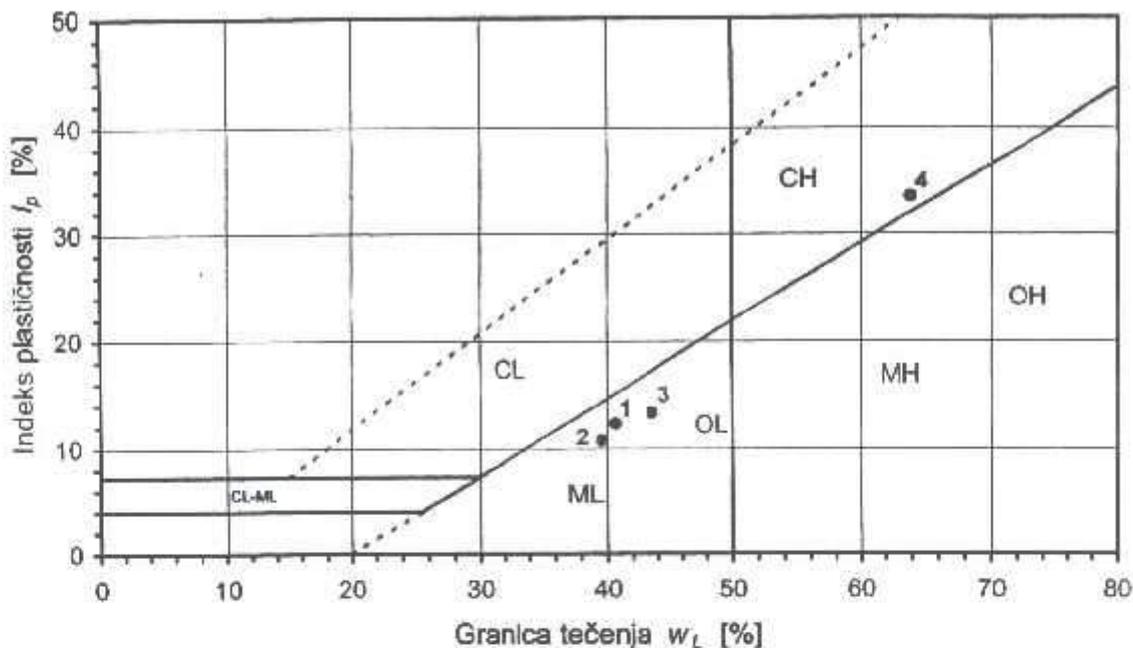
PRILOG br. 3
REZULTATI LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA



Građevina: Poslovna

Lokacija: Kotoriba

DIJAGRAM PLASTIČNOSTI

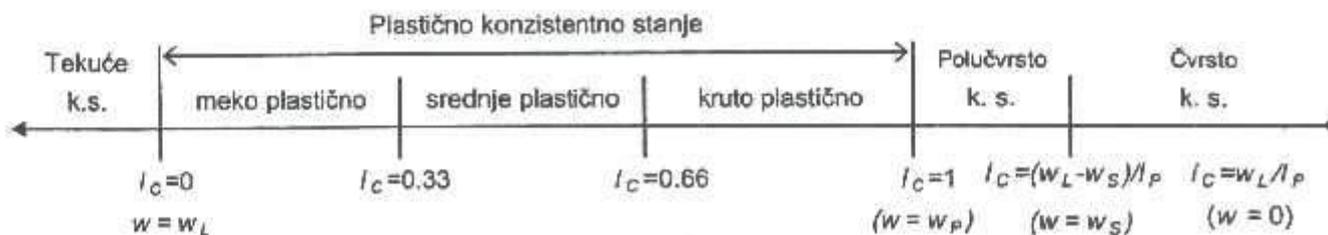
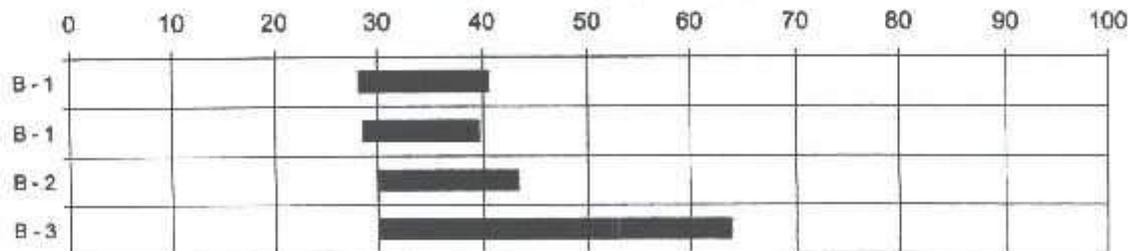


HRN.U.B1.020

GRANICE KONZISTENTNIH STANJA

Dijegramska pozicija br.	Oznaka uzorka	Dubina uzorka [m]	Zatečena vlaga w_0 [%]	Granica tečenja w_L [%]	Granica plastičnosti w_P [%]	Indeks plastičnosti I_p [%]	Indeks konzistencije I_c [1]	USC klasifikacija	Opaska
1	B - 1	1,50 - 1,70	29,15	40,65	28,33	12,32	0,933	ML	pjeskovit
2	B - 1	2,10 - 2,30	32,68	39,58	28,80	10,78	0,640	ML	pjeskovit
3	B - 2	1,80 - 2,00	30,90	43,55	30,18	13,37	0,946	ML	s pijeskom
4	B - 3	0,80 - 1,00	32,98	63,95	30,39	33,56	0,923	CH	

Granice plastičnosti (w_P) i tečenja (w_L)

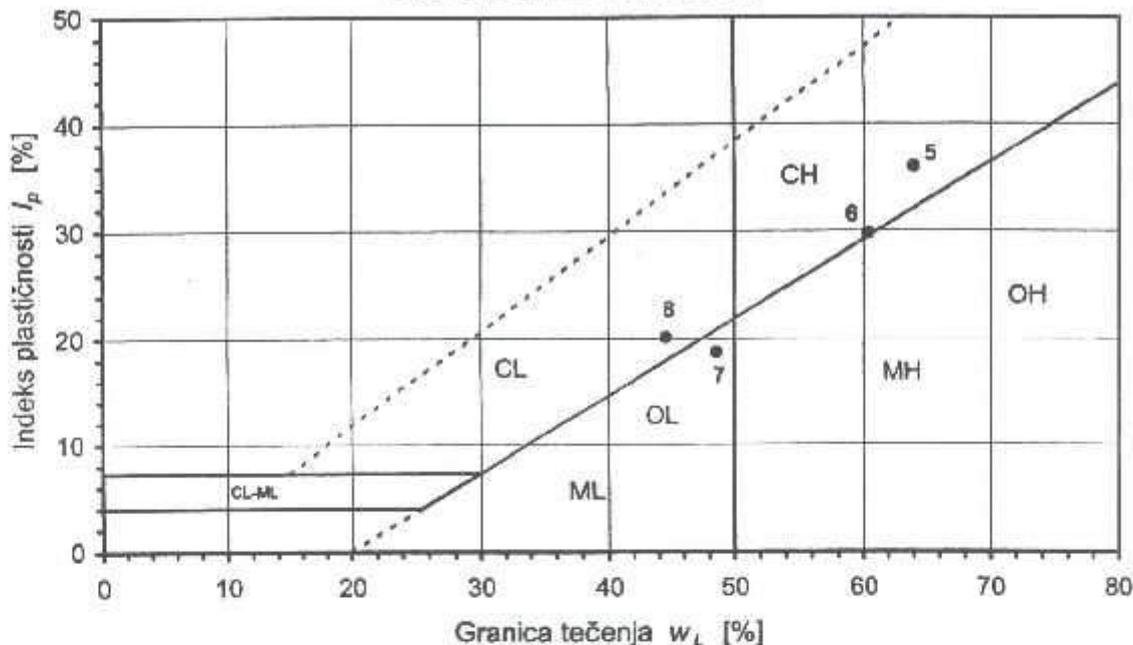




Građevina: Poslovna

Lokacija: Kotoriba

DIJAGRAM PLASTIČNOSTI

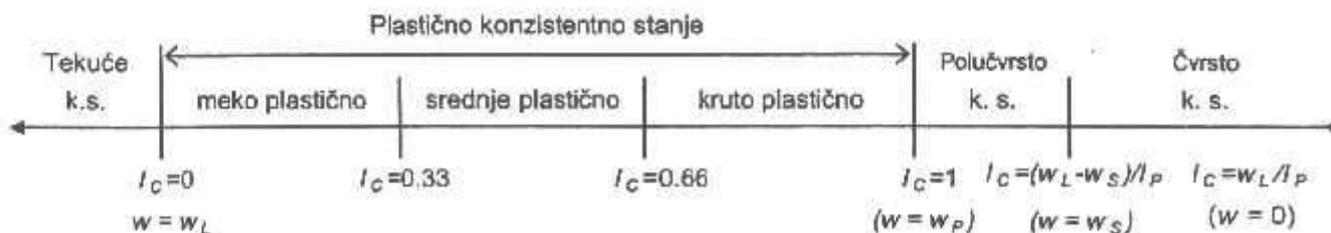
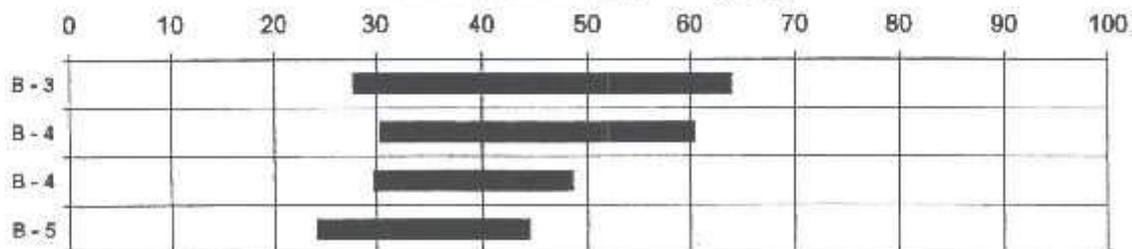


HRN.U.B1.020

GRANICE KONZISTENTNIH STANJA

Dijagramska pozicija br.	Oznaka uzorka	Dubina uzorka [m]	Zatečena vlaga w_p [%]	Granica tečenja w_L [%]	Granica plastičnosti w_p [%]	Indeks plastičnosti I_p [%]	Indeks konzistencije I_c [1]	USC klasifikacija	Opaska
5	B - 3	1,80 - 2,00	36,58	64,01	28,00	38,01	0,762	CH	org. miris
6	B - 4	1,50 - 1,70	35,06	60,37	30,59	29,78	0,850	CH/MH	org. miris
7	B - 4	3,20 - 3,40	38,77	48,64	29,89	18,75	0,526	ML	org. miris
8	B - 5	1,70 - 1,80	24,43	44,62	24,42	20,20	1,000	CL	s pijeskom

Granice plastičnosti (w_p) i tečenja (w_L)

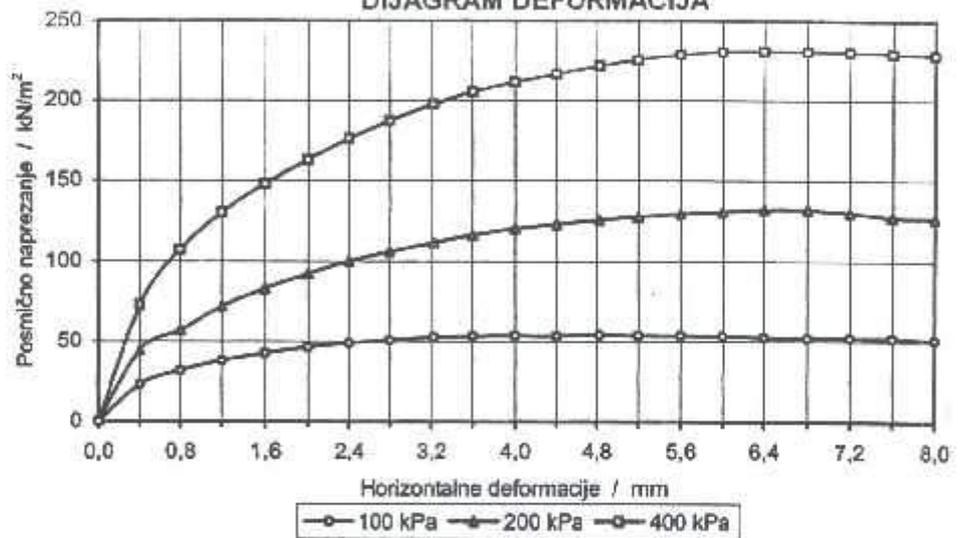




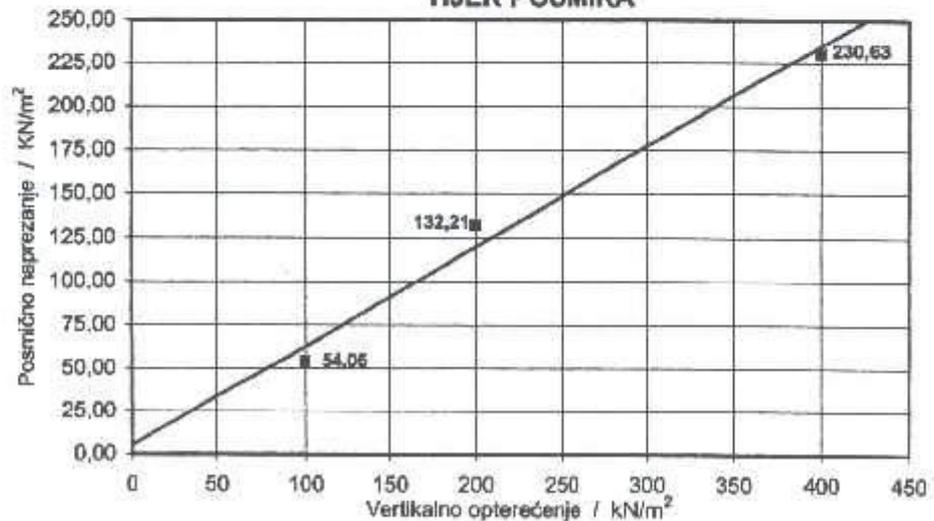
IZRAVNI POSMIK

Građevina	Poslovna		
Lokacija	Kotoriba		
Oznaka uzorka	B - 2		
Dubina	1.80 - 2.00		
Opis uzorka	Prah niske plastičnosti (ML), kruto plastične konzistencije, žuto-sive boje. Udio pijeska 15%.		
Vrsta uzorka	neporemećen, konsolidiran	Vrsta ispitivanja: CD, 0.05 mm/min; konst. deform.	
Vlaga prije ispitivanja (%)	30,90		
Vertikalno opterećenje (kN/m ²)	100	200	400
Vlaga nakon ispitivanja (%)	30,39	29,85	28,91
Vršno posmično naprezanje (kN/m ²)	54,06	132,21	230,63
Rezidualno posmično naprez. (kN/m ²)			

DIJAGRAM DEFORMACIJA



TIJEK POSMIKA

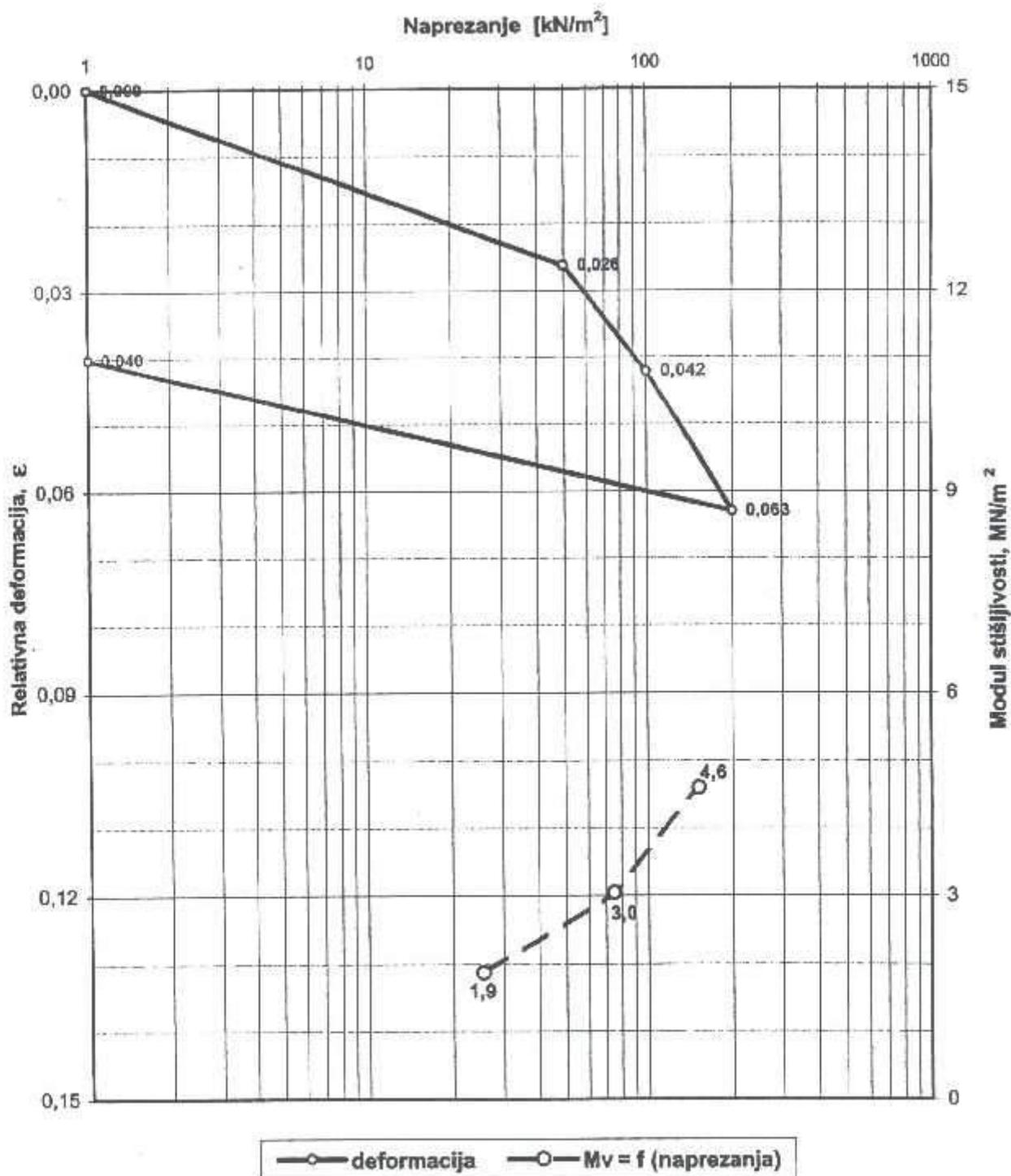


	Vršno	Rezidualno	
Linearna regresija	C = 4,8		kN/m ²
	φ = 29,9		°
Obujamska težina vlatna	γ = 19,1		kN/m ³
			Varaždin; kolovoz-11

Pregledao: *[Potpis]*



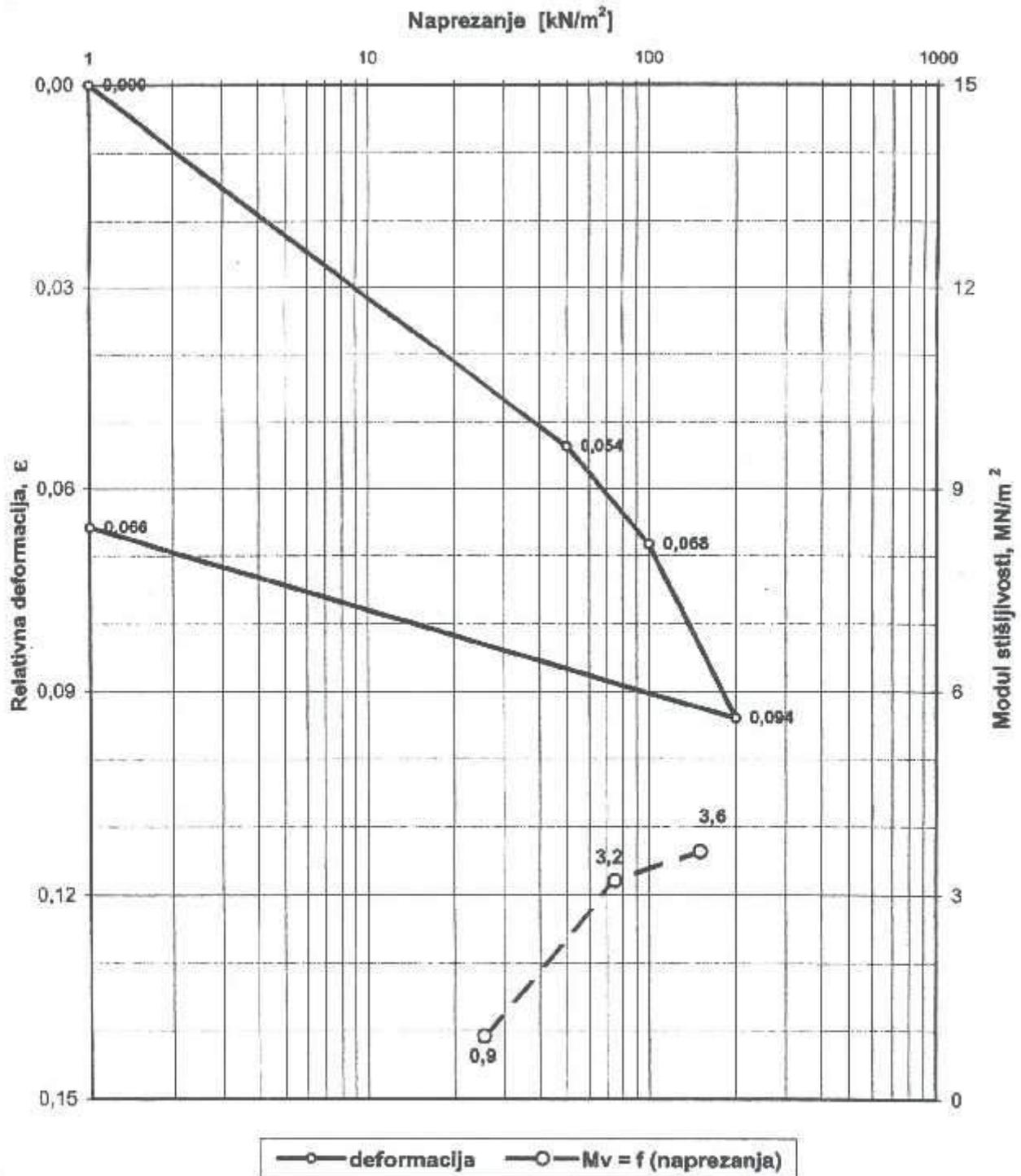
DIJAGRAM STIŠLJIVOSTI



			
SPP d.o.o., Varaždin; spp@spp.hr Konzalting, nadzor, projektiranje i izvođenje u rudarstvu, građevinarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša			
NARUČITELJ:			
GRAĐEVINA:	Poslovna		
LOKACIJA:	Kotoriba	Bušotina:	B - 2
PREGLEDAO:	<i>[Signature]</i>	Dubina (m):	1,80 - 2,00
Dio tehničke dokumentacije:	GEOTEHNIČKI ELABORAT		
Datum:	kolovoz, 2011.	EDOMETARSKI DIJAGRAM	



DIJAGRAM STIŠLJIVOSTI



SPP d.o.o., Varaždin; spp@spp.hr
Konzalting, nadzor, projektiranje i izvođenje u
rudarstvu, građevinarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša

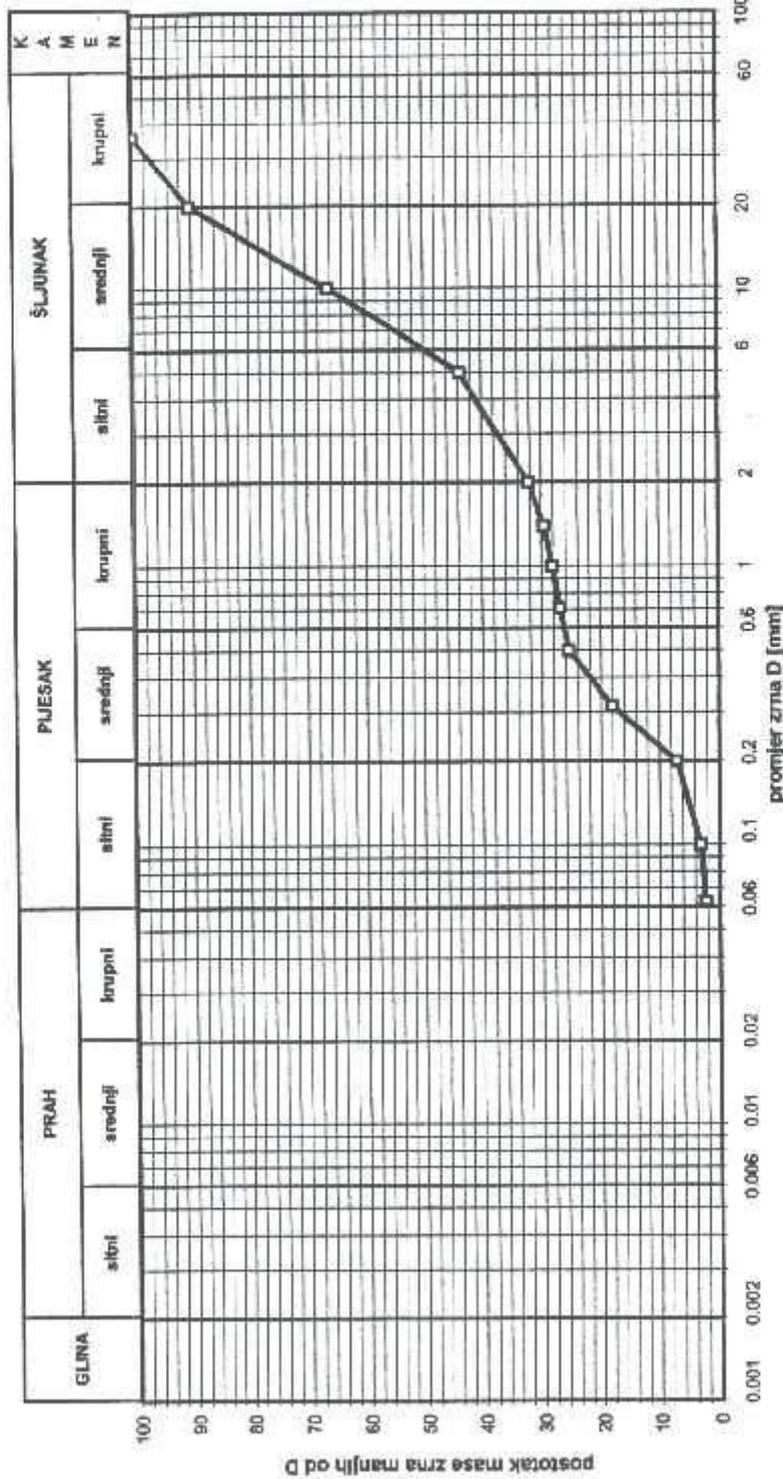
NARUČITELJ:			
GRADEVINA:	Poslovna		
LOKACIJA:	Kotoriba	Bušotina:	B - 4
PREGLEDAO:	<i>[Signature]</i>	Dubina (m):	3,20 - 3,40
Dio tehničke dokumentacije:	GEOTEHNIČKI ELABORAT		
Datum:	kolovoz, 2011.	EDOMETARSKI DIJAGRAM	



SPP d.o.o., Varaždin
 Konzalting, nadzor, projektiranje i izvođenje u
 inženjerskim, građevinarstvu, geodetskim i zaštiti okoliša

GRANULOMETRIJSKI DIJAGRAM

Promjer zrna "D" mm	Maseni % zrna manjih od "D" %
36,00	100,0
20,00	90,23
10,00	65,35
5,00	43,74
2,00	32,14
1,40	29,56
1,00	28,12
0,7100	26,96
0,5000	25,51
0,3150	18,06
0,2000	6,90
0,1000	3,05
0,0630	2,28



HRNUBI.018

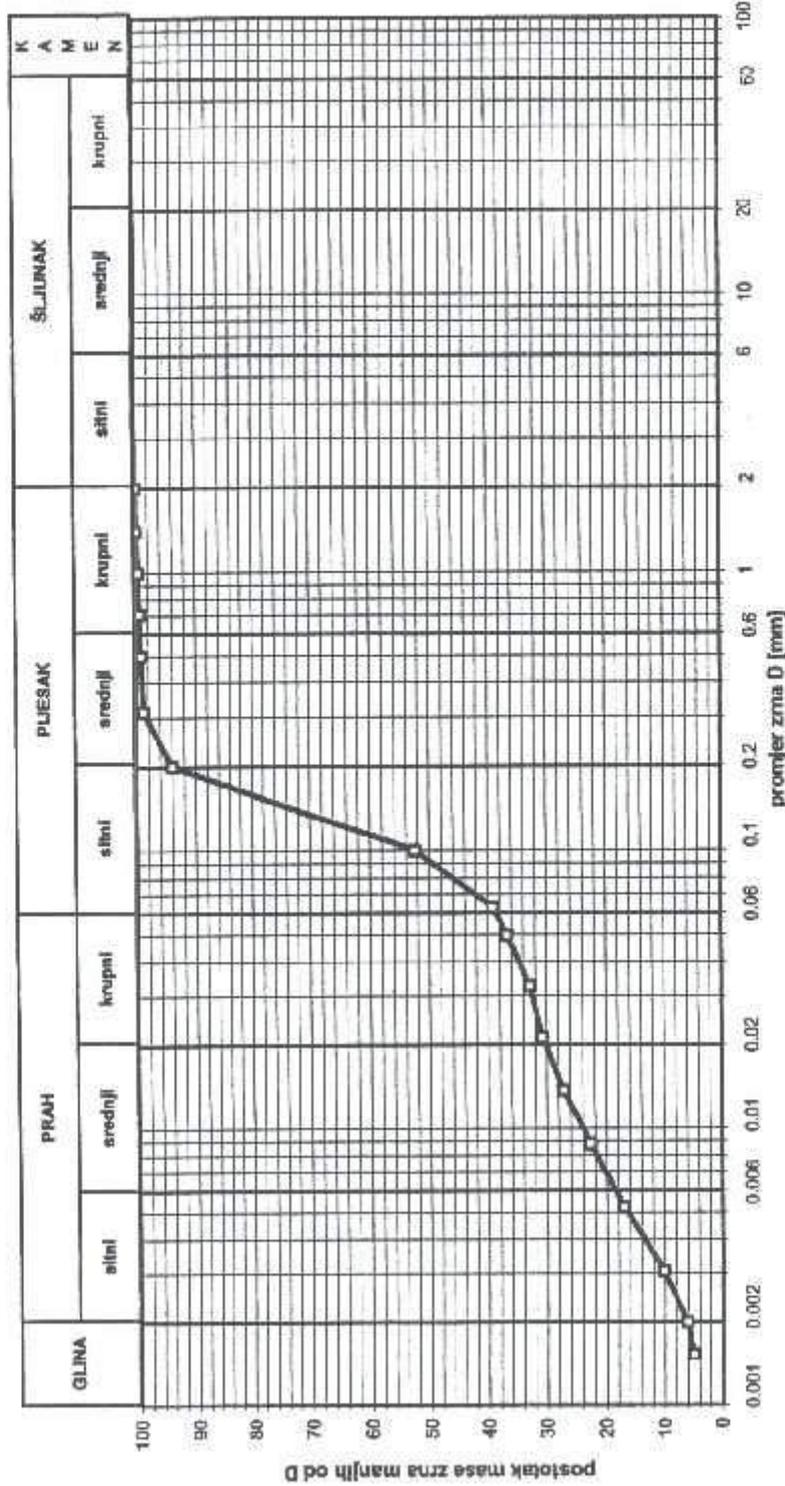
Radni nalog:	Dubina (m):	Cu	Cc	ŠLJUNAK (%)	PIJESAK (%)	PRAH (%)	GLINA (%)	USCS
Oznaka uzorka: B - 1	5,00 - 5,20	36,28	1,19	67,86	29,86	2,28	/	GW
Gradjevina:	Poslovna	USCS klasifikacija		Pregledao:				
Lokacija:	Kotoriba	GW		Varaždin, kolovoz 2011.				

Spp d.o.o., Varaždin
 Kontroling, rezbor, projektiranje i izvođenje u
 građevinarstvu, građevinarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša



GRANULOMETRIJSKI DIJAGRAM

Promjer zrna "D" mm	Maseni % zrna manjih od "D" %
2,00	100,00
1,40	99,87
1,00	99,62
0,7100	99,36
0,5000	99,18
0,3150	98,76
0,2000	93,92
0,1000	52,47
0,0630	39,05
0,0500	38,69
0,0327	32,84
0,0213	30,62
0,01371	27,10
0,00883	22,64
0,00524	16,95
0,00307	10,12
0,00200	6,03
0,00153	4,67

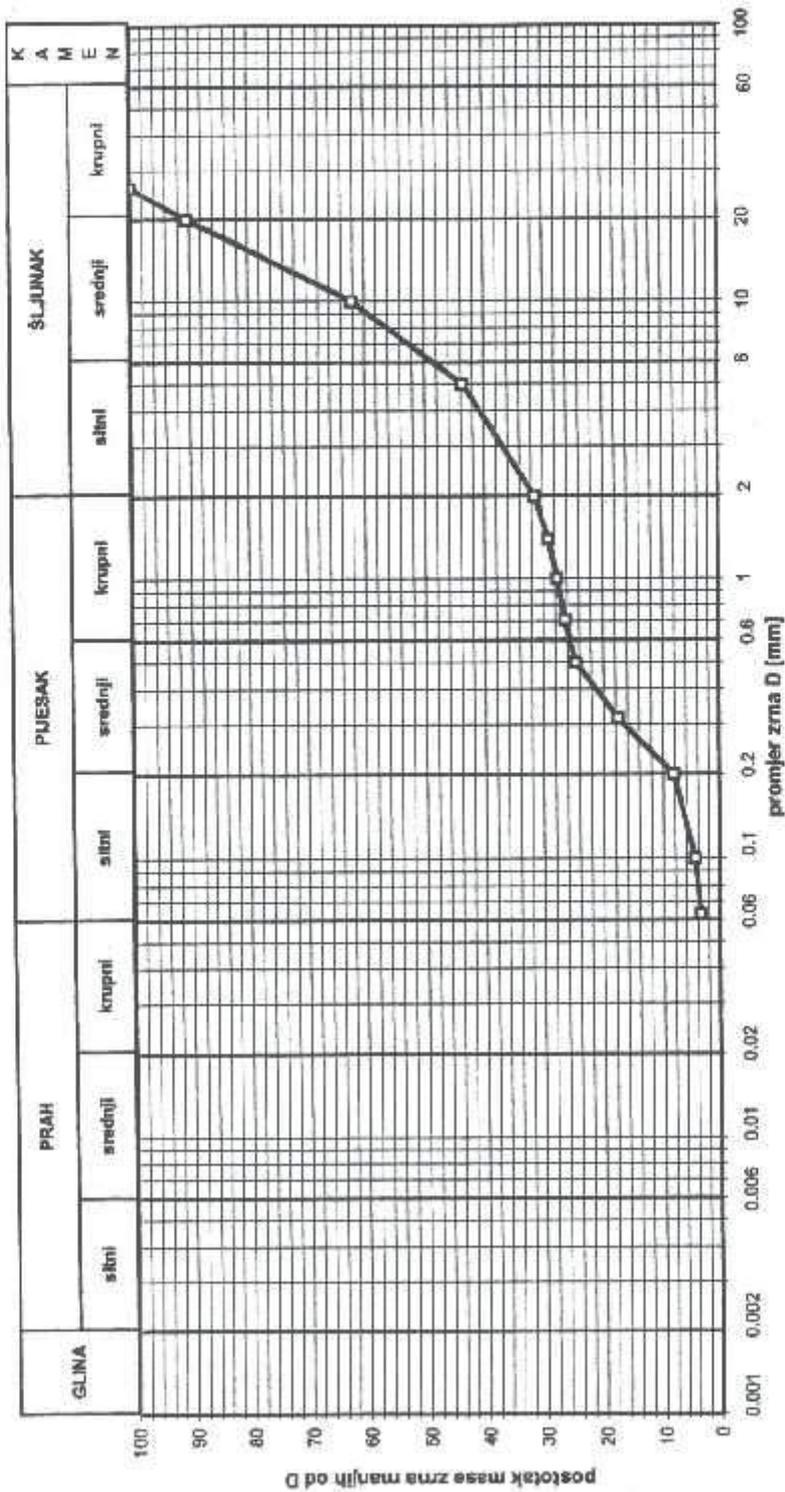


HRN.U.21.018

Radni natop:	Dubina (m):	Cu	Cc	ŠLJUNAK (%)	PLJESAK (%)	PRAH (%)	GLINA (%)	USCS
Oznaka uzorka:	B - 2			/	60,95	33,02	6,03	SM
Gravevine:	Poslovna	USCS klasifikacija		Pregledao:				
Lokacija:	Kotoriba	SM		Varaždin, Kolovoz 2011.				



GRANULOMETRIJSKI DIJAGRAM



Promjer zrna "D" mm	Maseni % zrna manjih od "D" %
28,00	100,0
20,00	90,38
10,00	62,14
5,00	43,50
2,00	31,41
1,40	29,01
1,00	27,57
0,7100	26,25
0,5000	24,60
0,3150	17,54
0,2000	8,16
0,1000	4,38
0,0630	3,48

HRN.U.B1.019

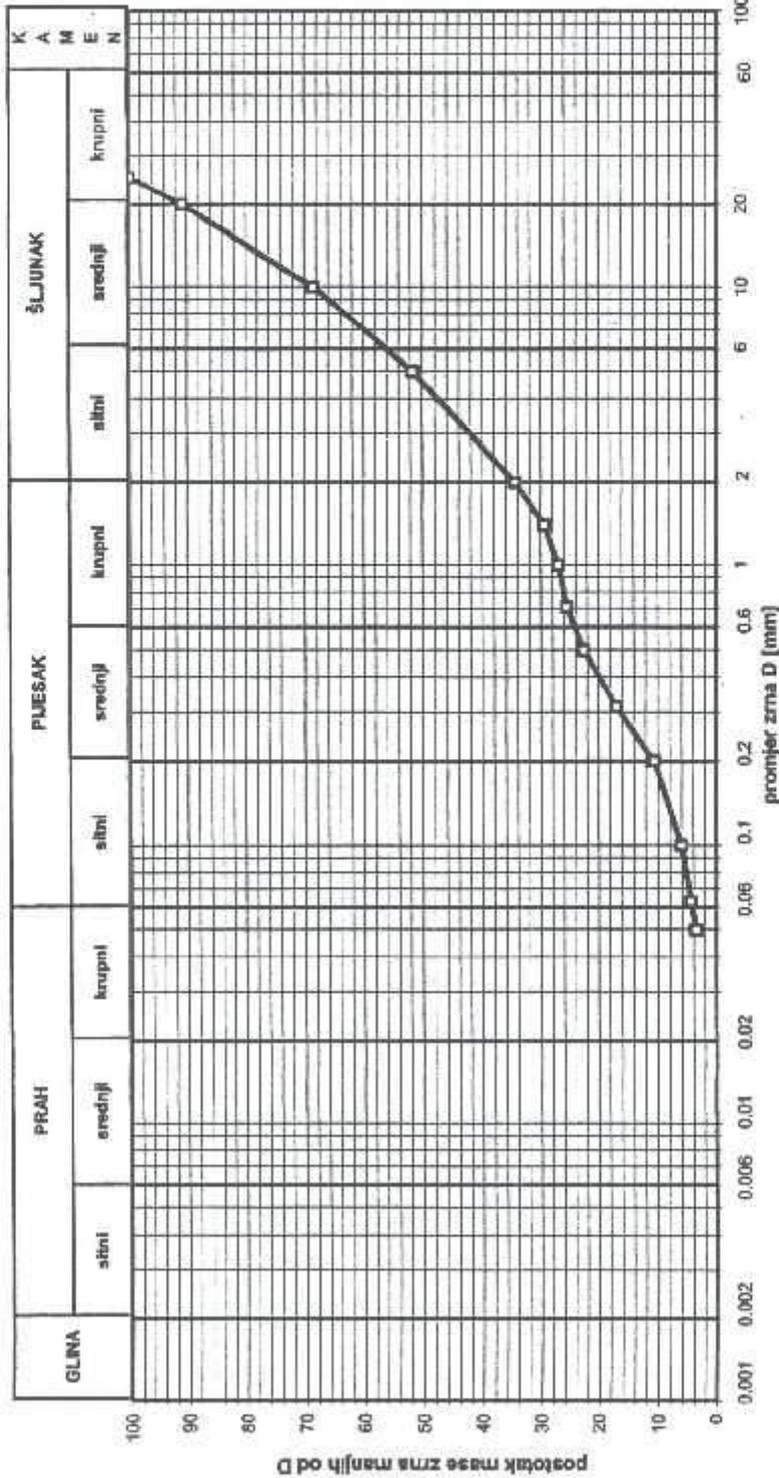
Radni nalog:	Dubina (m):	Cu	Cc	ŠLJUNAK (%)	PIJESAK (%)	PRAH (%)	GLINA (%)	USCS
Oznaka uzorka: B - 2	6,50 - 6,70	42,22	1,30	68,69	27,93	3,48		GW
Gradivina:	Poslovnica Kotofriba	USCS klasifikacija		Pregledao:				
Lokacija:		GW		Veselin, Krievoz 2011				

Veselin



SPP d.o.o., Varaždin
 Konzalting, nadzor, projektiranje i izvođenje u
 građevinsku, građevinarstvu, geotehniku i zaštiti okoliša

GRANULOMETRIJSKI DIJAGRAM



Promjer zrna "D"	Maseni % zrna manjih od "D"
mm	%
25,00	100,0
20,00	90,83
10,00	68,54
5,00	51,58
2,00	34,43
1,40	29,32
1,00	26,87
0,7100	25,48
0,5000	22,62
0,3150	18,90
0,2000	10,54
0,1000	5,93
0,0630	4,41
0,0500	3,56

HRN.U.01.018

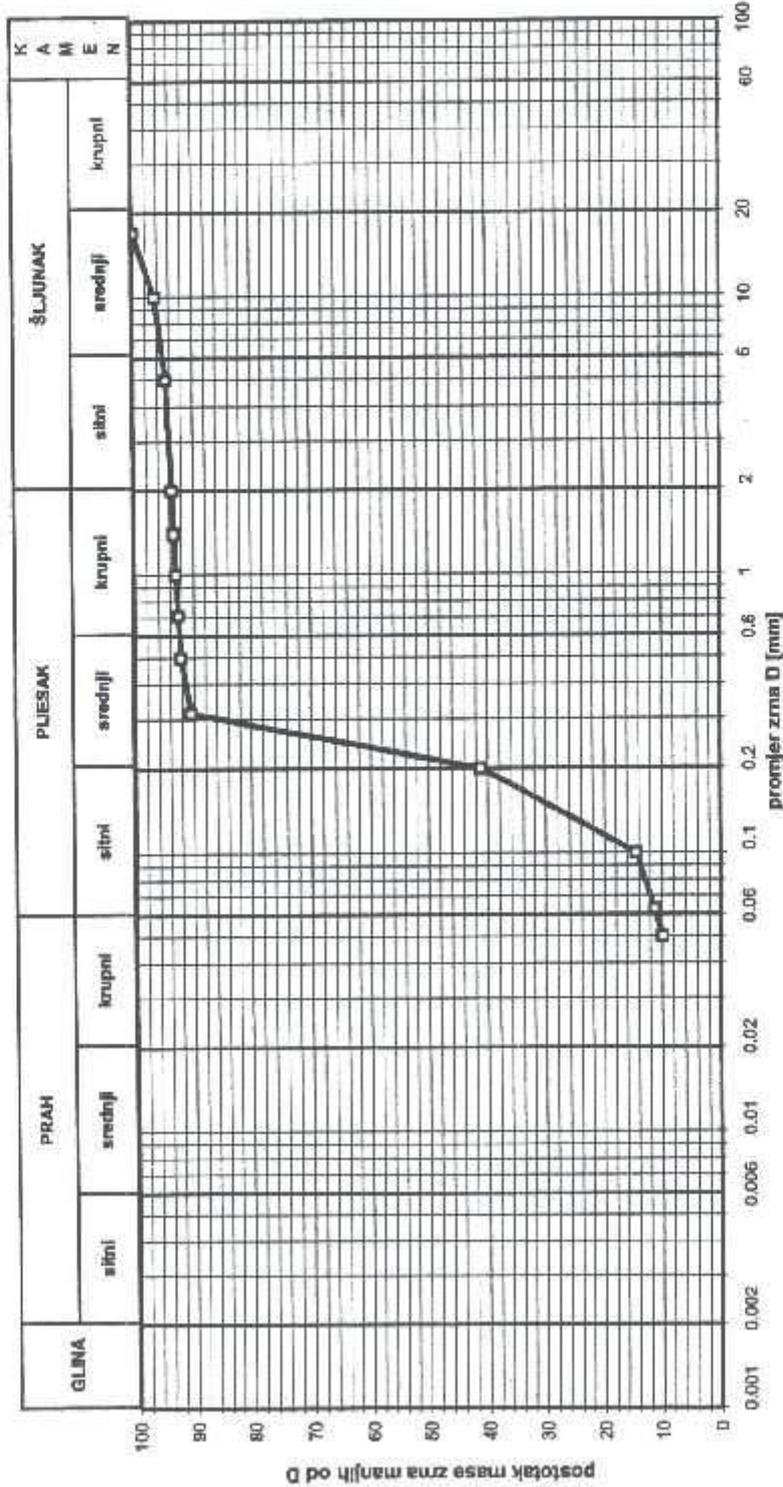
Radni nalog:	Dubina (m):	Cu	Cc	ŠLJUNAK (%)	PIJESAK (%)	PRAH (%)	GLINA (%)	USCS
Oznaka uzorka: B - 3	6,00 - 6,20	38,26	1,66	68,57	30,02	4,41	/	GW
Gradjevina:	Poslovna	USCS klasifikacija		Pregledao:				
Lokacija:	Kotoriba	GW		Varaždin, kolovoz 2011				

Božica



SPP d.o.o., Varniština
 konzalting, radovi, projektiranje i izvođenje u
 rudarstvu, građevinarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša

GRANULOMETRIJSKI DIJAGRAM



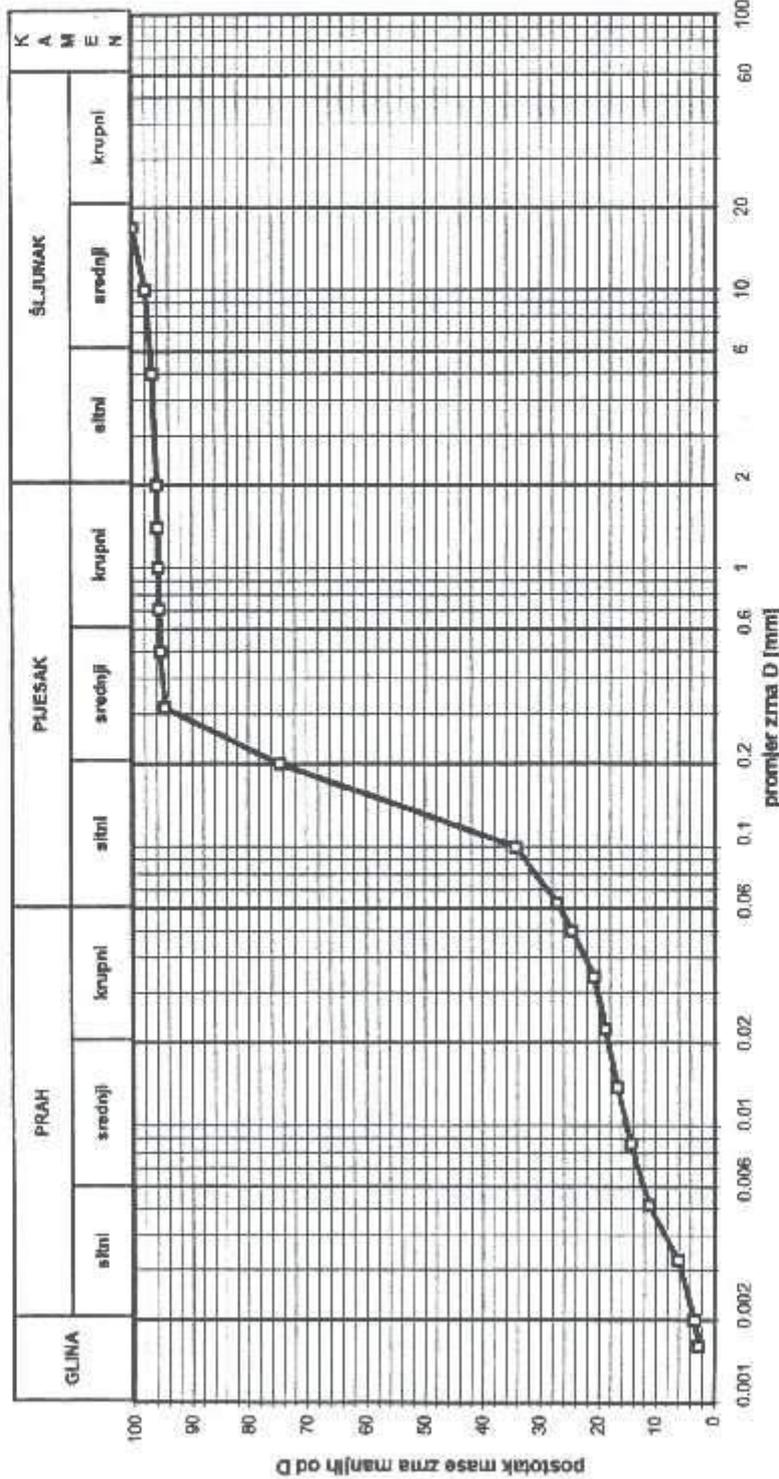
Promjer zrna "D" mm	Maseni % zrna manjih od "D" %
17,00	100,00
10,00	96,39
5,00	94,48
2,00	93,53
1,40	93,27
1,00	92,93
0,7100	92,54
0,5000	92,15
0,3150	90,44
0,2000	41,08
0,1000	14,39
0,0630	11,19
0,0500	9,83

HRN:UBI.018

Radni nalog:	Dubina (m):	Cu	Cc	ŠLJUNAK (%)	PLJESAK (%)	PRAH (%)	GLINA (%)	USCS
Oznaka uzorka: B - 4	4,30 - 4,50	4,63	1,84	6,47	82,34	11,19	/	SP-SM
Gradivina:	Poslovna	USCS Klasifikacija		Pregledao:				
Lokacija: Kotoriba	Kotoriba	SP-SM		Varniština, lobbvoz 2011.				



GRANULOMETRIJSKI DIJAGRAM



Promjer zrna "D" mm	Maseni % zrna manjih od "D"
17,00	100,00
10,00	97,84
5,00	98,64
2,00	95,96
1,40	95,79
1,00	95,64
0,7100	95,50
0,5000	95,37
0,3150	94,52
0,2000	74,42
0,1000	34,22
0,0630	27,02
0,0500	24,54
0,0343	20,72
0,0224	18,83
0,01386	16,97
0,00861	14,34
0,00515	11,13
0,00328	6,01
0,00200	3,25
0,00161	2,58

HRNU.01.018

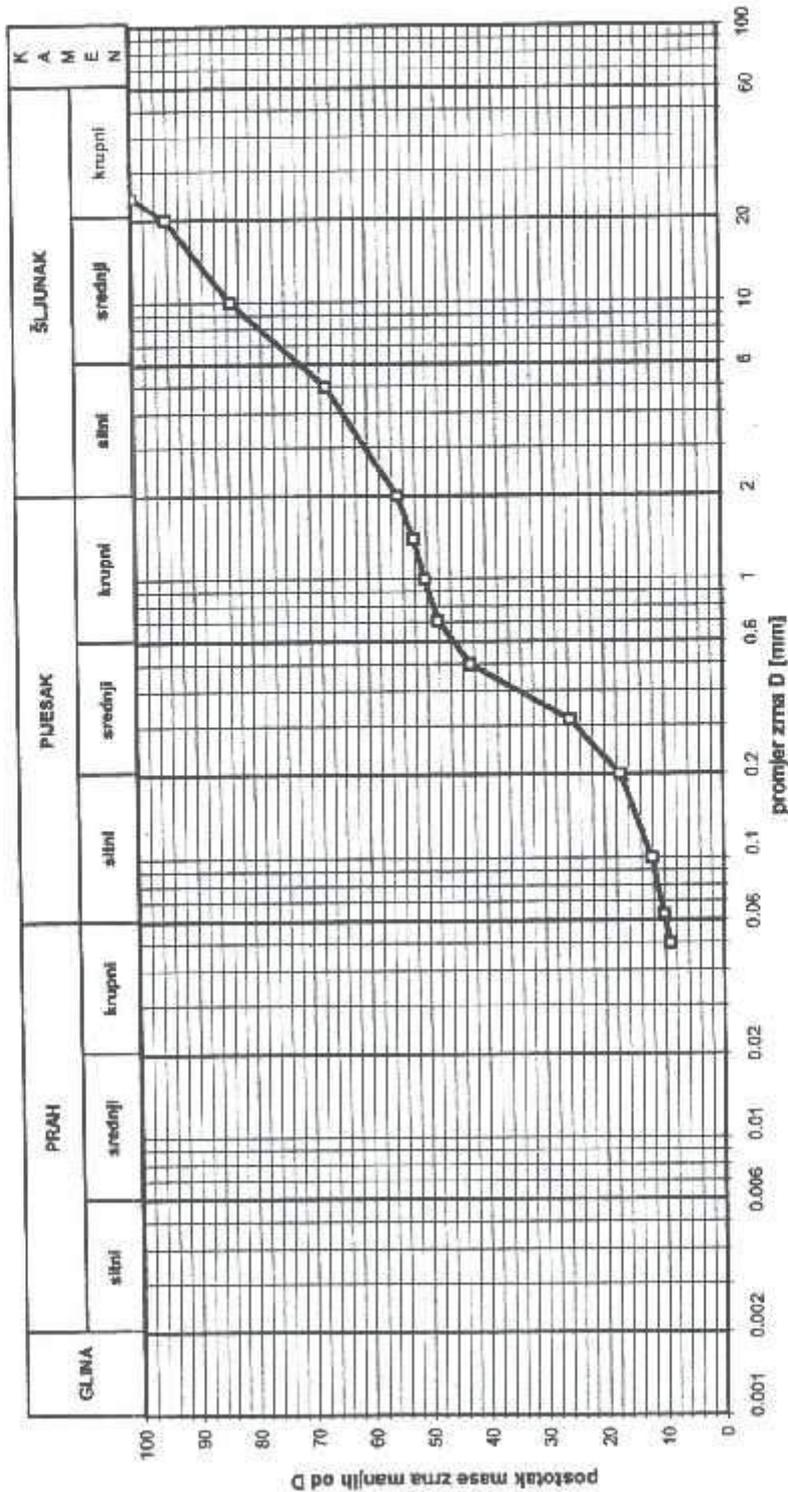
Radni nalog:	Dubina (m):	Cc	ŠLJUNAK (%)	PIJESAK (%)	PRAH (%)	GLINA (%)	USCS
Oznaka uzorka: B - 5	2,00 - 2,20		4,04	65,94	23,77	3,25	SM
Građevina:	Postovna	USCS klasifikacija SM	Pregledao:				
Lokacija:	Kotoriba		Varaždin, Adrićevac 2015 I.				

Radnik



SPP d.o.o., Varaždin
 Konsalting, nabava, projektiranje i izvođenje u
 građevinarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša

GRANULOMETRIJSKI DIJAGRAM



Promjer zrna "D"	Maseni % zrna manjih od "D"
mm	%
24,00	100,0
20,00	94,23
10,00	83,36
5,00	66,92
2,00	54,93
1,40	52,22
1,00	50,33
0,7100	48,13
0,5000	42,67
0,3150	25,59
0,2000	17,32
0,1000	12,16
0,0630	10,25
0,0500	9,12

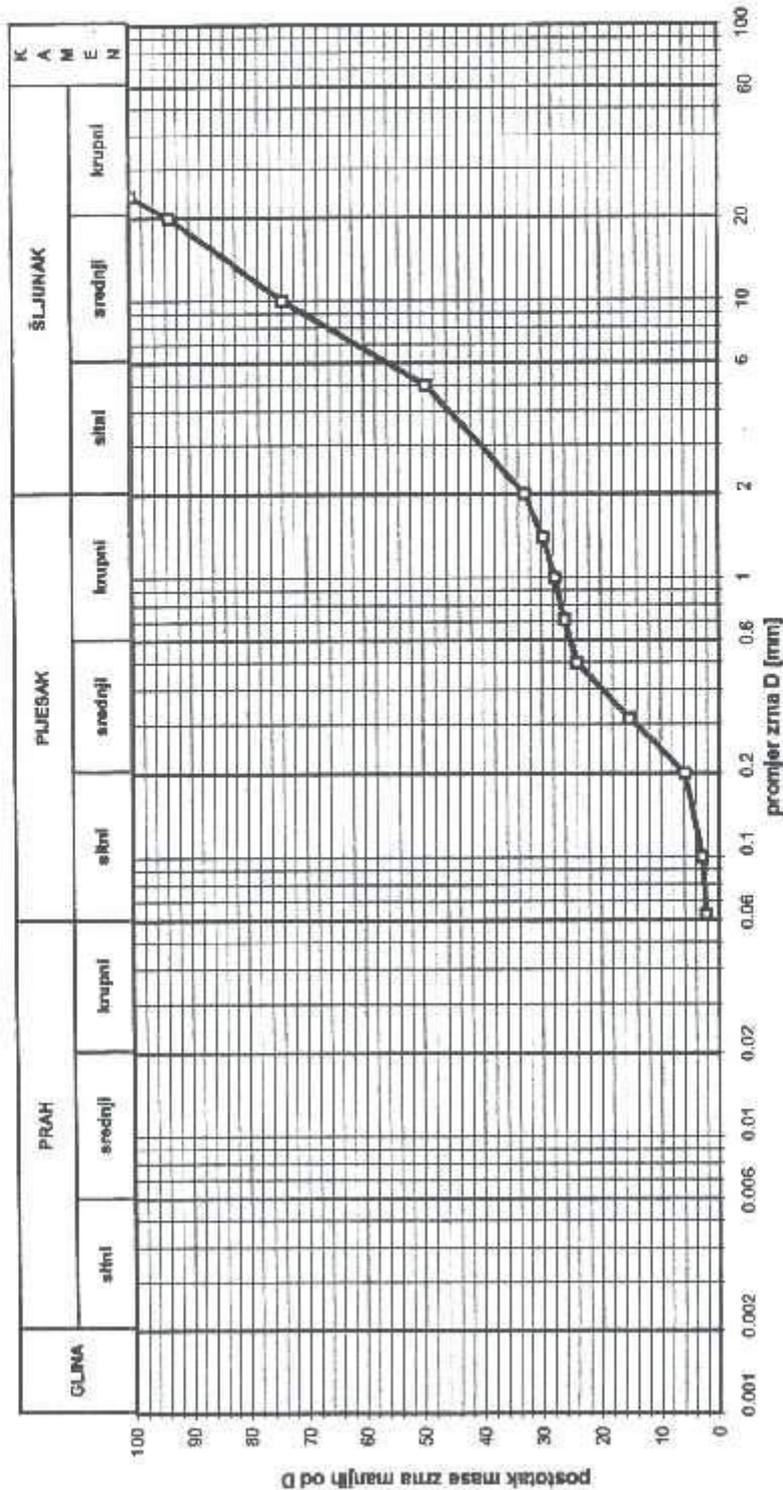
HRNLUB1.018

Radni nalog:	Dubina (m):	Cc	ŠLJUNAK (%)	PJESAK (%)	PRAH (%)	GLINA (%)	USCS
Oznaka uzorka:	2,40 - 2,50	0,71	45,07	44,68	10,25	/	GP-GM
Gradivina:							
Lokacija:	Poslovna Kotoriba	USCS klasifikacija GP-GM	Pregledao: Vanžoh, kolovoz 2011.		<i>Vanžoh</i>		



SPP d.o.o., Varaždin
 Inženjering, nadzor, projektiranje i izvođenje u
 građevinarstvu, prometovanju, geotehničkim i zaštiti okoliša

GRANULOMETRIJSKI DIJAGRAM



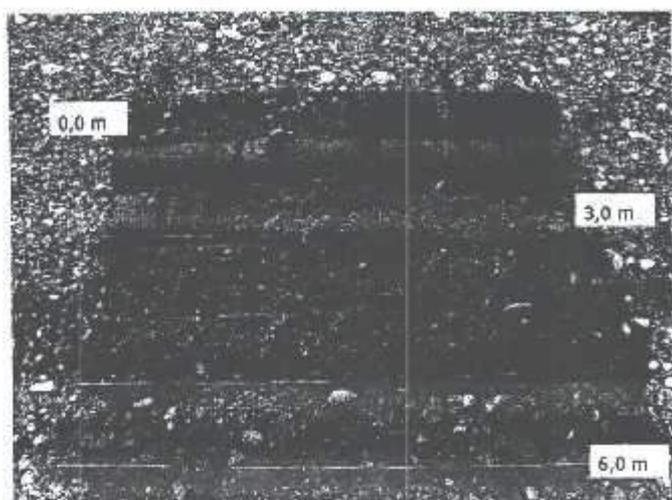
Pranjer zrna "D" mm	Maseni % zrna manjih od "D" %
24,00	100,0
20,00	93,33
10,00	73,77
5,00	49,34
2,00	32,90
1,40	29,59
1,00	27,68
0,7100	26,07
0,5000	24,06
0,3150	15,10
0,2000	5,76
0,1000	2,81
0,0630	2,14

HR10.U.B1.018

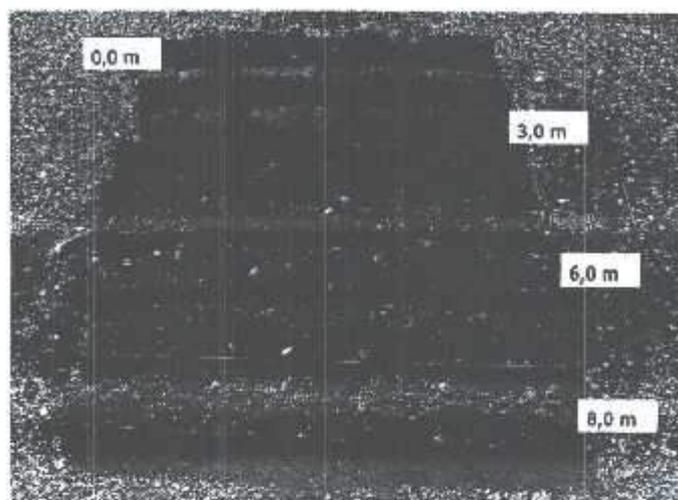
Radni nalog:	Dubina (m):	Cu	Cc	ŠLJUNAK (%)	PIJESAK (%)	PRAH (%)	GLINA (%)	USCS
Oznaka uzorka:	5,00 - 5,20	27,53	1,29	67,10	30,76	2,14	/	GW
Gradjevina:	Poslovna Kotornba	USCS klasifikacija		Pregledao:				
Lokacija:		GW	Varaždin, kolovoz 2015.					

PRILOG br 4.
FOTO PRILOG

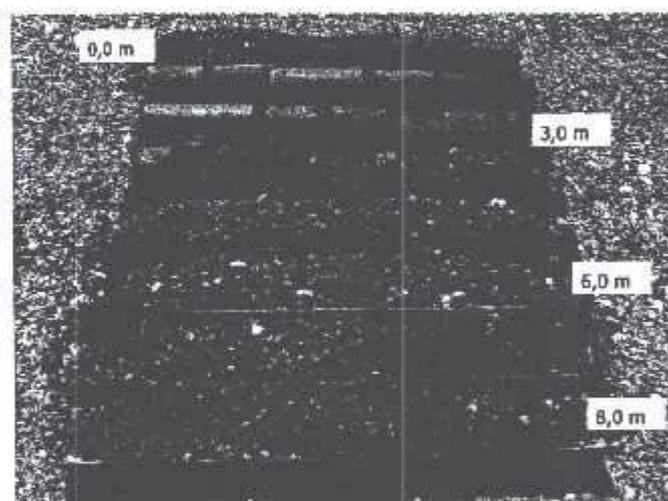
FOTO PRILOG SONDAŽNIH BUŠOTINA – Poslovna građevina, Kotoriba



B-1 (Sondažna jezgra)



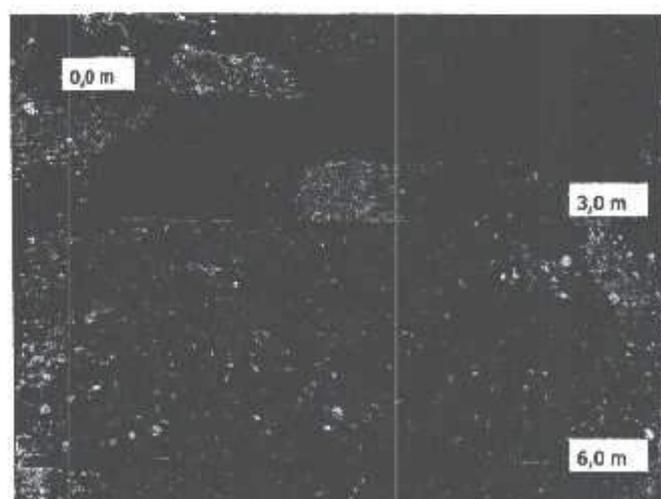
B-2 (Sondažna jezgra)



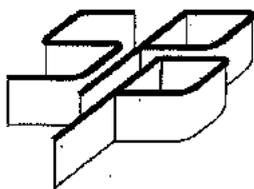
B-3 (Sondažna jezgra)



B-4 (Sondažna jezgra)

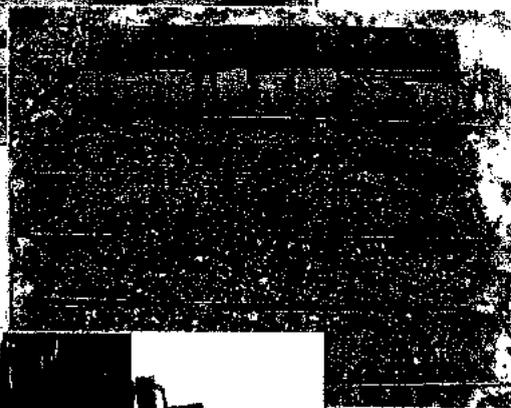


B-5 (Sondažna jezgra)



SPP d.o.o.

**Konzalting, nadzor, projektiranje i izvođenje u
rudarstvu, građevinarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša**



GEOTEHNIČKI ELABORAT

TEMELJENJA POSLOVNO-PROIZVODNE HALE U KOTORIBI

(k.č.br. 1449/5; k.o. Kotoriba)

Varaždin, veljača 2014. god.



SPP d.o.o.

Konzalting, nadzor, projektiranje i izvođenje u
rudarstvu, građevinarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša
Trstenjakova 3, 42000 Varaždin; telefon: (042) 203 302, faks: (042) 203 306
mobitel: 098 268 248, 098 268 246; e-mail: spp@spp.hr

Broj tehničkog dnevnika: 18-2/14

**GEOTEHNIČKI ELABORAT TEMELJENJA POSLOVNO-
PROIZVODNE HALE U KOTORIBI (k.č.br. 1449/5; k.o. Kotoriba)**

Obradili:

Izv.prof.dr.sc. Stjepan Strelec, dipl.ing. ✓

Mr.sc. Miljenko Špiranec, dipl.ing.geot.

Kristijan Grabar, dipl.ing.geot.

Ana Filipović, dipl.ing.geot.

Ivana Sambolec, ing.geot.

Direktor:

Izv.prof.dr.sc. Stjepan Strelec, dipl.ing.

SPP d.o.o.
Trstenjakova 3
Varaždin



Varaždin, veljača 2014. god.

SADRŽAJ

❖ Izvadak iz sudskog registra (tvrtka SPP d.o.o.)

	str.
UVOD	1
1. GEOTEHNIČKI ISTRAŽNI RADOVI	2
2. LABORATORIJSKA ISPITIVANJA.....	2
3. GEOTEHNIČKE ZNAČAJKE TEMELJNOG TLA	3
4. GEOSTATIČKE ANALIZE	9
4.1. ANALIZA NOSIVOSTI.....	9
4.2. ANALIZA SLIJEGANJA.....	10
4.3. MODUL REAKCIJE TLA.....	10
5. ANALIZA NOSIVOSTI I SLIJEGANJA TEMELJNOG TLA	11
5.1. ANALIZA NOSIVOSTI TEMELJNOG TLA (temeljna stopa; D = 1,6 m)	12
5.2. ANALIZA SLIJEGANJA TEMELJNOG TLA (temeljne stope D=1,6 m) - profil 1	13
5.3. ANALIZA SLIJEGANJA TEMELJNOG TLA (temeljne stope D=1,6 m) - profil 2	14
6. ZAKLJUČAK	15

PRILOZI

broj listova:

1. SITUACIJSKI PLAN I GEOTEHNIČKI PROFIL TLA	2
2. SONDAŽNI PROFILI BUŠOTINA.....	6
3. REZULTATI LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA.....	16
4. FOTO PRILOG	1

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 7 Varaždin, Rudera Boškovića 20/A - član društva
- 7 Jakov Pranjić, OIB: 90202964587
- 7 Varaždin, Petra Petrovića Njegoša 4 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Stjepan Strelec, OIB: 85915115334
- 1 Varaždin, Rudera Boškovića 20 - direktor
- 1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno
- 1 Jakov Pranjić, OIB: 90202964587
- 1 Varaždin, Petra Petrovića Njegoša 4 - direktor
- 1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 4 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

- 1 Ugovor o usklađenju općih akata društva sa Zakonom o trgovačkim društvima od 04. 12. 1995. godine
- 2 Odlukom članova društva od 31.12.97. izmijenjen je članak 7 Društvenog Ugovora o usklađenju od 04.12.95. koji se odnosi na temeljni kapital društva te je pročišćeni tekst Društvenog Ugovora od 31.12.97. dostavljen sudu i priložen u zbirku isprava.
- 4 Odlukom članova društva od dana 20.10.1999. g. stavljen je izvan snage Društveni ugovor o usklađenju općih akata društva sa ZPD od dana 04.12.1995. g. i pročišćeni tekst Društvenog ugovora od dana 31.12.1997. g. i donesen novi Društveni ugovor dana 20.10.1999. g.
- 5 Odlukom članova društva od dana 04.04.2001. g. izmijenjen je Društveni ugovor od dana 20.10.1999. g. u dijelu koji se odnosi na sjedište društva i predmet poslovanja i donijet je izmijenjeni tekst Društvenog ugovora dana 04.04.2001. g.
- 6 Društveni ugovor od 15.10.1999. g. s zadnjim izmjenama od 04.04.2001. g., izmijenjen je Odlukom o izmjeni Društvenog ugovora od 28.08.2002. g., te su izmijenjene odredbe Društvenog ugovora koje se odnose na sjedište i upravu, pa je donesen pročišćeni tekst Društvenog ugovora od 28.08.2002. g.
- 8 Jednoglasono odlukom skupština, odnosno oba člana društva, od 11. srpnja 2012. g. izmijenjen je Društveni ugovor u čl. 1. do čl. 35. te su dodani članci od čl. 36. do čl. 45. i to: glade tvrtke društva, dopunjenog predmeta poslovanja, navedenja poslovnih udjela, određaba o zastupanju,

SUBJEKT UPISA

MBS: 070037303

OIB: 17497489416

TVRTKA:

8 SPP društvo s ograničenom odgovornošću za geotehniku, rudarstvo, građenje, zaštitu okoliša, hidrogeološke radove i usluge

1 SPP d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

6 varaždin (Grad Varaždin)
Trstenjakova 3

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 73.10.2 - Istraž. i razvoj u tehn. i tehnol. znan.
- 1 74.84 - Ostale poslovne djelatnosti, d. n.
- 1 * - Arh. i građevinski inženjering i konzalting (projektiranje, nadzor, izrada investicijske i tehničke dokumentacije i tehnički nadzor, geodetsko premjeravanje terena, izrada stručnih ekspertiza i procjena, geomehaničkih elaborata, - laboratorijska i terenska ispitivanja i vještačenja, revizije i drugi srodni poslovi)
- 1 * - Izrada studija utjecaja na okoliš
- 1 * - Informatički inženjering i konzalting
- 1 * - Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu
- 1 * - Istraživanje, projektiranje i izvođenje radova u rudarstvu i građevinarstvu
- 5 * - Kupnja i prodaja robe
- 5 * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 5 * - Građenje, projektiranje i nadzor nad gradnjom
- 8 * - Vodoistražni radovi i drugi hidrogeološki radovi (hidrogeološka istraživanja, geofizička istraživanja i bušenje istražnih bušotina i zdenaca)
- 8 * - Prijevoz za vlastite potrebe
- 8 * - Zastupanje inozemnih tvrtki
- 8 * - Usluge informacijskog društva

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

7 Stjepan Strelec, OIB: 85915115334



INVESTITOR:	- MURAPLAST d.o.o., Industrijska zona bb, Kotoriba
GRADEVINA:	- Poslovna - skladište
LOKACIJA ZAHVATA:	- Kotoriba, k.č.br. 1449/5
NAZIV ELABORATA:	- GEOTEHNIČKI ELABORAT TEMELJENJA POSLOVNO- PROIZVODNE HALE U KOTORIBI (k.č.br. 1449/5; k.o. Kotoriba)
PROJEKTANT ELABORATA:	- SPP d.o.o., Varaždin
ODGOVORNI GEOMEHANIČAR:	- Izv.prof.dr.sc. Stjepan Strelec, dipl.ing.
BROJ TEH. DNEVNIKA:	- 18-2/14
VRSTA IZVIJEŠĆA:	- za glavni građevinski projekt
DATUM:	- veljača 2014.

UVOD

Narudžbom investitora projektant elaborata obvezao se izraditi geotehnički elaborat za potrebe temeljenja poslovno-proizvodne hale u Kotoribi, odnosno na k.č.br. 1449/5; k.o. Kotoriba. Na predmetnoj lokaciji predviđa se izgradnja građevine tlocrtnih dimenzija 42 x 50 m. Za potrebe izrade elaborata izvedeni su geotehnički istražni radovi kroz terenske istražne radove i laboratorijska ispitivanja.

Svrha istražnih radova bila je dobivanje uvida u sastav i geotehničke značajke temeljne podloge, te na osnovu tih podataka određivanje načina i dubine temeljenja, dopuštenog specifičnog opterećenja i slijeganja temeljnog tla. U geotehničkom elaboratu sadržani su rezultati istraživanja sastava temeljnog tla, ispitivanja tla "in situ" i ispitivanja uzoraka tla, proračun dopuštenog opterećenja tla i proračun slijeganja građevine.

Programom istraživanja predviđeno je i izbušeno šest (6) geomehaničkih istražnih bušotina dubine 6,0 i 8,0 m. Položaj bušotina u odnosu na tlocrtnu situaciju prikazan je na situacijskom planu (Prilog 1, list 1).

Sva ispitivanja izvedena su u skladu sa zakonom i pravilnicima i to:

1. Zakon o gradnji ; Zakon o prostornom uređenju - NN 153/13
2. Eurokod 7: Geotehničko projektiranje - 1. dio: Opća pravila - HRN EN 1997-1:2012
- HRN EN 1997-1:2012/NA:2012
3. Eurokod 7: Geotehničko projektiranje - 2. dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnog tla - HRN EN 1997-2:2012
4. Eurokod 8 – Projektiranje konstrukcija otpornih na potres – 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade - HRN EN 1998-1:2011

te važećim normama iz područja geomehanike i geomehaničkih ispitivanja.



1. GEOTEHNIČKI ISTRAŽNI RADOVI

Na predmetnoj lokaciji istražno bušenje provedeno je 04. veljače 2014. god., s ukupno šest geomehaničkih istražnih bušotina. Ispitivanje relativne zbijenosti tla izvedeno je standardnim penetracijskim pokusom (SPT). Bušenje bušotina izvedeno je motornom rotacijskom bušilicom uz kontinuirano jezgrovanje. Na Prilogu 2, listovi 1 do 6, prikazani su sondažni profili bušotina.

Po završetku bušenja provedena je terenska identifikacija i USC klasifikacija nabušene jezgre. Pored terenskih pokusa (SPT) iz geomehaničkih istražnih bušotina uzeti su poremećeni i neporemećeni uzorci za laboratorijske analize, odnosno za utvrđivanje fizikalnih i mehaničkih svojstva tla. Opseg provedenih istražnih radova radi utvrđivanja kakvoće i mehaničke heterogenosti tla primjeren je za izradu geotehničkog elaborata. Tijekom istražnog bušenja kartirana je nabušena jezgra.

Razina podzemne vode tijekom istražnog bušenja registrirana je na dubini RPV = 1,7 – 2,5 m.

2. LABORATORIJSKA ISPITIVANJA

Laboratorijskim ispitivanjima obuhvaćeni su pokusi za određivanje općih i mehaničkih obilježja na poremećenim uzorcima koherentnih i nekoherentnih tla.

Kod koherentnog materijala (glina, prah) određivanje parametara čvrstoće obavlja se na uzorku veličine 60×60×25 mm koji se ugrađuje u metalni dvodijelni kalup i opterećuje vertikalnom silom. Po završetku konsolidacije, gornji okvir kalupa opterećuje se horizontalnom silom kontinuiranog prirasta do loma uz mjerenje horizontalne deformacije. Najmanje tri probe, od jednog neporemećenog uzorka, pod različitim vertikalnim opterećenjima čine jedan pokus. Iz parova vertikalnih i maksimalnih horizontalnih opterećenja formira se Coulombov pravac smicanja i iz njega preračunava kohezija (c) i kut unutrašnjeg trenja (φ).

U geomehničkom laboratoriju na neporemećenim i poremećenim uzorcima tla ispituju su slijedeća svojstva:

- sadržaj prirodne vlage	w_o	(%)
- obujamska težina	$\gamma_{w,d}$	(kN/m ³)
- specifična težina	γ_s	(kN/m ³)
- Atterbergove granice plastičnosti	$w_{L,P}$	(%)
- izravno standardno smicanje		
a) kohezija	c	(kN/m ²)
b) kut unutrašnjeg trenja	φ	(°)
- kompresija u edometru		
a) koeficijent pora	e	-
b) modul stišljivosti	M_v	(MN/m ²)

Za nekoherentno tlo karakteristični uzorci tla, uzeti prilikom terenskih radova, osuše se do konstantne mase i siju kroz sita standardnih veličina očica, nakon čega se važu pojedine frakcije i



izračuna njihov odnos prema ukupnoj masi uzorka. Sijanje se provodi tako da se uzorak suhog tla mehaničkim trešenjem prosijava kroz niz sita, od kojih svako slijedeće ima manje otvore.

Na temelju dobivenih podataka o veličini čestica i njihovom udjelu u tlu, izrađuju se granulometrijski dijagrami koji prikazuju granulometrijski sastav tla (sastav tla prema veličini zrna). Dalje definiramo promjer efektivnog zrna D_{10} i promjer dominantnog zrna D_{60} . Promjer efektivnog zrna je onaj promjer zrna za dani uzorak tla od kojeg je 10% zrna tla manje, a promjer dominantnog zrna je onaj promjer od kojeg je 60% zrna tla manje, odnosno za dani uzorak je 10% zrna manje od D_{10} , a 60% zrna je manje od D_{60} .

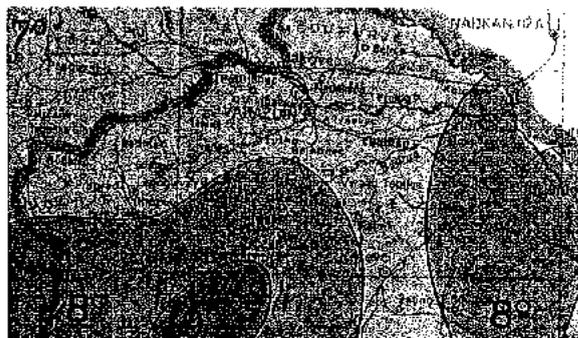
Koeficijent jednoličnosti definiran je sa: $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$

a koeficijent zakrivljenosti sa: $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \cdot D_{60}}$

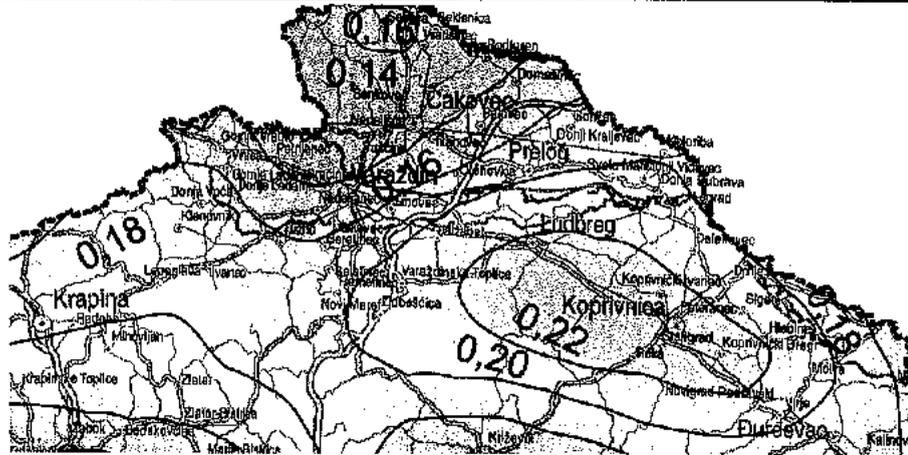
Tlo za koje je koeficijent zakrivljenosti granulometrijske krivulje između 1 i 3, dakle $1 < C_c < 3$, dobro je graduirano, uz uvjet da je također $C_u > 4$ za šljunak, odnosno $C_u > 6$ za pijesak. U slučaju da jedan od ova uvjeta nije ispunjen onda je šljunak odnosno pijesak slabo graduiran (simbol GP III SP). Sva ispitivanja provedena su prema važećim standardima, a rezultati laboratorijskih ispitivanja prikazani su u Prilogu 3.

3. GEOTEHNIČKE ZNAČAJKE TEMELJNOG TLA

Prema seizmološkoj karti Republike Hrvatske s povratnim razdobljem od 500 godina metodom Medvedeva, na lokaciji zahvata može se očekivati potres od 8° prema MCS skali.



Prema karti potresnih područja Republike Hrvatske, koja je sastavni dio Nacionalnog dodatka za niz normi HRN EN 1998-1:2011/NA:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 1.dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade, određeno je vršno ubrzanje za istražni prostor u Kotoribi: $a_{gR} = 0,18g$ (povratni period 475 godina).



Identifikacijom materijala iz istraţnih bušotina, te laboratorijskom analizom uzoraka determiniran je sljedeći litološki raspored tla u geotehničkom profilu, a koji odgovara sljedećem generainom opisu:

Površinski sloj istraţne lokacije predstavlja humus i šljunčani nasip, maks. debljine 0,5 m.

Dublje površinskog sloja zalijeţu gline visoke plastičnosti (CH), kruto plastične konzistencije, smeđe boje. Unutar materijala mjestimice je prisutan pijesak, oko 25%, a sloj je utvrđen do maksimalno 1,4 m.

Litološki slijed nastavlja se pjeskovitim prahom niske plastičnosti (ML), ţuto-smeđe boje prošaran sivom, sa udjelom pijeska od 25 do 45%. Prah je srednje plastične do polučvrste konzistencije, laboratorijski dobivenih indeksa plastičnosti $I_p = 10 - 14\%$, te konzistencije $I_c = 0,57$ do $1,15$. Unutar materijala zamjetne su manje varijacije u boji materijala. Dubina zalijeganja iznosi minimalno 1,5 m, odnosno maksimalno 2,5 m.

Dublje prašinstih sedimenata utvrđen je sloj slabo graduiranog, prašinstog pijeska (SP-SM), ţuto-sive do sive boje. Pijesak je rastresitog stanja, sa brojem udaraca terenske probe zbijenosti tla (SPT) $N = 6$ i 7 udaraca/stopi. Ćubina zalijeganja iznosi minimalno 2,0 m, odnosno maksimalno 3,8 m.

Podinu predstavlja slabo graduiran šljunak (GP), sive do sivo-ţute boje. Šljunak je srednje zbijen sa $N = 15$ do 17 udaraca/stopi.

Sondaţni profili za bušotine B-1 do B-6 prikazani su u Prilogu 2, listovi 1 do 6.

Na slici 1. krivulja $I_c = I_c(N)^*$ konstruirana je prema podacima iz "Soil Mechanics in Foundation Engineering" (Wilun i K. Starzevski). Dobiveni indeksi konzistencije (I_c) za slojeve gline i praha na istraţnoj lokaciji iznose $0,57 - 1,15$ što prema Slici 1 prezentira koherentni materijal srednje plastične do polučvrste konzistencije.

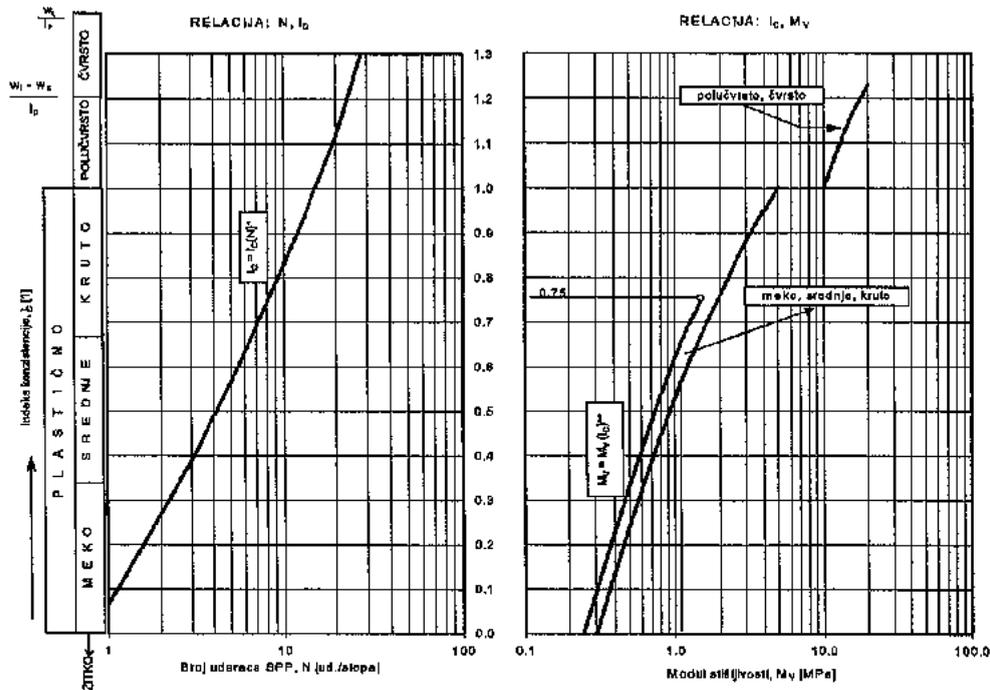
Laboratorijskom probom na uzorcima iz B-5 (1,9 - 2,0 m) i B-6 (2,0 - 2,1 m) ispitani su parametri čvrstoće prašinstih sedimenata (ML) sa usvojenim kutom unutrašnjeg trenja $\phi = 29^\circ$ i kohezijom $c = 5,0 \text{ kN/m}^2$. Modul stišljivosti za inkremente opterećenja 100 do 200 kN/m^2 također je dobiven laboratorijskim ispitivanjem.

U skladu sa Tablicom 2 usvojena je vrijednost modula stišljivosti nekoherentnog materijala sa istraţne lokacije. Pomoću Tablice 2 i slike 4 usvojena je vrijednost kuta unutrašnjeg trenja.

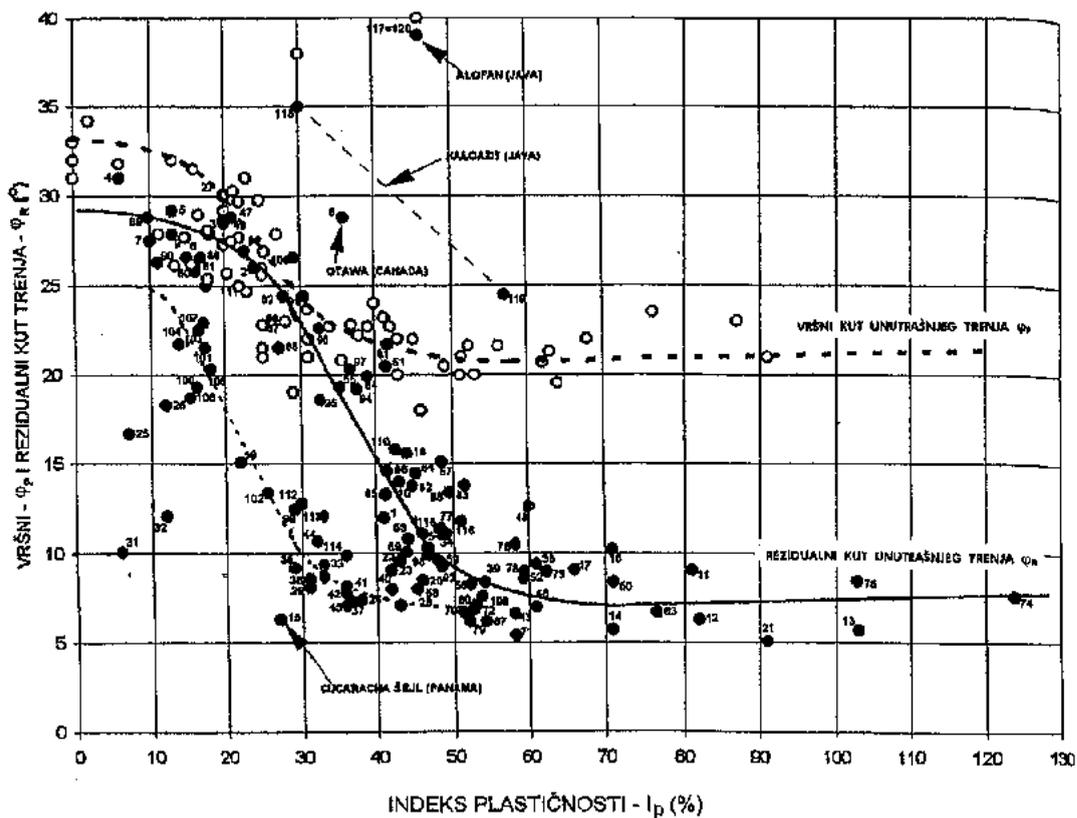
Slika 2. prikazuje korelaciju indeksa plastičnosti i kuta unutrašnjeg trenja prema autorima Ortolan i Mihalinec, 1998. Iz slike 2 preko ovih korelacija moţemo pribliţno odrediti kut unutrašnjeg



trenja koherentnih materijala, ako su nam poznate vrijednosti indeksa plastičnosti koji se određuje u geotecnikom laboratoriju.



Slika 1. Geomehničke korelacije za ocjenu karakterističnih parametara koherentnih vrsta tla



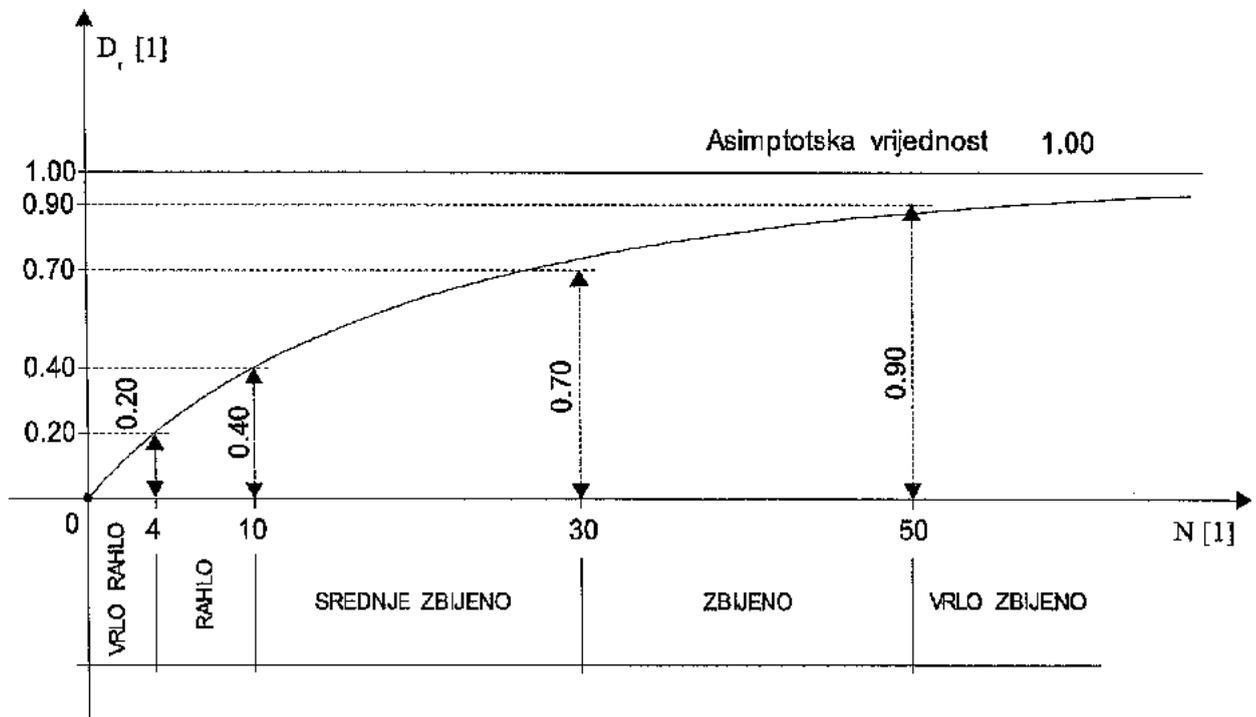
Slika 2. Korelacija vršnog i rezidualnog kuta trenja s indeksom plastičnosti prirodnih materijala (Ortolan / Mihalinec, 1998)



Tablica 1. Odnos fizičkih i mehaničkih svojstava koherentnog tla

Konzistentno stanje	SPT [ud./30cm]	DPH (TUS) [ud./10cm]	q_u [kN/m ²]	M_v [kN/m ²]	I_c	TERENSKA IDENTIFIKACIJA	
ŽITKO	< 2	0 - 2	< 25	< 300	< 0	može se lako utisnuti šaka	
Lako	GNJEČIVO	2 - 5	25 - 50	200 - 600	0 - 0.33	može se lako utisnuti palac, može se valjati	
Srednje			4 - 8	50 - 100	500 - 1500	0.33 - 0.66	palac se može utisnuti laganim pritiskom može se valjati u valjčić $\phi < 3$ mm
Teško			8 - 15	100 - 200	1200 - 10000	0.66 - 1.0	može se ostaviti otisak palca samo uz snažan pritisak na granici mogućnosti valjanja do $\phi 3$ mm a da se ne drobi
ČVRSTO	15 - 30	9 - 17	200 - 400	5000 - 20000	$\frac{1}{I_p} \text{ do } \frac{w_L - w_S}{I_p}$	može se lako zarezati noktom drobi se kod $\phi 3$ mm ali se može prignječiti	
KRUTO	> 30	> 17	> 400	> 20000	$> \frac{w_L - w_S}{I_p}$	teško se zarezuje noktom gnječanjem se mrvl	

Za određivanje kuta unutrašnjeg trenja za nekoherentna tla ovisno o stanju zbijenosti vrlo je koristan dijagram koji je prikazan na slici 4. Na slici 4 D_r predstavlja relativnu zbijenost. U tablici 2 dat je prikaz odnosa fizičkih i mehaničkih svojstava nekoherentnog tla. Za pravilno određivanje kuta unutrašnjeg trenja treba uočiti raspon relativne zbijenosti od D_r=0 do D_r=1. Vrijednosti relativne zbijenosti dobivaju se očitavanjem iz dijagrama na slici 3 na osnovu broja udaraca N.



Slika 3. Graf funkcije $D_r = D_r(N)$



Tablica 2. Odnos fizičkih i mehaničkih svojstava nekoherentnog tla

STUPANJ ZBIJENOSTI	D P H (TUS)	S P T	RELATIVNA GUSTOĆA	KUT UNUTARNJEG TRENJA * ϕ		MODUL STIŠLJIVOSTI ** M_V [MN/m ²]	
	N_{30} [ud./10cm]	N_{30} [ud./stopa]	D_r [%]	Peck 1974.	Mayerhof 1956.	Pijesak sitni i srednji	Krupni pijesak i šljunak
VRLO RASTRESIT [VERY LOOSE]	0 - 2	< 4	< 20	< 29	< 30	< 3.5	< 8.5
RASTRESIT [LOOSE]	3 - 4	4 - 10	20 - 40	29 - 30	30 - 35	3.5 - 7.5	8.5 - 15
SREDNJE ZBIJEN [MEDIUM]	5 - 15	10 - 30	40 - 60	30 - 36	35 - 40	7.5 - 15	15 - 30
ZBIJEN [DENSE]	15 - 30	30 - 50	60 - 80	36 - 41	40 - 45	15 - 30	30 - 60
VRLO ZBIJEN [VERY DENSE]	> 30	> 50	80 - 100	> 41	> 45	> 30	> 60

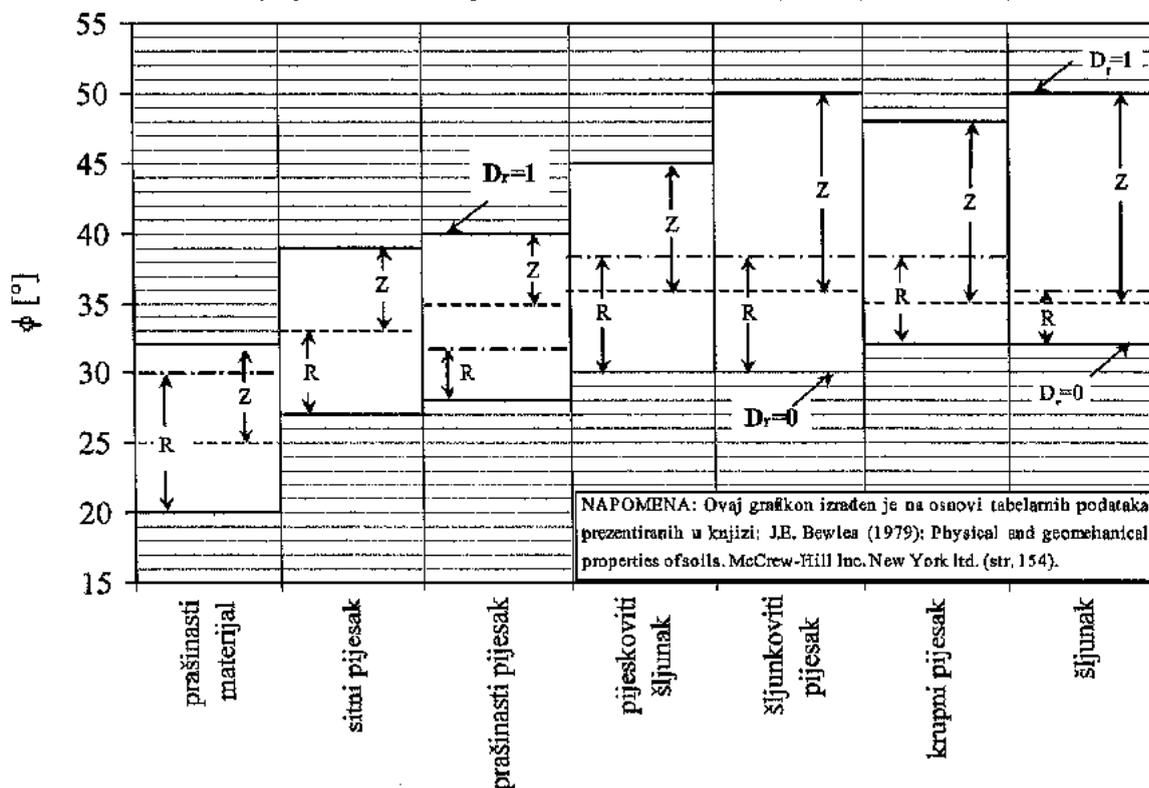
* Winterkorn: Foundation Engineering Handbook

** Šuklje: Objašnjenje pravila

ISKUSTVENE VRIJEDNOSTI KUTA UNUTRAŠNJEG TRENJA ϕ
ZA NEKOHERENTNA TLA OVISNO O STANJU ZBIJENOSTI

(R = rahlo stanje ; Z = zbijeno stanje)

(Napomena: veće vrijednosti odnose se na materijale s uglastim zrnima)



Slika 4. Iskustvene vrijednosti kuta unutrašnjeg trenja za nekoherentna tla



Analizom dobivenih podataka iz laboratorija i empirijskim korelacijama preko podatka N, za izradu geostatičkog proračuna usvojeni su sljedeći parametri temeljnog tla:

- pjeskoviti prah niske plastičnosti (ML):

$$\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3, \quad M_v = 7,0 \text{ MN/m}^2, \quad c = 5 \text{ kN/m}^2 \quad \text{i} \quad \varphi = 29^\circ,$$

- slabo graduiran, prašinski pijesak (SP-SM):

$$\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3, \quad M_v = 8,5 \text{ MN/m}^2, \quad c = 0 \text{ kN/m}^2 \quad \text{i} \quad \varphi = 30^\circ,$$

- slabo graduiran šljunak (GP) / zamjenski sloj šljunka (GW):

$$\gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3, \quad M_v = 20,0 \text{ MN/m}^2, \quad c = 0 \text{ kN/m}^2 \quad \text{i} \quad \varphi = 33^\circ.$$

Slijeganje sloja debljine H računato je po Izrazu:

$$s = \frac{\sigma_z}{M_v} \cdot H$$

gdje su: s - slijeganje sloja debljine H,

σ_z - dodatno naprezanje uslijed kontaktnog naprezanja u dubini z,

M_v - modul stišljivosti promatranog sloja.

Vrijednosti modula stišljivosti (M_v), za proračun slijeganja uzeti su iz laboratorijskih mjerenja i korelacije sa brojem udaraca N, iz "Soil Mechanics in Foundation Engineering" - Z. Wilun i K. Starzewski.



4. GEOSTATIČKE ANALIZE

4.1. ANALIZA NOSIVOSTI

Nosivost tla sukladno Aneksu D, Eurokoda 7 (EC7, HRN EN 1997-1:2012) izvodi se iz teorije plastičnosti i eksperimentalnih rezultata. Mehanička čvrstoća tla predstavljena je u dreniranim uvjetima sa c' i φ' .

Proračun nosivosti plitkog temelja za drenirane uvjete provodi se prema izrazu:

$$q_u = R/A' = c' N_c b_c s_c i_c + q' N_q b_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B' N_\gamma b_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

$A' = B' L'$ - korisna površina temelja, tj. dio ukupne površine osnovice temelja koji je rezultantnom silom centrički opterećen,

R - dopušteni otpor tla

γ - težina tla ispod razine temeljnog dna,

γ' - računski zapreminska težina tla,

q - najmanje efektivno opterećenje u razini temeljnog dna pokraj temelja,

φ' - računski kut posmične čvrstoće tla,

c' - računski kohezija tla,

N_γ i N_c - faktori nosivosti,

b_c , b_q , b_γ - faktori nagiba temeljne plohe,

s_c , s_q , s_γ - faktor oblika temelja,

i_c , i_q , i_γ - faktori nagiba rezultante.

Dopuštene su sljedeće grupe parcijalnih faktora: Projektni pristup 1, kombinacija 1 - DA1,1, koeficijenti (A1+M1+R1); DA1,2 (A2+M2+R1); DA2 (A1+M1+R2); DA3 (A1 ili A2+M2+R3).

Parcijalni faktori sigurnosti prema Eurokodu 7 dani su tablici 3:

Tablica 3. Parcijalni faktori sigurnosti prema Eurokodu 7 (EC7, HRN EN 1997-1:2008 en)

Parametar	Simbol	EQU	GEO/STR - Grupe parcijalnih faktora							
			A1	A2	M1	M2	R1	R2	R3	
Stalno djelovanje (G)	Nepovoljno	$\gamma_{G, det}$	1,1	1,35	1,0					
	Povoljno	$\gamma_{G, stb}$	0,9	1,0	1,0					
Pokretno djelovanje (Q)	Nepovoljno	$\gamma_{Q, det}$	1,5	1,5	1,3					
	Povoljno	-	-	-	-					
Akcidentno djelovanje (A)	Nepovoljno	$\gamma_{A, det}$	1,0	1,0	1,0					
	Povoljno	-	-	-	-					
Koeficijent posmičnog otpora ($\tan\varphi'$)	γ_φ	1,25			1,0	1,25				
Efektivna kohezija (c')	γ_c	1,25			1,0	1,25				
Nedrenirana posmična čvrstoća (c_u)	γ_{cu}	1,4			1,0	1,4				
Jednoosna tlačna čvrstoća (q_u)	γ_{qu}	1,4			1,0	1,4				
Zapreminska težina (γ)	γ_γ	1,0			1,0	1,0				
Otpor nosivosti (R_v)	γ_{Rv}						1,0	1,4	1,0	
Posmični otpor (R_h)	γ_{Rh}						1,0	1,1	1,0	
Otpor tla (R_t)	γ_{Rt}						1,0	1,4	1,0	



4.2. ANALIZA SLIJEGANJA

Proračun slijeganja za centrično opterećene temelje računa se s pretpostavkom da je opterećenje savitljive temeljne stope ravnomjerno raspoređeno. U tom slučaju raspodjela dodatnih napona u tlu je neravnomjerna pa se proračun slijeganja ne izvodi za cijelu opterećenu površinu, već za njezine pojedine točke: kutne, središnje točke stranica i središnju točku temelja.

Opterećena površina podijeli se na četiri manja pravokutnika, a ukupno slijeganje ispod proizvoljno odabrane točke dobije se kao suma slijeganja pojedinih pravokutnika. U programu je proračun proveden za stalno opterećenje i karakterističnu točku "K" ($X = 0.37L$ i $Y = 0.37B$), jer se smatra da je slijeganje krutog temelja identično slijeganju karakteristične točke apsolutno savitljivog temelja (Grasshof, 1951).

Raspodjela naprezanja u dubini poluprostora koji je na površini opterećen koncentriranom silom određena je Boussinesqovim izrazom. Integracijom tog izraza po pravokutno opterećenoj površini dobiven je izraz za distribuciju naprezanja po vertikali u bilo kojoj točki ispod ili pokraj apsolutno savitljivog pravokutnog temelja. Na temelju dobivenih podataka Steinbrenner je izradio dijagram za određivanje napona u dubini za bilo koji omjer (L/B) temelja.

4.3. MODUL REAKCIJE TLA

Kao referentan pokazatelj deformacijskog ponašanja tla može se smatrati modul reakcije tla k_s . Modul reakcije tla je funkcija oblika i veličine kontaktne plohe, rasporeda i intenziteta opterećenja te sastava i svojstva tla. Kod proračunskog modela kod kojeg je tlo zamijenjeno sustavom opruga (Winklerov prostor), k_s je koeficijent proporcionalnosti između dodatnog kontaktnog naprezanja Q ($Q = P - q$) i pomaka w točke na površini Winklerovog prostora:

$$k_s = \frac{Q}{w} \quad (\text{MN/m}^3)$$

Vrijednosti Q i w uzete su iz proračuna slijeganja karakteristične točke "K".



5. ANALIZA NOSIVOSTI I SLIJEGANJA TEMELJNOG TLA

**5.1. ANALIZA NOSIVOSTI TEMELJNOG TLA (temeljna stopa; D = 1,6 m)****A. Podaci o tlu:**

- kut unutrašnjeg trenja	$\varphi =$	30,0 °
- unutrašnja kohezija	$c =$	0,0 kN/m ²
- obujamska težina tla iznad temelja	$\gamma =$	19,5 kN/m ³
- obujamska težina tla ispod temelja	$\gamma' =$	9,5 kN/m ³
- razina podzemne vode u proračunu	RPV =	1,7 m

B. Podaci o temelju:

- oblik temelja -	KVADRATNA TEMELJNA STOPA	
- dubina temeljenja	D =	1,60 m
- dubina širokog iskopa	D _i =	0,00 m
- visina temelja	t =	0,60 m
- širina temelja	B =	2,5 m
- dužina temelja	L =	2,5 m
- obujamska težina betona	$\gamma_{\text{beton}} =$	25,0 kN/m ³
- kut nagiba baze temelja	$\alpha =$	0 °

C. Otpor tla:

$$q_u = R_k / A' = c' N_c b_c s_c l_c + q' N_q b_q s_q l_q + 0,5 \gamma' B' N_\gamma b_\gamma s_\gamma l_\gamma \quad (\text{kN/m}^2)$$

- težina tla iznad temelja	$W_{\text{tlo}} =$	121,9 kN
- ukupna vlastita težina temelja	W =	215,6 kN
- geološko naprezanje na temeljnoj dubini	q =	31,2 kPa

D. Projektna djelovanja:

Vertikalna sila - GLAVNO:	$P_k =$	940,0 kN	$P_d = P_k * \gamma_G =$	1269,0 kN	$e_B =$	0,00 m
Vertikalna sila - POKRETNO:	$Q_k =$	140,0 kN	$Q_d = Q_k * \gamma_Q =$	210,0 kN	$e_L =$	0,00 m
Vlastita težina:			$W_d = W * \gamma_G =$	291,1 kN		
Ukupna vertikalna djelovanja:			$V_d = P_d + Q_d + W_d =$	1770,1 kN		
Horizontalna sila - GLAVNO:	$H_k =$	0,0 kN	$H_d = H * \gamma_G =$	0,0 kN	U SMJERU L	0 °

B' =	2,50 m	l' =	2,50 m	A' =	6,25 m ²
------	--------	------	--------	------	---------------------

Kontrola ekscentriciteta: $e_{Bd} \leq B/8$ - u redu $e_{Ld} \leq L/8$ - u redu

E1. Projektni pristup, kombinacija DA 3 (A1+M2+R3)

- koeficijent posmičnog otpora, γ_e	1,25	- statna djelovanja, γ_G	1,35
- efektivna kohezija, γ_c	1,25	- pokretna djelovanja, γ_Q	1,50
- koeficijent otpora tla, γ_{Rv}	1,00		
- zapreminska težina, γ_f	1,00		

Računski parametri tla:	- efektivna kohezija	$c' =$	0,0 kPa
	- efektivni kut posmične čvrstoće	$\varphi' =$	24,8 °

Faktori nosivosti:	Faktori oblika:	Faktori nagiba baze temelja:	Inklinacija V sile zbog H:
$N_c =$ 20,42	$s_c =$ 1,46	$b_c =$ 1,00	$i_c =$ 1,00
$N_q =$ 10,43	$s_q =$ 1,42	$b_q =$ 1,00	$i_q =$ 1,00
$N_\gamma =$ 8,71	$s_\gamma =$ 0,70	$b_\gamma =$ 1,00	$i_\gamma =$ 1,00
			m = 1,500

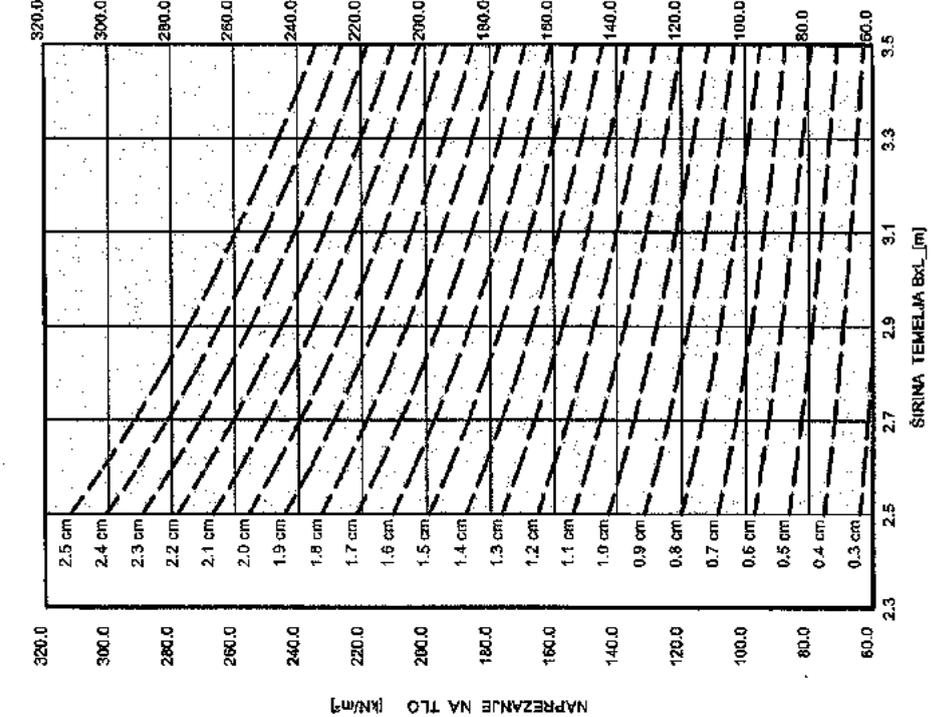
Dozvoljeno opterećenje tla:	$q_u =$	534,32 kPa
Dozvoljena nosivost proračunatog temelj.	$R_k =$	3339,48 kN
Dozvoljeni otpor tla proračunatog temelja	$R_d = R_k / \gamma_{Rv} =$	3339,48 kN
Faktor predimenzioniranja:	$\Gamma =$	1,89

UVJET $V_d < R_d$ JE ZADOVOLJEN JER VRIJEDI **1,77 < 3,34 MN**

5.2. ANALIZA SLIJEGANJA

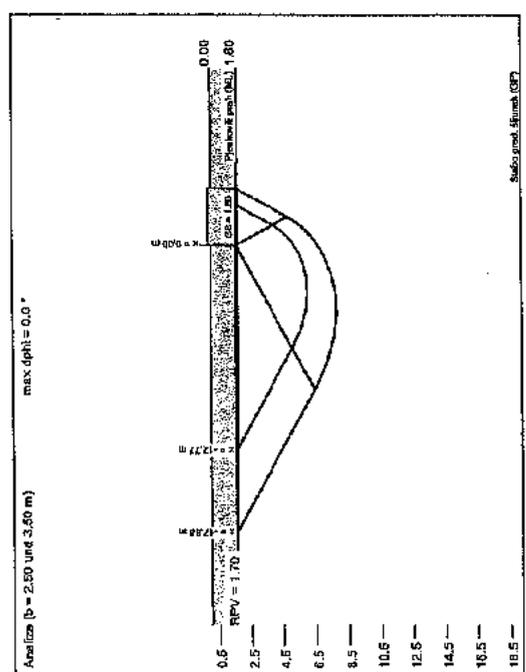
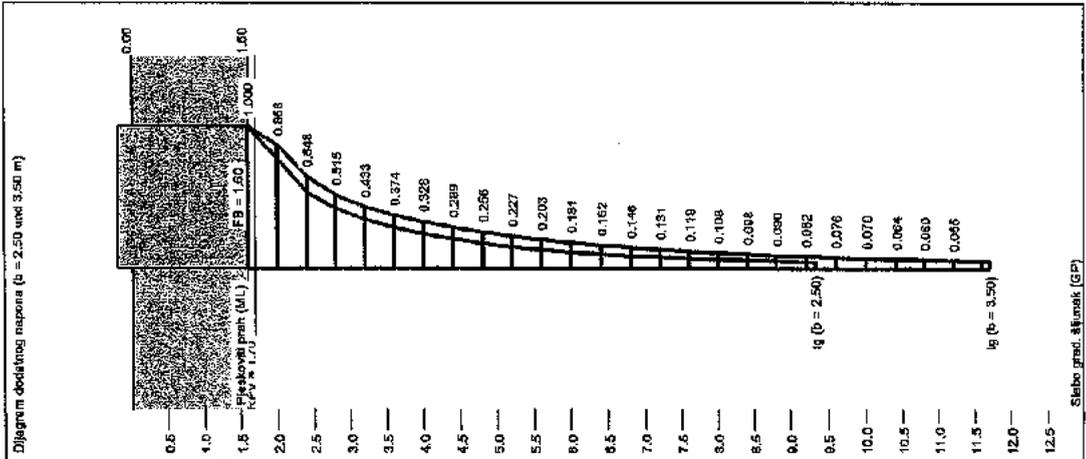
TLO	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	y [H]	OPIS
[Symbol]	19.5	9.5	29.0	5.0	7.0	0.00	Pjeskoviti prah (ML)
[Symbol]	20.0	10.0	33.0	0.0	20.0	0.00	Slabo grad. šljunak (GP)

ULAZNI PODACI:
SKLADIŠTE - KOTORIBA
 Globalni faktor sigurnosti
 Kvadratna stopa L/B=1.00
 Ref. parametar: opterećenje
 Faktor sigurnosti $F_s = 3.00$
 Dubina temeljenja = 1.60 m
 Razina podzemne vode (RPV) > 1.70 m
 Rasterećenje = 30.0 kN/m²
 Ufjecajna dubina računata do p = 20.0 %
 - - - - - Slijeganje



TEMELJNE STOPE; D = 1,6 m

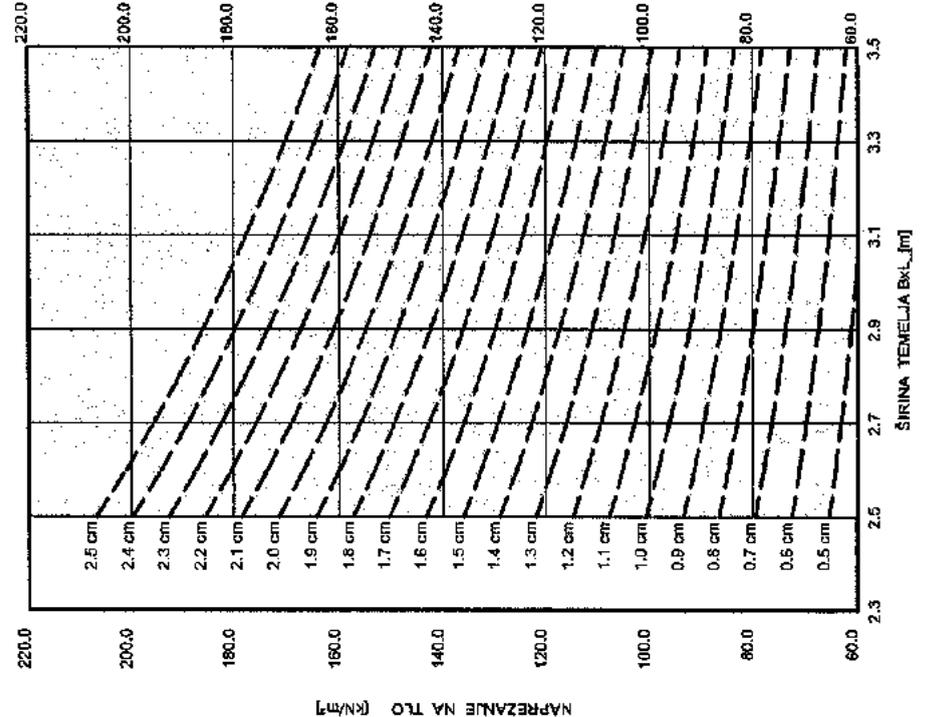
LITOLOŠKI PROFIL 1



a [m]	b [m]	Dopus. σ [kN/m ²]	s [cm]	cal p [°]	cal c [kN/m ²]	γ_z [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	l_g [m]
2.50	2.50	517.6	4.33*	33.0	0.00	10.36	31.20	9.32
2.60	2.60	521.4	4.53*	33.0	0.00	10.34	31.20	9.57
2.70	2.70	525.2	4.73*	33.0	0.00	10.33	31.20	9.81
2.80	2.80	529.0	4.94*	33.0	0.00	10.32	31.20	10.05
2.90	2.90	532.8	5.14*	33.0	0.00	10.31	31.20	10.29
3.00	3.00	536.6	5.35*	33.0	0.00	10.30	31.20	10.53
3.10	3.10	540.4	5.57*	33.0	0.00	10.29	31.20	10.77
3.20	3.20	544.2	5.78*	33.0	0.00	10.28	31.20	11.00
3.30	3.30	548.0	6.00*	33.0	0.00	10.27	31.20	11.24
3.40	3.40	551.8	6.22*	33.0	0.00	10.26	31.20	11.47
3.50	3.50	555.6	6.44*	33.0	0.00	10.25	31.20	11.70

* Rasterećenje = 30.0 kN/m² l_g = ufcijena dubina (p = 20% globalnog naponsa)

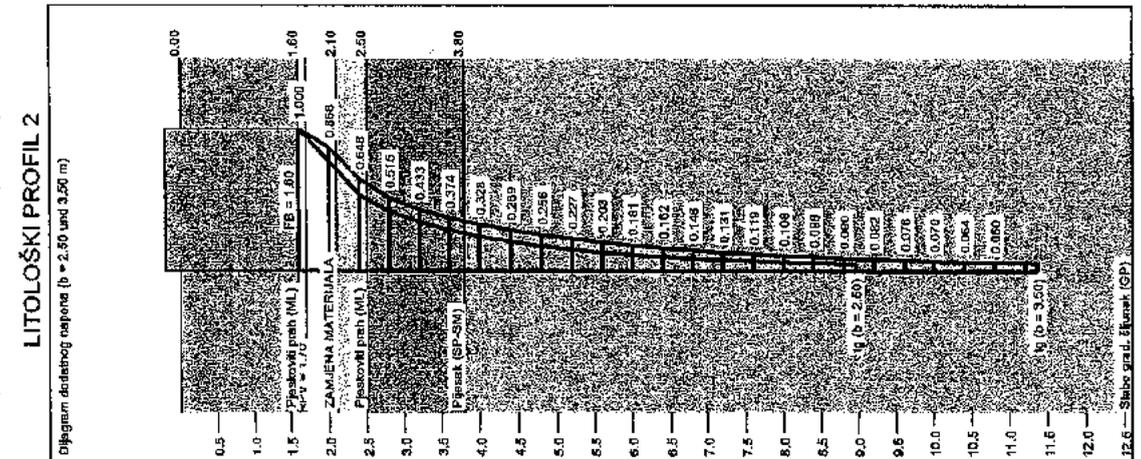
ULAZNI PODACI:
SKLADIŠTE - KOTORIBA
 Globalni faktor sigurnosti
 Kvadratna stopa L/B=1.00
 Ref. parametar: opterećenje
 Faktor sigurnosti $F_s = 3.00$
 Dubina temeljenja = 1.60 m
 Razina podzemne vode (RPV) > 1.70 m
 Rasterećenje = 30.0 kN/m²
 Ufjecajna dubina računata do p = 20.0 %
 - - - - - Sljeganje



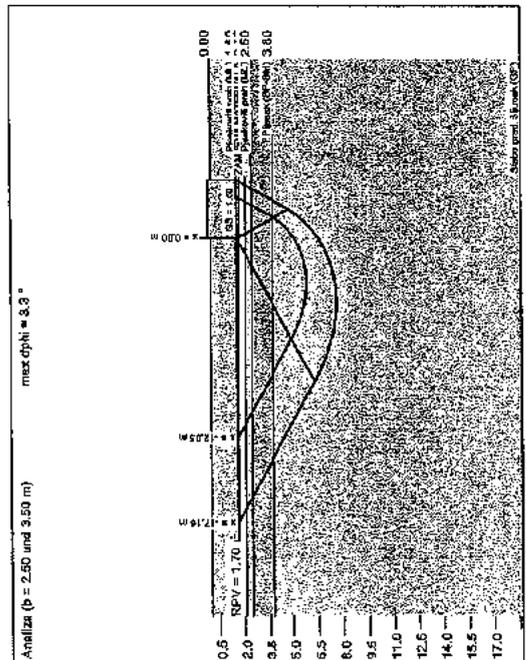
NAPREZANJE NA TLO [kN/m²]

TLO	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	OPIS
1	19.5	9.5	29.0	5.0	7.0	0.00	Pjescoviti prah (ML)
2	20.0	10.0	33.0	0.0	20.0	0.00	ZAMJENA MATERIJALA
3	19.5	9.5	29.0	5.0	7.0	0.00	Pjescoviti prah (ML)
4	19.5	9.5	30.0	0.0	8.5	0.00	Pijesak (SP-SM)
5	20.0	10.0	33.0	0.0	20.0	0.00	Slabo grad. šljunak (GP)

TEMELNJE STOPE; D = 1,6 m



LITOLOŠKI PROFIL 2



ANALIZA (b = 2.50 und 3.50 m)

a [m]	b [m]	Dopus. σ [kN/m ²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t_4 [m]
2.50	2.50	458.6	6.06*	32.0	0.36	10.12	31.20	8.96
2.60	2.60	464.0	6.35*	32.1	0.35	10.11	31.20	9.20
2.70	2.70	469.2	6.63*	32.1	0.34	10.11	31.20	9.45
2.80	2.80	474.4	6.92*	32.1	0.32	10.10	31.20	9.69
2.90	2.90	478.5	7.20*	32.2	0.31	10.10	31.20	9.94
3.00	3.00	484.5	7.49*	32.2	0.30	10.09	31.20	10.18
3.10	3.10	489.4	7.78*	32.2	0.29	10.09	31.20	10.42
3.20	3.20	494.2	8.08*	32.2	0.28	10.08	31.20	10.65
3.30	3.30	499.0	8.37*	32.3	0.27	10.08	31.20	10.89
3.40	3.40	503.7	8.67*	32.3	0.27	10.08	31.20	11.12
3.50	3.50	508.4	8.96*	32.3	0.26	10.07	31.20	11.36

* Rasterećenje = 30.0 kN/m² t_4 = uščajna dubina (p = 20% geostatskog napona)



6. ZAKLJUČAK

Osnovom izvedenih terenskih istražnih radova za potrebe temeljenja poslovne građevine - skladišta u Kotoribi, te provedenih geostatičkih analiza, može se zaključiti kako je temeljno tlo pogodno za izgradnju građevine uz uvažavanje navoda iz ovog elaborata kao i sljedećeg:

LITOLOŠKI OPIS LOKACIJE:

- Geotehničkim istražnim radovima, koji uključuju bušenje šest sondažnih bušotina, utvrđeno je kako površinske slojeve istražne lokacije predstavljaju glinoviti i prašinsto pjeskoviti sedimenti promjenjive dubine zalijeganja, minimalno 1,6 m, odnosno maksimalno 3,8 m. Podinu predstavlja slabo graduiran šljunak (GP).
- Identifikacijom materijala iz sondažnih bušotina determiniran je litološki slijed slojeva tla, a koji odgovara sljedećem generalnom opisu:

HUMUS/NASIP – Površinski sloj čini humus, odnosno šljunčani nasip, maks. debljine 0,5 m.

GLINA (CH) – Dublje površinskog sloja utvrđene su gline visoke plastičnosti, smeđe boje, kruto plastične konzistencije.

PRAH (ML) – Litološki slijed nastavlja se pjeskovitim prahom niske plastičnosti, sa udjelom pijeska od 25 do 45%. Prah je srednje plastične do polučvrste konzistencije.

PIJESAK (SP-SM) – Dublje prašinih sedimenta utvrđen je slabo graduiran, prašinsti pijesak. Pijesak je žuto-sive do sive boje, rastresitog stanja sa $N = 6$ i 7 udaraca/stopi.

ŠLJUNAK (GP) – Podinu predstavlja srednje zbijen, slabo graduiran šljunak, sivo-žute do sive boje. Broj udaraca SPT probe iznosi $N = 15$ do 17 udaraca/stopi.

- Duž litološkog slijeda bušotina zamjetne su manje varijacije u zalijeganju površinskih sedimenta. Detaljan litološki slijed istražnih bušotina iskazan je na sondažnim profilima u Prilogu 2, te foto dokumentaciji u Prilogu 4. Karakteristični geotehnički profil prikazan je u Prilogu 1, list 2.
- Razina podzemne vode tijekom istražnog bušenja registrirana je na dubini $RPV = 1,7 - 2,5$ m.

GEOSTATIČKI PRORAČUN:

Proračun nosivosti i slijeganja temeljnog tla proveden je u poglavlju 5 elaborata, a odnosi se na temeljne stope, donje temeljne kote $D = 1,6$ m (mjereno od razine zatečenog terena).

S obzirom na različitu dubinu šljunčanog materijala na predmetnoj lokaciji (min. 1,6 m; maks. 3,8 m), odnosno heterogenost materijala na temeljnoj dubini, obavezno provesti lokalnu zamjenu materijala na prostoru gdje iskop za temelje završava u površinskim prašinsto pjeskovitim sedimentima.

Iskope za temelje preporuča se izvesti za vrijeme ljetnih mjeseci kada se očekuje razina podzemne vode dublja od 2,0 m, što je potvrđeno istražnim bušenjem u kolovozu 2011 god. na parceli 1493/1 (parcela nasuprot istražne lokacije).



Iskope u prašnasto pjeskovitim sedimentima potrebno je produbiti za minimalno 0,5 m, a razliku do temeljne dubine zamijeniti dobro graduiranim šljunkom. Šljunčani tampon potrebno je zbiti odgovarajućom vibromehanizacijom na završni modul stišljivosti $M_s = 20 \text{ MN/m}^2$, uz obavezno ispitivanje postignute zbijenosti metodom kružne ploče $\varnothing 30 \text{ cm}$, prema HRN U.B1.046. Tampon ispod temelja izvodi se uvećanih tlocrtnih dimenzija od samih temelja, a iz razloga kuta širenja dodatnih napona.

Kontrola nosivosti temeljnog tla, sukladno EC7 (projektni pristup DA3), provedena je u poglavlju 5.1., stranica 12. Temeljna stopa dimenzija je $B \times L = 2,5 \times 2,5 \text{ m}$, a za računске potrebe usvojena su statička opterećenja $P_k = 940 \text{ kN}$, te dodatno 15% pokretnog opterećenja. Navedeni temelj, za odabrano računsko opterećenje, zadovoljava s aspekta dozvoljenog otpora tla $V_d < R_d$. Dopušteno kontaktno naprezanje na tlo iznosi (EC7, DA3) $q_u = 530 \text{ kN/m}^2$.

Za statički određena naprezanja na temeljnu konstrukciju, kontrola iskazanog dopuštenog kontaktnog naprezanja na temeljno tlo provodi se za faktorizirana djelovanja sukladno projektnom pristupu 3 (EC7, DA3) $\gamma_G = 1,35$; $\gamma_Q = 1,50$.

Zbog različite dubine šljunka na istražnoj lokaciji (min. 1,6 m, maks. 3,8 m), proračun slijeganja proveden je za dva geotehnička modela. Model 1, iskazan na stranici 13, predstavlja litološki profil 1 sa temeljima položenim na srasli sloj šljunka (GP), te model 2, stranica 14 sa temeljnima izvedenim na tamponskom šljunku debljine 0,5 m.

Za statički određeno kontaktno naprezanje na temeljno tlo (nefaktorirano), očekivana slijeganja temeljnih stopa iščitavaju se iz dijagrama slijeganja na navedenim stranicama. Konkretno za stopu dimenzija $B \times L = 2,5 \times 2,5 \text{ m}$, te naprezanje od građevine $\sigma = 200 \text{ kN/m}^2$, slijeganje kod litološkog profila 1 iznosi $s = 1,5 \text{ cm}$, te kod profila 2 $s = 2,4 \text{ cm}$, čime se ostvaruju diferencijalna slijeganja iznosa $s_{\text{diff}} = 0,9 \text{ cm}$.

O prihvatljivosti izračunatih slijeganja treba odlučiti projektant nadtemeljne konstrukcije.

Prije početka betoniranja potrebno je obaviti pregled građevne jame od strane ovlaštenog geotehničara. Rezultati istraživanja te sinteza i interpolacija rezultata istraživanja ne mogu se koristiti kao podloga za drugu građevinu na istoj lokaciji, niti za istovjetnu građevinu na drugoj lokaciji.

odgovorni geomehaničar:

Izv.prof.dr.sc. Stjepan Strelec, dipl.ing.

SPP d.o.o.
Trstenjakova 3
Varaždin



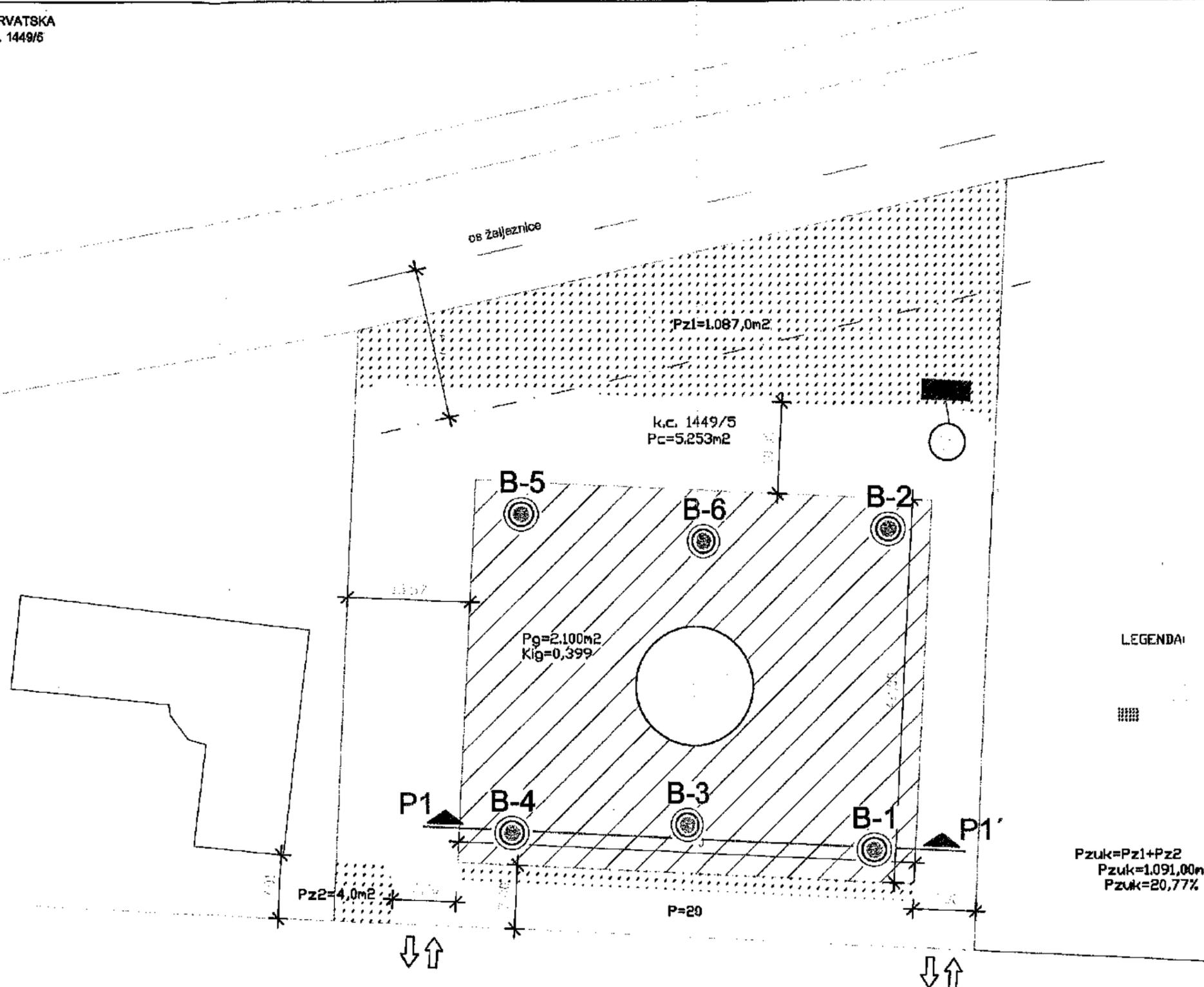
PRILOZI

PRILOG br. 1

SITUACIJSKI PLAN I GEOTEHNIČKI PROFIL TLA



REPUBLIKA HRVATSKA
Kotoriba, k.č.br. 1449/5



LEGENDA:

Pzuk=Pz1+Pz2
Pzuk=1.091,00m2
Pzuk=20,77%

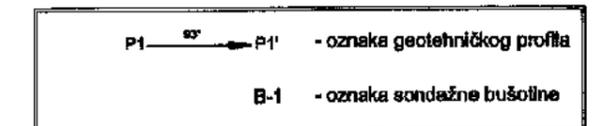
SPP d.o.o.
Trstenjakova 3
Varaždin



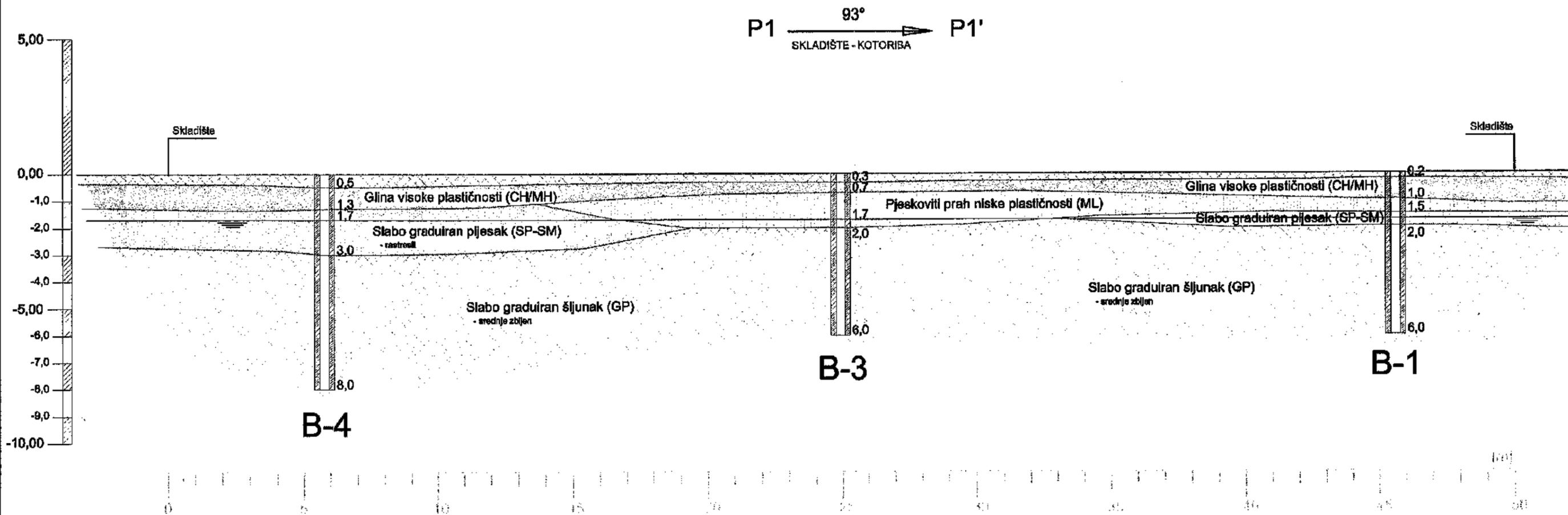
TUMAČ OZNAKA

B-1 - B-6 ● Položaj i oznaka geomehaničkih istražnih bušotina

Projektant: SPP d.o.o., Varaždin		Investitor: MURAPLAST d.o.o., Industrijska zona bb, Kotoriba			
Odgovorni geomehaničar: Izv.prof.dr.sc. Stjepan Strelec, dipl.ing.		Sadržaj: GEOTEHNIČKI ELABORAT TEMELJENJA SKLADIŠTA U KOTORIBI (k.č.br. 1449/5; k.o. Kotoriba)			
Suradnik: Kristijan Grabar, dipl.ing.		Prilog: SITUACIJSKI PLAN S POLOŽAJEM BUŠOTINA			
M 1 : 500	Datum: veljača 2014.	Za projekt: Glavni	Br.teh.dn: 18-2/14	Prilog 1	List 1

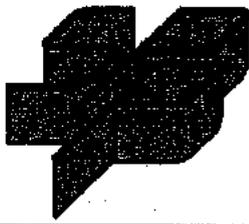


Horizontalno mjerilo $M_H:1:150$
Vertikalno mjerilo $M_V:1:150$



Projektant: SPP d.o.o., Varaždin		Investitor: MURAPLAST d.o.o., Industrijska zona bb, Kotoriba	
Odgovorni geomehaničar: Tratenjakova 3 Varaždin Izv.prof.dr.sc. Stjepan Strelec, dipl.ing.		Sadržaj: GEOTEHNIČKI ELABORAT TEMELJENJA SKLADIŠTA U KOTORIBI (k.č.br. 1449/5; k.o. Kotoriba)	
Suradnik: Kristijan Grabar, dipl.ing.		Prilog: GEOTEHNIČKI PROFIL P1-P1'	
M 1 : 150	Datum: veljača 2014.	Za projekt: Glavni	Br.teh.dn: 18-2/14 Prilog 1 List 2

PRILOG br. 2
SONDAŽNI PROFILI



S P P d. o. o. V A R A Ž D I N
Projektiranje u geotehnici i rudarstvu

Građevina: Poslovna građevina - skladište
Lokacija: Kotoriba, k.č.br. 1449/5
Investitor: Muraplast d.o.o., Kotoriba
Bušotina: B - 1
Koordinate: x: y: z:

Dubina (m)	Oznaka	OPIS SLOJEVA	Dubina (m)	SPT graf	Uzorak	Sadržaj vlage Wp --- 0 --- Wl 20 --- 40 --- 60	Kut unutrašnjeg trenja	kohezija	ic	PPV	Zbijenost (nekoher. tla) Konzistencija (koherent. tla)
				udaraca/stopa							
0		Površina terena	0								
		<i>Humus</i>									
0.5		<i>Glina visoke plastičnosti (CH/MH)</i> Prašinasta glina visoke plastičnosti, kruto plastične konzistencije, smeđe boje.	-1		■	○			0.94		kruto plastična
1.5		<i>Prah niske plastičnosti (ML)</i> Pjeskoviti prah niske plastičnosti, kruto plastične do polučvrste konzistencije, žuto-smeđe boje prošaran sivom. Udio pljeska oko 45%.	-1.5		■	○			1.01		■
2		<i>Slabo graduiran pijesak (SP-SM)</i> Slabo graduiran, prašnasti pijesak, sive boje. Rastresit.	-2		■						rastresit
2.5				15							
4		<i>Slabo graduiran šljunak (GP)</i> Srednje zbijen, slabo graduiran šljunak, sive boje.									
5				16							srednja zbijen
6		Kraj bušotine	-6								

Bušač: Rajko Gunek, Božidar Martinjak
Determinirao: Ana Filipović, dipl.ing.
Datum bušenja: 04.02.2014.
PRILOG 2 - List 1



S P P d.o.o. V A R A Ž D I N
Projektiranje u geotehnici i rudarstvu

Građevina: Poslovna građevina - skladište

Lokacija: Kotoriba, k.č.br. 1449/5

Investitor: Muraplast d.o.o., Kotoriba

Bušotina: B - 2

Koordinate: x: y: z:

Dubina (m)	Oznaka	OPIS SLOJEVA	Dubina (m)	SPT graf	Uzorak	Sadržaj vlage Wp 0 Wl 20 40 60	Kut unutrašnjeg trenja	kohezija	k	ppv	Zbijenost (nekoher. ili) Konzistencija (koheren. ili)
				udaraca/stopa							
0		Površina terena	0								
		Humus	-0.3								
1		Prah niske plastičnosti (ML) Pjeskoviti prah niske plastičnosti, kruto plastične konzistencije, žuto-smeđe boje prošaran sivom. Udio pijeska oko 25%.	-1.6		■	⊖			0.94		kruto plastičan
2											
3				15							
4					■						srednje zbijen
5		Slabo graduiran šljunak (GP) Srednje zbijen, slabo graduiran šljunak, sive boje.		17							
6											
7											
8		Kraj bušotine	-8								

Bušač: Rajko Gunek, Božidar Martinjak

Determinirao: Ana Filipović, dipl.Ing.

Datum bušenja: 04.02.2014.

PRILOG 2 - List 2



S P P d.o.o. V A R A Ž D I N
Projektiranje u geotehnici i rudarstvu

Građevina: Poslovna građevina - skladište

Lokacija: Kotoriba, k.č.br. 1449/5

Investitor: Muraplast d.o.o., Kotoriba

Bušotina: B - 3

Koordinate: x: y: z:

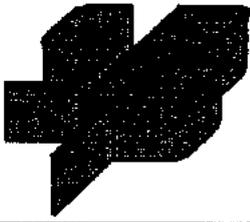
Dubina (m)	Oznaka	OPIS SLOJEVA	Dubina (m)	SPT graf	Uzorak	Sadržaj vlage	Kut unutrasnjeg trenja	kohezija	Ic	PPV	Zbijenost (nekoher. tla) Konzistencija (koheren. tla)
				udaraca/stopa		Wp 0 Wl 20 40 60					
0		Površina terena	0								
		Nasip	-0.3								
		Glina visoke plastičnosti (CH/MH) Prašinasta glina visoke plastičnosti, kruto plastične konzistencije, smeđe boje.	-0.7		■	○			1.15		polučvrsti
		Prah niske plastičnosti (ML) Pjeskoviti prah niske plastičnosti, kruto plastične do polučvrste konzistencije, žuto-smeđe boje prošaran sivom. Udio pijeska oko 45%.	-2							■	
		Slabo građiran šljunak (GP) Srednje zbijen, slabo građiran šljunak, sive boje. Do 3,0 m šljunak je žute boje.			■						srednje zbijen
		Kraj bušotine	-8								

Bušač: Rajko Gunak, Božidar Martinjak

Determinirao: Ana Filipović, dipl.ing.

Datum bušenja: 04.02.2014.

PRILOG 2 - List 3



S P P d.o.o. V A R A Ž D I N
Projektiranje u geotehnici i rudarstvu

Građevina: Poslovna građevina - skladište

Lokacija: Kotoriba, k.č.br. 1449/5

Investitor: Muraplast d.o.o., Kotoriba

Bušotina: B - 4

Koordinate: x: y: z:

Dubina (m)	Oznaka	OPIS SLOJEVA	Dubina (m)	SPT graf	Uzorak	Sadržaj vlage	Kut unutrašnjeg trenja	kohezija	Ic	ppv	Zbijenost (nekoher. tla) Konzistencija (koheren. tla)
				udaraca/stopa							
				5 15		20 40 60					
0		Površina terena	0								
		Nasip	-0.5								
1		Glina visoke plastičnosti (CH/MH) Prašinasta glina visoke plastičnosti, kruto plastične konzistencije, smeđe boje.	-1.3		■	0			0.95		kruto plastična
2		Slabo građiran pijesak (SP-SM) Slabo građiran, prašinsti pijesak, žuto-sive boje. Rastresit.	-3	8	■						rastresit
4		Slabo građiran šljunak (GP) Srednje zbijen, slabo građiran šljunak, sivo-žute boje.	-8	16	■						srednje zbijen
8		Kraj bušotine									

Bušač: Rajko Gunek, Božidar Martinjak

Determinirao: Ana Filipović, dipl.ing.

Datum bušenja: 04.02.2014.

PRILOG 2 - List 4



S P P d.o.o. V A R A Ž D I N
Projektiranje u geotehnici i rudarstvu

Građevina: Poslovna građevina - skladište

Lokacija: Kotoriba, k.č.br. 1449/5

Investitor: Muraplast d.o.o., Kotoriba

Bušotina: B - 5

Koordinate:

x:

y:

z:

Dubina (m)	Oznaka	OPIS SLOJEVA	Dubina (m)	SPT graf		Uzorak	Sadržaj vlage			Kut unutrašnjeg trenja	kohezija	Ic	PPV	Zbijenost (nekoher. tla) Konzistencija (koheren. tla)
				udaraca/stopa			Wp	0	Wi					
				5	15		20	40	60					
0		Površina terena	0											
		<i>Humus</i>												
1		Glina visoke plastičnosti (CH) Glina visoke plastičnosti, kruto plastične konzistencije, smeđe boje.	-1.3			■	○				0.88			kruto plastična
2		Prah niske plastičnosti (ML) Pjeskoviti prah niske plastičnosti, kruto plastične do polučvrste konzistencije, žuto-smeđe boje prošaran sivom. Udio pijeska oko 45%.	-2.5			■	○			30.2	3.8	1.04	■	kruto pl. do polučvrsti
3		Slabo graduiran pijesak (SP-SM) Slabo graduiran, prašinsti pijesak, sive boje. Rastresit.	-3.4			■								rastresit
4														
5														
6		Slabo graduiran šljunak (GP) Srednje zbijen, slabo graduiran šljunak, sivo-žute boje.			16	■								srednje zbijen
7														
8		Kraj bušotine	-8											

Bušač: Rajko Gunek, Božidar Martinjak

Determinirao: Ana Filipović, dipl.ing.

Datum bušenja: 04.02.2014.

PRILOG 2 - List 5



S P P d.o.o. V A R A Ž D I N
Projektiranje u geotehnici i rudarstvu

Građevina: Poslovna građevina - skladište

Lokacija: Kotoriba, k.č.br. 1449/5

Investitor: Muraplast d.o.o., Kotoriba

Bušotina: B - 6

Koordinate:

x:

y:

z:

Dubina (m)	Oznaka	OPIS SLOJEVA	Dubina (m)	SPT graf	Uzorak	Sadržaj vlage	Kut unutrašnjeg trenja	kohezija	Ic	PPV	Zbijenost (nekoher. tla) Konzistencija (koheren. tla)
				udaraca/stopa							
0		Površina terena	0								
		<i>Humus</i>									
1		Glina visoke plastičnosti (CH) Glina visoke plastičnosti, kruto plastične konzistencije, smeđe boje. Sadrži oko 25% pijeska.	-1.4		■	P			0.91		kruto plastična
2		Prah niske plastičnosti (ML) Pjeskoviti prah niske plastičnosti, srednje plastične konzistencije, sive boje prošaran žuto-smeđom. Udio pijeska oko 30%.	-2.5		■	P	28.8	15.8	0.57		srednje plastičan
3		Slabo graduiran pijesak (SP-SM) Slabo graduiran, prašnasti pijesak, sive boje. Rastresit.	-3.8		■						rastresit
4		Slabo graduiran šljunak (GP) Srednje zbijen, slabo graduiran šljunak, sivo-žute boje.	-6		■						srednje zbijen
6		Kraj bušotine									

Bušač: Rajko Gunek, Božidar Martinjak

Determinirao: Ana Filipović, dipl.ing.

Datum bušenja: 04.02.2014.

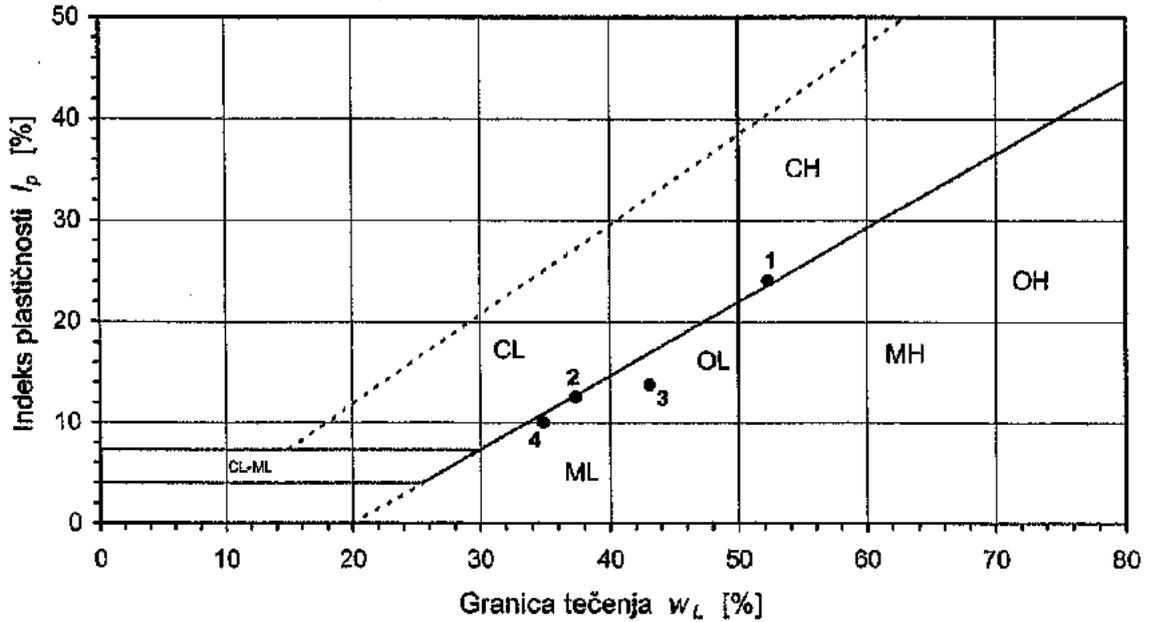
PRILOG 2 - List 6

PRILOG br. 3
REZULTATI LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA



Građevina: Skladište
 Lokacija: Kotoriba

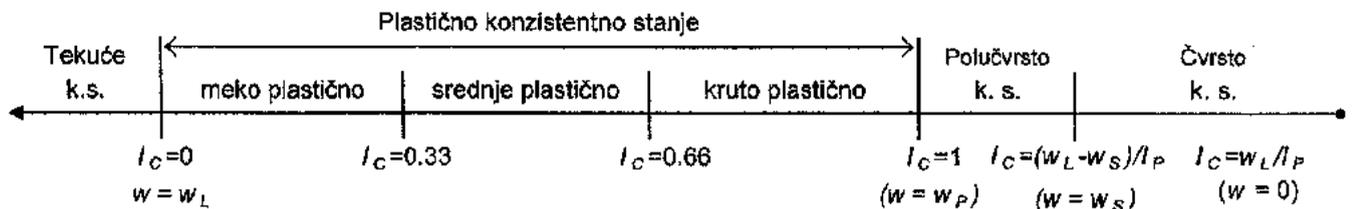
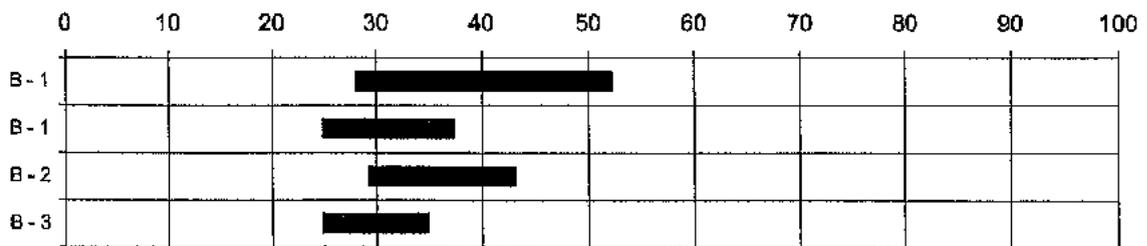
DIJAGRAM PLASTIČNOSTI



GRANICE KONZISTENTNIH STANJA

Dijagramska pozicija br.	Oznaka uzorka	Dubina uzorka [m]	Zatečena vlaga w_D [%]	Granica tečenja w_L [%]	Granica plastičnosti w_P [%]	Indeks plastičnosti I_p [%]	Indeks konzistencije I_c [1]	USC klasifikacija	Opaska
1	B - 1	0,90 - 1,00	29,67	52,26	28,15	24,11	0,937	CH/MH	
2	B - 1	1,30 - 1,40	24,64	37,34	24,81	12,53	1,014	CL/ML	pjeskovit
3	B - 2	1,20 - 1,30	30,13	43,13	29,34	13,79	0,943	ML	s pijeskom
4	B - 3	0,70 - 0,90	23,39	34,91	24,90	10,01	1,151	ML	pjeskovit

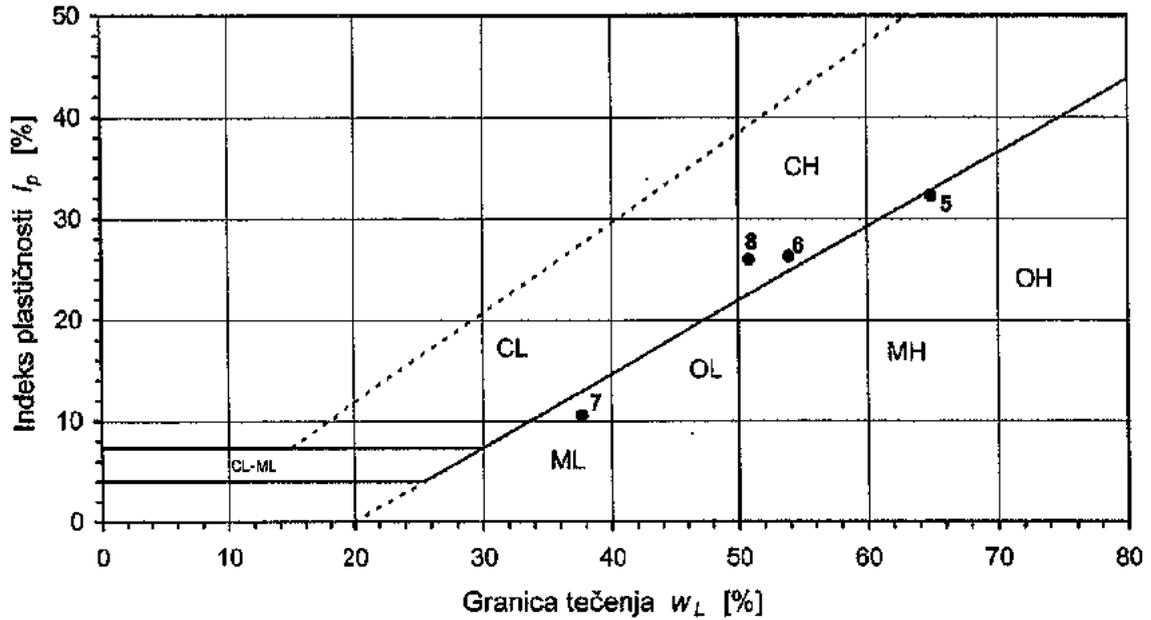
Granice plastičnosti (w_P) i tečenja (w_L)





Građevina: Skladište
 Lokacija: Kotoriba

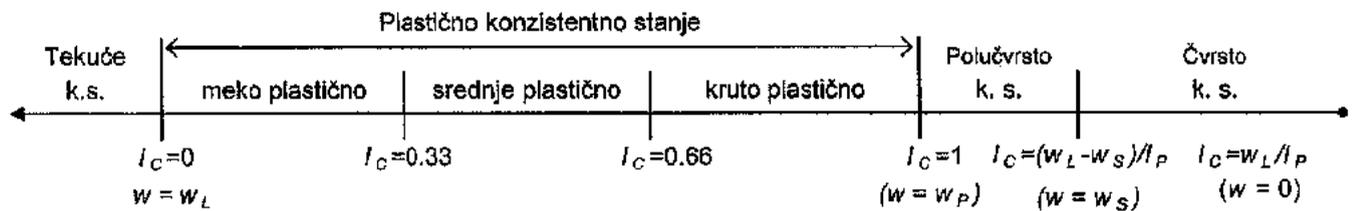
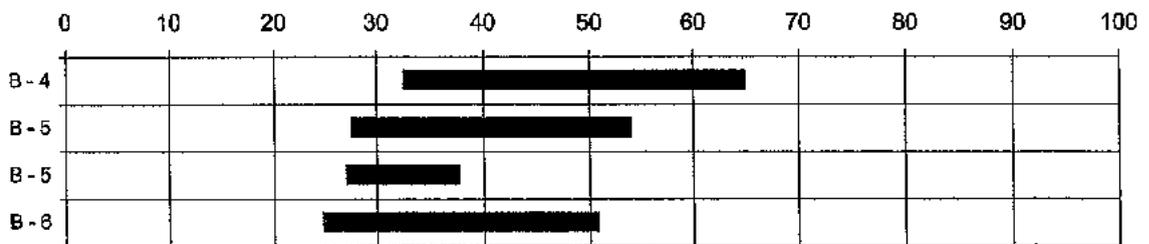
DIJAGRAM PLASTIČNOSTI



GRANICE KONZISTENTNIH STANJA

Dijagramska pozicija br.	Oznaka uzorka	Dubina uzorka [m]	Zatečena vlaga w_p [%]	Granica tečenja w_L [%]	Granica plastičnosti w_p [%]	Indeks plastičnosti I_p [%]	Indeks konzistencije I_c [1]	USC klasifikacija	Opaska
5	B - 4	1,00 - 1,20	34,14	64,90	32,63	32,27	0,953	CH/MH	
6	B - 5	1,20 - 1,30	30,90	53,97	27,70	26,27	0,878	CH	
7	B - 5	1,90 - 2,00	26,75	37,74	27,17	10,57	1,040	ML	pjeskovit
8	B - 6	1,00 - 1,10	27,21	50,81	24,89	25,92	0,910	CH	s pijeskom

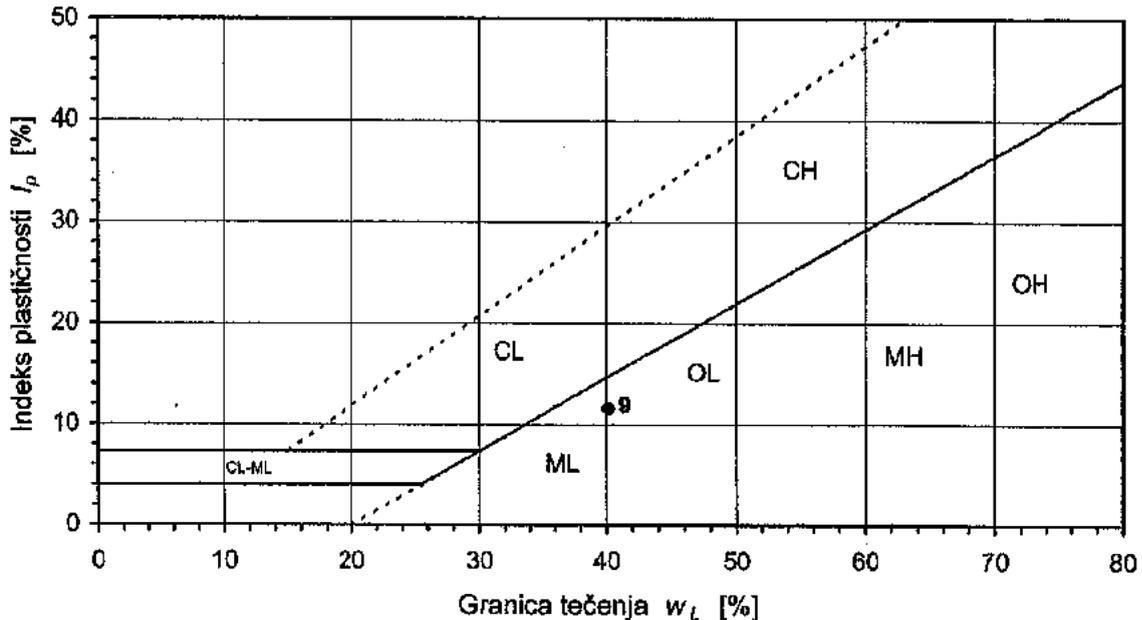
Granice plastičnosti (w_p) i tečenja (w_L)





Građevina: Skladište
 Lokacija: Kotoriba

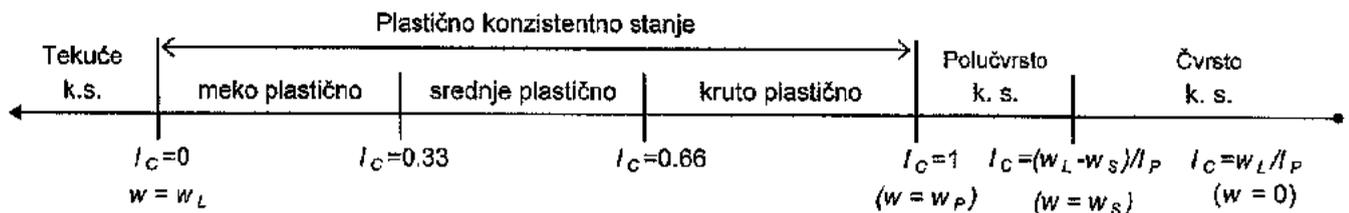
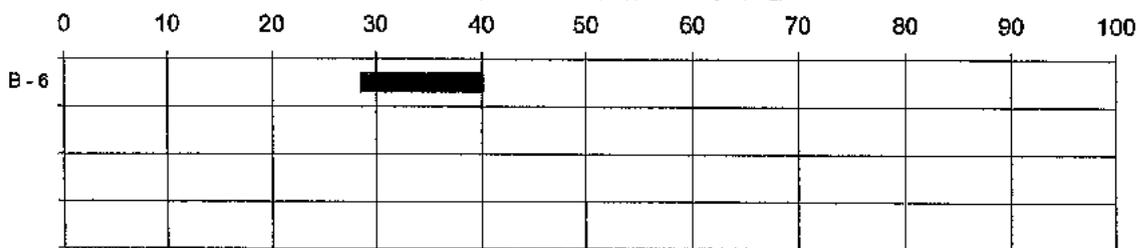
DIJAGRAM PLASTIČNOSTI



GRANICE KONZISTENTNIH STANJA

Dijagramska pozicija br.	Oznaka uzorka	Dubina uzorka [m]	Zatečena vlaga w_0 [%]	Granica tečenja w_L [%]	Granica plastičnosti w_P [%]	Indeks plastičnosti I_P [%]	Indeks konzistencije I_C [1]	USC klasifikacija	Opaska
9	B - 6	2,00 - 2,10	33,61	40,19	28,64	11,55	0,570	ML	s pijeskom

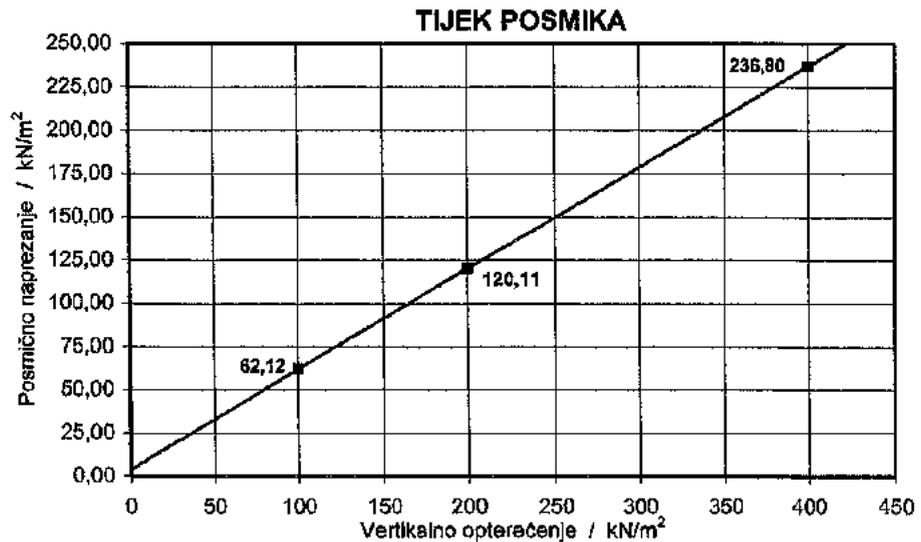
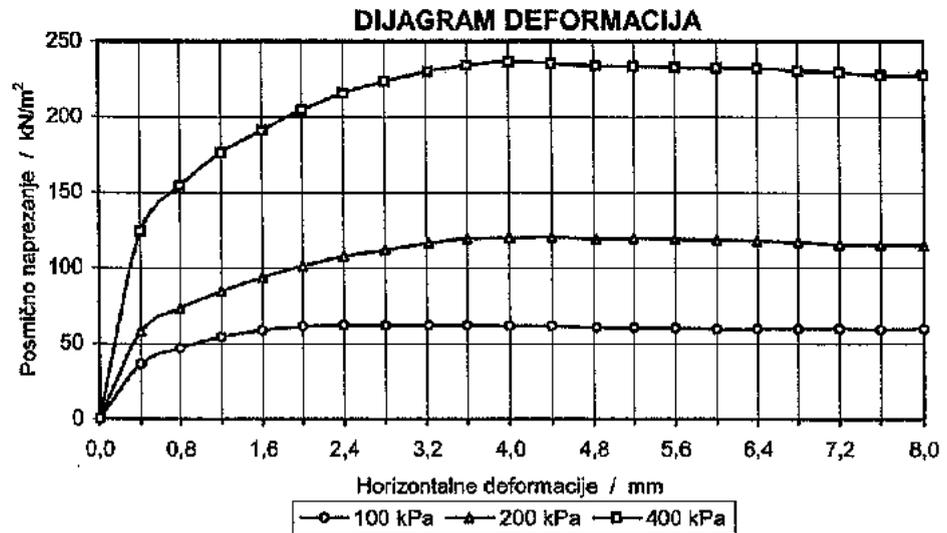
Granice plastičnosti (w_P) i tečenja (w_L)





IZRAVNI POSMIK

Građevina	Skladište			
Lokacija	Kotoriba			
Oznaka uzorka	B - 5			
Dubina (m)	1,90 - 2,00			
Opis uzorka	Pjeskoviti prah niske plastičnosti (ML), polučvrste konzistencije, žuto-smeđe boje prošaran sivom..			
Vrsta uzorka	neporemećen, konsolidiran	Vrsta ispitivanja: CD, 0.05 mm/min; konst. deform.		
Viaga prije ispitivanja (%)		26,75		
Vertikalno opterećenje (kN/m ²)		100	200	400
Viaga nakon ispitivanja (%)		26,14	25,63	24,87
Vršno posmično naprezanje (kN/m ²)		62,12	120,11	236,80
Rezidualno posmično naprez.				



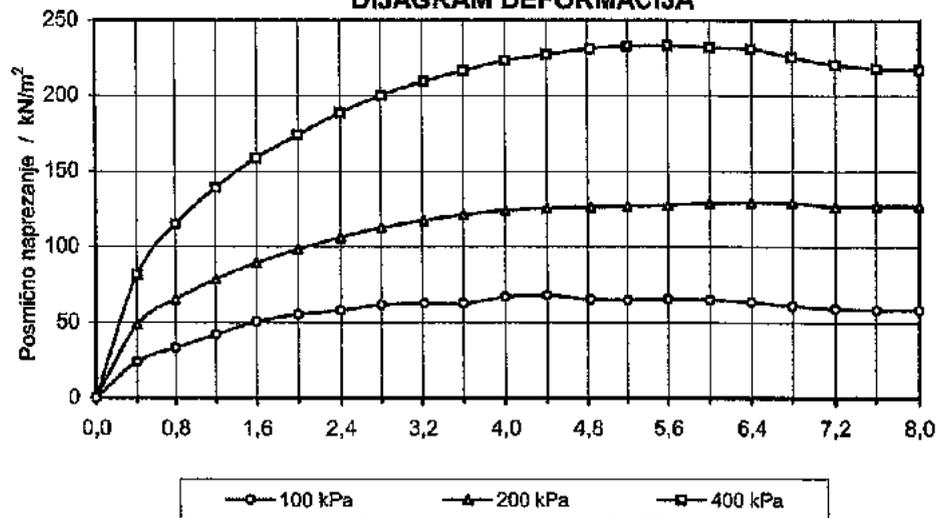
	Vršno	Rezidualno	
Linearna regresija	$C = 3,8$	$\varphi = 30,2$	kN/m ²
Obujamska težina vlažna	$\gamma = 19,5$		kN/m ³
			Pregledao: <i>[Signature]</i>
			Varaždin, veljača-14



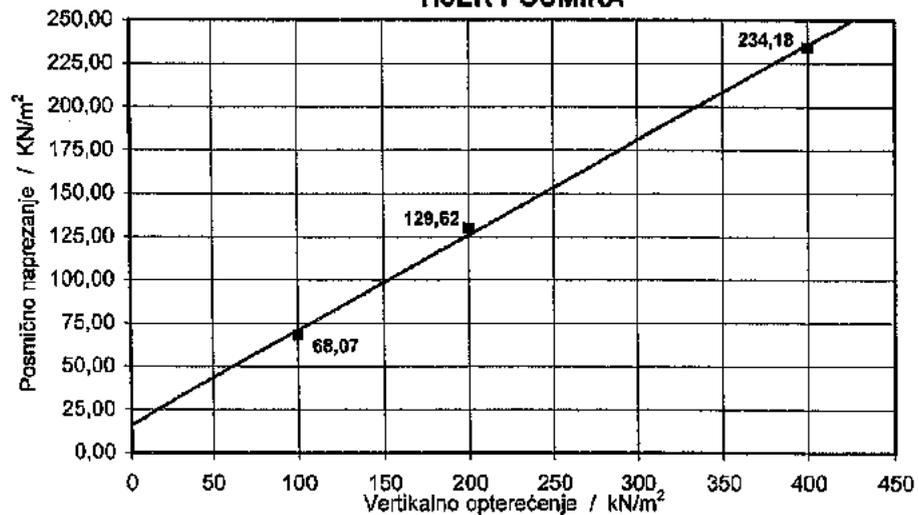
IZRAVNI POSMIK

Građevina	Skladište		
Lokacija	Kotoriba		
Oznaka uzorka	B - 6		
Dubina (m)	2.00 - 2.10		
Opis uzorka	Prah niske plastičnosti (ML) s pijeskom, srednje plastične konzistencije, sive boje sa žuto-smeđom.		
Vrsta uzorka	neporemećen, konsolidiran	Vrsta isplivanja: CD, 0,05 mm/min; konst. deform.	
Vlaga prije ispitivanja (%)	33,61		
Vertikalno opterećenje (kN/m ²)	100	200	400
Vlaga nakon ispitivanja (%)	33,25	32,84	32,22
Vršno posmično naprezanje (kN/m ²)	68,07	129,62	234,18
Rezidualno posmično naprez. (kN/m ²)			

DIJAGRAM DEFORMACIJA



TIJEK POSMIKA

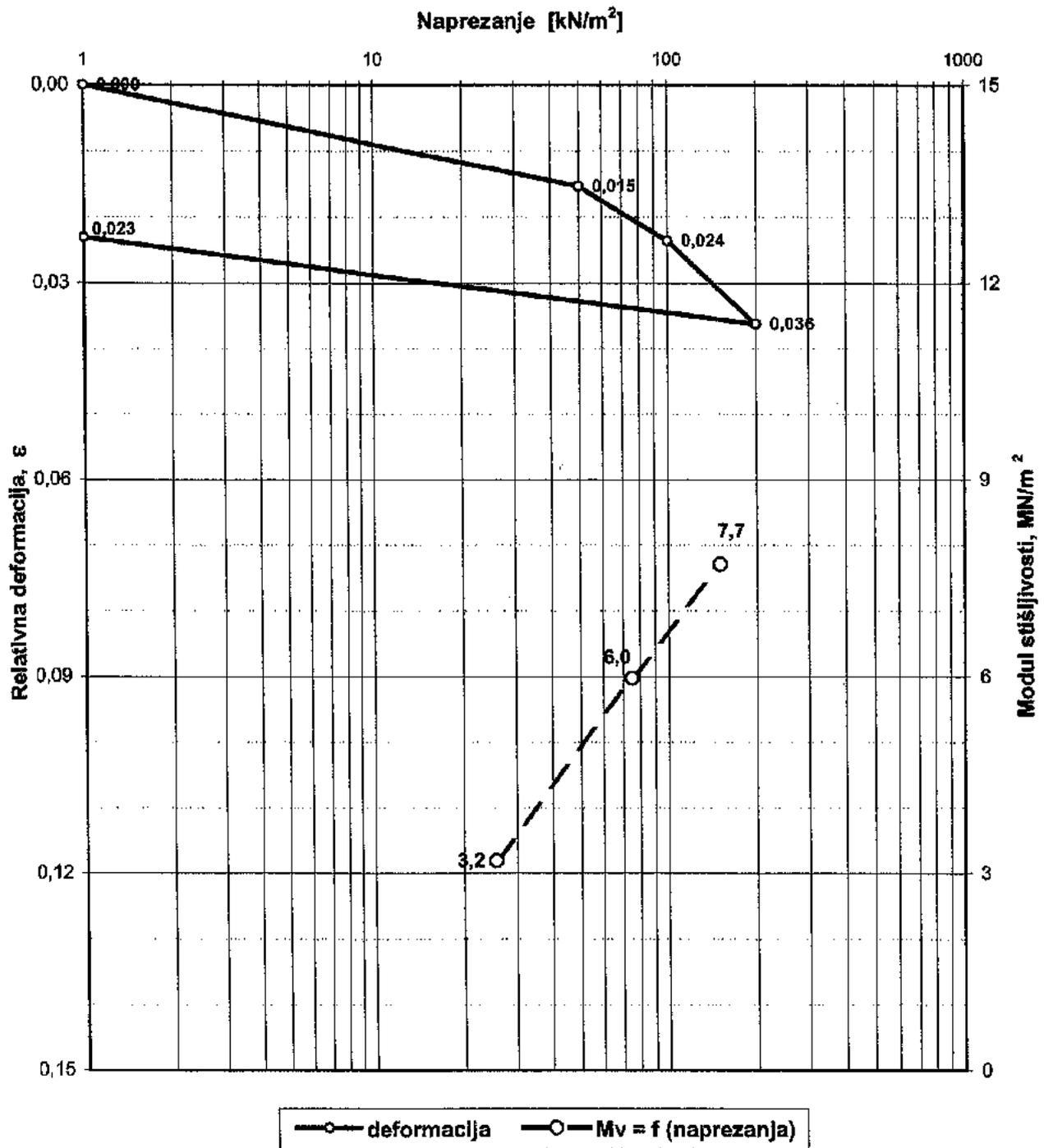


	Višno	Rezidualno	
Linearna regresija	C = 15,8		kN/m ²
	φ = 28,8		°
Obujamska težina vlažna	γ = 19,7	kN/m ³	Varaždin; veljača-14

Pregledao: *[Signature]*



DIJAGRAM STIŠLJIVOSTI



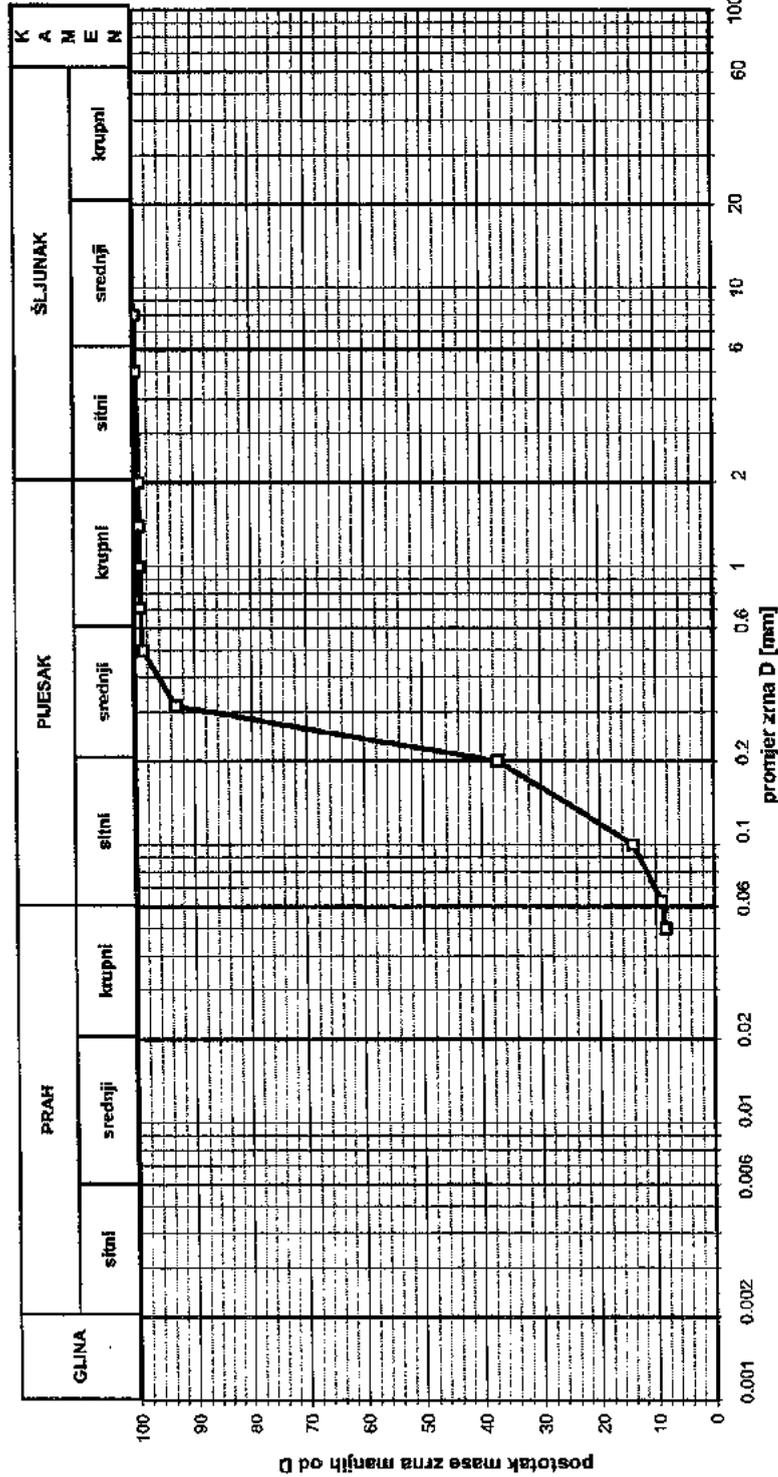
			
SPP d.o.o., Varaždin; spp@spp.hr Konzalting, nadzor, projektiranje i izvođenje u rudarstvu, građevinarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša			
NARUČITELJ:			
GRAĐEVINA:	Skladište		
LOKACIJA:	Kotoriba	Bušotina:	B - 5
PREGLEDAO:	<i>E. Jaka</i>	Dubina (m):	1,90 - 2,00
Dio tehničke dokumentacije:		GEOTEHNIČKI ELABORAT	
Datum:	veljača, 2014.	EDOMETARSKI DIJAGRAM	



SPP d.o.o., Varaždin
Konzalting, nadzor, projektiranje i izvođenje u
rudarstvu, građevinarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša

GRANULOMETRIJSKI DIJAGRAM

Prontjer zrna "D"	Maseni % zrna manjih od "D"	
	mm	%
8,00	100,00	
5,00	99,78	
2,00	99,35	
1,40	99,29	
1,00	99,19	
0,7100	99,07	
0,5000	98,74	
0,3150	93,15	
0,2000	37,24	
0,1000	14,02	
0,0630	9,01	
0,0500	8,33	

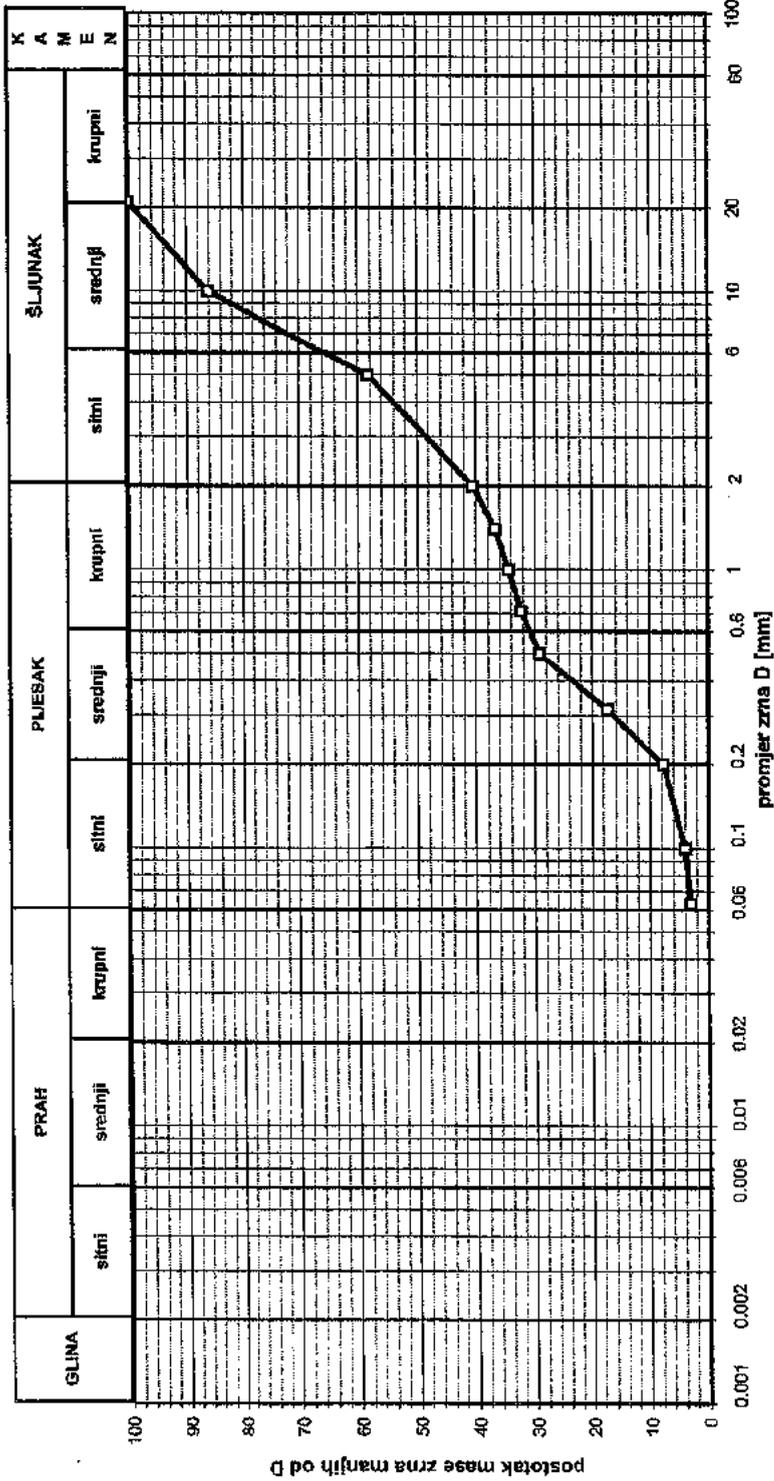


Radni nalog:	Dubina (m):	Cu	Cc	ŠLJUNAK (%)	PJESAK (%)	PRAH (%)	GLINA (%)	USCS
Oznaka uzorka:	B - 1	3,49	1,56	0,65	90,34	9,01	/	SP-SM
Građevina:	Skladište	USCS klasifikacija		Pregledao:				
Lokacija:	Kotoriba	SP-SM		Varaždin, veljača 2014.				



SPP d.o.o., Varaždin
Konzalting, nadzor, projektiranje i izvođenje u
rudarstvu, građevinarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša

GRANULOMETRIJSKI DIJAGRAM



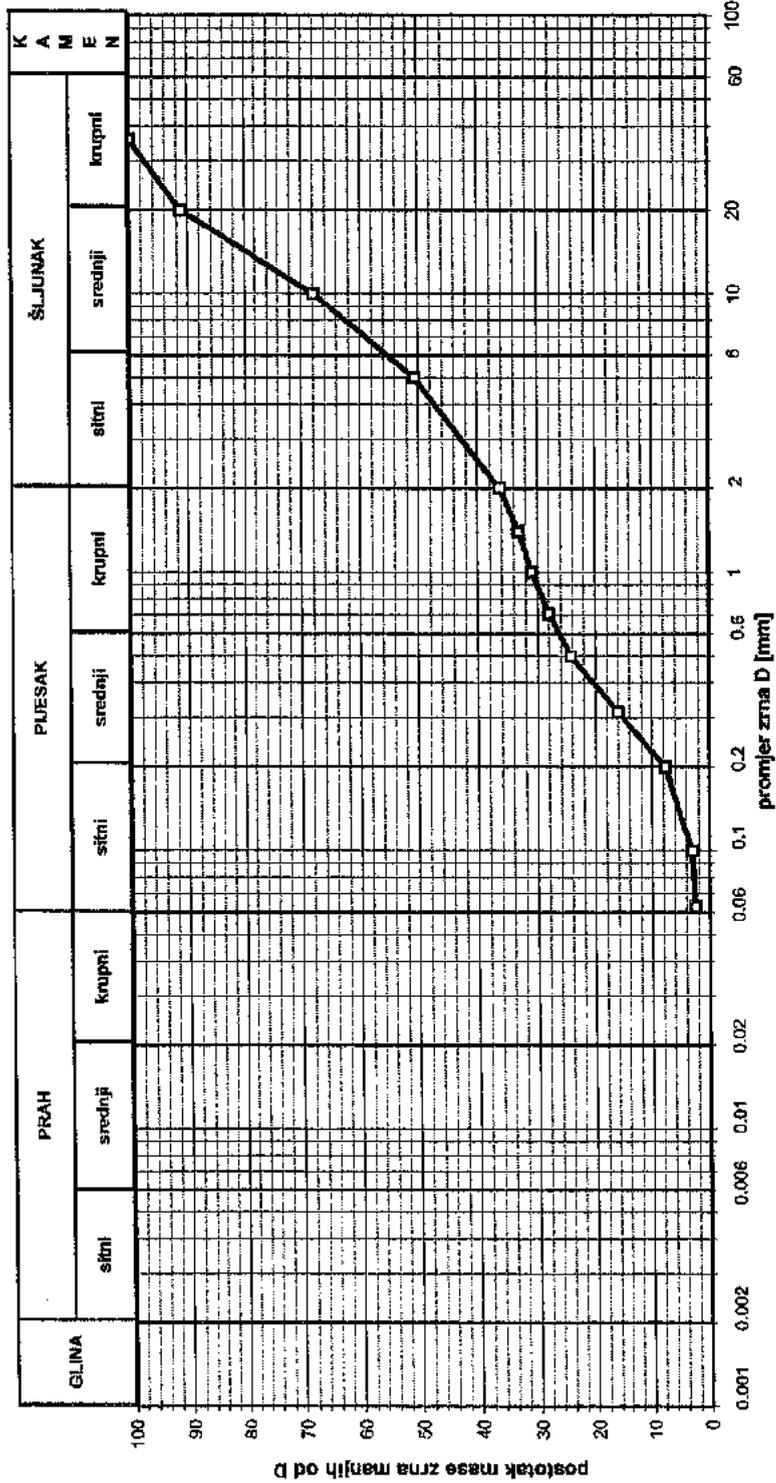
Promjer zrna "D"	Masseni % zrna manjih od "D"
mm	%
21,00	100,00
10,00	86,22
5,00	58,28
2,00	40,42
1,40	36,71
1,00	34,46
0,7100	32,33
0,5000	29,18
0,3150	17,25
0,2000	7,70
0,1000	4,04
0,0630	3,08

Radni nalog:	Dubina (m):	Cu	Cc	ŠLJUNAK (%)	PIJESAK (%)	PRAH (%)	GLINA (%)	USCS
Oznaka uzorka: B - 1	5,00 - 5,20	23,39	0,26	59,58	37,34	3,08	/	GP
Gradevina:		USCS klasifikacija		Pregledao:				
Lokacija:	Skладиште Kotoriba	GP		Varaždin, veljača 2014.		Bakec		



SPP d.o.o., Varaždin
Konzalting, nadzor, projektiranje i izvođenje u
rudarstvu, građevinarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša

GRANULOMETRIJSKI DIJAGRAM



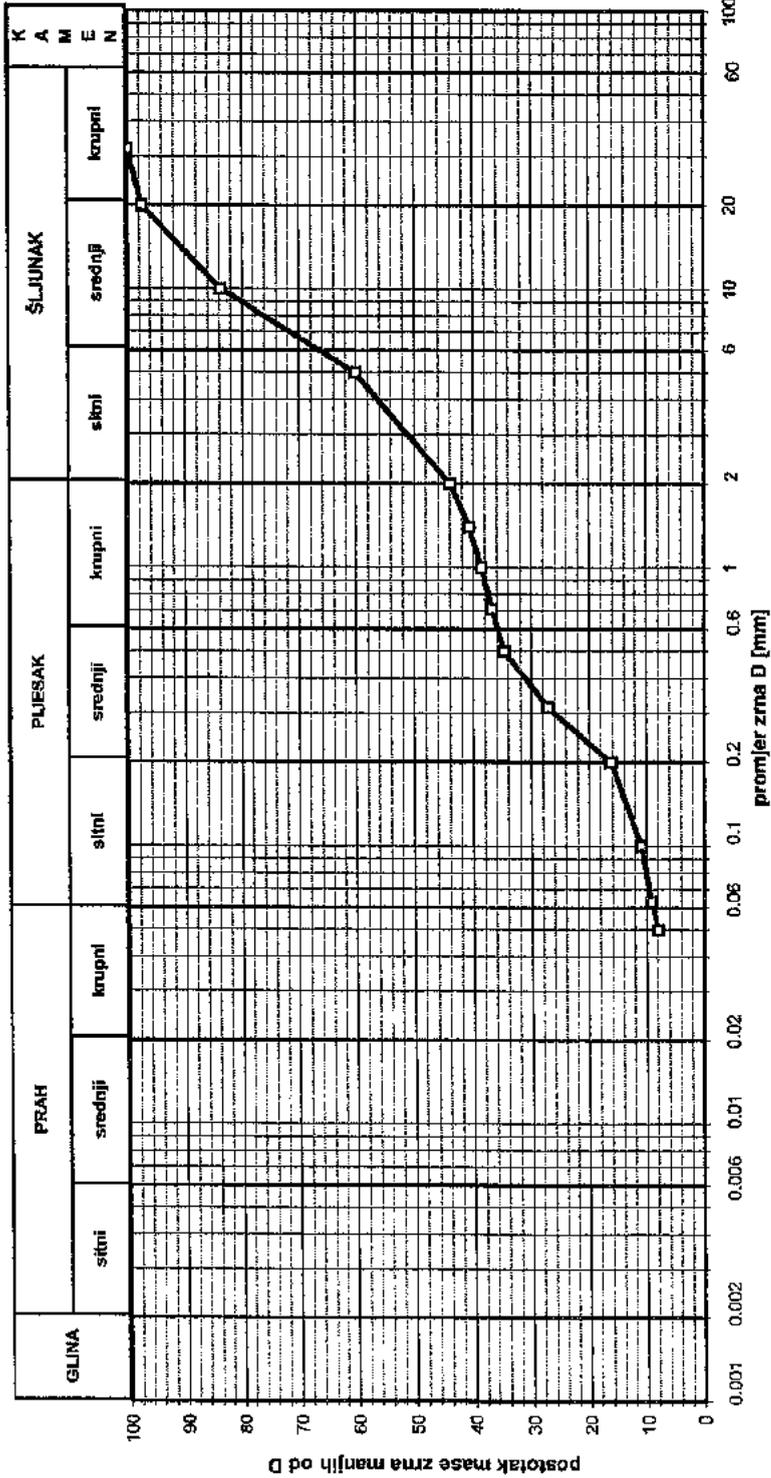
Promjer zrna "D"	Maseni % zrna manjih od "D"
mm	%
36,00	100,0
20,00	91,23
10,00	67,88
5,00	50,62
2,00	36,30
1,40	33,17
1,00	30,94
0,7100	28,01
0,5000	24,24
0,3150	16,02
0,2000	7,65
0,1000	3,06
0,0630	2,49

Radni nalogi:	Dubina (m):	Cu	Cc	ŠLJUNAK (%)	PIUESAK (%)	PRAH (%)	GLINA (%)	USCS
Oznaka uzorka:	4,00 - 4,20 <input type="checkbox"/>	32,07	0,48	63,70	33,81	2,49	/	GP
Građevina:	Skladište	USCS klasifikacija		Pregledao:				
Lokacija:	Kotoriba	GP		Varaždin, veljača 2014.				



SPP d.o.o., Varaždin
Konzalting, nadzor, projektiranje i izvođenje u
nudaštvu, građevinarstvu, geotehničkom i zaštiti okoliša

GRANULOMETRIJSKI DIJAGRAM



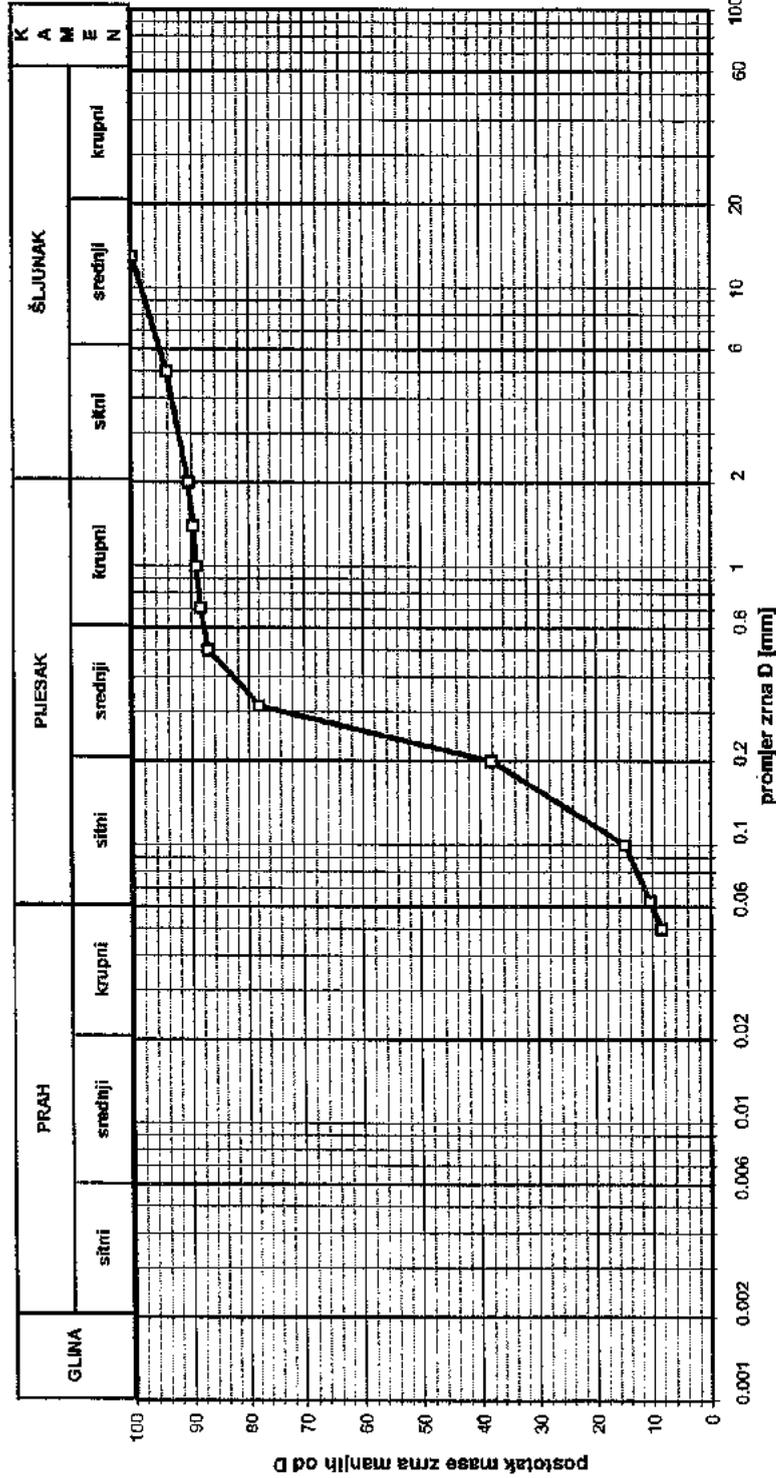
Promjer zrna "D"	Maseni % zrna manjih od "D"
mm	%
32,00	100,0
20,00	97,44
10,00	83,74
5,00	60,18
2,00	43,90
1,40	40,62
1,00	38,54
0,7100	36,73
0,5000	34,71
0,3150	27,16
0,2000	16,16
0,1000	10,91
0,0630	9,11
0,0500	7,96

Radni nalog:	Dubina (m):	Cu	Cc	ŠLJUNAK (%)	PIJESAK (%)	PRAH (%)	GLINA (%)	USCS
Oznaka uzorka:	2,80 - 3,00	62,52	0,36	56,10	34,79	9,11	/	GP-GM
Gradivina:		USCS klasifikacija		Pregledao:				
Lokacija:	Skladiste Kotoriba	GP-GM		Varaždin, veljača 2014.				



SPP d.o.o., Vairždžin
Konzalting, nadzor, projektiranje i izvođenje u
rudarstvu, građevinarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša

GRANULOMETRIJSKI DIJAGRAM



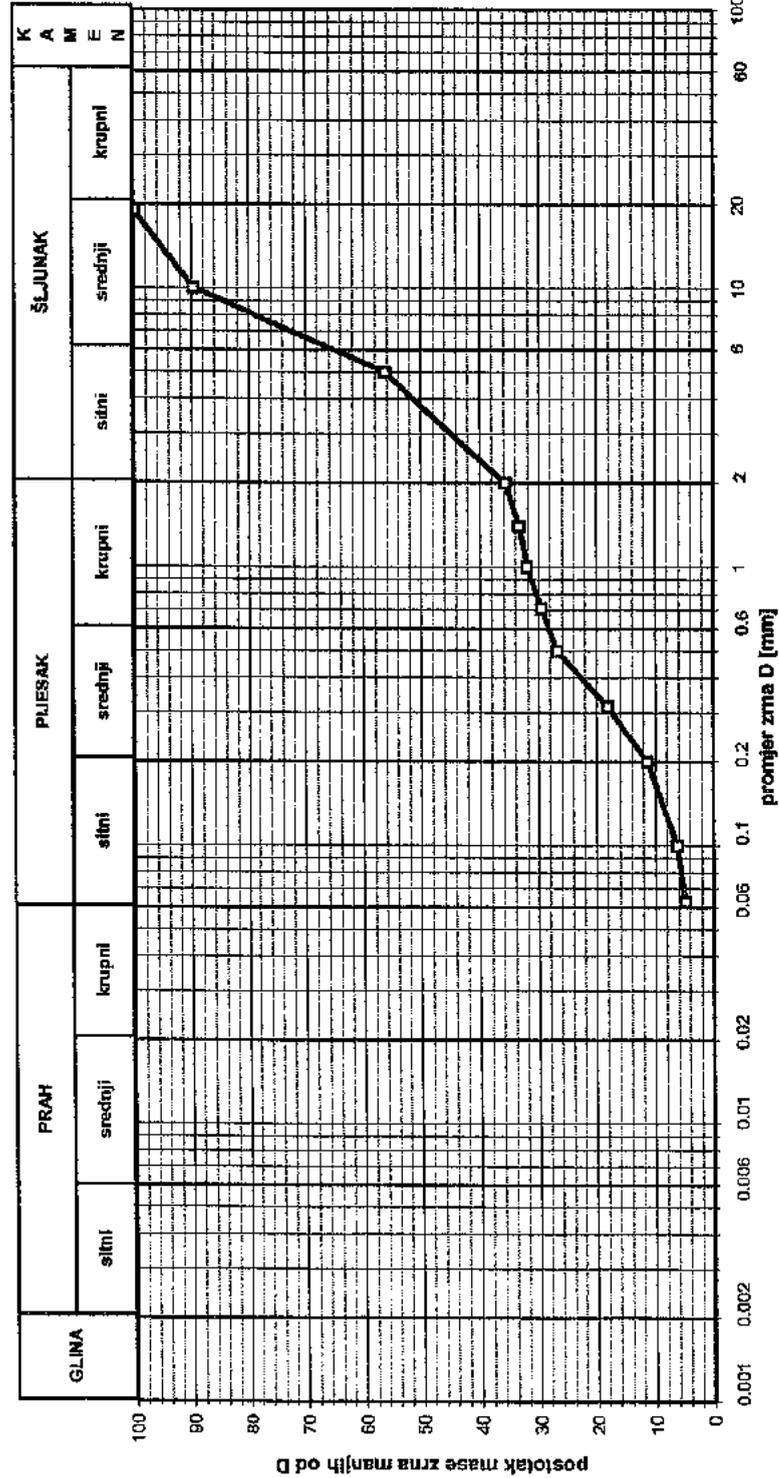
Promjer zrna "D"	Maseni % zrna manjih od "D"
mm	%
13,00	100,00
5,00	94,24
2,00	90,52
1,40	89,78
1,00	89,18
0,7100	88,54
0,5000	87,14
0,3150	77,96
0,2000	38,08
0,1000	14,93
0,0630	10,48
0,0500	8,49

Radni nalog:	Dubina (m):	Cc	ŠLJUNAK (%)	PIJESAK (%)	PRAH (%)	GLINA (%)	USCS
Oznaka uzorka:	2,80 - 3,00	1,61	9,48	80,04	10,48	/	SP-SM
Gravevina:							
Lokacija:	Skladiste	USCS klasifikacija	Pregledao:				
	Kotoriba	SP-SM	Vairždin, veljača 2014.				



SPT d.o.o., Varaždin
 Konzalting, nadzor, projektiranje i izvođenje u
 rudarstvu, građevinarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša

GRANULOMETRIJSKI DIJAGRAM



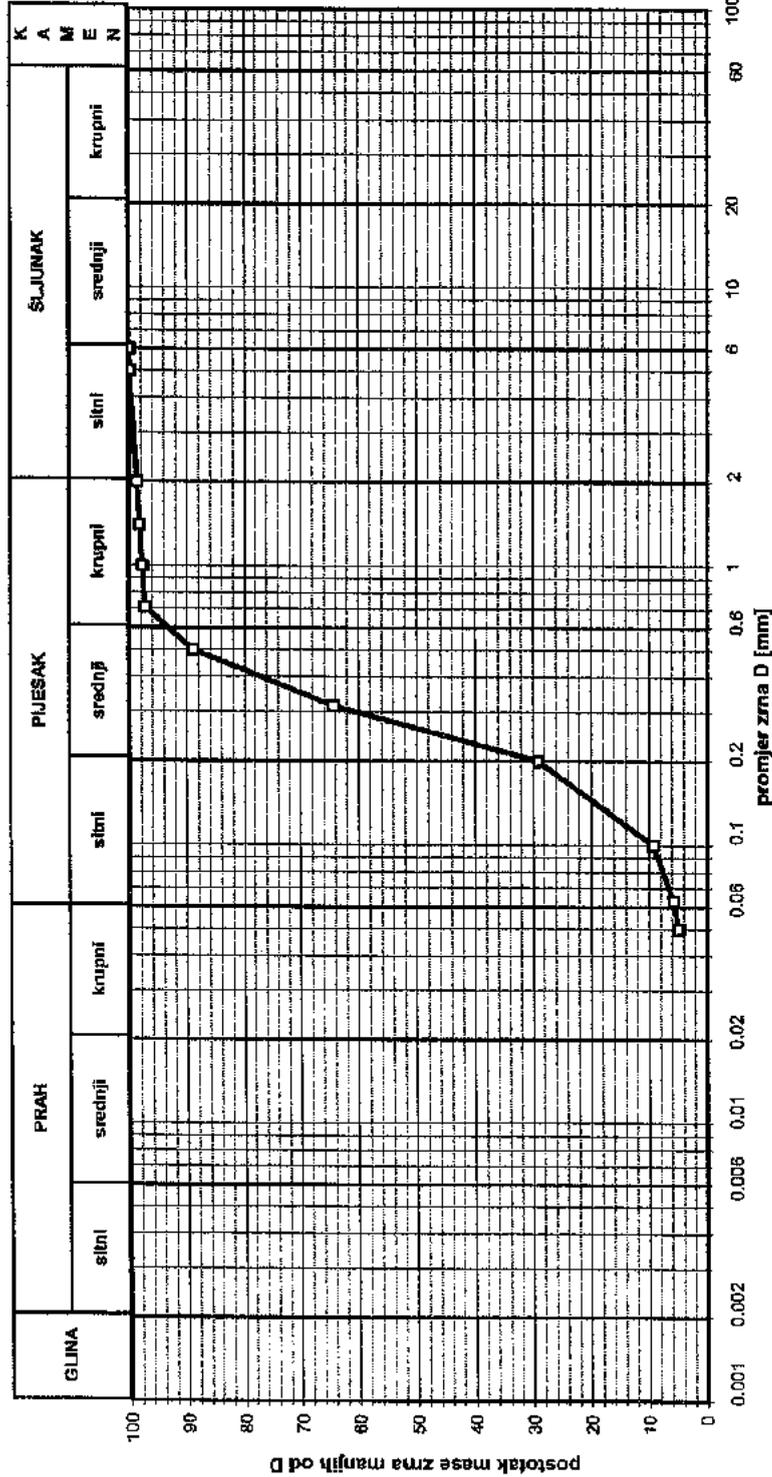
Promjer zrna "D"	Maseni % zrna manjih od "D"
mm	%
19,00	100,00
10,00	89,81
5,00	56,27
2,00	35,74
1,40	33,40
1,00	32,05
0,7100	29,58
0,5000	26,76
0,3150	18,09
0,2000	11,33
0,1000	6,23
0,0630	4,85

Radni natlog:																	
Oznaka uzorka:	B - 4	Dubina (m):	4,50 - 4,70	Cu	32,37	Cc	0,63	Šljunak (%)	64,26	Pijesak (%)	30,89	Prah (%)	4,85	Glina (%)	-	USCS	GP
Gradovina:	Sklačište																
Lokacija:	Kotoriba																
														Pregledao:		<i>J. Jakić</i>	
														GP			Varaždin, veljača 2014.



SPP d.o.o., Varaždin
Konzalting, nadzor, projektiranje i izvođenje iz
nudardstva, građevinarstvu, geotehničad i zaštiti okoliša

GRANULOMETRIJSKI DIJAGRAM



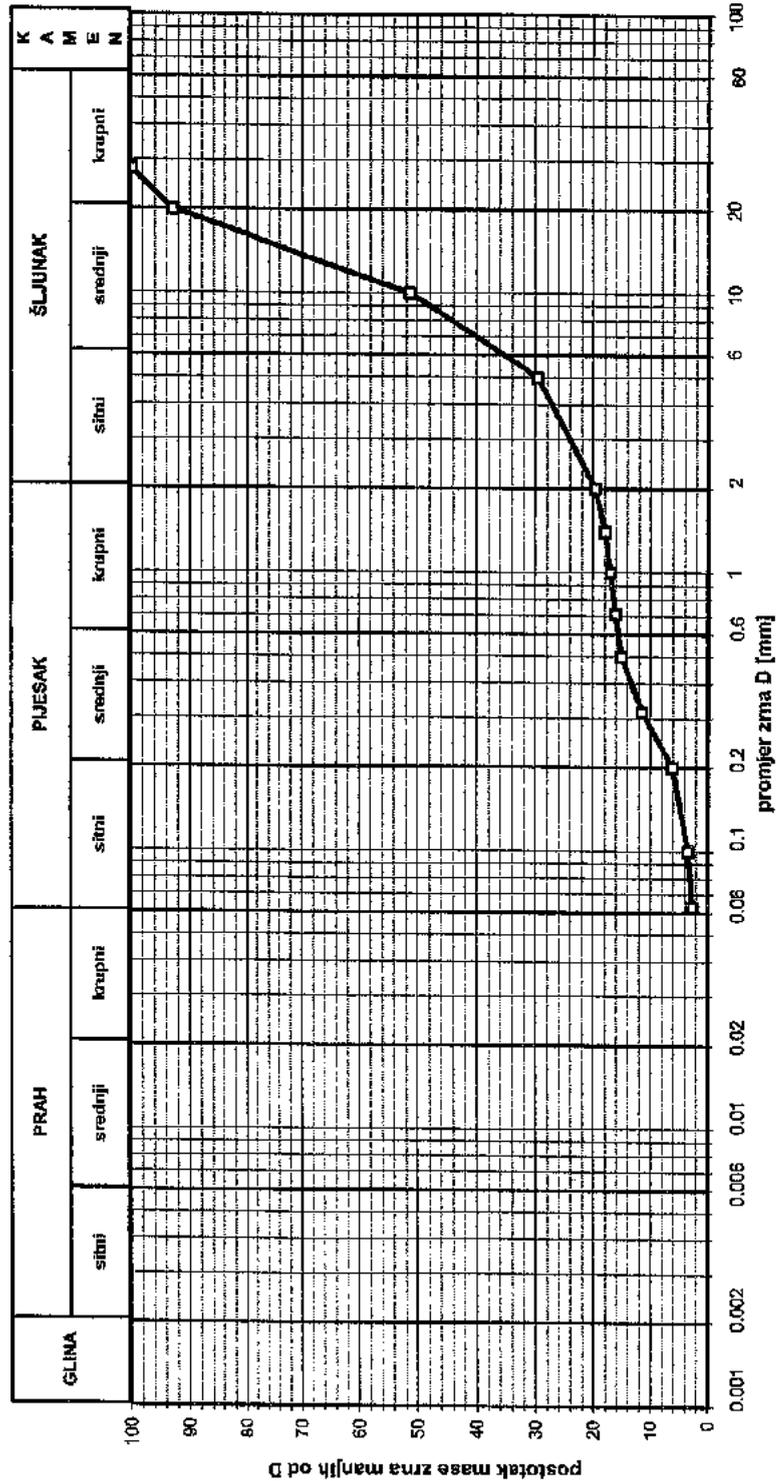
Promjer zrna "D" mm	Maseni % zrna manjih od "D" %
6,00	100,00
5,00	99,95
2,00	98,67
1,40	98,21
1,00	97,71
0,7100	97,25
0,5000	88,93
0,3150	64,30
0,2000	29,02
0,1000	9,24
0,0630	5,74
0,0500	4,86

Radni nalog:	Dubina (m):	Cu	Cc	ŠLJUNAK (%)	PIJESAK (%)	PRAH (%)	GLINA (%)	USCS
Oznaka uzorka: B - 5	2,70 - 2,90	2,90	1,34	1,33	92,93	5,74	/	SP-SM
Gradjevina:	Skladište	USCS klasifikacija		Pregledao:				
Lokacija:	Kotoriba	SP-SM		Varaždin, veljača 2014.		<i>Erdel</i>		



SPP d.o.o., Varazdin
 Konzalting, nadzor, projektiranje i izvođenje u
 rudarstvu, građevinarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša

GRANULOMETRIJSKI DIJAGRAM



Promjer zrna "D" mm	Maseni % zrna manjih od "D"	
	mm	%
28,00	100,0	
20,00	92,87	
10,00	51,29	
5,00	29,58	
2,00	19,54	
1,40	17,87	
1,00	16,89	
0,7100	16,06	
0,5000	14,98	
0,3150	11,41	
0,2000	8,08	
0,1000	3,41	
0,0630	2,62	

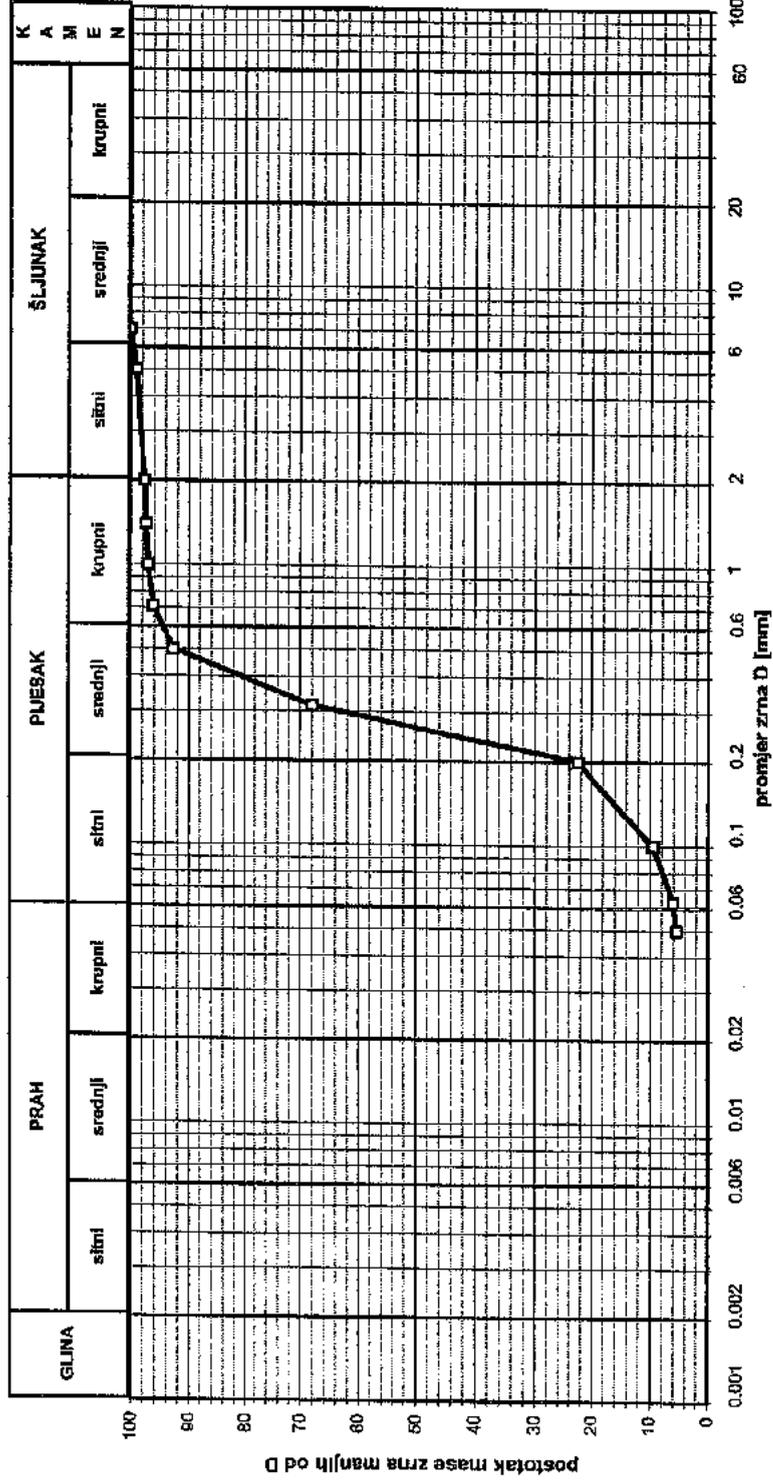
Radni nalog:	Dubina (m):	Cu	Cc	ŠLJUNAK (%)	PIJESAK (%)	PRAH (%)	GLINA (%)	USCS
Oznaka uzorka: B-5	6,00 - 6,20	41,39	7,95	80,46	16,92	2,62	/	GP
Gravevina:		USCS klasifikacija		Pregledao:				
Lokacija:		GP		Varazdin, veljača 2014.				

[Signature]



SPP d.o.o., Varaždin
Konzalting, nadzor, projektiranje i izvođenje u
rudarstvu, građevinarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša

GRANULOMETRIJSKI DIJAGRAM



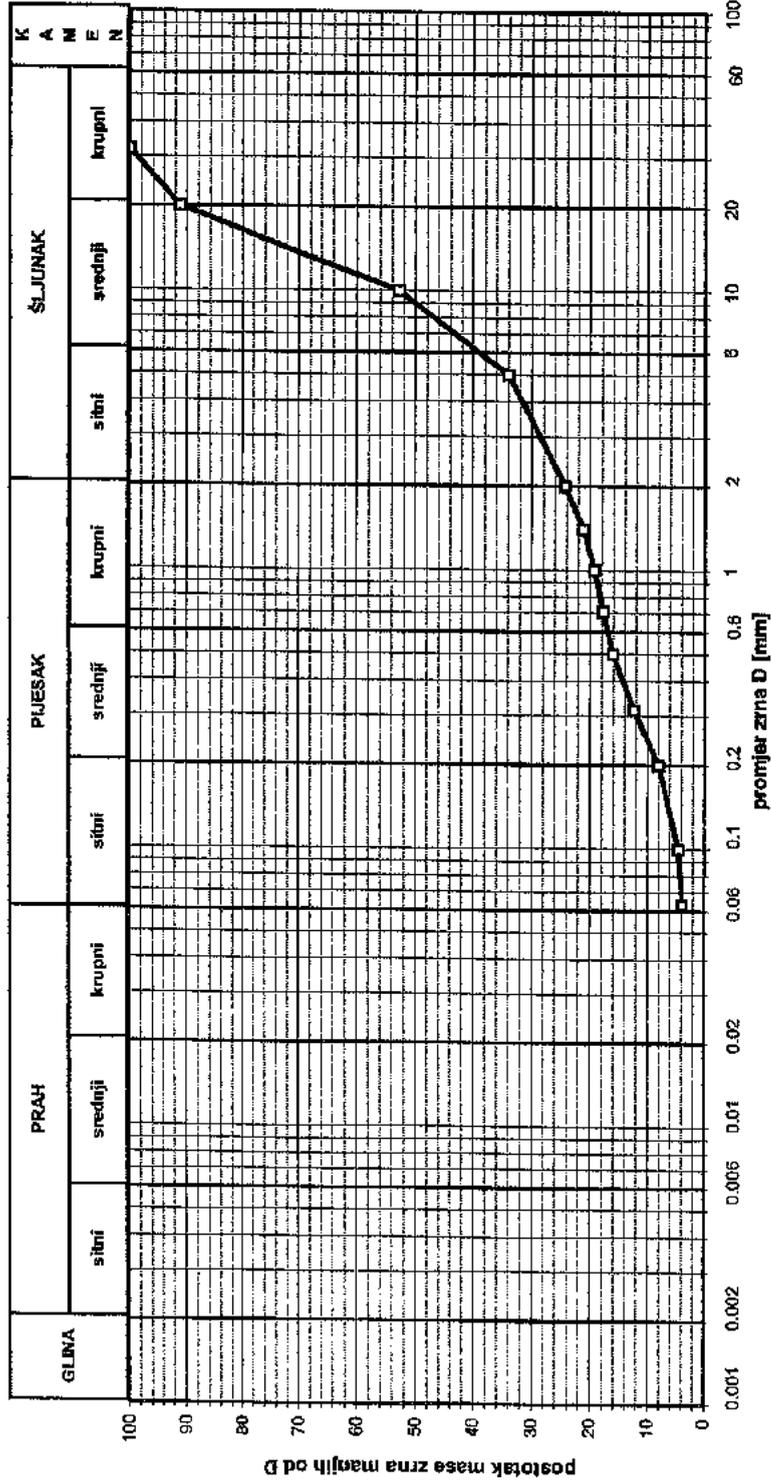
Promjer zrna "D" mm	Maseni % zrna manjih od "D" %
7,00	100,00
5,00	99,03
2,00	97,60
1,40	87,35
1,00	96,95
0,7100	96,09
0,5000	92,68
0,3150	67,94
0,2000	22,47
0,1000	9,47
0,0630	5,97
0,0500	5,41

Radni nalog:	Dubina (m):	Cu	Cc	ŠLJUNAK (%)	PIJESAK (%)	PRAH (%)	GLINA (%)	USCS
Oznaka uzorka:	2,90 - 3,00	2,83	1,55	2,40	91,83	5,97	/	SP-SM
Gredevina:								
Lokacija:								
		USCS klasifikacija SP-SM		Pregledao: Varaždin, veljača 2014.		<i>Zabec</i>		



SPP d.o.o., Varaždin
 konzalting, nadzor, projektiranje i izvođenje u
 rudarstvu, građevinarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša

GRANULOMETRIJSKI DIJAGRAM



Promjer zrna "D"	Maseni % zrna manjih od "D"
mm	%
32,00	100,0
20,00	91,16
10,00	52,86
5,00	33,97
2,00	24,26
1,40	21,03
1,00	19,14
0,7100	17,75
0,5000	16,03
0,3150	12,40
0,2000	7,99
0,1000	4,52
0,0630	3,84

Redni natog:	Dubina (m):	Cu	Cc	ŠLJUNAK (%)	PIJESAK (%)	PRAH (%)	GLINA (%)	USCS
Oznaka uzorka:	4,00 - 4,20	46,26	4,22	75,74	20,42	3,84	/	GP
Gradjevina:		USCS klasifikacija		Pregledao:				
Lokacija:	Skladiste Kotoriba	GP	Varaždin, veljača 2014.					

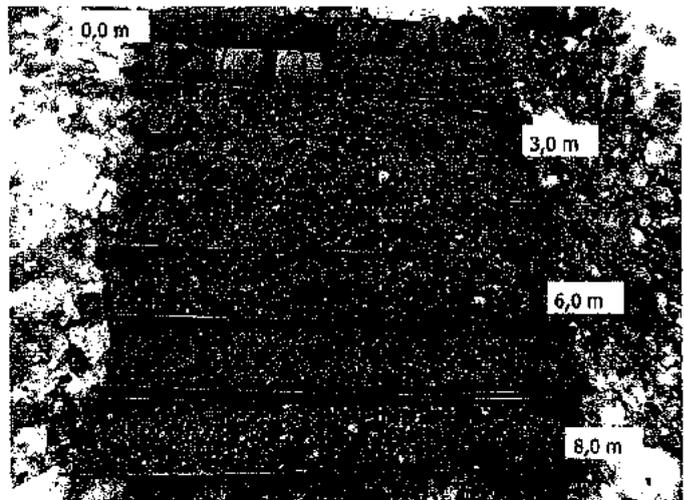
PRILOG br. 4

FOTO PRILOG

FOTO PRILOG SONDAŽNIH BUŠOTINA – *Poslovna građevina-skladište, Kotoriba*



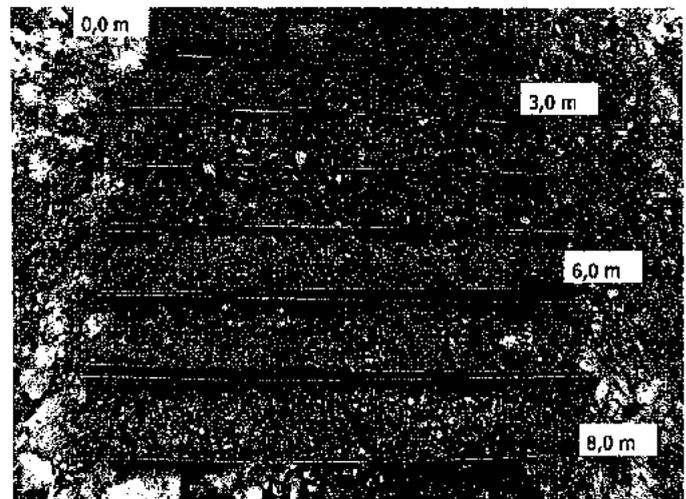
B-1 (Sondažna jezgra)



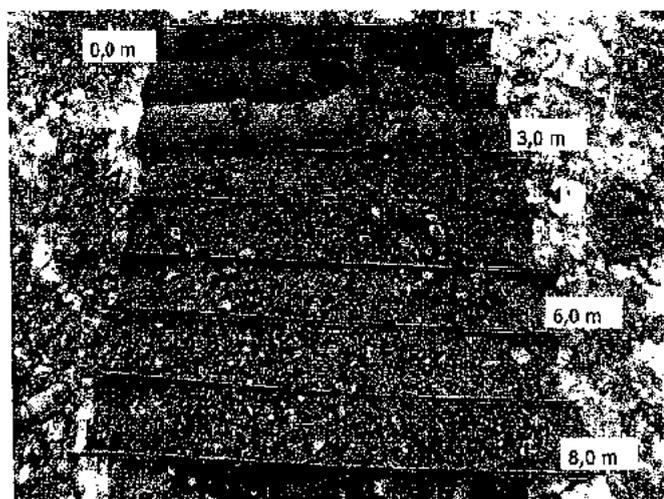
B-2 (Sondažna jezgra)



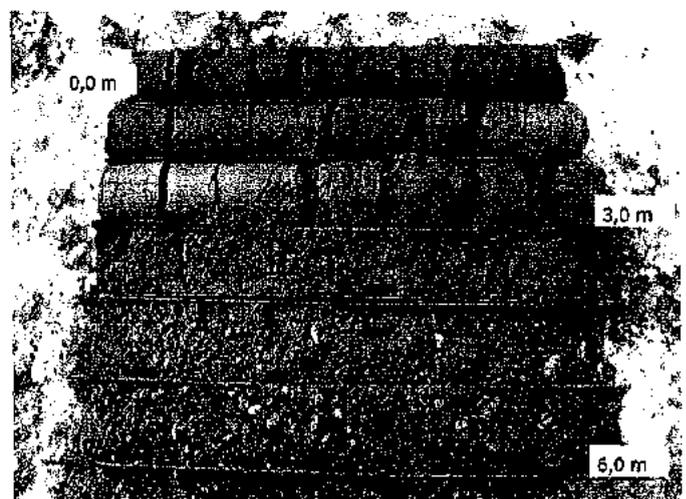
B-3 (Sondažna jezgra)



B-4 (Sondažna jezgra)



B-5 (Sondažna jezgra)



B-6 (Sondažna jezgra)



PROVEDBENI PLAN OBRANE OD POPLAVA BRANJENOG PODRUČJA

SEKTOR A – MURA I GORNJA DRAVA

BRANJENO PODRUČJE 21: PODRUČJE MALOGA SLIVA TRNAVA



Hrvatske vode, ožujak 2014.

Na temelju točke XXXIV Državnog plana obrane od poplava ("Narodne novine", broj 84/2010), Glavnog provedbenog plana obrane od poplava, Klasa 325-02/14-06/7, Urbroj 374-1-01-14-2 od 7. veljače 2014. godine, Zakona o vodama ("Narodne novine", broj 153/2009, 130/2011 i 56/2013), te Pravilnika o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških radova, preventivne, redovne i izvanredne obrane od poplava, te upravljanja detaljnim građevinama za melioracijsku odvodnju i vodnim građevinama za navodnjavanje ("Narodne novine", broj 83/2010 i 126/2012) Hrvatske vode donose

PROVEDBENI PLAN OBRANE OD POPLAVA BRANJENOG PODRUČJA

SEKTOR A – MURA I GORNJA DRAVA BRANJENO PODRUČJE 21 PODRUČJE MALOGA SLIVA TRNAVA

I.

Ovim Provedbenim planom obrane od poplava branjenog područja 21: Područje maloga sliva Trnava na Sektoru A - Mura i gornja Drava (u nastavku: Provedbeni plan branjenog područja 21), utvrđuju se tehnički i ostali elementi potrebni za upravljanje redovnom i izvanrednom obranom od poplava na vodama I. i II. reda, te građevinama osnovne melioracijske odvodnje na branjenom području.

II.

Provedbeni plan branjenog područja 21 sadrži slijedeća Poglavlja:

- Poglavlje 1 Opis branjenog područja s ocjenom mogućih opasnosti od poplava i planiranim mjerama za njihovo uklanjanje ili ublažavanje
- Poglavlje 2 Kartografski prikaz branjenog područja
- Poglavlje 3 Zadaci i ovlaštenja svih sudionika u obrani od poplava
- Poglavlje 4 Potrebna oprema, ljudstvo i materijal za provođenje mjera obrane od poplava
- Poglavlje 5 Redoslijed obveza u obrani od poplava
- Poglavlje 6 Mjerodavni elemente za proglašenje mjera obrane od poplava
- Poglavlje 7 Ostali podaci značajni za obranu od poplava

III.

Ovaj Provedbeni plan branjenog područja 21 stupa na snagu danom objave na internetskim stranicama Hrvatskih voda.

Rukovoditelj obrane od poplava za Sektor A

mr.sc. Leonard Sekovanić, dipl.ing.građ.

Voditelj Glavnog centra obrane od poplava

mr.sc. Zoran Đuroković, dipl.ing.građ.

Generalni direktor

mr.sc. Ivica Plišić, dipl.ing.građ.

KLASA: 325-02/14-06/8
URBROJ: 374-1-01-14-21
Zagreb, 14. ožujka 2014.

SADRŽAJ

POGLAVLJE 1.....	4
Opis branjenog područja s ocjenom mogućih opasnosti od poplava i planiranim mjerama za njihovo uklanjanje ili ublažavanje	5
 POGLAVLJE 2. - KARTOGRAFSKI PRIKAZ BRANJENOG PODRUČJA 21	 43
POGLAVLJE 3.....	45
Zadaci i ovlaštenja svih sudionika u obrani od poplava.....	46
3.1. Sudionici u obrani od poplava	46
3.2. Dužnosti i ovlaštenja rukovoditelja obrane od poplava.....	47
3.3. Zadaci i obveze drugih sudionika obrane od poplava.....	49
 POGLAVLJE 4.....	 50
Potrebna oprema, ljudstvo i materijal za provođenje mjera obrane od poplava.....	51
4.1. Posebni uvjeti brojnosti i stručnosti zaposlenika u pravnim osobama za obavljanje djelatnosti preventivne, redovne i izvanredne obrane od poplava	51
4.2. Posebni uvjeti tehničke opremljenosti pravnih osoba za obavljanje djelatnosti preventivne, redovne i izvanredne obrane od poplava	51
4.3. Materijalna sredstva za obranu od poplava.....	52
 POGLAVLJE 5.....	 54
Redoslijed obaveza u obrani od poplava.....	55
 POGLAVLJE 6.....	 57
Mjerodavni elementi za proglašenje mjera obrane od poplava.....	58
 POGLAVLJE 7.....	 59
Ostali podaci značajni za obranu od poplava	60
 KOMUNIKACIJSKI PODACI CENTARA ZA OBRANU OD POPLAVA.....	 62
KOMUNIKACIJSKI PODACI DUZS-a MEĐIMURSKJE ŽUPANIJE.....	64

POGLAVLJE 1.

OPIS BRANJENOG PODRUČJA S OCJENOM MOGUĆIH OPASNOSTI OD POPLAVA I PLANIRANIM MJERAMA ZA NJIHOVO UKLANJANJE ILI UBLAŽAVANJE

1. Opis branjenog područja s ocjenom mogućih opasnosti od poplava i planiranim mjerama za njihovo uklanjanje ili ublažavanje

Geografski smještaj u RH

- Međimurska županija (Međimurje) je područje na krajnjem sjeveru Hrvatske omeđeno rijekama Murom i Dravom. Zapadni dio dotiče obronke Alpa dok su središnji i istočni dio ravnica (Panonske nizine). Županija graniči s državama Mađarskom i Slovenijom dok je veoma blizu treća zemlja, Austrija.
- Područje je aluvijalna ravnica između rijeka Mure i Drave. Obje rijeke poplavljuju i često mijenjaju tok. Zbog geoloških karakteristika i brojnih klizišta, Mura, koja izvire u Austriji, pomiče svoje riječno korito prema sjeveru. Izvor Drave je u Italiji. Osim podjele od drugih zemalja, rijeka razdvaja Međimurje od Varaždinske županije na jugu.
- Najviša je točka vrh Mohokos s 344 m nadmorske visine, dok je ostatak područja nešto iznad 120-150m iznad razine mora.

Veličina branjenog područja (km²)

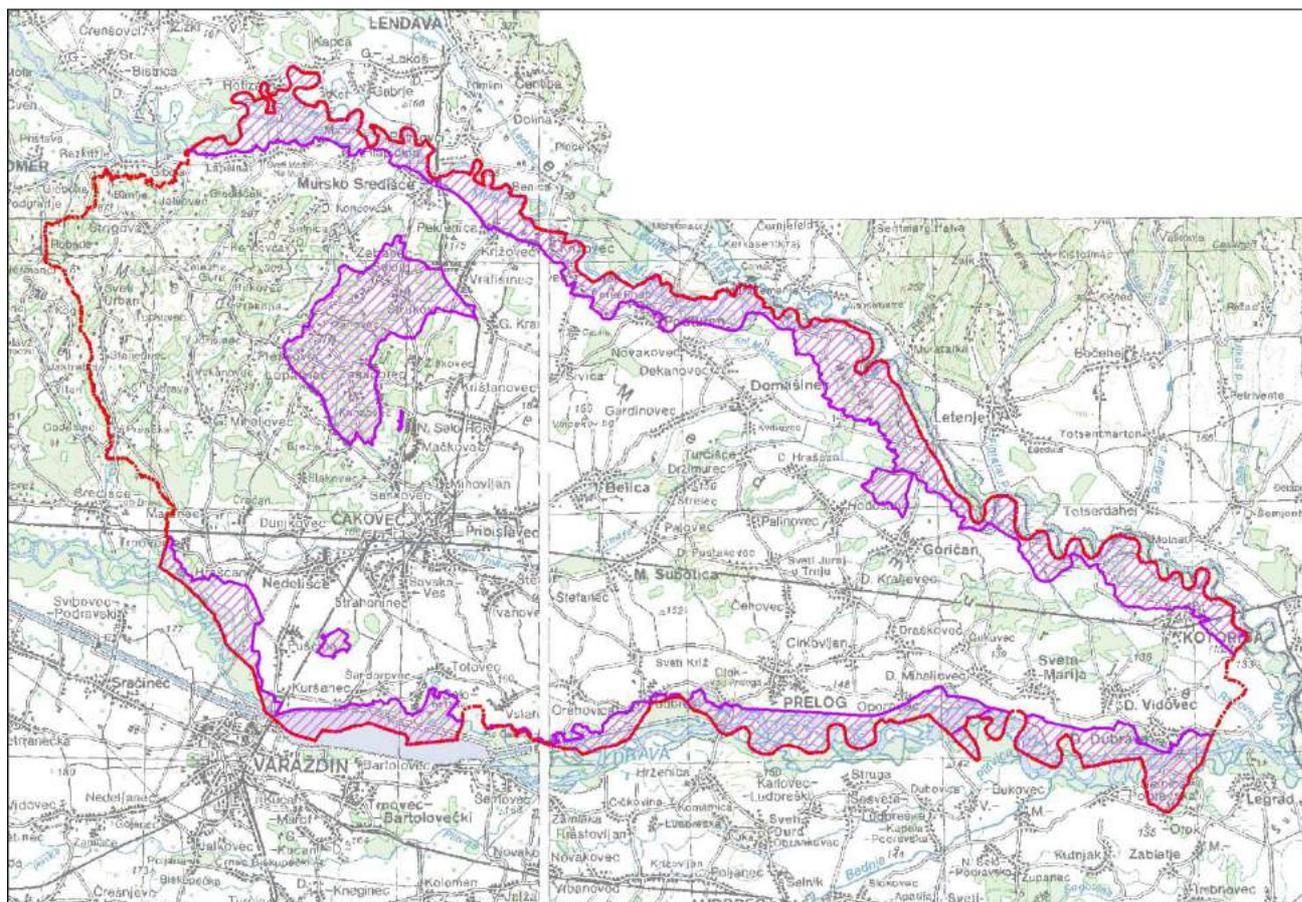
- Površina Međimurske županije je 729,5 km² tj. 729 56 ha
- Broj naselja: 126
- Broj stanovnika: 126 500 (164.2 osobe/km²)

Opis prirodnih značajki područja

- Međimurje se nalazi na dodiru dviju velikih morfoloških cjelina ovog dijela Europe: Panonske nizine i istočnih Alpa.
- Geografski pripada rubnoj zoni peripanonskog prostora na jugozapadu i njezin je sastavni dio.
- Prema prirodno-geografskim osobinama, jasno se diferenciraju dvije osnovne mikroregionalne cjeline: brežuljkasto Gornje i nizinsko Donje Međimurje.
- **Gornje Međimurje** ima izrazita svojstva niskog pobrđa čije apsolutne visine ne prelaze 350 metara (najviša kota Mohokos 344,5, Robadje 339, Sveti Juraj na Bregu 320 m i dr.), a nastavak je reljefno nešto izrazitijih Slovenskih gorica.
- **Donje Međimurje** karakterizira nizinski reljef blago nagnut prema istoku, u smjeru otjecanja glavnih tokova (Nedelišće = 171 m, Kotoriba = 136 m). Taj je prostor zajednička tvorevina Drave i Mure, odnosno lijep i rjeđi primjer zajedničkih terasa i aluvija dviju rijeka zajednička tvorevina Drave i Mure, odnosno lijep i rjeđi primjer zajedničkih terasa i aluvija dviju rijeka. Stoga je veći dio zemljišta pod šumom, livadama i pašnjacima ili su to oranice manje agrarne vrijednosti.
- Opće **klimatske značajke** određene su pripadnošću ovog prostora široj klimatskoj regiji – Panonskoj nizini, što se očituje vrućim ljetima i hladnim zimama. Srednja godišnja temperatura zraka iznosi oko 10°C. Topli dio godine u kojem je srednja temperatura viša od godišnjeg prosjeka traje od sredine travnja do sredine listopada i poklapa se s vegetacijskim razdobljem.
- Najtopliji mjesec je srpanj sa srednjom mjesečnom temperaturom od 19°C, a najhladniji siječanj sa srednjom mjesečnom temperaturom od –1°C i jedini je mjesec u godini čija je srednja temperatura niža od 0°C.
- Godišnji hod količine oborina je kontinentalnog tipa s maksimumom u toplom dijelu godine (travanj do rujan) i sekundarnim maksimumom u kasnu jesen. Sušnih razdoblja nema. Ukupne godišnje količine oborina iznose oko 900mm.
- Tijekom godine snježni pokrivač se javlja između 45 i 50 dana (od listopada do svibnja). U prosjeku se može očekivati da je 21-28 dana snježni pokrivač visine 10cm i više.
- Ovo područje je relativno bogato vlagom tijekom cijele godine. Prosječne mjesečne vrijednosti relativne vlage zraka su iznad 70%. U godišnjem hodu minimum se javlja u travnju (69-74%), a maksimum u studenom ili prosincu (85-86%).
- Godišnji hod količine naoblake ima maksimum zimi, a minimum u srpnju i kolovozu. Godišnje ima oko 55 do 60 vedrih i dvostruko više oblačnih dana. Vedri su najučestaliji ljeti, kad ih ima oko 8 do 9 mjesečno, dok ih u razdoblju od studenog do veljače gotovo i nema. U prosincu i siječnju je polovica dana u mjesecu oblačna.
- Područje Međimurja sa oko 2000 sati sijanja sunca godišnje spada u srednje osunčana područja Hrvatske. Najdulje mjesečno trajanje sijanja sunca je u srpnju (oko 9 sati dnevno), a najkraće u prosincu (oko 2 sata dnevno).
- Na području Županije godišnje ima oko 40 do 60 dana s maglom, pri čemu se u siječnju javlja oko 10 dana s maglom, dok se u ljetnim mjesecima pojavljuje rijetko ili izostaje.
- Mraz se javlja od rujna do svibnja, pri čemu je najopasniji onaj koji se pojavi u vegetacijskom razdoblju. Tuča se javlja prosječno jednom godišnje, a s najvećom se vjerojatnošću može očekivati da se to dogodi od svibnja do srpnja.

Površine pod nacionalnim parkovima, parkovima prirode i druga zaštićena područja

- Prostrano prirodno i dijelom kultivirano područje rijeke Mure i Drave u Međimurskoj, Varaždinskoj, Koprivničko-Križevačkoj, Virovitičko-Podravskoj i Osječko-Baranjskoj županiji površine 144.695,25 ha – područje Međimurske županije; godina zaštite – 2008. (04. veljače); regionalni park – preventivna zaštita.
- Krajobraz rijeke Mure; godina zaštite – 2001. (18. travanj); značajni krajobraz.
- Vlažne livade na lokalitetu Bedekovićeve grabe Općini Sveti Juraj na Bregu; godina zaštite – 2002. (06. prosinca); spomenik prirode.
- Hrast lužnjak (*Quercus robur*) u Donjem Vidovcu; godina zaštite – 1995. (31. listopada); spomenik prirode – pojedinačno stablo.
- Platana (*Platanus orientalis*) u Nedelišću; godina zaštite – 1963. (04. veljače); spomenik parkovne arhitekture – pojedinačno stablo.
- Perivoj Zrinski u Čakovcu; godina zaštite – 1975. (17. rujna); spomenik parkovne arhitekture.
- 2 Platane (*Platanus orientalis*) u naselju Sveti Urban; godina zaštite – 1995. (31. listopada); spomenik parkovne arhitekture – skupina stabala.
- 2 Glicinije (*Wisteria sinensis*) u Čakovcu; godina zaštite – 1995. (31. listopada); spomenik parkovne arhitekture – skupina stabala.
- Ginko (*Ginkgo biloba*) u Donjoj Dubravi; godina zaštite – 1995. (31. listopada); spomenik parkovne arhitekture – pojedinačno stablo.
- Tupilanovec (*Liriodendron tilipifera*) u Vučetincu; godina zaštite – 1995. (31. listopada); spomenik parkovne arhitekture – pojedinačno stablo.
- Magnolija (*Magnolia liliiflora*) u Pribislavcu; godina zaštite – 2001. (30. Studeni); spomenik parkovne arhitekture – pojedinačno stablo.



Popis gradova i općina na branjenom području

- U Međimurskoj županiji su : 3 grada i 22 općine

GRAD ČAKOVEC: Čakovec, Ivanovec, Štefanec, Krištanovec, Novo Selo Rok, Kuršanec, Mačkovec, Mihovljan, Novo Selo na Dravi, Savska Ves, Slemenice, Šandorovec, Totovec, Žiškovec

GRAD PRELOG: Prelog, Otok, Čehovec, Cirkovljan, Draškovec, Oporovec, Čukovec, Hemuševac

GRAD MURSKO SREDIŠĆE: Mursko Središće, Hlapićina, Štrukovec, Peklenica, Križovec

OPĆINA BELICA: Belica, Gardinovec

OPĆINA DEKANOVEC: Dekanovec

OPĆINA DOMAŠINEC: Domašinec

OPĆINA DONJA DUBRAVA: Donja Dubrava

OPĆINA DONJI KRALJEVEC: Donji Kraljevec, Hodošan, Donji Hrašćan, Donji Pustakovec, Palinovec, Sveti Juraj u Trnju

OPĆINA DONJI VIDOVEC: Donji Vidovec

OPĆINA GORIČAN: Goričan

OPĆINA GORNJI MIHALJEVEC: Gornji Mihaljevec, Badličan, Bogdanovec, Dragoslavac Breg, Gornja Dubrava,

Dragoslavac Selo, Martinuševec, Preseka, Prhovec, Tupkovec, Vugrišinec, Vukanovec

OPĆINA KOTORIBA: Kotoriba

OPĆINA MALA SUBOTICA: Mala Subotica, Držimurec, Strelec, Palovec, Sveti Križ

OPĆINA NEDELIŠĆE: Črečan, Dunjkovec, Gornji Hrašćan, Gornji Kuršanec, Macinec, Nedelišće, Pretetinec, Pušćine,

Slakovec, Trnovec, romsko naselje Trnovec

OPĆINA OREHOVICA: Orehovica, Podbrest, Vularija

OPĆINA PODTUREN: Podturen, Ferketinec, Miklavec, Novakovec, Sivica, Celine

OPĆINA PRIBISLAVEC: Pribislavec, romsko naselje

OPĆINA SELNICA: Bukovec, Donji Koncovčak, Donji Zebanec, Gornji Zebanec, Merhatovec, Praporčan, Plešivica,

Selnica, Zaveščak, Zebanec selo

OPĆINA STRAHONINEC: Strahoninec

OPĆINA SVETA MARIJA: Sveta Marija, Donji Mihaljevec

OPĆINA SVETI JURAJ NA BREGU: Brezje, Dragoslavac, Frkanovec, Lopatinec, Mali Mihaljevec, Okrugli vrh, Pleškovec,

Vučetinec, Zasadbreg

OPĆINA SVETI MARTIN NA MURI: Sveti Martin na Muri, Vrhovljan, Žabnik, Marof, Brezovec, Jurovec, Lapšina,

Čestijanec, Gradišćak, Kapelščak, Grkaveščak, Jurovčak, Gornji Koncovčak

OPĆINA ŠENKOVEC: Šenkovec, Knezovec

OPĆINA ŠTRIGOVA: Štrigova, Banfi, Grabrovnik, Leskovec, Jalšovec, Prekopa, Robadje, Stanetinec, Sveti Urban,

Železna Gora

OPĆINA VRATIŠINEC: Vratišinec, Gornji Kraljevec



Ukupni broj stanovnika na branjenom području

- Broj stanovnika: 126 500 (164.2 osobe/km²)

Glavni vodotoci

1 GRANIČNI VODOTOCI

Potok Šantavec	l=8,00 km (po granici 6,20 km)
Potok Zelena	l=5,00 km (po granici 1,80 km)
Presički potok	l=1,60 km (sve po granici)
Trnava dravska	l=10,00 km (po granici 1,30 km)

2 VODE I VODOTOCI PRESJEČENI DRŽAVNOM GRANICOM

Jalšovečki potok	l=4,95 km (km 1+250-6+200)
Potok Rempeč	l=0,50 km
Potok Vušivčak	l=1,00 km
Potok Leskovčec	l=1,20 km
Potok Raskrižje	l=1,30 km

3 OSTALI VODOTOCI

Trnava murska	l=45,72 km
Bistrec-Rakovnica	l=25,29 km

4 OTERETNI KANALI

Odušni kanal Trnava-Zelena	l=0,40 km
Odušni kanala Dolni potok-Gorni potok	l=1,654 km
Zapadni kanal	l=2,699 km

5 OBODNI KANALI VEĆIH PODRUČJA

6 BUJIČNI VODOTOCI

Dragoslavec	l=10,79 km
Goričica	l=3,70 km
Pleškovec	l=7,26 km
Hrebec	l=1,48 km

7 SUSTAV BUJICA

U SLIVU MURE

Gradišćak	l=6,91 km
Koncovčak	l=5,33 km
Gorni potok s Dolnim potokom	l=15,68 km
Brodec	l=12,60 km
Jalšovnica	l=6,11 km

Ukupna dužina vodotoka I. i II. reda, te melioracijskih kanala za odvodnju i navodnjavanje

1. VODE I. REDA		
1.1. Međudržavne vode		
1.1.1. Vodotoci		
	potok Šantavec	9.1
	potok Trnava Dravska	10.59
1.2. Druge veće vode		
1.2.1. Vodotoci		
	p. Bistrec - Rakovnica	25.36
	p. Trnava Murska	46.77
1.2.3. Bujični tokovi		
	Gornji potok - Dolni potok	17.00
1.2.4. Osnovne melioracijske građevine za odvodnju, oteretni, lateralni, spojni kanali i hidrotehnički tuneli		
	Zapadni i Lateralni kanal	11.93
2. VODE II. REDA		
2.1. Vodotoci		
	pot. Vidovečki Bistrec	8.237
	pot. Lugovec	2.42
	pot. Sratka	9.641
	pot. Kopanec	6.939
	pot. Boščak	10.811
	pot. Murščak	9.36
	pot. Črni jarek - Črnc	5.864
	pot. Vukanovec (G. Mihaljevec)	1.25
	pot. Zvir	1.54
	pot. Slakovec	0.75
	pot. Korenatica	4.72
	pot. Šlivnjak	2.7
	pot. Živa mlaka	2.9
	pot. Brezje	1.25
	pot. Jalšovnica I	2.76
	pot. Kozlovica	2.854
	pot. Zavrtje - Sv. Martin	1.739
	pot. Veliki berek	5.507
	pot. Brezje - Ksajpa	1.13
2.3. Bujični tokovi		
	potok Dragoslavec	10.79
	potok Goričica	3.7
	potok Pleškovec	7.26
	potok Hrebec	1,48
	potok Gradišćak	6.91
	potok Koncovčak	5.33
	potok Brodec	12.6
	potok Jalšovnica	6.11
	potok Vučetinec (Krompač)	3.25
	potok Začarje	1.42
	potok Knezovec	3.2
	potok Bogdanovec	2.68
	potok Donji Koncovčak	2.88
	Štrigovski potok sa ograncima	4.65
	potok Leskovec	1.75
	potok Bukovec	1.6
	potok Praporčan	3.87
	potok Frkanovec	1.8
	potok Merhatovec	1.9
	potok Zasadbreg	0.95
	potok Budorica	3.26

potok Lohovčak	3.5
potok Vugrišinec	4.75
potok Ciganjščak	3.2
potok Kapelščak	2.25
potok Čret (Zaveščak) sa ogrankom	2.675
Jalšovečki potok	4.53
potok Zelena	6.43
Presički potok	1.96
2.4. Osnovne melioracijske građevine za odvodnju, oteretni, lateralni, spojni kanali i hidrotehnički tuneli	
Kotoribski kanal	8.647
Dubrava I	5.652
Gorenjak	3.676
Hrđavice I	1.399
Jales I	1.125
Jagodnjak I	1.775
Jagodnjak IV	0.728
Jagodnjak V	1.492
Kentiba I	0.94
Kentiba II	0.309
Krka I (st.)	2.112
Krka II (st.)	0.505
Krka I (nova)	0.995
Mezova	3.00
Nađardof III	0.757
Osredek II	0.634
Osredek III	0.711
Osredek IV	0.494
Pazut I	1.85
Pazut II	1.107
Pazut III	0.60
Senečnjak I	1.458
Senečnjak IV	1.198
Vidovec I	1.40
Vidovec II	1.745
Vrbulja I	1.124
Vrbulja II	0.56
Belica I	2.105
Bakovo	1.05
Črečan sa ogrankom	1.844
Globetka I	1.37
Globetka II	1.204
Globetka III	0.278
Globetka IV	0.198
Globetka V	0.133
Ivanovec	4.275
Novakovec	3.338
Pruga	2.08
Šenkoše	2.715
Šenkovec I	0.44
Šenkovec II	0.07
Trate I - Dekanovec	1.80
Trnovec	2.544
Staklenici	0.786
Bakuc I	1.40
Bakuc III	1.402
Berek Vratašinec	0.791
Brodec II	1.511
Bukovje	0.508
Dobrava I	0.723
Grabernica II	3.50
Grmjje I	2.422
Grmjje II	1.083
Hrastinka I	2.617
Kerača	2.207
Matekovec	0.79
Pod Goricom	0.698
Sivica I	3.171
Sivica II	2.007
Sodolje	0.996
Koncovčak - stari	0.781
Špergula	1.136
Vodenjak	1.435

Zaobalje Sv.Martin	0.853
Jalšovnica II	0.233
Hebernica I	0.43
Mladoles	0.23
Topolovec	1.586
Ogranak Topolovec	0.944
Zavrtje I Oporovec	0.725
Zaobalje HE D.Dubrava K-2	1.318
Zaobalje HE D.Dubrava K-3	1.027
Zaobalje HE D.Dubrava K-3 ogranak	0.033
Zaobalje HE D.Dubrava K-6	0.94
Zaobalje HE D.Dubrava K-8	1.05
Zaobalje HE D.Dubrava K-10	0.514
Zaobalje HE D.Dubrava K-11	0.88
Zaobalje HE D.Dubrava K-13	0.53
Zaobalje HE D.Dubrava K-14	0.47
Zaobalje HE D.Dubrava K-15	0.376
Zaobalje HE D.Dubrava K-17	0.42
Zaobalje HE D.Dubrava K-18	1.366
Zaobalje HE D.Dubrava K-18 ogranak	0.85
Zaobalje HE D.Dubrava K-19	1.618
Zaobalje HE D.Dubrava K19 ogranak	0.23
Zaobalje HE D.Dubrava K-20	0.873
Zaobalje HE D.Dubrava K-22	0.30
Obodni kan. Bistrec - Gorenjak	14.802
Obodni kan. Kopanec - Gorenjak	5.234
Kopanec novi	0.855
Obodni kan. Mursko Središće	5.356
kan. Senjar	0.659
kan. Velike Gredine I i ogranak I	1.492
kan. Velike Gredine II i ogranci I-III	2.551
SVEUKUPNO (km)	468.47

Ukupna dužina nasipa i zaštitnih zidova na branjenom području (km)

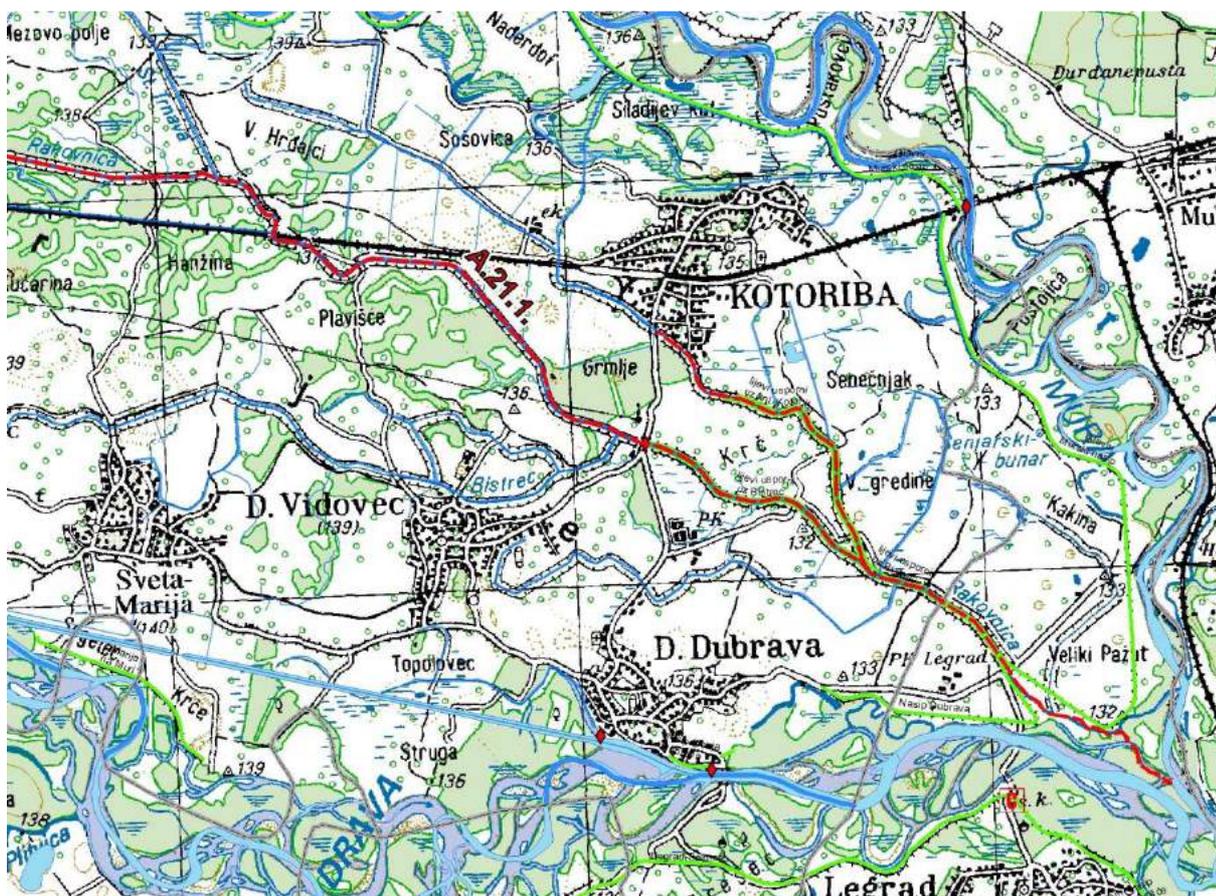
NASIPI		Dužina(km)
	Vodotoci	
1.01.	p. Bistrec - Rakovnica	
	lijevi usporni nasip	5.48
	desni usporni nasip	4.99
1.02.	p. Trnava Murska	
	lijevi usporni nasip do km 3+450	3.23
	desni usporni nasip do km 3+450	3.37
	lijevi popratni nasip km 3+450 - 35+600	32.15
	desni popratni nasip km 3+450 - 35+600	32.15
3.01.	Gornji potok - Dolni potok	
	lijevi usporni nasip	0.21
	desni usporni nasip	0.21
4.01.	Zapadni i Lateralni kanal	
	Lat. kanal LO 0+000 - 2+030	2.03
	Lat. kanal DO 0+000 - 2+030	2.03
	Lat. kanal LO 3+730 - 5+800	2.07
	Lat. kanal DO 3+470 - 9+320	5.85
	Zap. kanal LO 0+000 - 2+500	2.50
5.01.	Potok Zelena	
	DO nasip	
6.01.	Kotoripski kanal	
	lijevi usporni nasip	2.84
	desni usporni nasip	2.02
7.01.	Lateralni kanal-RETENCIJA PRIBISLAVEC	
	DO nasip km 2+030-3+470	1.44
	UKUPNO	103.24

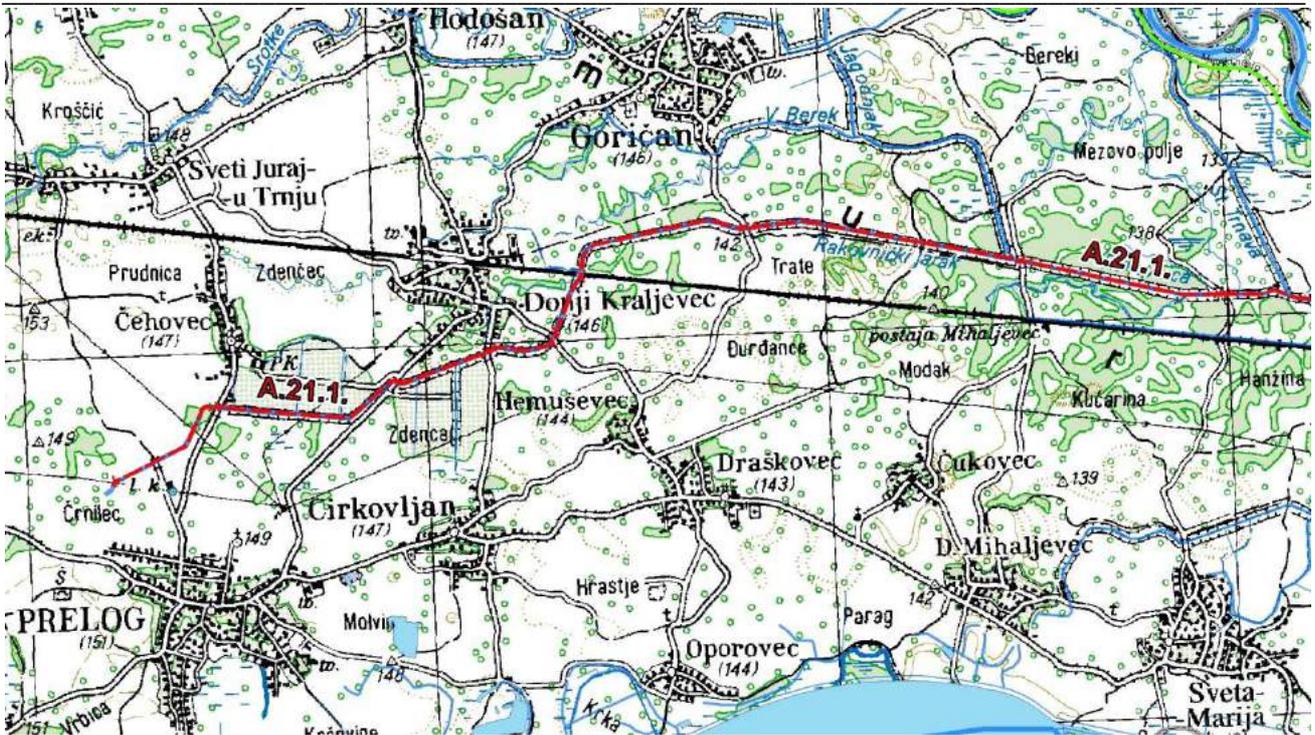
Glavni objekti sustava obrane od poplava (akumulacije, retencije, ustave, preljevi, crpne stanice, HE, oteretni i lateralni kanali)

RETENCIJA	Ukupni volumen retencijskog prostora (m ³)	Volumen tijela brane (m ³)	Ukupna dužina nasipa (km)
R. Selnica- Gornji potok	744.47	13,500.00	0.282
R. Pribislavec - Lateralni kanal	600.00		0.18
R. Dragoslavec - p.Dragoslavec	783.000	19,730.00	0.295
R. Šenkovec - p.Pleškovec	510.340		0.21
R. Jegerseg - p.Goričica	336.905		0.243
R. Globetka - kan.Globetka I - V	408.300		1.208
R. Vučkovec	78.000		0.161

Dionica A.21.1. - potok Bistrec-Rakovnica, lijeva i desna obala

Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje:	Mjerodavni vodomjer:
<p>p. Bistrec-Rakovnica Ušće u Muru - granice uspora-most na cesti D.Vidovec-Kotoriba) 0+000-25+470 dužine 25,5 km</p> <p>Kotoribski kanal Ušće u Bistrec-Rakovnicu do cest.mosta u Kotoribi 0+000-3+518 dužine 3,5 km</p> <p>ukupna dužina:</p> <p>ukupna dužina: 29,0 km</p>	<p>Usporni nasipi uz p.Bistrec: l.u. nasip kmn 0+000-5+370 dužine 5,4 km d.u. nasip kmn 0+000-4+990 5,0 km</p> <p>Usporni nasipi uz Kotoribski knl. l.u. nasip kmn 0+000-2+400 dužine 2,4 km d.u. nasip kmn 0+000-2+400 2,4 km</p> <p>ukupna dužina: 15,2 km</p>	<p>-nkm 0+630 bet. ustava Ø 100 cm -nkm 1+093 bet.propust Ø 50 cm -nkm 2+700 bet.propust Ø 100 cm -nkm 0+625 bet.propust Ø 50 cm -nkm 2+000 bet.propust Ø 100 cm -nkm 2+940 bet.propust Ø 50 cm -nkm3+680 bet.propust Ø 110 cm -nkm 0+780 bet.propust Ø 100 cm -nkm 1+310 bet.propust Ø 80 cm -nkm 1+970 bet.propust Ø 100 cm -nkm 1+780 bet.propust Ø 50 cm -pkm 2+225 cest. most D.Dub.-Kakinja -pkm 4+985 cest. most D.Dubr-Senjar -pkm 6+500 cest. most D.Dub-Kot(Mlin) -pkm 6+520 vodomjer Mlin -pkm 11+360 želj. most ČK-KOT -pkm 12+940 cest. most Sv.Marija-Mura -pkm 14+950 cest. most D.Mihalj.-Gor. -pkm 15+980 cest. most Hemuš-Gor. -pkm 17+740 cest. most Gorič.-Drašk. -pkm 19+640 – želj. most ČK-KOT -pkm 20+340 cest. most D.Kraljevec-Hemuševac -pkm 21+060 cest. most D.Kraljevec-Cirkovljan -pkm 22+040 cest. most D.Kraljevec-Prelog -pkm 23+950 cest. most Prelog-Cehovec -pkm 24+708 cijev.prop. Prelog-D.Pustakovec</p>	<p>KOPRIVNIČKO-KRIŽEVEČKA ŽUPANIJA</p> <p>Legrad: -ekonomija Pažut, poljoprivredne I šumske površine Donja Dubrava:</p> <p>MEĐIMURSKA ŽUPANIJA</p> <p>Donja Dubrava – poljoprivredne i šumske površine</p> <p>Kotoriba: Kotoriba</p> <p>Sveta Marija:</p> <p>Prelog:</p> <p>Goričan:</p> <p>Donji Kraljevec: Donji Kraljevec</p>	<p>Cestovni most, km 6+500 R: za vodostaj uz most kod mlina 132,60 m.n.m</p>





Dionica obuhvaća vodotok Bistrec-Rakovnicu ukupne duljine $l=25,29$ km, po kategoriji kanala I reda i funkciji glavnog recipijenta za odvodnju površinskih voda sliva donjeg Međimurja.

Na ukupnoj slivnoj površini vodotoka od 146 km^2 Bistrec-Rakovnice izvedeno je $161,061$ km kanalske mreže I-IV reda, te $9,02$ km lijevoobalnih i $10,12$ km desnoobalnih uspornih/obrambenih nasipa za zaštitu od plavljenja naselja i poljoprivrednih površina.

Osim vodotoka Bistrec-Rakovnice veći kanali na dionici su: Kotoripski kanal $l=8,647$ pkm s ušćem u Bistrec-Rakovnicu u pkm $3+926$ s, Obodni kanal Bistrec-Gorenjak $l=14,802$ pkm s ušćem u Bistrec-Rakovnicu u pkm $0+650$ – lijevog uspornog nasipa, Vidovečki Bistrec $l=8,237$ pkm s ušćem u Bistrec-Rakovnicu u pkm $6+789$, kanal Sratka $l=9,641$ pkm s ušćem u Kopanec Stari, kanal Dubrava I $l=5,62$ pkm s ušćem u Kotoripski kanal, kanal Dubrava II $l=1,077$ s ušćem u Bistrec-Rakovnicu u pkm $5+240$.

Cijeli sustav kanalske mreže redovito se gospodarski i tehnički održava.

Vodotok Bistrec-Rakovnica otječe smjerom zapad – istok s ušćem u rijeku Muru. U prošlosti je područje sliva Bistrec-Rakovnica bilo pretežito močvarno i bez zaštitnog sustava za OOP-a, često plavljeno velikim vodama rijeke Mure i rijeke Drave (do 1966. godine).

Izgradnjom obrambenih nasipa uz r. Muru od Donje Dubrave – Podturna, te uz Bistrec-Rakovnicu i Kotoripski kanal, čime je smanjena opasnost od poplava, ali ugroz od poplave velikih voda i visokih podzemnih voda i nadalje je prisutan duljinom lijeve strane dravske nizine do ušća Bistrec-Rakovnice i rijeke Mure u rijeku Dravu.

Za to područje, u daljnim fazama uređenja i ojačanja mjera sigurnosti potrebno bi bilo popratiti potrebnim nizom pijezometara, bunara i višegodišnjim stacionarnim hidropedološkim te biljno proizvodnim istraživanjima.

Posljednje studije za područje zapadno od naselja Kotoriba a odnose se na agromelioraciju izradili su Poljoprivredni institut Zagreb i Zavod za pedologiju i melioraciju Zagreb '80-tih godina kao podloge za izradu melioracijske detaljnije odvodnje (table) ploče I-V što obuhvaća melioracijske kanale Vahta I-III, Mekote I-III, Hrđavice, Nađardof I-V i Jales I-III, što i danas dobro funkcionira.

Rasterećenje od velikih voda

Postojeća rasterećenja Obodnog kanala Bistrec-Gorenjak su:

1. kanal Krka I stara preko Krke I u Kotoripski kanal
2. kanal Senjar preko Velikih Gredina I i II u Bistrec-Rakovnicu i Kotoripski kanal.
3. Predloženo mjesto rasterećenja Obodnog kanala Bistrec-Gorenjak za vrijeme velikih voda rijeke Mure i Drave je u rkm $6+000$ odnosno južno od pruge (željeznički most) Murakerestur – Kotoriba, paralelno uz prugu prema Kotoribi te ušćem u Senečnjak IV., odnosno višim terenom južnije od naselja Kotoribe u Kotoripski kanal tako da svojim vodama ne opterećuje kapacitet planirane crpne stanice.

Planiranu crpnu stanicu potrebno je izgraditi na mjestu gdje Obodni kanal Bistrec-Gorenjak prelazi lijevi nasip Bistrec-Rakovnice, km $0+650$ odnosno gdje je izgrađena postojeća bet. ustava.

Budući da velike vode Drave i Mure ne koindiciraju, odvodnju Obodim kanalom Bistrec-Gorenjak mogla bi poboljšati a i rasteretiti Bistrec-Rakovnicu (kod velikih voda) izradom propusta sa ljevanoželjeznim žabljim poklopcem (kod željezničkog mosta u Kotoribi) koji bi dio odvodnje s područja oko Kotoribe prebacio u rijeku Muru u slučaju niskih voda rijeke Mure i visokih voda rijeke Drave.

U daljnoj fazi planiranja i projektiranja dogradnje i zaštite hidromelioracijskog sustava od visokih voda, potrebno je proučiti odvodnju oko samog naselja Kotoribe, zaštitu niske obale sjevernog dijela naselja (Zelengaj, Kentibe) te redovita čišćenja i zahvati zaštite od erozije pokosa, te nastajanja otoka i sprudova na Kotoripskom kanalu i Bistrec-Rakovnici južnije od naselja Kotoribe pa sve do ušća u rijeku Muru.

Karakteristike uspornih nasipa:

Dionica obuhvaća lijevu i desnu obalu potoka Bistrec-Rakovnica i lijevu i desnu obalu Kotoripskog kanala u čitavoj dužini uspornih nasipa – uz potok Bistrec-Rakovnicu 12,075 km i uz Kotoripski kanal 7,066 km. Kotoripski kanal utječe u Bistrec-Rakovnicu u km 3+926.

Usporni nasipi na ovoj dionici su:

❖ **lijevi usporni nasip uz Bistrec-Rakovnicu izveden je u dva dijela i to:**

- **I. dionica do Kotoripskog kanala nkm 0+000-2+880**
- **II. dionica uzvodno od Kotoribskog kanala nkm 2+970 – 5+522**

Nasip je izveden neposredno uz Bistrec-Rakovnicu. Nasip je izveden od zemljanog materijala s pokosima 1:2 s branjene i s vodne strane. Širina krune je 3,0 m. Uz nasip postoji servisni put s branjene strane. Nasip se redovito održava.

❖ **desni usporni nasip uz Bistrec-Rakovnicu, nkm 0+000-4+990**

Nasip je izveden neposredno uz Bistrec-Rakovnicu. Nasip je izveden od zemljanog materijala s pokosima 1:2 s branjene i s vodne strane. Širina krune je 3,0 m. Uz nasip postoji servisni put s branjene strane. Nasip se redovito održava.

❖ **lijevi usporni nasip uz Kotoripski kanal, nkm 0+000-2+400**

Nasip je izveden neposredno uz Kotoripski kanal. Nasip je izveden od zemljanog materijala s pokosima 1:2 s branjene i s vodne strane. Širina krune je 4,0 m. Uz nasip postoji servisni put s branjene strane, osim od km nasipa 0,3 – 1,2 gdje servisni put ne postoji. Nasip se redovito održava.

❖ **desni usporni nasip uz Kotoripski kanal, nkm 0+000-2+400**

Nasip je izveden neposredno uz Kotoripski kanal. Nasip je izveden od zemljanog materijala s pokosima 1:2 s branjene i s vodne strane. Širina krune je 4,0 m. Uz nasip postoji servisni put s branjene strane, osim od km nasipa 0 – 1,16 gdje servisni put ne postoji. Nasip se redovito održava.

Na ovoj dionici u km 6+500 Bistrec-Rakovnice je hidrološka stanica Mlin koja je opremljena elektroničkim limnigrafom (nema daljinsku dojavu). Stanica radi od 2003. godine a kota „0“ je 137,89. Najniži zabilježeni vodostaj je +39 cm (2007. god) a najviši je +140 cm (2010. god).

Navedeni usporni nasipi izvedeni su visinski na veliku vodu Drave povratnog perioda 100 godina + nadvišenje od 0,90 m. Stanje obrane od poplave proglašava se prema ukupnom protoku na HE Dubrava na Dravi, ali i uvjetovano vodostajem na vodomjernoj stanici Mlin na Bistrec-Rakovnici.

Hidrotehnički objekti značajni za obranu od poplava na ovoj dionici su:

- Betonska ustava Ø120 cm na km 0+650 lijevog uspornog nasipa uz Bistrec-Rakovnicu, gdje utječe Obodni kanal Bistrec-Gorenjak.
- Betonski cijevni propust Ø 50 cm na kanalu Krke II Stara u Kotoribi – ušće u stari murski rukavac – Donat.
- Zapornica na Bistrec-Rakovnici u pkm 0+600.
- Žablji poklopac Ø 50 cm na ušću kanala Pažut II u Bistrec-Rakovnicu, u km 1+080, lijeva obala.
- Žablji poklopac Ø 100 cm na ušću kanala Dubrava I u kanal Bistrec-Rakovnicu, u km 2+500, desna obala.
- Žablji poklopac Ø 100 cm na ušću kanala Dubrava II u kanal Bistrec-Rakovnicu, u km 4+120, desna obala.
- Žablji poklopac Ø100 cm na ušću kanala Velike Gredine II u kanal Bistrec-Rakovnicu, u km 2+600, lijeva obala.
- Žablji poklopac Ø100 cm na ušću kanala Velike Gredine I u Kotoripski kanal, u km 0+750, lijeva obala.
- Žablji poklopac Ø100 cm na ušću kanala Senečnjak I u Kotoripski kanal, u km 1+200, lijeva obala.
- Žablji poklopac Ø 100 cm na ušću u kanal Senečnjak IV u Kotoripski kanal, u km 1+800, lijeva obala.

Zapornica u 0+650 kanala Bistrec-Rakovnice je održavana i u ispravnom stanju, a sve žablje poklopce je potrebno zbog dotrajalosti rekonstruirati ili zamijeniti novim ljevano-željeznim poklopacima s utegom na zapornoj strani.

Pristupni putevi za obilazak i nadzor kao i dopremu mehanizacije, opreme i ljudi su:

Na najkritičniju točku u sustavu obrane od poplava A.21.1. – **betonska ustava Ø 120 cm** u pkm 0+650 lijevog uspornog nasipa Bistrec-Rakovnice, najbolji pristup je državnom cestom Čakovec – Prelog – Donja Dubrava ili cestom uz sustav HE – Čakovec i Donja Dubrava – preko pločastog propusta u km 2+225 za Kakinju (Novi Zrin, skela) te servisnim putem uz lijevi usporni nasip Bistrec-Rakovnice do same lokacije.

Do hidrološke stanice bez daljinske dojave (elektroničkog limnigrafa) kod lokacije **Mlin** u km 6+520 Bistrec- Rakovnice, lijeva obala,, najbolji pristup je glavnom cestom Donji Vidovec – Kotoriba, uz glavni pločasti propust u pkm 6+500.

Do rasteretnog sustava Krka i Donat,

- **najbolji** je prilaz iz Kotoribe, ulicom Matije Gupca te makadamom sjeverozapadno do Donata.
- **najkraći** je pristup iz pravca Goričana, uz kanal Bistrec-Gorenjak, te makadamom uz desnoobalni put u zaštitnom pojasu murskog nasipa – izlaz Nađardof do lokacije Donat, zapadno od Kotoribe.

Slaba mjesta na dionici:

1. Betonska ustava Ø 120 cm (zacjvljenje bet. cijevima Ø 120 cm l=20 m, a.b. okno s pločastom zapornicom i pokrovnom rešetkom, bet. zidovi, vodokazne letve od 1 m visine, na uljevnom i izljevnom zidu.)

Betonska ustava je:

- ključna točka u provođenju obrane od poplava
- provodi se stalni nadzor od strane vodočuvara
- provodi se redovno održavanje od strane certificirane tvrtke

- prema klimatsko hidrološkim uvjetima, te u skladu pogonskim pravilnikom za upravljanje zapornicom proglašava se i provodi obrana od poplava
 - osiguravaju se potrebni resursi (motorne pumpe, agregati, ljudstvo,...)
 - **redovna obrana** proglašava se kada vodostaj na vodomjernoj letvi dosegne visinu +45 cm vodostaj (130,00 m.n.m.) s tendencijom daljeg rasta vodostaja
 - **prepumpavanje** vode iz Obodnog kanala Bistrec-Gorenjak u potok Bistrec-Rakovnicu započinje kada vodostaj na vodomjernoj letvi u Obodnom kanalu dosegne visinu od +95 cm (130,50 m.n.m.). Preporučljivi kapaciteti pumpi (kao i za predloženu crpnu stanicu 750 l/sek.
 - **otvaranje zapornice** obavlja se kada vodostaj na vodomjernoj letvi u potoku Bistrec-Rakovnici padne na +80 cm (130,35 m.n.m.) i kada se očekuje daljnji pad vodostaja potoka Bistreca i rijeke Drave.
2. Betonski cijevni propust Ø 50 cm na kanalu Krka II Stara u Kotoribi , ušće u stari rukavac rijeke Mure – Donat potrebno riješiti izlaznu građevinu – grljenjak s talpama zbog regulacije zaobalne odvodnje i zaštite od povratih voda iz Donata.
 3. Svi žablji poklopci koji su spomenuti u hidrotehničkim objektima značajnim za obranu od poplava

Područja ugrožena od poplave :

Prema posljednjim pokazateljima od 04. mjeseca 2013. godine kada je na sustav obrane od poplava istovremeno utjecalo nekoliko hidroloških faktora:

- obilne padaline,
- naglo otapanje visokog sniježnog nanosa,
- saturiranost tla,
- visoke podzemne vode,
- povišeni vodostaji rijeke Mure i Drave,
- i dr..

Ugrožena naselja su:

Kotoriba – sjeverni nizinski dio naselja.

Donja Dubrava – okolni dijelovi naselja zbog visokih podzemnih voda u dravskoj nizini.

Ugrožene poljoprivredne površine protežu se na cca 15 ha, što se odnosi na mikrodepresije od 0,5 do 2,0 ha /lokacija , na 15-tak mjesta u području Krka i Velikih Pažuta.

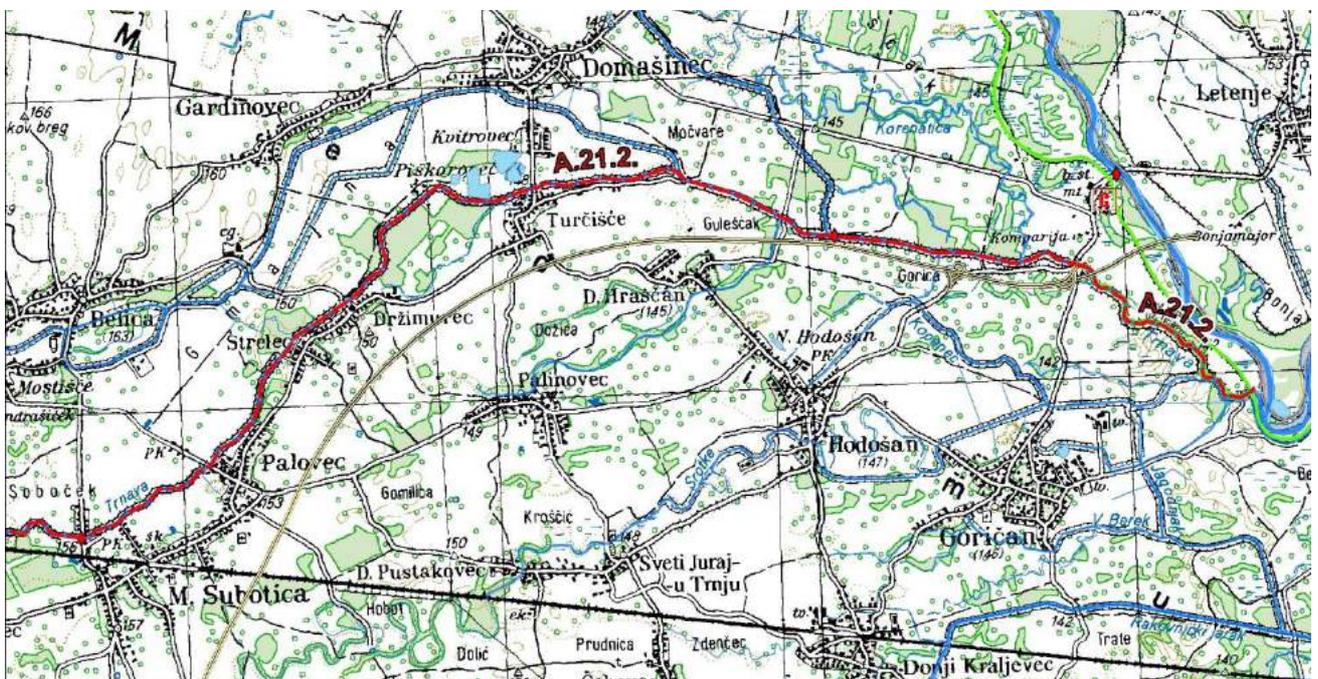
Druga crta obrane:

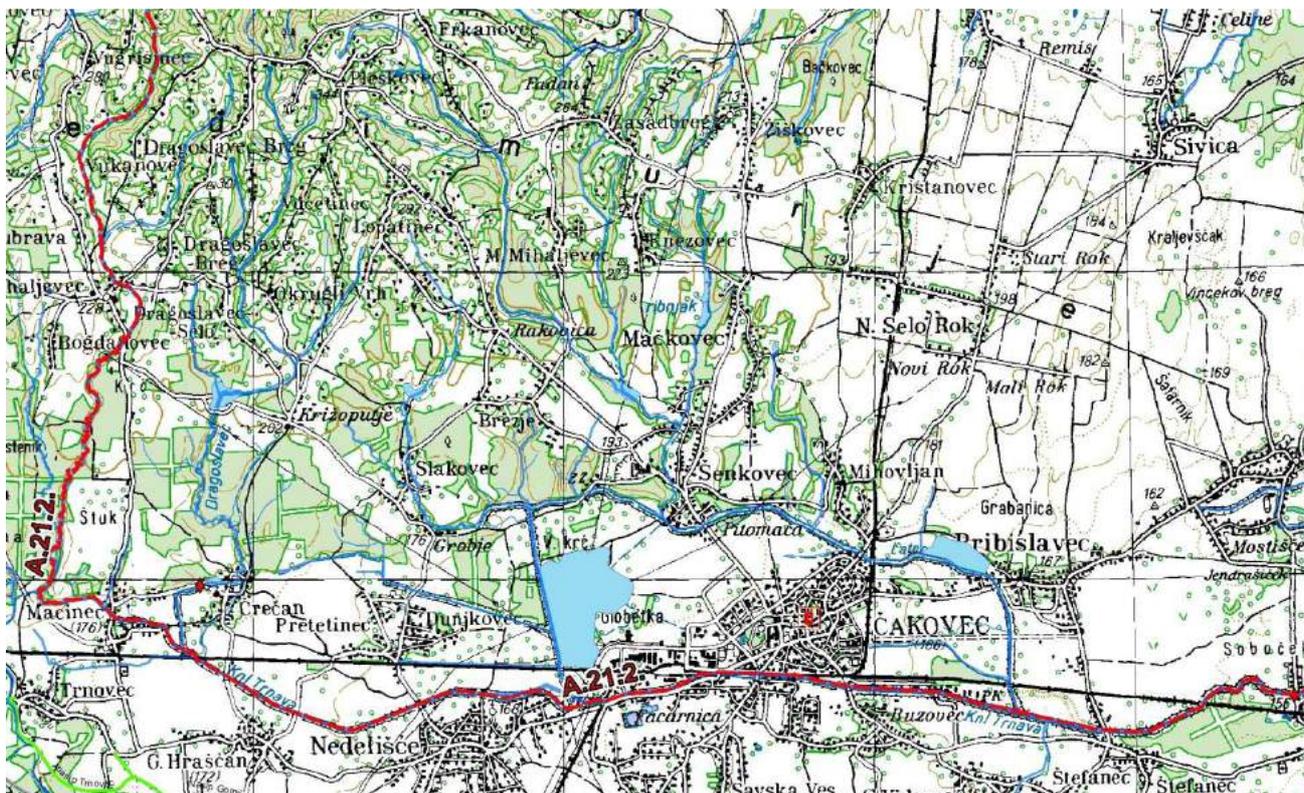
Druga crta obrane od poplava na vodotoku Bistrec-Rakovnica u osnovi ne postoji ali sustav dobro funkcionira uz redovno održavanje postojećeg sustava kanalske mreže. Moguće je drugu crtu uspostaviti na sjevernoj granici naselja Kotoribe, neposredno iza ugroženih okućnica ili povišenja desne bankine uz kanal Kentibe II kao poveznicu povišenih obala od starog murskog rukavca na Donatu preko Krke, Zelengaja, Kentibe do visoke obale glavnog puta na sjevernom izlazu iz naselja.

Takova uspostava zaštite od velikih voda ne može se izvesti interventno kod proglašenja određenog stupnja obrane od poplava (zbog nepristupačnosti, močvarnog terena, područja zaštićenog krajolika rijeke Mure i dr.) već je za iznalaženja rješenja vodoprivredne problematike potreban studijski pristup (pedološki, ekološki, hidrološki i dr.) zbog utjecaja unutarnjih voda i uspornih voda rijeke Mure.

Dionica A.21.2. - potok Trnava Murska, lijeva i desna obala

Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje:	Mjerodavni vodomjer:
<p>p. Trnava Murska</p> <p>ušće u Muru do izvora pkm 0+000 – 46+890 dužine 46,9 km</p>	<p>Usporni nasipi uz p.Trnavu</p> <p>l.u. nasip kmn 0+000-3+150 dužine 3,1 km d.u. nasip kmn 0+000-3+250 3,2 km</p> <p>ukupna dužina: 6,3 km</p>	<p>Lijevi usp. nasip</p> <ul style="list-style-type: none"> - kmn 1+234 propust Ø 50 cm - kmn 2+495 propust Ø 50 cm <p>Desni usp. nasip</p> <ul style="list-style-type: none"> - kmn 0+245 propust Ø 50 cm - kmn 1+503 propust Ø 50 cm - kmn 2+025 propust Ø 50 cm - kmn 2+943 propust Ø 50 cm - pkm 0+290 drveni most („Črni most“) - pkm 3+420 cest. most ČK-Letenye - pkm 6+480 vodomjer Donji Hrašćan - pkm 7+210 cest. most D.Hrašćan-Muršč. - pkm 8+688 cest. most Turčišće-Murščak - pkm 9+689 cest. most Dvorišće-polje - pkm 10+662 cest. most Turč.-Kvitrovec - pkm 14+030 cest. most Držimurec-Belica - pkm 14+733 drveni most Strelec-polje - pkm 16+824 cest. most Palovec-Belica - pkm 18+628 cest. most M.Subotica-Belica (Jandrašiček) - pkm 20+200 želj. most M.Subotica - pkm 21+586 cest.most Štefanec-Pribisl. - pkm 23+770 drveno-zidani most - pkm 24+889 cest. most ČK-Buzovec - pkm 24+950 pješ. most ČK-ČK.Jug - pkm 25+630 pješ. most Čakovec-Travnik - pkm 26+572 most „Vajda“ - pkm 26+886 cestovni most – prolaz za želj.stanicu Čakovec - pkm 27+828 cest. most ljevaonica ČK - pkm 28+133 željez. most ČK-VŽ - pkm 28+183 cestovni most –pilana - pkm 28+238 cestovni most –trafostanica - pkm 28+431 cest most Čakovec-Varaždin - pkm 29+797 cest. most Nedel.-Globetka - pkm 30+632 cest. most Nedel.-Dunj. - pkm 32+332 cest. most G. Hrašć.-Pretet. - pkm 33+384 cest. most G. Hrašćan-Črečan - pkm 33+852 želj. most ČK-Pragersko - pkm 34+454 cest. most Macinec-Črečan - pkm 35+185 cest. most Macinec-G. Mihaljevec - pkm 40+382 cest. most most Macinec- G. Mihaljevec - pkm 41+282 cest. most G. Mihaljevec-Dragoslavec Selo 	<p>MEĐIMURSKA ŽUPANIJA</p> <p>Goričan:</p> <p>Donji Kraljevec:</p> <p>Domašinec: Turčišće</p> <p>Mala Subotica: Piškovec Držimurec Strelec Palovec Mala Subotica Štefanec</p> <p>Pribislavec: Čakovec: Čakovec</p> <p>Strahoninec: Nedelišće: Nedelišće G.Hrašćen Macinec</p> <p>G.Mihaljevec: G.Mihaljevec</p>	<p>za dionicu 0+000 – 18+600</p> <p>V – Goričan, rkm 35+600 (138,59) P: + 330 R: + 380 I: + 420 IS: + 460 M: + 513 (1972.)</p> <p>Cestovni most, km 28+431 za dionicu 18+600 – 34+000 R: 166,60 m.n.m</p>





Dionica obuhvaća lijevu i desnu obalu potoka Trnava Murska. Cijela dionica je dužine 46,9 km, regulirani dio je od ušća uzvodno do 36+422 km te je kao takva glavni recipijent I reda obrane Međimurja od velikih voda. Potok Trnava prolazi kroz 8 općina i 1 grad u Međimurskoj županiji te se u svojoj cjelokupnoj površini nalazi na području Međimurske županije a obuhvaća gornje i donje Međimurje. Ima svoje obostrano popratne nasipe kod ušća u r. Mure koji su se usklađivali kod same izrade murskim nasipima, kako nebi došlo do prelijevanja usporne vode Mure, i usporni nasipi kod Nedelišća. Veći brdski pritoci su Dragoslavac, Goričica, Pleškovec, Hrebec te nizinski veći kanali Lateralni kanal, Boščak i Murščak.

Usporni nasipi na predmetnoj dionici su:

❖ **lijevi usporni nasip uz Trnavu Mursku, km 0+000-3+150**

Nasip je izveden od zemljanog materijala s pokosima sa strane vode 1:2 a na zaštićenoj strani 1:1,5 Širina krune nasipa je 1,5m do 2m. Uz nasip ne postoji servisni put s branjene strane. Nasip se redovito održava.

Prilaz lijevoobalnom uspornom nasipu je moguć sa više cestovnih pravaca a to su:

- ❖ Drveni most („Črni most“) pkm 0+290 (od strane naselja Goričan)
- ❖ Željezni (plontonski most) pkm 2+400 (od strane naselja Goričan)
- ❖ AB pločasti most pkm 2+900 (od strane naselja Goričan)
- ❖ AB pločasti (autocesta) most pkm 2+950 (od strane naselja Hodošan i Goričan)
- ❖ Cestovni most pkm 3+400 (od strane naselja Hodošan i Goričan)
- ❖ Cestovni most pkm 3+420 (od strane naselja Hodošan i Goričan)
- ❖ Poljskim putevima koji se vežu na servisni put uz desni nasip r. Mure

❖ **desni usporni nasip uz Trnavu Mursku, km 0+000-3+250**

Nasip je izveden od zemljanog materijala s pokosima sa strane vode 1:2 a na zaštićenoj strani 1:1,5 Širina krune nasipa je 1,5m do 2m. Uz nasip ne postoji servisni put s branjene strane. Nasip se redovito održava.

Prilaz desnoobalnom uspornom nasipu je moguć sa više cestovnih pravaca a to su:

- ❖ Drveni most („Črni most“) pkm 0+290 (od strane naselja Goričan)
- ❖ Željezni (plontonski most) pkm 2+400 (od strane naselja Goričan)
- ❖ AB pločasti most pkm 2+900 (od strane naselja Goričan)
- ❖ AB pločasti (autocesta) most pkm 2+950 (od strane naselja Hodošan i Goričan)
- ❖ Cestovni most pkm 3+400 (od strane naselja Hodošan i Goričan)
- ❖ Cestovni most pkm 3+420 (od strane naselja Hodošan i Goričan)

❖ **lijevi obrambeni nasip uz Trnavu Mursku, km 28+500-31+050**

Nasip je izveden od zemljanog materijala s pokosima sa strane vode 1:2 a na zaštićenoj strani 1:1,5 Širina krune nasipa je 2m do 2,5m. Uz nasip ne postoji servisni put s branjene strane. Nasip se redovito održava.

Prilaz lijevoobalnom obrambenom nasipu je moguć sa više cestovnih pravaca a to su:

- ❖ Cestovni most Čakovec - Varaždin pkm 28+431 (od strane naselja Čakovca)
- ❖ Cestovni most kod Nogometnog igrališta NK Nedelišće pkm 29+500
- ❖ Cestovni most Nedelišće – Globetka pkm 29+797

❖ **desni obrambeni nasip uz Trnavu Mursku, km 28+500-31+050**

Nasip je izveden od zemljanog materijala s pokosima sa strane vode 1:2 a na zaštićenoj strani 1:1,5 Širina krune nasipa je 2m od 2,5m. Uz nasip ne postoji servisni put s branjene strane. Nasip se redovito održava.

Prilaz desnoobalnom obrambenom nasipu je moguć sa više cestovnih pravaca a to su:

- ❖ Cestovni most Čakovec - Varaždin pkm 28+431 (od strane naselja Čakovca)
- ❖ Cestovni most kod Nogometnog igrališta NK Nedelišće pkm 29+500
- ❖ Cestovni most Nedelišće – Globetka pkm29+797

Veći pritoci u p. Trnava su:

o **Brdski pritoci:**

- ❖ **Dragoslavec** – potok koji prolazi uz naselja Črečan i Macinec je regulirani, dok u Križopotju dio potoka Dragoslavec nije regulirani. Od ušća sa p. Trnava na potoku Dragoslavec izvedene su betonske stepenice, a kod naselja Črečan cestovnog mosta postavljene su tri vodokazne letve, i digitalni limnigraf. Na istoimenom potoku nalazi se i retencija Dragoslavec gdje se zapornicom regulira protok vode u nizvodnom dijelu potoka Dragoslavec prema p. Trnavi.
- ❖ **Goričica** - potok koji prolazi uz naselja Slakovec nije regulirani. Na istoimenom potoku nalazi se retencija Jegerseg gdje se zapornicom regulira protok vode u nizvodnom dijelu potoka Goričica koji se ulijeva u Lateralni tj. lateralni u Trnavu.
- ❖ **Pleškovec** – potok koji prolazi uz naselja Pleškovec, Vučetinec, Mali Mihaljevec i Šenkovec te nije regulirani. Potok Pleškovec ulijeva se u retenciju Šenkovec te u nizvodnom dijelu se ulijeva u potok Hrebec koji ulazi u lateralni kanal tj. u p. Trnavu. Na istoimenom potoku nalazi se i retencija Šenkovec gdje se zapornicom regulira protok vode u nizvodnom dijelu potoka Pleškovec koji se ulijeva u potok Hrebec a koji ulazi u lateralni kanal tj. u p. Trnava.
- ❖ **Knezovec** – potok koji prolazi uz naselja Knezovec, Balogovec i Šenkovec te nije regulirani. Potok Knezovec ulijeva se u potok Hrebec te u nizvodnom dijelu se ulijeva u lateralni kanal tj. u p. Trnava. Na istoimenom potoku nalazi se tri mikroakumulacije volumena 12540 m³, 19500 m³ i 37365 m³ koje su u koncesiji ribičkog društva.
- ❖ **Odušni kanal Trnava-Zelena** – rasteretni kanal koji prihvaća vode uzvodno od nereguliranog dijela Trnave Murske te ih pomoću zapornice preusmjerava prema potoku Zelena tj. prema dravskom slivu a djelomično odlazi prema reguliranom dijelu p. Trnava.

o **Nizinski pritoci**

- ❖ **Lateralni kanal** - prolazi uz naselja Slakovec, Šenkovec, Mihovljan, Čakovec i Pribislavec te je u svojoj cijeloj dužini regulirani. Lateralni kanal prolazi kroz retenciju Pribislavec te u nizvodnom dijelu se ulijeva u p. Trnava. Na istoimenom kanalu nalazi se retencija Pribislavec gdje se zapornicom regulira protok vode u nizvodnom dijelu lateralnog kanala koji ulazi u p. Trnava. Na samom lateralnom kanalu postoji rasteretni kanal – Zapadni kanal, i postoje dvije vodokazne letve kod cestovnog mosta Šenkovec – M. Središće. Pritoci u lateralni kanal su:
 - Kanal Staklenici
 - Kanal trate Mihovljan
 - potok Zvir
 - potok Hrebec (retencija Šenkovec)
 - potok Brezje _Ksajpa
 - potok Brezje
 - potok Goričica (retencija Jegerseg)

Stacionaže ušća

- ❖ **Boščak** – kanal koji prolazi uz naselja Belica, Gardinovec i Domašinec. Od ušća sa p. Trnava izvedeni su usporni nasipi na lijevoj obali u dužini od cca 2,35 km i desnoj obali u dužini od cca 2,0 km. U slučaju visoke vode p. Trnave kod ušća sa kanalom Boščakom dolazi do uspora i povećanja vodostaja u kanalu Boščak, te je potrebno praćenje vodostaja na istom.
- ❖ **Murščak** - kanal koji prolazi uz naselja Novakovec, Dekanovec i Domašinec. Od ušća sa p. Trnava na kanalu Murščak uzvodno kod trećeg AB mosta nalaze se tri vodokazne letve. U slučaju visoke vode p. Trnave kod ušća sa kanalom Murščak dolazi do uspora i povećanja vodostaja u kanalu Murščak, te je potrebno praćenje vodostaja na istom.

Na dionici su postavljene vodokazne letve:

- ❖ pkm 0+290 drveni most („Črni most“) 20 m nizvodno od mosta na desnoj obali postavljene su 4 vodokazne letve.
- ❖ pkm 18+628 Cestovni most M Subotica-Belica 20 m uzvodno na desnoj obali postavljene su 4 vodokazne letve u km 18+748 (Jandrašiček)
- ❖ pkm 30+632 Cestovni most Nedelišće – Dunjkovec uzvodno 5m na desnoj obali postavljena je 1 vodokazna letva
- ❖ Limnigraf Donji Hrašćan

Na dionici imamo postavljene žablje poklopce:

- ❖ od 0+000 do 23+770 postoje 12 žabljih poklopaca. Deset žabljih poklopaca je u funkciji a dva neispravna. Jedan je na lijevoj obali pkm 1+100 a drugi na desnoj obali pkm 16+900, i oni su neispravni i kao takve potrebno ih je sanirati.
- ❖ od 23+770 do 36+422 postoje 3 žablja poklopca. Dva žablja poklopca su u funkciji a jedan neispravna i to na lijevoj obali pkm 23+820 i kao takvog potrebno ga je sanirati.
- ❖ Na dionici pkm 6+480 izveden je vodomjer koji je u funkciji

Na dionici od pkm 0+000 do 23+770 postoje različite kategorije mostova:

- ❖ Drveni most („Črni most“) pkm 0+290
- ❖ Željezni (pontonski most) pkm 2+400
- ❖ AB pločasti most pkm 2+900
- ❖ AB pločasti (autocesta) most pkm 2+950
- ❖ Cestovni most pkm 3+430
- ❖ Cestovni most pkm 3+4450
- ❖ Cestovni most (Zelengaj) pkm 4+701
- ❖ Cestovni most Donji Hrašćan - Murščak pkm 7+318
- ❖ Cestovni most Turčišće - Murščak pkm 8+688
- ❖ Drveni most Dvorišće - polje pkm 9+689
- ❖ Cestovni most Turčišće - Domašinec pkm 10+662
- ❖ Cestovni most Držimurec - Belica pkm 14+030
- ❖ Drveni most Strelec – polje pkm 14+733
- ❖ Cestovni most Palovec - Belica pkm 16+824
- ❖ Cestovni most M Subotica-Belica pkm 18+728
- ❖ Željeznički most M. Subotica 20+182
- ❖ Cestovni most Štefanec-Pribislavec pkm 21+586
- ❖ Cestovni most pkm 23+770 kod Agro Međimurja
- ❖ Cestovni most Čakovec – Buzovec pkm 24+889
- ❖ Pješački most Čakovec – Čakovec Jug pkm 25+020
- ❖ Pješački most Čakovec – Travnik pkm 26+630
- ❖ Most Vajda – Pruga pkm 26+572
- ❖ Cestovni pkm 26+886–prolaz za želj.stanicu Čakovec
- ❖ Pješačka brv pkm 27+035
- ❖ Most za transportno poduzeće pkm 27+546
- ❖ pkm 27+828 cestovni most ljevaonica Čakovec
- ❖ pkm 28+133 željeznički most Čakovec-Varaždin
- ❖ pkm 28+183 cestovni most –pilana
- ❖ pkm 28+238 cestovni most –trafostanica
- ❖ pkm 28+422 cestovni most Čakovec-Varaždin
- ❖ Cestovni most kod Nogometnog igrališta NK Nedelišće pkm 29+336
- ❖ pkm 29+751 cestovni most Nedelišće-Globetka
- ❖ pješački ab most 30+229
- ❖ pkm 30+588 cestovni most Nedelišće—Dunjkovec
- ❖ pkm 32+298 cestovni most G. Hrašćan-Pretetinec
- ❖ pkm 33+350 cestovni most G. Hrašćan-Črečan
- ❖ pkm 33+818 željeznički most Čakovec-Pragersko
- ❖ pkm 34+420 cestovni most Macinec-Črečan
- ❖ pkm 35+141 cestovni most Macinec-G. Mihaljevec
- ❖ pkm 40+382 cestovnimost Macinec- G. Mihaljevec
- ❖ pkm 41+282 cestovni most G. Mihaljevec-Dragoslavec Selo

Slaba mjesta na dionici:

- Žablji poklopac na lijevoj obali pkm 1+100 je neispravan, gdje može doći do propuštanja vode u zaobilje a samim time i plavljenja poljoprivrednog zemljišta općine Goričan
- Žablji poklopac na desnoj obali pkm 16+900 je neispravan, gdje može doći do plavljenja naselja Palovec
- Most Cestovni (Zelengaj) pkm 5+100 zbog stupa koji se nalazi na sredini korita p Trnave gdje dolazi do začepjenja i uspora vodotoka, gdje može doći do izljevanja vode iz korita p. Trnave te plavljenja poljoprivrednog zemljišta naselja Hodošan i autoceste Budimpešta - Zagreb
- Drveni most Strelec – polje pkm 14+733 zbog stupa koji se nalazi na sredini korita p Trnave gdje dolazi do začepjenja i uspora vodotoka, gdje može doći do izljevanja vode iz korita p. Trnave te plavljenja naselja Držimurec-Strelec i njihovih poljoprivrednih površina
- Od cestovnog mosta M. Subotica – Belica pkm 18+628 nizvodno cca 300 m, na desnoj strani nasipa u potezu od 50 metara došlo je do ulegnuća krune nasipa u visini od 0,5 m, gdje može doći do izljevanja vode iz korita p. Trnave te plavljenja naselja Mala Subotica.
- Žablji poklopac na lijevoj obali pkm 23+820 je neispravan, gdje može doći do propuštanja vode prema okolnim kućama.
- Prilikom visokg vodostaja na p. Trnava dolazi do uspora a samim time i povećanje vodostaja na pritocima Lateralni kanal i Zapadni kanal koji može dovesti do izljevanja p. Trnave iz samog korita
- Neispravna zapornica na Odušnom kanalu Trnava Zelena pkm 36+422 sa velikim količinama pronosa materijala iz brdskog dijela sliva može dovesti do izljevanja p. Trnave iz samog korita

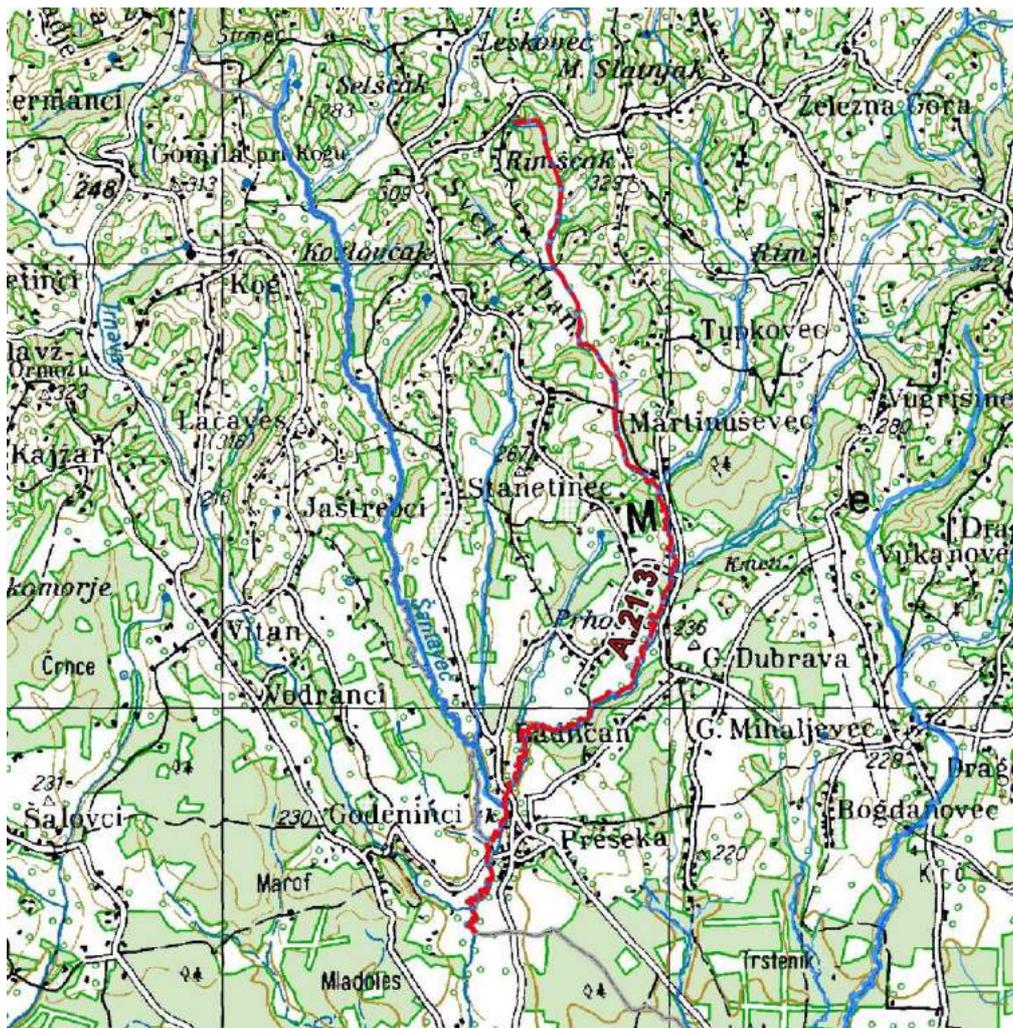
Područja ugrožena od poplava prema kritičnim točkama na predmetnoj dionici su:

- ❖ Naselja:
 - Goričan
 - Hodošan
 - Držimurec Strelec
 - Palovec
 - Mala Subotica
 - Štefanec

-
- Pribislavec
 - Čakovec
 - Nedelišće
 - Macinec
- ❖ Poljoprivredne površine:
- Mogućnost plavljenja u već spomenutim naseljima ugroženim od poplava na kritičnim mjestima.
- ❖ Druga crta obrane u spomenutim naseljima:
- Goričan – kod spajanja makadam puta sa kanalima Jagodnjak od I do V i kanala Kopanec i cesta Goričan
 - Granični prijelaz
 - Hodošan- autocesta Zagreb – Budimpešta
 - Držimurec Strelec- nema
 - Palovec- nema
 - Mala Subotica - željeznička pruga Čakovec- Kotoriba
 - Štefanec
 - II crta obrane: željeznička pruga Čakovec- Kotoriba
 - Pribislavec
 - II crta obrane: željeznička pruga Čakovec- Kotoriba
 - Čakovec
 - II crta obrane: željeznička pruga Čakovec- Pragersko
 - Nedelišće
 - II crta obrane: nema
 - Macinec
 - II crta obrane: nema

Dionica A.21.3. - potok Trnava Dravska, lijeva i desna obala

Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje:	Mjerodavni vodomjer:
<p>p. Trnava Dravska –</p> <p>Od granice RH-SLO do izvora pkm 5+570-16+230 (Ili 0+000-10+650)</p>		<p>-pkm 0+392 Cest. most Preseka - Prodnice -pkm 1+210 cest. most Preseka-Godeninci -pkm 1+857 potok Šantavec – d.o. -pkm 2+000 cest. most Preseka-Macinec -pkm 3+885 cest. most Prhovec- Badličan -pkm 4+440 cest. most Prhovec-G.Dubrava -pkm 5+615 cest. most Martinuševec-Poslovo Selo -pkm 5+620 potok Vugrišinec – l.o. -pkm 6+596 potok Lohovčak -pkm 7+502 propust na c. Goričica – Tupkovec - pkm 8+412 propust na c. Pernjak – Tupkovec - pkm 9+036 propust na c. Rimščak - Tupkovec</p>	<p>MEĐIMURSKA ŽUPANIJA</p> <p>Štrigova:</p> <p>Gornji Mihaljevec: Preseka</p>	<p>Cest..most, pkm 2+000 R: 198,74 m.n.m.</p>



OPIS DIONICE :

Dionica obuhvaća desnu obalu potoka do km 1+380 do koje je lijeva obala potoka u Republici Sloveniji. Od km 1+380 do km 10+650 dionica obuhvaća lijevu i desnu obalu potoka.

U cijeloj dužini dionice potok nije reguliran osim na manjim dijelovima uz mostove i propuste na cestama.

Na dionici su uz cestovni most u km 2+000 su postavljene vodomjerne letve a kota „0“ je 198,74 m.n.J.m.

Veći pritoci u potok su :

- potok Šantavec – desna pritoka u km 1+857
- potok Vugrišinec – lijeva pritoka u km 5+620
- potok Lohovčak – lijeva pritoka u km 6+596
- osim tih pritoka, postoji niz manjih pritoka na lijevoj i desnoj obali

Na dionici nema objekata značajnih za obranu od poplava.

Pristupni putevi za obilazak i nadzor kao i dopremu mehanizacije, opreme i ljudi su:

- uz potok ne postoje pristupni putevi već je pristup moguć samo na mostove i propuste.

Slaba mjesta na dionici:

- svi mostovi i propusti (osim u km 2+000) na kojima je moguća pojava uspora zbog začepljenja i premalog profila za vode viših povratnih perioda:

- pkm 0+392 cest. most Preseka - Prodnice
- pkm 1+210 cest. most Preseka-Godeninci
- pkm 2+000 cest. most Preseka-Macinec
- pkm 3+885 cest. most Prhovec- Badličan
- pkm 4+440 cest. most Prhovec-G.Dubrava
- pkm 5+615 cest. most Martinuševec-Poslovo Selo
- pkm 7+502 propust na c. Goričica – Tupkovec
- pkm 8+412 propust na c. Pernjak – Tupkovec
- pkm 9+036 propust na c. Rimščak - Tupkovec

Područja ugrožena od poplave su:

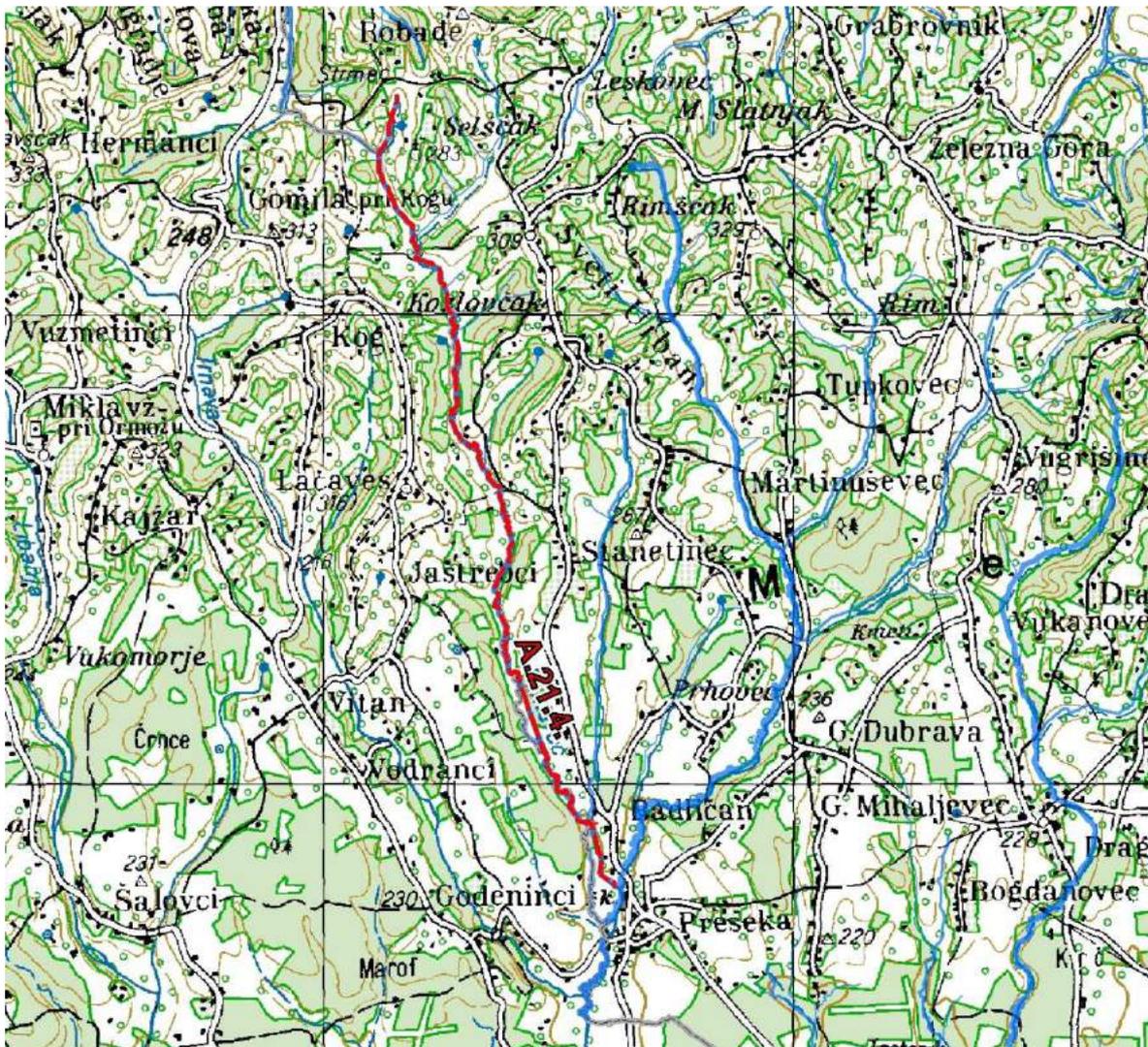
- pošto potok protječe kroz duboku dolinu u kojoj nema građevina, u slučaju izlivanja potoka na pojedinim dionicama će biti poplavljene manje površine poljoprivrednog ili šumskog zemljišta i dijelovi cesta na prijelazima potoka.
- u naselju Preseka postoji mala vjerojatnost plavljenja dvije građevine(kuća i pomoćna građevina).

Druga crta obrane: ne postoji i nije potrebna

Evakuacija stanovništva: nije potrebna pošto se sve građevine nalaze na povišenim lokacijama

Dionica A.21.4. - potok Šantavec, lijeva i desna obala

Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje:	Mjerodavni vodomjer:
<p>p. Šantavec, ušće u Trnavu dravsku do izvora pkm 0+000-8+420 dužine 8,4 km</p>	-	<p>-pkm 0+077 Pločasti propust u polje -pkm 0+352 propust na cest. Preseka - Kocijan - pkm 0+697 potok Budorica l.o. -pkm 2+720 cest. propust na putu Stanetinec- Pesovčak - pkm 4+183 cest. propust na cesti Stanetinec – Jastrepci -pkm 4+922 cest. propust na cesti Stanetinec – Kog -pkm –pkm 6+870 cest.propust na putu M.Kozlovčak- Gomila -pkm 6+870 cest.propust na putu Šantavec - Pukšić</p>	<p>MEDIMURSKA ŽUPANIJA</p> <p>Gornji Mihaljevec: Preseka</p> <p>Štrigova:</p>	<p>Cest. most na Trnavi Dravskoj, km 2+000 R: 198,74 m.n.m.</p>


OPIS DIONICE :

Dionica obuhvaća lijevu i desnu obalu od ušća u Trnavu Dravsku do km 0+630, samo lijevu obalu potoka od km 0+630 do km 7+890 do koje je desna obala potoka u Republici Sloveniji. Na tom dijelu postoji dvostruko korito potoka od km 1+720 do km 2+320 od kojih je jedno (kanal koji je cijeli u k.o. Stanetinec) služilo za pogon mlina u dijelu naselja Stanetinec (Amerika). Od km 7+890 do km 8+420 dionica obuhvaća lijevu i desnu obalu potoka.

U cijeloj dužini dionice potok nije reguliran osim na manjim dijelovima uz mostove i propuste na cestama.

Mjerodavni vodomjer za dionicu su vodomjerne letve u km 2+000 potoka Trnava Dravska sa kotom „0“ 198,74 m.n.J.m.

Veći pritoci u potok su : potok Budorica – lijeva pritoka u km 0+697

Na dionici nema objekata značajnih za obranu od poplava.

Pristupni putevi za obilazak i nadzor kao i dopremu mehanizacije, opreme i ljudi su:

- uz potok ne postoje pristupni putevi već je pristup moguć samo na mostove i propuste.

Slaba mjesta na dionici:

- svi mostovi i propusti (osim u km 0+077) na kojima je moguća pojava uspora zbog začepjenja i premalog profila za vode viših povratnih perioda:
- pkm 0+077 pločasti propust u polje
- pkm 0+352 propust na c. Preseka – Kocijan
- pkm 2+720 cest. propust na putu Stanetinec- Pesovčak
- pkm 4+183 cest. propust na cesti Stanetinec – Jastrebcu
- pkm 4+922183 cest. propust na cesti Stanetinec – Kog
- pkm –pkm 6+870 cest.propust na putu M.Kozlovčak- Gomila
- pkm –pkm 6+870 cest.propust na putu Šantavec – Pukšić

Područja ugrožena od poplave su:

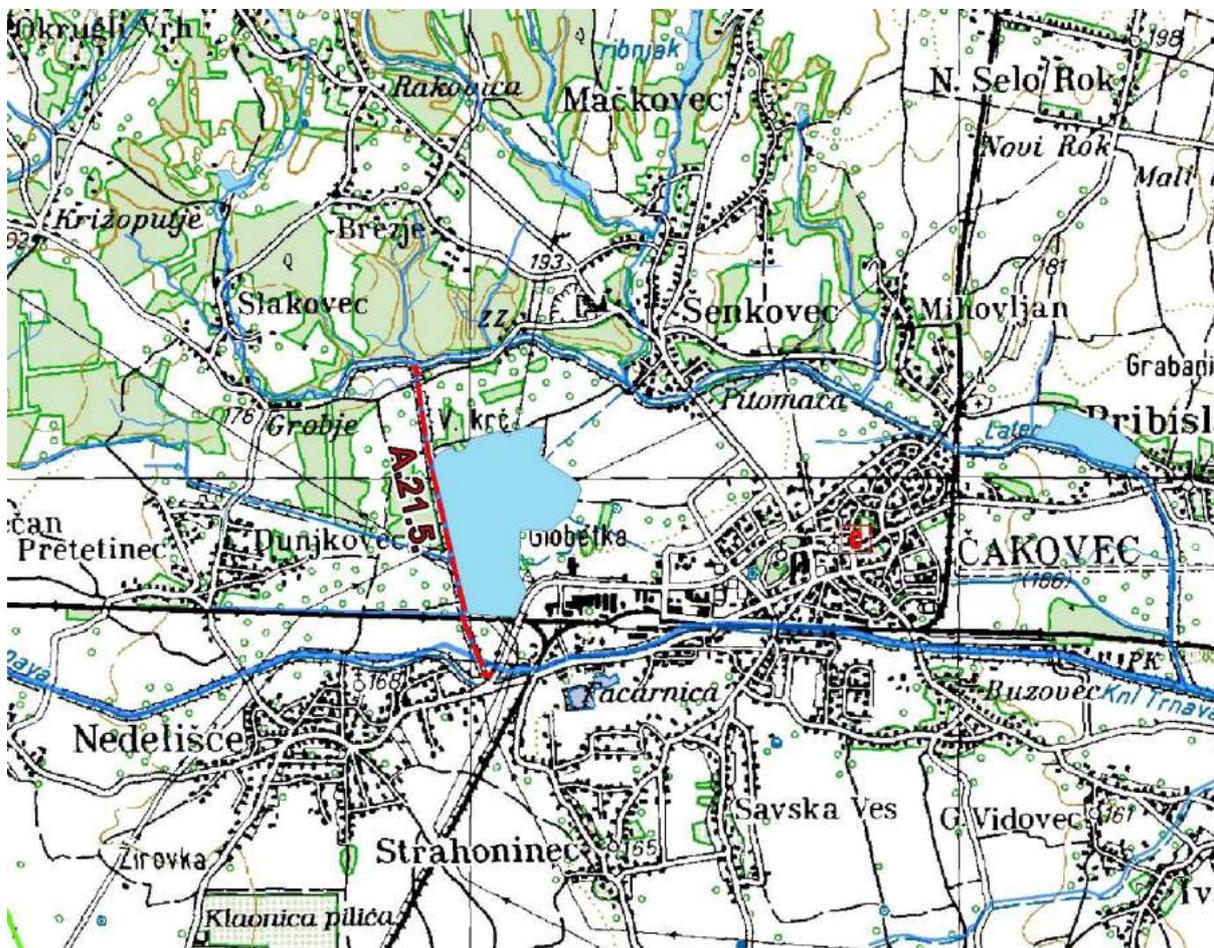
- pošto potok protječe kroz duboku dolinu u kojoj nema građevina, u slučaju izlivanja potoka na pojedinim dionicama će biti poplavljene manje površine poljoprivrednog ili šumskog zemljišta te dijelovi cesta na prijelazima potoka.
- tri građevine u km 1+790 u dijelu naselja Stanetinec (Amerika) – stari mlin

Druga crta obrane: ne postoji i nije potrebna

Evakuacija stanovništva: nije potrebna pošto se sve građevine nalaze na povišenim lokacijama

Dionica A.21.5. Zapadni i Lateralni kanal Trnave, lijeva i desna obala

Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje:	Mjerodavni vodomjer:
Zapadni i Lateralni kanal Trnave		Zemljana brana retencija – GLOBETKA V= 440.000 m ³	MEĐIMURSKA ŽUPANIJA Nedelišće: Šenkovec:	R: 164,00 m.n.m



Lateralni kanal (dužine 9,3 km) sakuplja brdski dio sliva vode iz temeljnih ispusta retencije ili preljevnih uređaja retencija Jegerseg, Senkovec i Pribislavec te velike vode ostalih pritoka za koje nisu izvedene retencije. Sam kanal ima rasterećenje preko zapadnog kanala od $Q_{max}= 10 \text{ m}^3/\text{s}$ u Trnavu i bočnim razlijevanjem na lijevoj obali kanala u plavnom području retencije Pribislavec. Kanal je dimenzioniran na $Q= 15 \text{ m}^3/\text{s}$ od ušća do zapornice kod brane retencije Pribislavec a uzvodnoma $Q=23 \text{ m}^3/\text{s}$. Dok je Zapadni (odušni) kanal (dužine 2,69 km) rasterećuje lateralni kanal u vrijeme velikih voda za $Q_{max}=10 \text{ m}^3/\text{s}$. Lijevi i desni usporni nasip na lateralnom kanalu je u cijeloj dužini od 0+000 do 9+203. Samo je desni obrambeni nasip u cijeloj dužini.

❖ **lijevi obrambeni nasip uz Lateralni kanal, km 0+000-9+203**

Nasip je izveden od zemljanog materijala s pokosima sa strane vode 1:2 a na zaštićenoj strani 1:2 Širina krune nasipa je 1,5m do 2m. Uz nasip ne postoji servisni put s branjene strane. Nasip se redovito održava.

Prilaz lijevoobalnom obrambenom nasipu je moguć sa više cestovnih pravaca a to su:

- ❖ Cesta Pribislavec – Čakovec sajmište
- ❖ Cesta Pribislavec - Čakovec
- ❖ Cesta Mihovljan – Čakovec
- ❖ Cesta Čakovec – Šenkovec
- ❖ servisni put lijeve obale zapadnog kanala vodi do ušća sa lateralnim kanalom

❖ **desni obrambeni nasip uz Lateralni kanal, km 0+000-9+203**

Nasip je izveden od zemljanog materijala s pokosima sa strane vode 1:2 a na zaštićenoj strani 1:2 Širina krune nasipa je 1,5m do 2m. Uz nasip ne postoji servisni put s branjene strane. Nasip se redovito održava.

Prilaz desnoobalnom uspornom nasipu je moguć sa više cestovnih pravaca a to su:

- ❖ Cesta Pribislavec – Čakovec sajmište
- ❖ Cesta Pribislavec - Čakovec
- ❖ Cesta Mihovljan – Čakovec
- ❖ Cesta Čakovec – Šenkovec

- ❖ Na zapadnom kanalu nema obrambenih nasipa

Veći pritoci u Lateralni kanal su:

- Brdski pritoci:
 - ❖ Potok Brezje
 - ❖ Potok Brezje - Ksajpa
 - ❖ Potok Goričica (retencija Jegerseg)
 - ❖ Potok Hrebec
 - ❖ Potok Pleškovec – Mihaljevec (retencija Šenkovec)
 - ❖ Potok Knezovec
 - ❖ Potok Zvir
 - Nizinski pritoci
- ❖ Kanal Staklenici
- ❖ Kanal Trate - Mihovljan

Veći pritoci u Zapadni kanal su:

- Brdski pritoci: Nema
- Nizinski pritoci
 - ❖ Kanal Senokoše
 - ❖ Kanal Pruga
 - ❖ Kanal Črečan
 - ❖ Kanal Globetka I

Stacionaže ušća

Na dionici Lateralnog kanala su postavljene vodokazne letve:

- ❖ Cestovni most Čakovec - Šenkovec 5m uzvodno od mosta na desnoj obali postavljena je vodokazna letva.

Na dionici Zapadnog kanala su postavljene vodokazne letve:

- ❖ Nizvodno 20 m od ušća zapadnog i lateralnog kanal na lijevoj obali postavljena je vodokazna letva.

Na dionici Lateralnog kanala postoje različite kategorije mostova:

- ❖ Željeznički most M. Subotica - Kotoriba
- ❖ Cestovni most Čakovec - Sajmište
- ❖ Cestovni most Čakovec - Pribislavec
- ❖ Željeznički most Čakovec – M. Središće
- ❖ Cestovni most Čakovec - Mihovljan
- ❖ Cestovni most Čakovec - Mihovljan
- ❖ Cestovni most Čakovec - Šenkovec
- ❖ Cestovni most Šenovec Industrijska Zona
- ❖ Cestovni most Ksajpa
- ❖ Cestovni most Ušće zapadni i lateralni (nizvodno 50 m – Poljski put)

Na dionici Zapadnog kanala postoje različite kategorije mostova:

- ❖ Cestovni most Šenkovec-Ksajpa - Slakovec
- ❖ Cestovni most (poljski put) Dunjkovec – Globetka Čakovec
- ❖ Željeznički most Čakovec - Dunjkovec
- ❖ Cestovni most Ušće zapadni i lateralni (nizvodno 50 m – Poljski put)

Slaba mjesta Lateralni kanal dionica:

- Visina vode u lateralnom kanalu ovisi o retenciji Šenkovec i retenciji Jegerseg te nizvodno i retenciji Pribislavec, te bujičnim pritocima Zvir, Hrebec, Brezje-Ksajpa i Brezje koji mogu dovesti do pronosa materijala te uspora i plavljenja

Slaba mjesta Zapadni kanal dionica:

- Mogućnost uspora kod željezničkog mosta Čakovec – Pragersko zbog suženog profila kanala
- Mogućnost uspora kod ušća zapadni kanal – Trnava

Područja ugrožena od poplava prema kritičnim točkama na predmetnoj dionici (lateralni kanal) su:

- ❖ Naselja:
 - Pribislavec
 - Šenkovec

Područja ugrožena od poplava prema kritičnim točkama na predmetnoj dionici (zapadni kanal) su:

- ❖ Naselja:
 - Nedelišće
 - Dunjkovec
- ❖ **Poljoprivredne površine:**
 - Mogućnost plavljenja u već spomenutim naseljima ugroženim od poplava na kritičnim mjestima.

❖ **Druga crta obrane u spomenutim naseljima (lateralni kanal):**

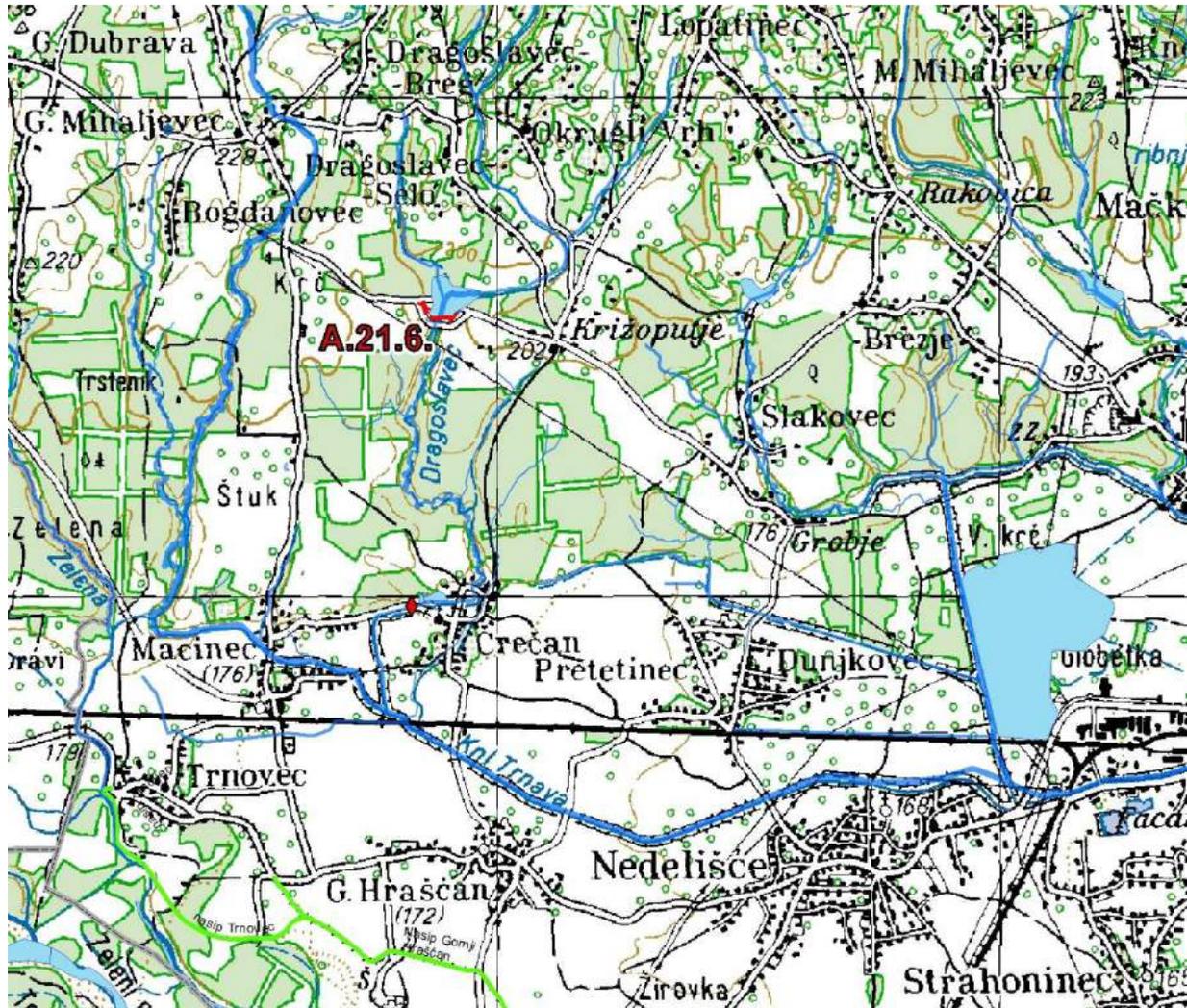
- Pribislavec
- II crta obrane: nema
- Šenkovec
- II crta obrane: nema

❖ **Druga crta obrane u spomenutim naseljima (zapadni kanal):**

- Nedelišće
- II crta obrane: nema
- Dunjkovec
- II crta obrane: nema

Dionica A.21.6. - retencija Dragoslavec

Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje:	Mjerodavni vodomjer:
Retencija Dragoslavec – Branja na km 5+800 vodotoka Dragoslavec		Zemljana brana retencija – Dragoslavec V= 783.000 m ³	MEĐIMURSKA ŽUPANIJA Gornji Mihaljevec: Nedelišće: Črečan	V na brani (dno temelj. ispusta 190,20 m.n.m.) P: + 330 R: + 400 I: + 600 IS: + 650



Retencija Dragoslavec nalazi se južno od naselja Dragoslavec. Retencija je izgrađena 1973 godine. Ukupna akumulacija je 783, 000 m³.

POVRŠINA SLIVA		9,05 km ²
	MAX. DOTOK 100 G. V.V.	27,80 m ³ /s
	MAX. DOTOK 1000 G. V.V.	44,00 m ³ /s
ZAPREMINA		
	TRAJNA AKUMULACIJA	64. 170 m ³
	UKUPNA AKUMULACIJA	783. 000 m ³
	RETENCIONI PROSTOR	719. 000 m ³
POVRŠINA		
	TRAJNA AKUMULACIJA	3,20 m ²
	KOD MAX. NIVOVA VODE	39,10 m ²
	KOTA DNA TEM. ISPUSTA	190,20 m.n.J.m.
	KOTA GRLENJAKA	193,00 m.n.J.m.
	KORA PRELJEVA	196,50 m.n.J.m.

KOTA KRUNE BRANE	197,80 m.n.J.m.
ŠIRINA KRUNE BRANE	3,00 m
KOTA MAX. NIVOVA VODE	197,00 m.n.J.m.
ISTJECANJE	
UKUPNO KOD MAX. NIVOVA VODE	19,00 m ³ /s
KROZ TEMELJNI ISPUST	8,00 m ³ /s
PREKO PRELJEVA	11,00 m ³ /s
	Izgrađena 1973. g.

Prilaz retenciji je moguć sa više cestovnih pravaca a to su:

- ❖ Cesta Slakovec - Križopotje
- ❖ Cesta Dragoslavec selo – Križopotje
- ❖ Cesta Gornji Mihaljevec - poljski put

Pritoci u retenciju su:

- Brdski pritoci:
 - ❖ Potok Dragoslavec
 - ❖ Potok Krompac
 - ❖ Potok Vučetinec
 - ❖ Potok Začarje

Na retenciji postavljene vodokazne letve nisu u funkciji, već nekoliko godina te ih je potrebno zamjeniti te postaviti nove, kako bi lakše mogli rukovoditi u obrani od poplava.

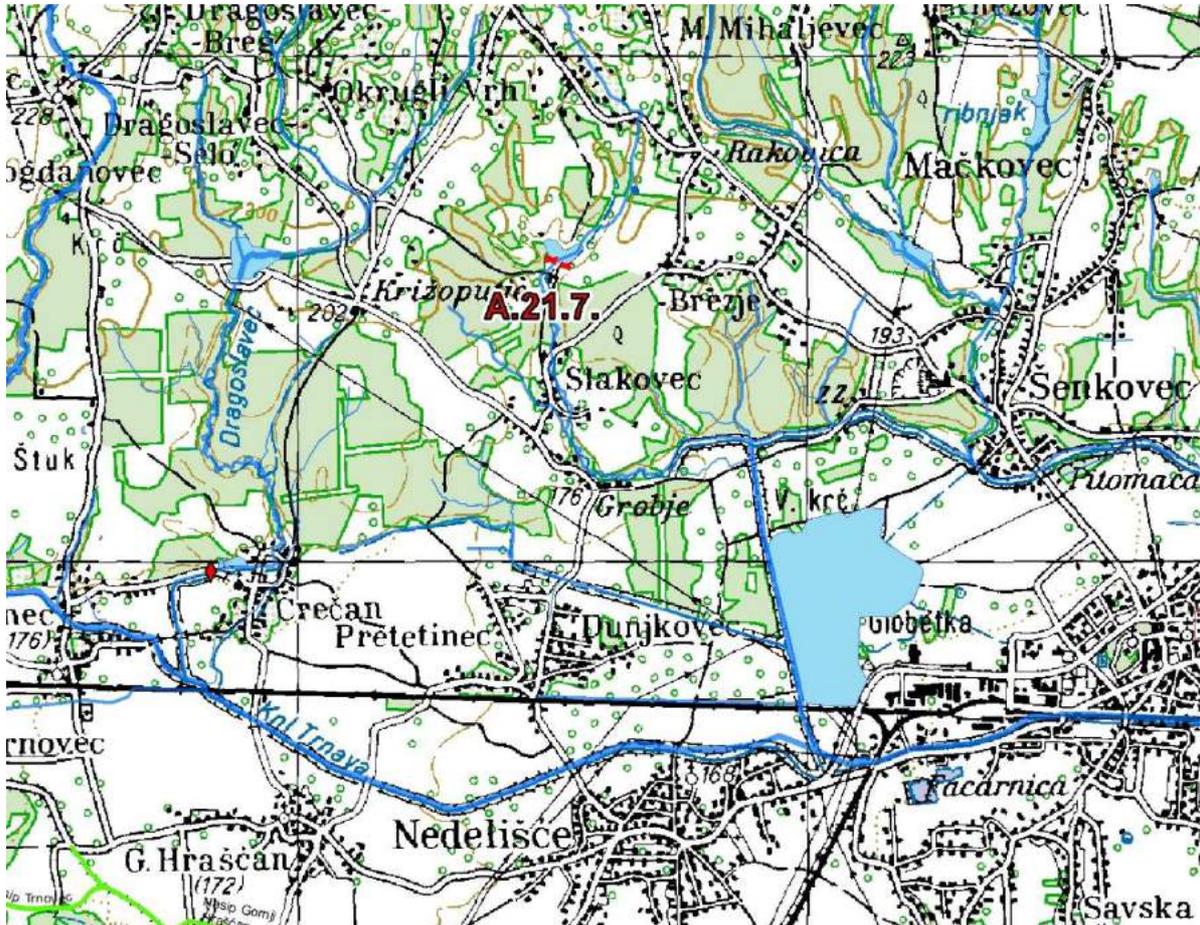
Slaba mjesta na retenciji : Ulegnuća na kruni brane u visini od 0,4m, te nedostatak brklji koji uzrokuje vožnju po kruni brane.

Područja ugrožena od poplava su:

- ❖ Naselja:
 - Gornji Mihaljevec
 - Nedelišće
 - Črečan

Dionica A.21.7. - retencija Jegerseg

Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje:	Mjerodavni vodomjer:
Retencija Jegerseg na km 2+800 vodotoka Goričica		Zemljana brana visine 5,7m $V_{max}=337000 \text{ m}^3$ $V=77000 \text{ m}^3$	MEĐIMURSKA ŽUPANIJA Sv.Juraj na Bregu: Nedelišće: Slakovec	R: 189,50 m.n.m



Retencija Jegerseg nalazi se istočno od naselja Brezje. Retencija je izgrađena 1982 godine. Ukupna akumulacija je $336,905 \text{ m}^3$.

POVRŠINA SLIVA	3,56 km ²
MAX. DOTOK 100 G. V.V.	12,18 m ³ /s
MAX. DOTOK 1000 G. V.V.	24,05 m ³ /s
ZAPREMINA	
TRAJNA AKUMULACIJA	77, 225 m ³
UKUPNA AKUMULACIJA	336, 905 m ³
RETENCIONI PROSTOR	259, 680 m ³
POVRŠINA	
TRAJNA AKUMULACIJA	52,000 m ² (5,20 ha)
KOD MAX. NIVOVA VODE	133,000 m ² (13,30 ha)
KOTA DNA TEM. ISPUSTA	184,80 m.n.J.m.
KOTA GRLENJAKA	188,00 m.n.J.m.
KORA PRELJEVA	190,00 m.n.J.m.
KOTA KRUNE BRANE	191,60 m.n.J.m.
ŠIRINA KRUNE BRANE	3,60 m
KOTA MAX. NIVOVA VODE	191,09 m.n.J.m.
ISTJECANJE	
UKUPNO KOD MAX. NIVOVA VODE	9,90 m ³ /s
KROZ TEMELJNI ISPUST	3,28 m ³ /s
PREKO PRELJEVA	6,62 m ³ /s
	Izgrađena 1982. g.

Prilaz retenciji je moguć sa više cestovnih pravaca a to su:

- ❖ Cesta Čakovec - Slakovec
- ❖ Cesta Šenkovec - Brezje
- ❖ Cesta Križopotje - Slakovec
- ❖ Cesta Dunjkovec Pretetinec - Slakovec

Pritoci u retenciju su:

- Brdski pritoci:
- ❖ Potok Goričica sa bujičnim pritocima

Na retenciji postavljene vodokazne letve nisu u funkciji – postoji samo jedna vodokazna letva koja nije u funkciji, te ih je potrebno zamjeniti i postaviti nove, kako bi lakše mogli rukovoditi u obrani od poplava.

Slaba mjesta na retenciji :

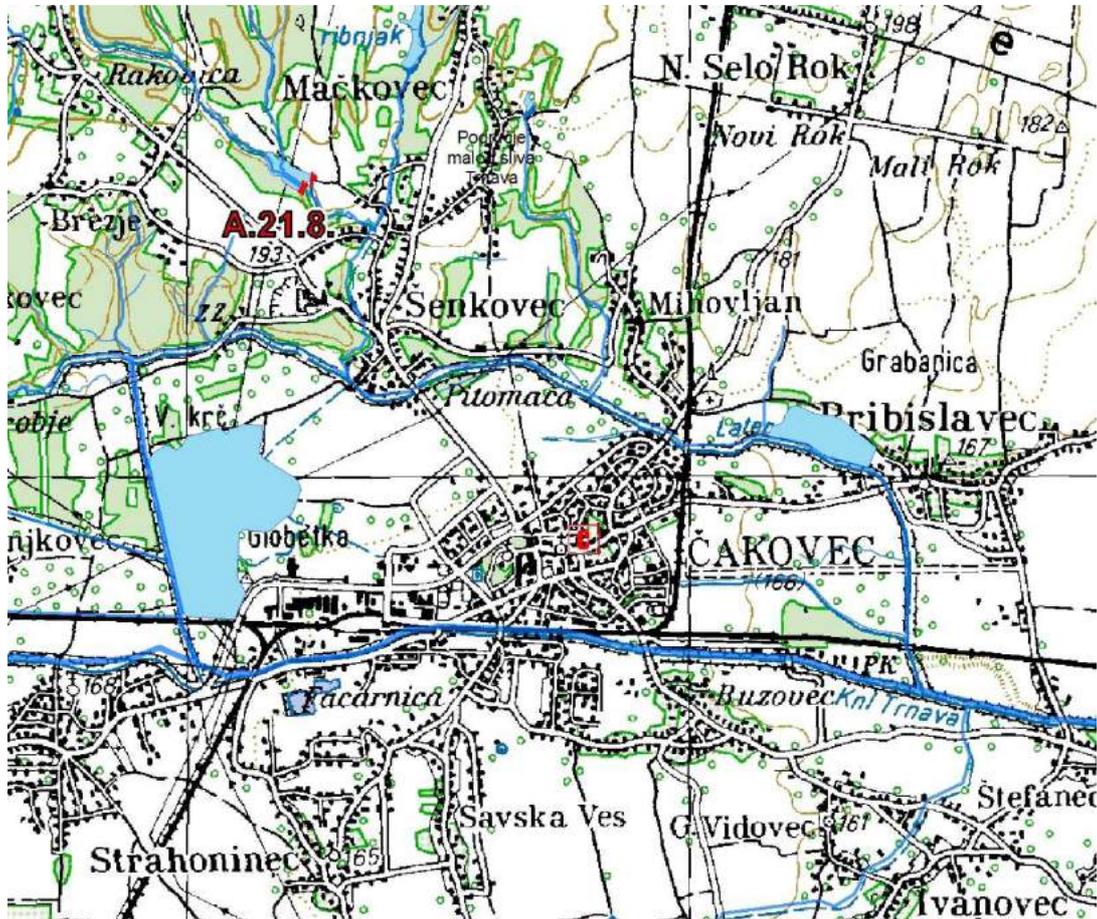
- ❖ Ulegnuća na kruni brane u visini od 0,5m, te nedostatak brklji koji uzrokuje vožnju po kruni brane.
- ❖ Ab zidovi sigurnosnog preljeva vidno popucani

Područja ugrožena od poplava su:

- ❖ Naselja:
 - Sveti Juraj na Bregu
 - Nedelišće
 - Slakovec

Dionica A.21.8. - retencija Šenkovec

Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje:	Mjerodavni vodomjer:
Retencija Šenkovec na km 0+805 vodotoka Pleškovec		Zemljana brana retencija – Šenkovec V= 510.340 m ³	MEĐIMURSKA ŽUPANIJA Šenkovec: Šenkovec	V na brani (dno temelj. ispusta 178,95 m.n.m.) P: + 400 R: + 450 I: + 600 IS: + 700



Retencija Šenkovec nalazi se sjeveroistočno od naselja Šenkovec. Retencija je izgrađena 1967 godine. Ukupna akumulacija je 510,340 m³.

POVRŠINA SLIVA	7,48 km ²
MAX. DOTOK 100 G. V.V.	22,50 m ³ /s
MAX. DOTOK 1000 G. V.V.	35,70 m ³ /s
ZAPREMINA	
TRAJNA AKUMULACIJA	52, 000 m ³
UKUPNA AKUMULACIJA	510, 340 m ³
RETENCIONI PROSTOR	458, 340 m ³
POVRŠINA	
TRAJNA AKUMULACIJA	41,000 m ² (4,10 ha)
KOD MAX. NIVOVA VODE	179,000 m ² (17,90 ha)
KOTA DNA TEM. ISPUSTA	178,95 m.n.J.m.
KOTA GRLENJAKA	182,25 m.n.J.m.
KORA PRELJEVA	185,50 m.n.J.m.
KOTA KRUNE BRANE	187,00 m.n.J.m.
ŠIRINA KRUNE BRANE	4,00 m
KOTA MAX. NIVOVA VODE	186,57 m.n.J.m.
ISTJECANJE	
UKUPNO KOD MAX. NIVOVA VODE	20,18 m ³ /s
KROZ TEMELJNI ISPUST	10,87 m ³ /s
PREKO PRELJEVA	9,31 m ³ /s
	Izgrađena 1967. g.

Retencija je dimenzionirana po svojim hidrauličko eksploatacionim svojstvima tako, da može pod maksimalnim opterećenjem ipak primiti veliki vodni val, pod pretpostavkom da je pločasta zapornica ostavi u svim slučajevima na minimalnom otvoru visine od 1,14 m

Prilaz retenciji je moguć sa više cestovnih pravaca a to su:

- ❖ Cesta Čakovec - Šenkovec
- ❖ Cesta Čakovec - Brezje
- ❖ Cesta Slemenice - Šenkovec

Pritoci u retenciju su:

- Brdski pritoci:
 - ❖ Potok Pleškovec
 - ❖ Potok Mihaljevec

Na retenciji nema vodokaznih letvi, te ih je potrebno što prije postaviti kako bi lakše mogli rukovoditi u obrani od poplava.

Slaba mjesta na retenciji :

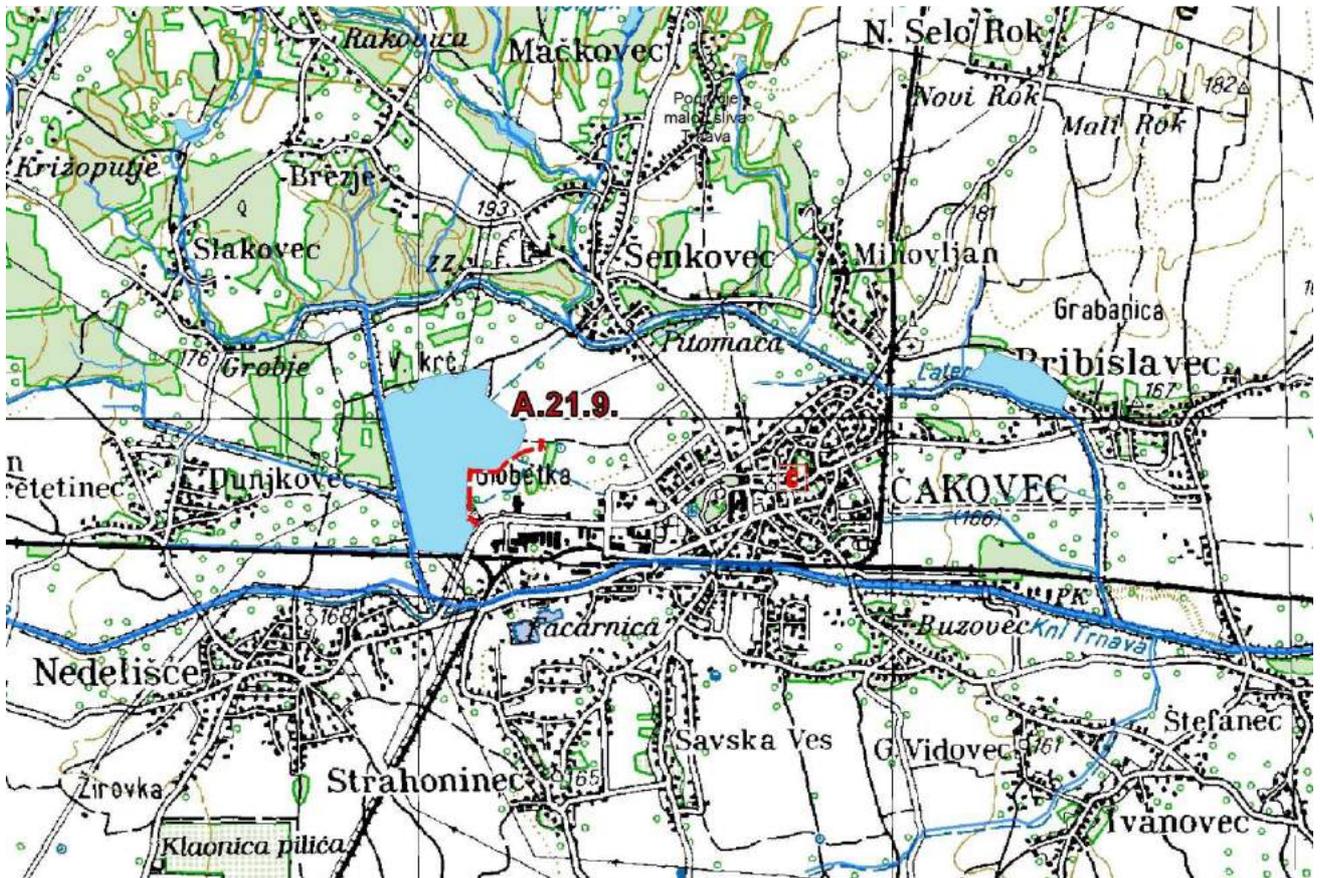
- ❖ Ab zidovi sigurnosnog preljeva vidno popucani
- ❖ Na otvoru grljenjaka nedostaje metalna sigurnosna rešetka

Područja ugrožena od poplava su:

- ❖ Naselja:
 - Šenkovec

Dionica A.21.9. - retencija Globetka

Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje:	Mjerodavni vodomjer:
Retencija Globetka na km 0+600 Zapanog lateralnog kanala Trnave		Zemljana brana retencija – Globetka $V_{max} = 440.000 \text{ m}^3$ Visina brane 1,2m	MEĐIMURSKA ŽUPANIJA Šenkovec: Čakovec: Čakovec Strahoninec:	R: 164,00 m.n.m



Retencija Globetka nalazi se sjeveroistočno od grada Čakovca. Retencija je izgrađena 1967 godine. Ukupna akumulacija je 510,340 m³.

POVRŠINA SLIVA	7,48 km ²
MAX. DOTOK 100 G. V.V.	22,50 m ³ /s
MAX. DOTOK 1000 G. V.V.	35,70 m ³ /s
ZAPREMINA	
TRAJNA AKUMULACIJA	52, 000 m ³
UKUPNA AKUMULACIJA	510, 340 m ³
RETENCIONI PROSTOR	458, 340 m ³
POVRŠINA	
TRAJNA AKUMULACIJA	41,000 m ² (4,10 ha)
KOD MAX. NIVOVA VODE	179,000 m ² (17,90 ha)
KOTA DNA TEM. ISPUSTA	178,95 m.n.J.m.
KOTA GRLENJAKA	182,25 m.n.J.m.
KORA PRELJEVA	185,50 m.n.J.m.
KOTA KRUNE BRANE	187,00 m.n.J.m.
ŠIRINA KRUNE BRANE	4,00 m
KOTA MAX. NIVOVA VODE	186,57 m.n.J.m.
ISTJECANJE	
UKUPNO KOD MAX. NIVOVA VODE	20,18 m ³ /s
KROZ TEMELJNI ISPUST	10,87 m ³ /s
PREKO PRELJEVA	9,31 m ³ /s
	Izgrađena 1967. g.

Prilaz retenciji je moguć sa više cestovnih pravaca a to su:

- ❖ Cesta Čakovec – Industrijska zona

Pritoci u retenciju su:

- ❖ kanal Globetka I

Na retenciji postoje dvije vodokazne letve.

Slaba mjesta na retenciji :

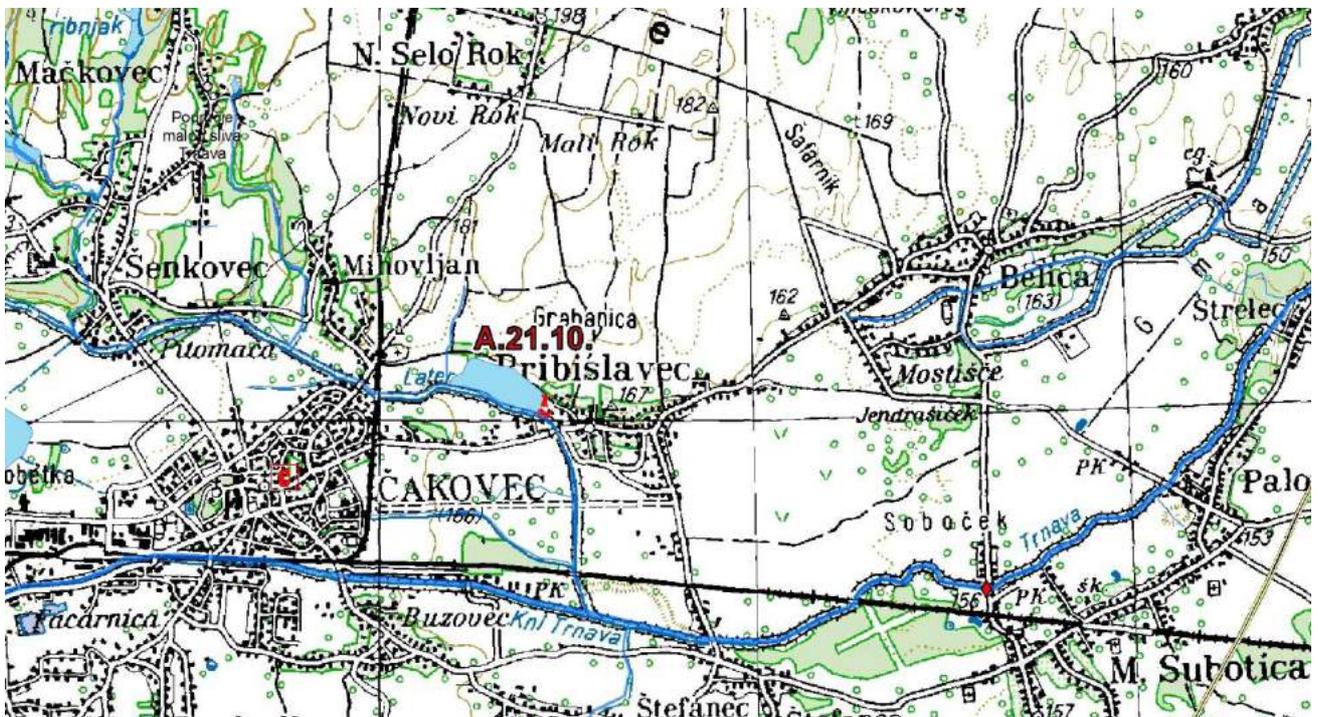
- ❖ Ulegnuća na kruni brane u visini od 0,3m, te nedostatak brklji koji uzrokuje vožnju po kruni brane.

Područja ugrožena od poplava su:

- ❖ Naselja:
 - Šenkovec
 - Čakovec
 - Strahoninec

Dionica A.21.10. - retencija Pribislavec

Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje:	Mjerodavni vodomjer:
Retencija Pribislavec Na km 1+940 Lateralnog kanala		Zemljana brana retencija – Pribislavec V= 600.000 m ³ Visina brane 2,6m	MEĐIMURSKA ŽUPANIJA Pribislavec: Pribislavec	V – na brani (dno temelj. ispusta 157,18 m.n.m.) P: + 200 R: + 250 I: + 350 IS: + 390



Retencija Pribislavec nalazi se istočno od naselja Pribislavec. Retencija je izgrađena 1963. godine. Ukupna akumulacija je 600,000 m³.

POVRŠINA SLIVA		41,00 km ²
	MAX. DOTOK 100 G. V.V.	33,40 m ³ /s
	MAX. DOTOK 1000 G. V.V.	0
ZAPREMINA		
	TRAJNA AKUMULACIJA	0 m ³
	UKUPNA AKUMULACIJA	600, 000 m ³
	RETENCIONI PROSTOR	600, 000 m ³
POVRŠINA		
	TRAJNA AKUMULACIJA	0 m ²
	KOD MAX. NIVOA VODE	Cca 400,000 m ² (40,00 ha)
	KOTA DNA TEM. ISPUSTA	157,18 m.n.J.m.
	KOTA GRLENJAKA	0
	KORA PRELJEVA	0
	KOTA KRUNE BRANE	161,80
	ŠIRINA KRUNE BRANE	2,00 m
	KOTA MAX. NIVOA VODE	161,35 m.n.J.m.
ISTJECANJE		
	UKUPNO KOD MAX. NIVOA VODE	8,00 m ³ /s
	KROZ TEMELJNI ISPUST	8,00 m ³ /s
		Izgrađena 1963. g.

Prilaz retenciji je moguć sa više cestovnih pravaca a to su:

- ❖ Cesta Čakovec - Pribislavec
- ❖ Cesta Belica – Pribislavec

Pritoci u retenciju su:

- ❖ Lateralni kanal
- ❖ Kanal staklenici

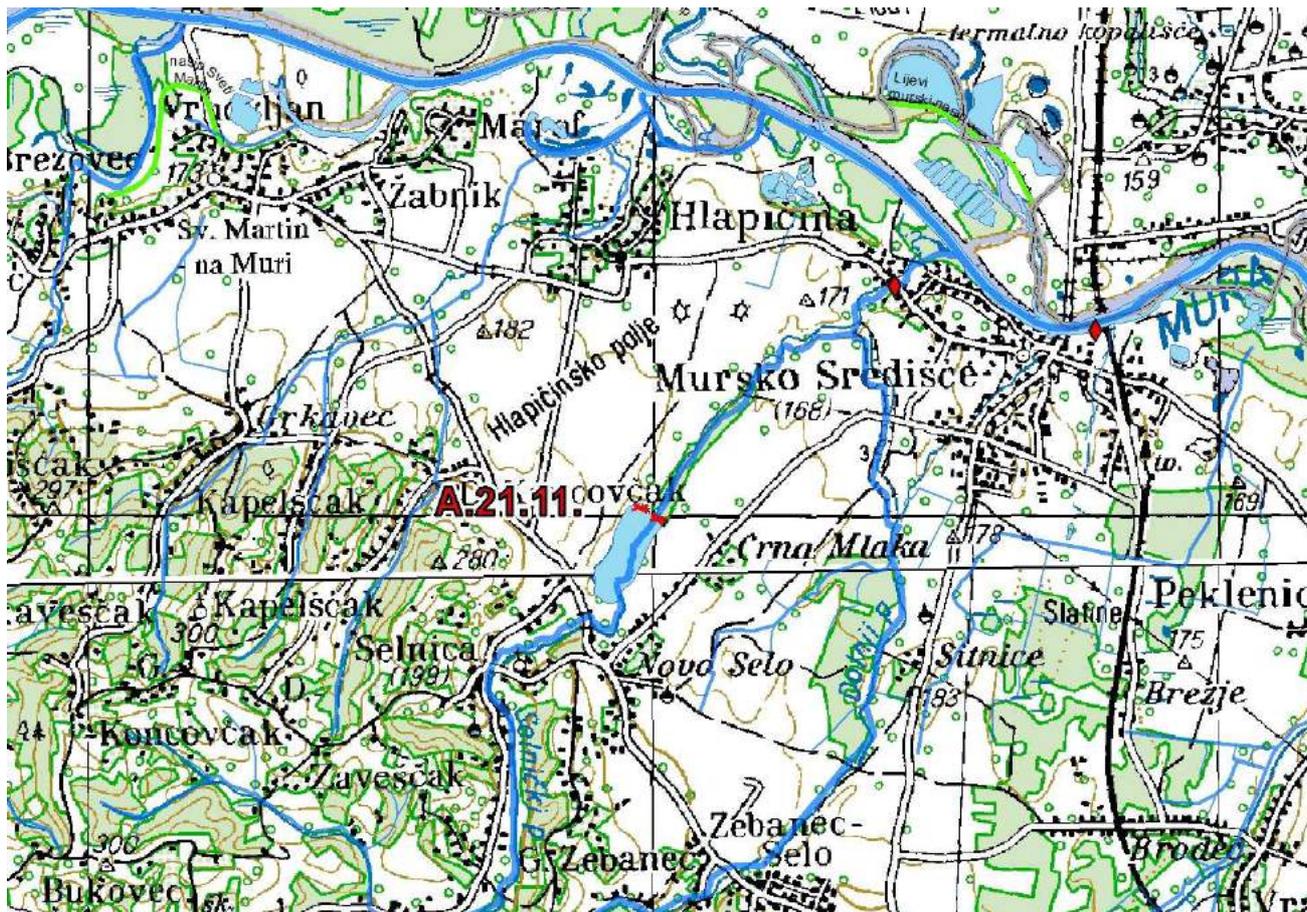
Na retenciji nema vodokaznih letvi, pa je potrebno hitno postaviti, kako bi lakše mogli rukovoditi u obrani od poplava.

Slaba mjesta na retenciji :

- ❖ Ulegnuća na kruni brane u visini od 0,5m, te nedostatak brklji koji uzrokuje vožnju po kruni brane.
- ❖ Oštećena unutrašnja nožica nasipa – mogućnost procjeđivanja kod visokog vodostaja u zaobalje

Područja ugrožena od poplava su:

- ❖ Naselja:
 - Pribislavec

Dionica A.21.11. - akumulacija Selnica


Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje:	Mjerodavni vodomjer:
Akumulacija Selnica na km 3+284 Gornog potoka		Zemljana brana retencija – Selnica $V = 744.470 \text{ m}^3$	MEĐIMURSKA ŽUPANIJA Selnica: Mursko Središće: Mursko Središće	V – na brani akum. Selnica (dno temelj. ispusta 175,00 m.n.m.) P: + 450 R: + 500 I: + 600 IS: + 670

OPIS DIONICE :

Brana retencije Selnica je izgrađena u km 3+284 Gornjeg potoka. Retencija je locirana sjeveroistočno od naselja Selnica a svrha joj je zaštita grada Mursko Središće od velikih voda iz brdskog dijela sliva koji ima površinu od 14,861 km².

POVRŠINA SLIVA	14,68 km ²
MAX. DOTOK 100 G. V.V.	44,77 m ³ /s
MAX. DOTOK 1000 G. V.V.	70,89 m ³ /s
ZAPREMINA	
TRAJNA AKUMULACIJA	180, 170 m ³
UKUPNA AKUMULACIJA	744, 470 m ³
RETENCIONI PROSTOR	564, 300 m ³
POVRŠINA	
TRAJNA AKUMULACIJA	114,000 m ² (11,40 ha)
KOD MAX. NIVOA VODE	373,000 m ² (37,30 ha)
KOTA DNA TEM. ISPUSTA	175,00 m.n.J.m.
KOTA GRLENJAKA	179,00 m.n.J.m.
KOTA PRELJEVA	180,50 m.n.J.m.
KOTA KRUNE BRANE	182,70 m.n.J.m.
ŠIRINA KRUNE BRANE	3,00 m
KOTA MAX. NIVOA VODE	182,21 m.n.J.m.
DUŽINA BRANE	282 m

ISTJECANJE	
UKUPNO KOD MAX. NIVOVA VODE	35,47 m ³ /s
KROZ TEMELJNI ISPUST	12,69 m ³ /s
PREKO PRELJEVA	22,78 m ³ /s
OTVOR ZAPORNICE	max. 1,00 m
	Izgrađena 1981. – 1982. g.

Pristupni putevi za obilazak i nadzor kao i dopremu mehanizacije, opreme i ljudi su:

- uređeni poljski put od županijske ceste Selnica – Sveti Martin na Muri dužine 900 m koji omogućava neposredni prilaz na branu i prostor objekata nizvodno od brane (brzotok preljeva, temeljni ispust i brzotok temeljnog ispusta sa slapištima),

Slaba mjesta na dionici:

- rešetka na grljenjaku koju je potrebno posebno kontrolirati prilikom nailaska vodnog vala kao i pri padu vodnog vala zbog mogućeg začepljenja od granja i lišća.

Područja ugrožena od poplave su:

- zapadni dio grada Mursko Središće

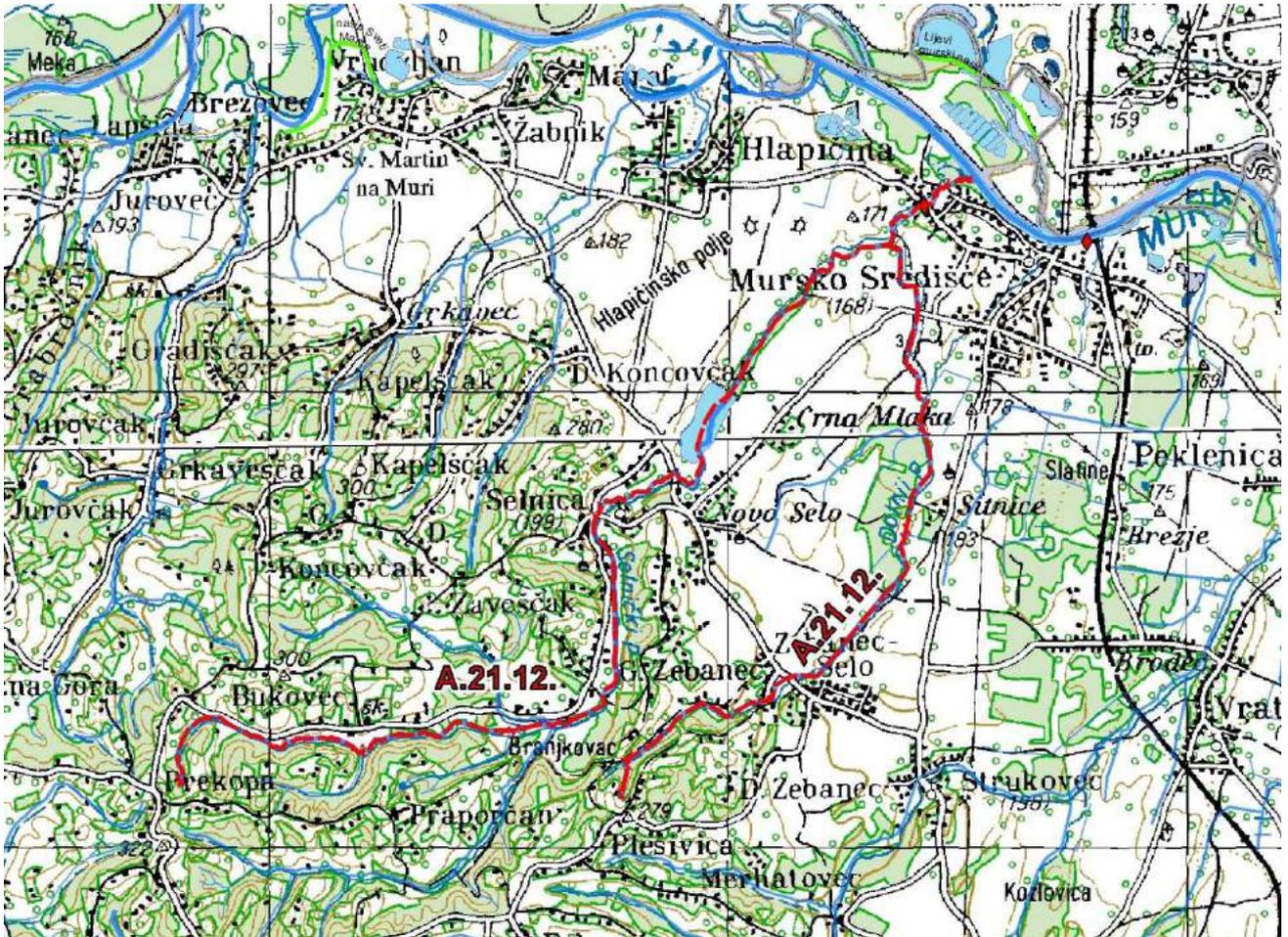
Druga crta obrane:

- izgradnja planirane retencije Bratjanec sa branom cca 700 m nizvodno od retencije Selnica

Evakuacija stanovništva:

- potrebna je samo u slučaju havarije na brani retencije u zapadnom dijelu grada Mursko Središće (kuće uz potok uzvodno od mosta na cesti M.Središće – Hlapičina)

Dionica A.21.12. – bujica Gorni potok s Dolnim potokom



Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje:	Mjerodavni vodomjer:
<p>b. Gorni potok s Dolnim potokom - Gornji potok 0+000-11+730</p> <p>Oteretni kanal G.Potok-D.Potok 0+000 – 1+650</p> <p>Dolni potok 0+000 – 5+230</p> <p>Donji potok s oteretnim G.Potok-D.Potok 0+000-6+880</p> <p>Ukupno 18,6 km</p>	<p>-pkm 0+305 – usporni nasipi na Gornjem potoku L.n. l= 227 m D.n. l= 235 m</p>	<p>-pkm 0+282 cij. prop. 3x1000 u M Sred. -pkm 0+305 – usporni nasipi Ln l= 227 m Dn l= 235 m -pkm 0+396 automatski čep u L.u.n. -pkm 0+531 cest.most M.Sred.-Hlapić. -0+540 vodomjer G.Potok -pkm 1+089 ušće oteretnog kanala d.o. -pkm 1+294 propust poljski put -pkm 1+608 ušće kan. Zadravec l.o. -pkm 3+284 brana akumulacije Selnica -pkm 4+471 cest.most Selnica-Vrhovljan -pkm 5+201 most - ulica u Selnici -pkm 5+290 cest.most Seln. – Zaveščak -pkm 7+058 propust kuća u Zaveščaku -pkm 7+497 cest.prop.Zaveščak-Prapor. -pkm 7+558 ušće potoka Čret l.o. -pkm 7+579 ušće potoka Praporčan d.o. -pkm 7+960 ušće Brežnog potoka d.o. -pkm 9+435 propust na poljskom putu -pkm 10+568 prop.na cesti Gerjana-Prapor -pkm 10+807 prop. na cesti Gerjana-Prekopa -kkm 0+352 most na polj.putu M.Sred.–Seln. -kkm 0+800 cest.most M. Središće – Selnica -pkm 0+259 ušće kanala Kerača l.o. -pkm 0+979 propust na putu Sitnice – polje -pkm 1+277 ušće kanala Sitnice V d.o. -pkm 1+375 ušće kanala Krčevine l.o. -pkm 2+088 propust na poljskom putu -pkm 3+058 propust na cesti Zeban.–Selnica -pkm 3+350 prop.na cesti Zeban.selo-G.Zeb.</p>	<p>MEĐIMURSKA ŽUPANIJA</p> <p>Mursko Središće: M.Središće Selnica: Selnica</p>	<p>V – na brani akumulacije Selnica (dno temelj. ispusta 175,00 m.n.m.) P: + 450 R: + 500 I: + 600 IS: + 670</p>

OPIS DIONICE :

Dionica obuhvaća:

Gorni potok:

- lijevu i desnu obalu od ušća u Muru (u rkm 68+900) do pkm 11+730
- potok je reguliran od km 0+000 do km 0+688 i od km 5+140 do km 6+480
- od km 0+305 do mosta na cesti M.Središće – Hlapičina izvedeni su usporni nasipi koji svojom visinom ne omogućavaju zaštitu naselja kod pojave voda rijeke Mure viših povratnih perioda te ih je potrebno rekonstruirati
- u lijevom uspornom nasipu u pkm 0+396 je izveden automatski čep kroz koji se u potok odvođe zaobalne vode
- u pkm 3+284 je izvedena brana akumulacije Selnica a akumulacioni prostor se proteže do ceste Selnica – Vrhovljan u pkm 4+471

Dolni potok:

- lijevu i desnu obalu potoka od uljeva u oteretni kanal do pkm 5+230
- potok je reguliran od uljeva u oteretni kanal (pregrade južno od grada M.Središće pkm 0+000) gdje se oteretnim kanalom sve vode odvođe u Gorni potok, do propusta na cesti Zebanec selo – Zebanec gornji u pkm 3+350

Oteretni kanal Dolni potok – Gorni potok:

- lijevu i desnu obalu od ušća u Gorni potok u pkm 1+088 do pkm 1+650 u kojem započinje korito Dolnog potoka

Hidrotehnički objekti značajni za obranu od poplava na ovoj dionici su:

- lijevi i desni usporni nasip uz Gorni potok
- automatski čep u lijevom uspornom nasipu Gornog potoka u pkm 0+305
- akumulacija Selnica na Gornom potoku u pkm 3+284

Pristupni putevi za obilazak i nadzor kao i dopremu mehanizacije, opreme i ljudi su:

- uz Gorni potok ne postoje pristupni putevi već je pristup moguć samo na mostove i propuste osim na reguliranim dionicama gdje je pristup moguć po zaštitnom pojasu potoka
- uz Dolni potok ne postoje pristupni putevi već je pristup moguć samo na mostove i propuste te po zaštitnom pojasu potoka na reguliranom dijelu
- uz oteretni kanal Dolni potok – Gorni potok ne postoje pristupni putevi već je pristup moguć samo na mostove i propuste te po zaštitnom pojasu kanala

Slaba mjesta na dionici:

- lijevi i desni usporni nasip uz Gorni potok
- automatski čep u lijevom uspornom nasipu Gornog potoka u pkm 0+305
- svi mostovi i propusti na kojima je moguća pojava uspora zbog začepjenja i premalog profila za vode viših povratnih perioda:

Gorni potok: - pkm 0+282 cij. prop. 3x1000 ulica u M Središću
 -pkm 1+294 propust poljski put
 -pkm 4+471 cest. most Selnica-Vrhovljan
 -pkm 7+058 propust - prilaz kući u Zaveščaku
 -pkm 7+497 cest. propust Zaveščak - Praporčan
 -pkm9+435 propust na poljskom putu
 -pkm 10+568 propust na cesti Gerjana – Praporčan
 -pkm 10+807 propust na cesti Gerjana – Prekopa

Dolni potok: -pkm 3+350 propust ns cesti Zebanec selo – Gornji Zebanec

Područja ugrožena od poplave su:

- dio objekata uz usporne nasipe na Gornom potoku
- manji dio poljoprivrednih površina na nereguliranim dijelovima Gornog i Dolnoga potoka
- dijelovi cesta i puteva uz mostove i propuste koji zbog začepjenja i premalog profila ne omogućavaju normalni protok voda viših povratnih perioda

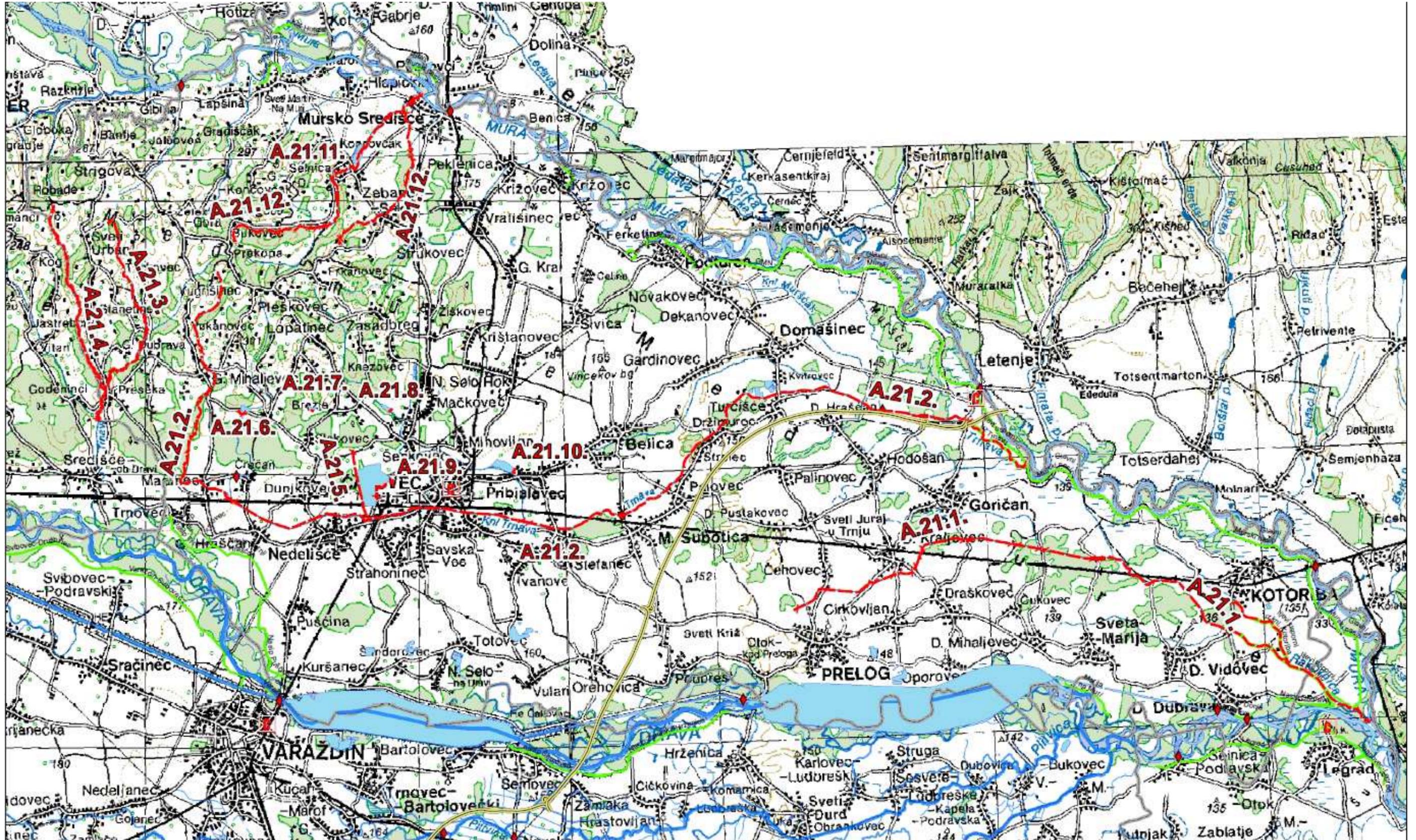
Druga crta obrane: ne postoji i nije moguća

Evakuacija stanovništva:

- potrebna u slučaju havarije na brani akumulacije Selnica u zapadnom dijelu grada Mursko Središće uzvodno od mosta na cesti M. Središće – Hlapičina

POGLAVLJE 2.

KARTOGRAFSKI PRIKAZ BRANJENOG PODRUČJA 21



POGLAVLJE 3.

ZADACI I OVLAŠTENJA SVIH SUDIONIKA U OBRANI OD POPLAVA

3. Zadaci i ovlaštenja svih sudionika u obrani od poplava

3.1. Sudionici u obrani od poplava

Sukladno Zakonu o vodama (NN 153/09, 130/11 i 56/13), obranom od poplava upravljaju Hrvatske vode, a poslovi obrane od poplava su hitna služba. Operativno upravljanje rizicima od poplava i neposredna provedba mjera obrane od poplava utvrđena je Državnim planom obrane od poplava (NN 84/10) i Glavnim provedbenim planom obrane od poplava (Hrvatske vode, veljača 2014. godine).

Neposrednu provedbu preventivne, redovne i izvanredne obrane od poplava, primjenom propisa o javnoj nabavi Hrvatske vode ustupaju pravnoj osobi koja posjeduje rješenje o ispunjenju posebnih uvjeta za obavljanje djelatnosti iz članka 220. točke 2. Zakona o vodama, odnosno prethodno izdano certifikacijsko rješenje, te se za pojedina branjena područja sklapa Okvirni sporazum za razdoblje od četiri godine.

Sukladno Državnom planu obrane od poplava, ustrojen je Glavni centar obrane od poplava kao središnja ustrojbeno jedinica Hrvatskih voda za upravljanje redovnom i izvanrednom obranom od poplava. U Glavnom centru obrane od poplava osigurava se središnje upravljanje i glavna koordinacija, te se uspostavlja sustav veza i obavještanja o stanjima u obrani od poplava. Ujedno, Glavni centar obrane od poplava osigurava stručnu i tehničku potporu glavnom rukovoditelju obrane od poplava.

Teritorijalne jedinice za obranu od poplava su: vodna područja, sektori, branjena područja i dionice.

Vodna područja su teritorijalne jedinice za planiranje i izvješćivanje u upravljanju rizicima od poplava. Na razini vodnog područja procjenjuje se rizik od poplava, izrađuju se karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava i donose se planovi upravljanja rizicima od poplava.

Sektori su glavne operativne teritorijalne jedinice za provedbu obrane od poplava. Na razini sektora provodi se koordinacija i operativno upravljanje obranom od poplava na svim branjenim područjima u granicama sektora.

Branjena područja su temeljne jedinice za provedbu obrane od poplava. Na razini branjenog područja provodi se operativno postupanje obranom od poplava, provode se nalozi Glavnog centra obrane od poplava i sa razine Sektora, te se osigurava samoinicijativno postupanje u obrani, u slučaju izostanka naloga.

Dionice su najniže teritorijalne jedinice unutar branjenih područja, na kojima se kod nastupa opasnosti od poplava prate stanja i izravno provodi obrana od poplava na zaštitnim vodnim građevinama.

Sukladno točki XVI Državnog plana obrane od poplava (NN 84/10) i članku 117. Zakona o vodama, pravna osoba kojoj je ustupljena neposredna provedba obrane od poplava dužna je tijekom redovne i izvanredne obrane od poplava obavljati potrebne radnje i izvoditi radove na vodnim građevinama u sustavu obrane od poplava prema naredbi rukovoditelja obrane od poplava, te uključiti svoja sredstva rada i zaposlenike na provođenju mjera obrane od poplava na branjenom području na kojem djeluje, kao i na drugim branjenim područjima u slučaju njihove veće ugroženosti od poplava.

Također sukladno članku 117. Zakona o vodama, navedene pravne osobe su obvezne u svako doba, na prvi poziv Hrvatskih voda, bezuvjetno i bez prava na prigovor, odazvati se i sudjelovati u provedbi redovne i izvanredne obrane od poplava s ljudstvom i materijalnim sredstvima na temelju kojeg mu je izdano rješenje o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti, odnosno certifikacijsko rješenje, a po potrebi i drugim sredstvima, ako su potrebna na branjenom području.

Tijekom neposredne provedbe mjera obrane od poplava, pri opasnosti od poplave većih razmjera, kada se obrana od poplava ne može osigurati materijalnim sredstvima i ljudstvom Hrvatskih voda i pravnih osoba kojima je ustupljena provedba obrane od poplava na branjenom području, nužno je procijeniti te u slučaju potrebe predložiti uključivanje u obranu od poplava dodatnih snaga, odnosno drugih sudionika obrane od poplava s područja ugroženog poplavom.

Sudjelovanje drugih sudionika u obrani od poplava se omogućava putem Državne uprave za zaštitu i spašavanje i Stožera zaštite i spašavanja jedinica lokalne i regionalne samouprave, a naredbu o obvezi sudjelovanja pojedinih pravnih osoba i građana u ugroženog područja donose čelnici jedinica lokalne i regionalne samouprave.

Tijekom obrane od poplava nositelji obrane od poplava usklađuju svoje aktivnosti s Državnom upravom za zaštitu i spašavanje, Ravnateljstvom policije, Hrvatskom vojskom, nadležnim medicinskim službama i drugim hitnim službama te pravnim osobama koje sukladno posebnim propisima upravljaju prometnicama.

Podatke, prognoze i upozorenja o hidrometeorološkim pojavama od značenja za obranu od poplava prikuplja i Hrvatskim vodama dostavlja Državni hidrometeorološki zavod, sukladno Glavnom provedbenom planu obrane od poplava.

Tijekom provedbe mjera obrane od poplava na razini sektora i branjenih područja u centru ili podcentrima obrane od poplava vodi se dnevnik obrane od poplava koji sadržava sve podatke od značaja za provedbu mjera obrane od poplava (izdani nalozi za postupanja, provedene radnje i postupanja, mjere obrane od poplava, stavljanje u funkciju rasteretnih objekata, dojave o stanju vodnih građevina i vodotoka, hitne sanacije, iskazane potrebe i dostave materijala za obranu od poplava, rad crpnih stanica i korištenje mobilnih crpki, neposredna očitavanja vodostaja na vodomjerima, hidrološka snimanja, potrebe dodatnih snaga, suradnja s drugim sudionicima obrane od poplava, formiranje druge obrambene crte, dojave svih sudionika i građana, zahtjevi i informacije prema medijima, poplavljena područja, poplavljene prometnice i objekti, priprema i provedba evakuacije, ...).

3.2. Dužnosti i ovlaštenja rukovoditelja obrane od poplava

Državnim planom obrane od poplava, utvrđena je nadležnost i koordinacija, odnosno dužnosti i ovlaštenja rukovoditelja obrane od poplava za potrebe provedbe mjera obrane od poplava na području sektora i branjenih područja.

Za upravljanje obranom od poplava odgovorni su glavni rukovoditelj obrane od poplava, voditelj Glavnog centra obrane od poplava i rukovoditelji obrane od poplava teritorijalnih jedinica. Glavni rukovoditelj obrane od poplava je generalni direktor Hrvatskih voda. Imenovani voditelj Glavnog centra obrane od poplava je zamjenik glavnog rukovoditelja obrane od poplava u slučaju njegove spriječenosti. Imenovani rukovoditelji obrane od poplava sektora zamjenici su glavnog rukovoditelja obrane od poplava iz svoje nadležnosti.

Rukovoditelji obrane od poplava teritorijalnih jedinica imaju slijedeće dužnosti i ovlaštenja u provođenju mjera obrane od poplava:

Rukovoditelj obrane od poplava sektora

- rukovodi i usklađuje provođenje mjera obrane od poplava po pojedinim branjenim područjima unutar sektora,
- proglašava uvođenje i prestanak mjera izvanredne obrane od poplava i izvanrednog stanja na zaštitnim vodnim građevinama unutar sektora,
- donosi odluke o rukovanju sustavom za rasterećenje vodnog vala na vodama I. reda unutar sektora (retencije, akumulacije, oteretni kanali, ustave, preljevi, tuneli i drugi objekti u sustavu obrane od poplava), o radu rukovoditelja, obrambenih centara i sustava veza unutar sektora,
- donosi odluku o izgradnji druge obrambene crte prije ili za vrijeme poplava ukoliko prijete neposredna opasnost od podvira, prodora, rušenja ili prelijevanja zaštitnih vodnih građevina,
- odlučuje o angažiranju ljudstva i sredstava pravnih osoba iz točke XVI. Državnog plana obrane od poplava s jednog branjenog područja na drugo unutar sektora,
- pri opasnosti od poplava velikih razmjera procjenjuje potrebu za uključivanjem u obranu od poplava drugih sudionika, ako se ona ne može osigurati materijalnim sredstvima i ljudstvom Hrvatskih voda i pravnih osoba iz točke XVI. Državnog plana obrane od poplava, glavnom rukovoditelju obrane od poplava predlaže da jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave proglase izvanredno stanje i aktiviraju planove zaštite i spašavanja na svom području nadležnosti,
- na propisani način izvještava nadležne područne urede za zaštitu i spašavanje o stanju i prognozi razvoja situacije i poduzetim mjerama na području njihove nadležnosti,
- surađuje s nadležnim tijelima u procjenjivanju potrebe za uvođenjem izvanrednog stanja na područjima ugroženim poplavama, probijanjem nasipa za rasterećenje vodnog vala, ograničenjem cestovnog, željezničkog i riječnog prometa, pristupanjem evakuaciji i drugim mjerama zaštite i spašavanja,
- podnosi dnevna izvješća o stanju na područjima ugroženim poplavama glavnom rukovoditelju obrane od poplava i voditelju Glavnog centra obrane od poplava,
- nakon prestanka mjera redovne obrane od poplava, u što kraćem roku podnosi glavnom rukovoditelju obrane od poplava i voditelju Glavnog centra obrane od poplava cjelovito izvješće o svim provedenim aktivnostima za vrijeme redovne i izvanredne obrane od poplave na području sektora i konačno izvješće o štetama na vodotocima i vodnim građevinama na području sektora,
- na kraju godine podnosi glavnom rukovoditelju obrane od poplava i voditelju Glavnog centra obrane od poplava konačno godišnje izvješće o poplavama i provedenoj obrani od poplava na području sektora za tu godinu, s ocjenom stanja, učinkovitosti i svrsishodnosti izgrađenog dijela sustava obrane od poplava, te stanja vodotoka, regulacijskih vodnih građevina i drugih građevina (objekata) u koritima vodotoka koji mogu utjecati na provođenje mjera obrane od poplava.

Rukovoditelji obrane od poplava sektora dužni su, redovito i na propisani način, izvješćivati područne urede Državne uprave za zaštitu i spašavanje o stanju, pojavama i poduzetim mjerama, od trenutka kada je nastupila redovna obrana od poplava.

Rukovoditelj obrane od poplava branjenog područja

- rukovodi i usklađuje provođenje mjera obrane od poplava na branjenom području,
- proglašava uvođenje i prestanak pripremnih mjera, te mjera redovne obrane od poplava, a u hitnim slučajevima uvođenje izvanrednog stanja na zaštitnim vodnim građevinama na branjenom području,
- ukoliko je to potrebno, tijekom provođenja mjera obrane od poplava izdaje rješenja o privremenom imenovanju rukovoditelja dionica,
- donosi odluke o radu crpnih stanica, o radu rukovoditelja, obrambenih centara i sustava veza na branjenom području, o izvršenju interventnih radova, o uporabi opreme, alata i materijala za obranu, te o uključivanju ljudstva i sredstava pravne osobe iz točke XVI. Državnog plana obrane od poplava koji djeluju na branjenom području,
- procjenjuje potrebu za uključivanjem u obranu od poplava dodatnih snaga, ako se ona ne može osigurati ljudstvom i materijalnim sredstvima pravne osobe iz točke XVI. Državnog plana obrane od poplava koja djeluju na branjenom području i, ako je potrebno, upućuje takav zahtjev rukovoditelju obrane od poplava sektora,
- donosi odluke o rukovanju objektima za rasterećenje vodnog vala na vodama II. reda unutar branjenog područja,
- predlaže rukovoditelju obrane od poplava sektora donošenje hitnih odluka o zabrani cestovnog, željezničkog ili riječnog prometa u skladu s člankom 120. stavkom 2. Zakona o vodama tijekom provođenja obrane od poplava, u slučajevima neposredne ugroženosti od poplava,
- putem sustava veza i dnevnih izvješća, upozna je rukovoditelja obrane od poplava sektora sa stanjem obrambenog sustava i provedenim mjerama na branjenom području,
- nakon prestanka mjera redovne obrane od poplava podnosi rukovoditelju obrane od poplava sektora propisana izvješća o provođenju redovne i izvanredne obrane od poplava i štetama na vodotocima i vodnim građevinama.

Rukovoditelj obrane od poplava dionice

- neposredno rukovodi svim radnjama na zaštitnim vodnim građevinama unutar dionice tijekom pripremnog stanja, redovne i izvanredne obrane od poplava, te izvanrednog stanja,
- prije očekivanog nailaska velikih voda, a osobito tijekom pripremnog stanja, pregledava zaštitne vodne građevine na dionici za koju je odgovoran, te se detaljno upozna je sa stanjem zaštitnih vodnih građevina i drugih pripadnih objekata dionice, kao i sustavom veza, uz označavanje slabih mjesta u obrambenom sustavu,
- za vrijeme redovne obrane od poplava sa zamjenikom i vodočuvarom osigurava stalnu kontrolu obrambenog sustava,
- tijekom izvanredne obrane od poplava i izvanrednog stanja na zaštitnim vodnim građevinama, sa zamjenikom i vodočuvarom dužan je biti stalno na dionici i kontrolirati stanje zaštitnih vodnih građevina i pripadajućeg dijela štice i neštice površina,
- putem sustava veza u stalnom je kontaktu s rukovoditeljem obrane od poplava branjenog područja i ažurno ga izvješćuje o stanju zaštitnih vodnih građevina i drugih objekata na dionici i pripadajućeg dijela štice i neštice površina, te provedenim radnjama,
- vodi dnevnik o stanju zaštitnih vodnih građevina i pripadajućeg dijela štice i neštice površina, te provedenim radnjama i po prestanku redovne obrane od poplava dostavlja ga rukovoditelju obrane od poplava branjenog područja.

Rukovoditelji obrane od poplava dionica obavljaju pregled stanja vodotoka i zaštitnih vodnih građevina i procjenjuju slaba mjesta na dionicama za koje su imenovani. Vodočuvarima određuju obvezu stalnog nadzora i provođenje propisanih radnji, uključujući prikupljanje podataka o vodostajima koji se neposredno očitavaju na vodomjeru, kao i njihovu dostavu u centre obrane od poplava.

Zamjenici rukovoditelja obrane od poplava imaju sve dužnosti i ovlaštenja rukovoditelja obrane od poplava za vrijeme dok obavljaju poslove i zadatke prema odredbama Državnog plana obrane od poplava i Glavnog provedbenog plana obrane od poplava.

S obzirom na veliki interes javnosti i obvezu davanja službenih informacija javnosti o provedenim mjerama obrane od poplava, nužno je kontinuirano prikupljati i sistematizirati sve relevantne podatke i informacije za potrebe upravljanja obranom od poplava, te omogućiti davanje službenih informacija o provedenim mjerama obrane od poplava putem ovlaštenih osoba.

Svi ovlaštenici za davanje službenih informacija iz svoje nadležnosti, u obvezi su aktivno sudjelovati u pripremi i davanju službenih informacija javnosti o provedenim mjerama obrane od poplava svim zainteresiranim medijima.

3.3. Zadaci i obveze drugih sudionika obrane od poplava

Sukladno Zakonu o vodama, pri opasnosti od poplave većih razmjera, kada se obrana od poplava ne može osigurati materijalnim sredstvima i ljudstvom Hrvatskih voda i pravnih osoba kojima je ustupljena provedba obrane od poplava na branjenom području, nužno je predložiti uključivanje u obranu od poplava dodatnih snaga, odnosno drugih sudionika obrane od poplava s područja ugroženog poplavom.

Putem Državne uprave za zaštitu i spašavanje i Stožera zaštite i spašavanja jedinica lokalne i regionalne samouprave, aktiviraju se i drugi sudionici obrane od poplava, odnosno omogućuje se korištenje i koordinacija uporabe vatrogasnih i policijskih postrojbi, Hrvatske vojske, HGSS-a, Crvenog križa, te civilne zaštite i stanovnika, kao i komunalnih poduzeća i područnih tvrtki na ugroženim područjima, čime se postiže operativnost djelovanja na velikom području.

Osim toga, potrebno je postupati sukladno Protokolu o načinu komunikacija između centara 112 DUZS-a i centara za obranu od poplava Hrvatskih voda, prema kojem DUZS pokreće postupak aktiviranja stožera zaštite i spašavanja, te tijekom obrane od poplava sudjeluje u komunikaciji s ostalim sudionicima zaštite i spašavanja.

Protokol o komunikaciji između centara 112 DUZS-a i centara za obranu od poplava, omogućuje komunikacijsku i operativnu suradnju s obzirom da obuhvaća potrebne protokole postupanja, ali isto tako i nužne komunikacijske podatke za sve centre i odgovorne osobe koje sudjeluju u međusobnoj komunikaciji i operativnim aktivnostima na pripremi i provedbi mjera obrane od poplava na svim razinama, kao i postupke vezano uz dojave i potrebu uključivanja ostalih sudionika za potrebe provedbe mjera obrane od poplava, te zaštite i spašavanja.

Sukladno članku 118. Zakona o vodama i Državnom planu obrane od poplava, vezano uz radnje nakon prestanka redovne obrane od poplava, Hrvatske vode su dužne nadoknaditi troškove drugih fizičkih i pravnih osoba koji su nastali temeljem zahtjeva nadležnog rukovoditelja obrane od poplava za njihovim sudjelovanjem u provedbi mjera obrane od poplava.

Prema Zakonu o vodama, pravnim osobama i građanima pripada naknada stvarnih troškova materijalnih sredstava i ljudstva za razdoblje sudjelovanja u obrani od poplava, koju isplaćuju Hrvatske vode u visini troškova koji se isplaćuju pravnim osobama iz članka 116. Zakona o vodama, odnosno pravnim osobama kojima su ustupljeni poslovi obrane od poplava na branjenom području.

Sukladno Zakonu o vodama, Hrvatske vode nisu u mogućnosti nadoknaditi troškove provedbe mjera obrane od poplava nastale sudjelovanjem pravnih osoba iz članka 115. stavka 6. Zakona o vodama - Državne uprave za zaštitu i spašavanje, Ravnateljstva policije, Hrvatske vojske, nadležnih medicinskih službi i drugih hitnih službi.

Također, potrebno je navesti da svi troškovi drugih sudionika koji su nastali za potrebe provedbe neposrednih mjera obrane od poplava na vodotocima i zaštitnim vodnim građevinama, odnosno ispostavljeni računi tih pravnih osoba, moraju biti ovjereni od strane rukovoditelja obrane od poplava sektora.

POGLAVLJE 4.

POTREBNA OPREMA, LJUDSTVO I MATERIJAL ZA PROVOĐENJE MJERA OBRANE OD POPLAVA

4. POGLAVLJE 4 - Potrebna oprema, ljudstvo i materijal za provođenje mjera obrane od poplava

Neposrednu provedbu preventivne, redovite i izvanredne obrane od poplava provodi pravna osoba iz članka 116. stavka 1. Zakona o vodama.

Na 21. branjenom području prema Okvirnom sporazumu o nabavi uz certifikacijsko rješenje iz članka 221. stavka 3 provodi:

HIDROTEHNIKA d.o.o. Savska Ves, Radnička bb, 40 000 Čakovec

Prema Pravilniku o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških radova, preventivne, redovne i izvanredne obrane od poplava, te upravljanja detaljnim građevinama za melioracijsku odvodnju i vodnim građevinama za navodnjavanje, NN 83/2010, od 05.07.2010. godine za Branjeno područje 21 uvjetuju se slijedeći minimalni zahtjevi za ljudstvo i opremu:

4.1. Posebni uvjeti brojnosti i stručnosti zaposlenika u pravnim osobama za obavljanje djelatnosti preventivne, redovne i izvanredne obrane od poplava

B.područje	Najmanji broj i struka zaposlenika									
	Broj:	Sveukupno:	Tehnička struka					Ostalih struka		
			ukupno	DSS/ VSS	PSS/ VŠS	SSS	VKV/ KV	PKV/ NKV	Ukupno	DSS
21	39	36	1	1	3	10	21	3	1	2

4.2. Posebni uvjeti tehničke opremljenosti pravnih osoba za obavljanje djelatnosti preventivne, redovne i izvanredne obrane od poplava

Branjeno područje	Oprema	Vrste opreme	Najmanji broj
21	bageri	Klasični do 120 kW	3
		Klasični veći od 120 kW	0
		Koračajući do 100 kW	0
		Teleskopski veći od 100 kW	0
	utovarivači	Do 75 kW	0
		Veći od 75 kW	0
	buldozeri	Do 85 kW	0
		Veći od 85 kW	1
	Kombinirani strojevi	Do 50 kW	1
		Veći od 50 kW	1
	vibronabijači	valjci	1
		Pločasti vibronabijači	2
	Pumpe i agregati	Pumpe za vodu	3
		agregati	2
	Kamioni i prikolice	Do 100 kW	1
		Veći od 100 kW	1
		Prikolice za prijevoz strojeva	1
	kosilice	Do 10 kW	5
		10-30kW	1
		30-60 kW	3
		Veće od 60 kW	2
	mlatilice	Do 30 kW	0
		30-70 kW	1
Veće od 70 kW		1	
Strojevi i alati za sječu	Škare za sječu (traktorski priključak)	1	
	Motorne pile i ručni rotacijski sjekači	10	

4.3. Materijalna sredstva za obranu od poplava

Pravna osoba iz članka 116. stavka 1. Zakona o vodama dužna je čuvati i popunjavati opremu i materijal u terenskim centrima i posebnim skladištima na branjenom području na kojemu djeluje.

STANJE MATERIJALA I OSNOVNIH SREDSTAVA U SKLADIŠTIMA OBRANE OD POPLAVA SEKTOR A							
R. br.	Datum: 16.08.2013. VRSTA SREDSTAVA	Jed. mj.	Varaždin	Repaš	Goričan	Kučan Ludbreški	Legrad
I	Oprema		I RED	II RED			III RED
1	Agregat za rasvjetu	kom	4	2	2	2	
2	Reflektor sa stalkom	kom	8	4	4	4	
3	Čamac (6m) s motorom i prikolicom	kom	1				
4	Pila motorna	kom					
5	Pobijač žmurja	kom					
6	Pumpa kapaciteta preko 1000 l/s	kom					
II	Alat						
1	Bat željezni (5-10 kg)	kom	1				
2	Kljiešta (kombinirana	kom					
3	Kolica ručna	kom					
4	Kosir	kom					
5	Kramp (pijuk)	kom					
6	Kuka (čaklja)	kom					
7	Lopata (pobirača)	kom	2				
8	Motika kopačica (trnokop)	kom					
9	Pila s lukom	kom					
10	Poluga metalna (pajser)	kom					
11	Sjekira velika	kom	1				
12	Sjekirica mala	kom					
13	Štihača	kom	10				
14	Vile za kamen	kom					
III	Materijal						
1	Čavli (razni)	kg					
2	Daske (razne)	m ³					
3	Folija PVC	m ²	1.440				
4	Gredice drvene	m ³					
5	Kamen lomljeni	m ³					
6	Kamen tucanik ili batuda	m ³					
7	Pijesak (zemljani materijal)	m ³					
8	Uže (50 m)	kom					
9	Vreće	kom	77000	21500	26000	21500	-
10	Žica paljena	kg					
11	Žmurje čelično – 4 m	kom					
12	Gabioni FM	m					
13	Geomreža GM	m ²					
14	Vodna barijera VB	m					
15	Vodena cijev VC	kom					
16	Zaštitna membrana ZM	m ²	1.200				
IV	Pribor i osobna zaštitna sredstva						
1	Čizme (gumene)	par	3				
2	Čizme (ribarske)	par	2				
3	Kabanica kišna	kom					
4	Kutija prve pomoći	kom					
5	Prsluk za spašavanje	kom					
6	Reflektor ručni	kom					
7	Rukavice zaštitne	par					
8	Svjetiljka ručna (akumulatorska)	kom					

Potrebna sredstva u skladištima prema **Odluci o popisu i sadržaju skladišta opreme i materijala za obranu od poplave**; klasa: 325-02/00-02/133, urbroj: 374-1-2-00-1 od 11.09.2000. god.

SEKTOR A

R. br.	VRSTA SREDSTAVA	Jed. mj.	Varaždin	Repaš	Goričan	Kučan Ludbreški	Legrad
I	Oprema		I RED	II RED			III RED
1	Agregat za rasvjetu	kom	2	1	1	1	0
2	Reflektor sa stalkom	kom	2	1	1	1	0
3	Čamac (6m) s motorom i prikolicom	kom	2	1	1	1	0
4	Pila motorna	kom	4	1	1	1	0
5	Pobijač žmurja	kom	0	0	0	0	0
6	Pumpa kapaciteta preko 1000 l/s	kom	2	1	1	1	0
II	Alat						
1	Bat željezni (5-10 kg)	kom	5	2	2	2	1
2	Klješta (kombinirana)	kom	5	2	2	2	1
3	Kolica ručna	kom	10	3	3	3	1
4	Kosir	kom	5	2	2	2	1
5	Kramp (pijuk)	kom	10	3	3	3	2
6	Kuka (čaklja)	kom	3	1	1	1	1
7	Lopata (pobirača)	kom	25	7	7	7	4
8	Motika kopačica (trnokop)	kom	5	2	2	2	1
9	Pila s lukom	kom	5	2	2	2	1
10	Poluga metalna (pajser)	kom	5	2	2	2	1
11	Sjekira velika	kom	10	2	2	2	1
12	Sjekirica mala	kom	10	2	2	2	1
13	Štihača	kom	10	3	3	3	2
14	Vile za kamen	kom	5	2	2	2	1
III	Materijal						
1	Čavli (razni)	kg	10	3	3	3	2
2	Daske (razne)	m ³	8	2	2	2	0
3	Folija PVC	m ²	500	100	100	100	0
4	Gredice drvene	m ³	2	1	1	1	0
5	Kamen lomljeni	m ³	80	15	15	15	0
6	Kamen tucanik ili batuda	m ³	80	15	15	15	0
7	Pijesak (zemljani materijal)	m ³	130	40	40	40	20
8	Uže (50 m)	kom	3	1	1	1	1
9	Vreće	kom	24000	4000	4000	4000	1000
10	Žica paljena	kg	5	2	2	2	1
11	Žmurje čelično – 4 m	kom	40	0	0	0	0
12	Gabioni FM	m	360	60	60	60	0
13	Geomreža GM	m ²	720	120	120	120	0
14	Vodna barijera VB	m	360	60	60	60	0
15	Vodena cijev VC	kom	0	0	0	0	0
16	Zaštitna membrana ZM	m ²	360	60	60	60	0
IV	Pribor i osobna zaštitna sredstva						
1	Čizme (gumene)	par	10	3	3	3	2
2	Čizme (ribarske)	par	3	2	2	2	1
3	Kabanica kišna	kom	5	2	2	2	1
4	Kutija prve pomoći	kom	3	2	2	2	1
5	Prsluk za spašavanje	kom	3	2	2	2	1
6	Reflektor ručni	kom	3	2	2	2	1
7	Rukavice zaštitne	par	10	5	5	5	3
8	Svjetiljka ručna (akumulatorska)	kom	3	2	2	2	1

POGLAVLJE 5.

REDOSLIJED OBVEZA U OBRANI OD POPLAVA

5. Redoslijed obaveza u obrani od poplava

Branjena područja su temeljne jedinice za provedbu obrane od poplava.

Na razini branjenih područja provodi se operativno upravljanje obranom od poplava, provode se nalozi Glavnog centra obrane od poplava i sa razine sektora, te se osigurava samoinicijativno postupanje u obrani, u slučaju izostanka naloga.

Dionice su najniže teritorijalne jedinice unutar branjenih područja, na kojima se kod nastupa opasnosti od poplava prate stanja i izravno provodi obrana od poplava na zaštitnim vodnim građevinama.

Mjere obrane od poplava su:

- mjere planiranja, studijskih poslova i praćenja vodnog režima,
- mjere uređenja voda,
- preventivne pripremne radnje,
- neposredne mjere redovne i izvanredne obrane od poplava,
- radnje nakon prestanka redovne obrane od poplava.

Neposredne mjere redovite i izvanredne obrane od poplava su:

- izrada prognoza veličine i vremena nailaska vodnog vala,
- učestali pregledi stanja ispravnosti regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za osnovnu melioracijsku odvodnju od vremena proglašenja pripremnog stanja obrane od poplava do njenog opoziva,
- provedba potrebnih mjera i radnji na regulacijskim i zaštitnim vodnim građevinama, te građevinama osnovne, a po potrebi i detaljne melioracijske odvodnje koje mogu poslužiti prihvatu i evakuaciji velikih voda,
- otklanjanje uzroka koji ometaju protok voda koritom vodotoka,
- stavljanje u funkciju izgrađenih objekata za rasterećenje velikih voda (oteretnih kanala, retencija, akumulacija s retencijskim prostorom za prihvata velikih voda, ustava, preljeva, odvodnih tunela i slično),
- izgradnja druge obrambene crte prije ili za vrijeme neposredne obrane od poplava ukoliko prijete neposredna opasnost od podvira, prodora, rušenja ili prelijevanja zaštitnih vodnih građevina,
- u slučaju poplava prouzročenih nakupljanjem leda u vodotocima i stvaranjem ledenih barijera (čepova) koje ometaju protjecanje vode, lomljenje ledenih površina i sprječavanje zaustavljanja i nagomilavanja ledenih masa u koritima vodotoka.

Redovnoj obrani od poplava prethodi **proglašenje pripremnog stanja**.

Početak i prestanak pripremnog stanja po dionicama određuje rukovoditelj obrane od poplava branjenog područja kad mjerodavni vodostaji ili protoci dosegnu razinu određenu provedbenim planom, odnosno pri pojavi plovećeg leda na 25% vodne površine.

Ukoliko se kulminacija vodnog vala očekuje s neznatno višim vodostajem ili protokom od onog koji je za početak pripremnog stanja na nekoj dionici definiran provedbenim planom, rukovoditelj obrane od poplava branjenog područja uz prethodno odobrenje rukovoditelja obrane od poplava sektora ne mora odrediti početak pripremnog stanja.

Rukovoditelji obrane od poplava dionica obavljaju pregled stanja vodotoka i zaštitnih vodnih građevina i procjenjuju slaba mjesta na dionicama za koje su imenovani. Vodočuvarima određuju obvezu stalnog nadzora i provođenje propisanih radnji, uključujući prikupljanje podataka o vodostajima s neautomatiziranih vodomjernih postaja i njihovu dostavu u Glavni centar obrane od poplava.

Rukovoditelj obrane od poplava branjenog područja o proglašenju i prestanku pripremnog stanja na nekoj dionici putem sustava veza u realnom vremenu izvješćuje Glavni centar obrane od poplava, koji o tome u realnom vremenu izvješćuje glavnog rukovoditelja obrane od poplava, voditelja Glavnog centra obrane od poplava i rukovoditelja obrane od poplava sektora.

Rukovoditelj obrane od poplava sektora nakon proglašenja pripremnog stanja uspostavlja stalnu vezu s korisnicima višenamjenskih akumulacija na utjecajnom području i po potrebi utvrđuje njihov režim rada, od proglašenja, pa sve do prestanka redovite obrane od poplava na pojedinim dionicama.

Početak i prestanak redovne obrane od poplava na pojedinim dionicama proglašava rješenjem rukovoditelj obrane od poplava branjenog područja, kad mjerodavni vodostaji ili protoci dosegnu razinu određenu provedbenim planom, odnosno pri pojavi ledostaja na vodotocima.

Ukoliko se kulminacija vodnog vala očekuje s neznatno višim vodostajem ili protokom od onog koji je za proglašenje redovite obrane od poplava na nekoj dionici definiran provedbenim planom, rukovoditelj obrane od poplava branjenog područja uz prethodno odobrenje rukovoditelja obrane od poplava sektora ne mora proglasiti početak redovite obrane od poplava.

Početakom redovite obrane od poplava uspostavljaju se stalna dežurstva rukovoditelja obrane od poplava dionica, obrambenih centara i sustava veza i izdaje se nalog za aktiviranje pravne osobe iz točke XVI. ovoga Plana koja djeluje na branjenom području.

Rukovoditelj obrane od poplava branjenog područja naređuje i odobrava izvođenje interventnih radova na vodotocima i izgrađenim vodnim građevinama, te naređuje izvođenje radova na vodotocima i zaštitnim vodnim građevinama u izgradnji poduzimanje hitnih radova.

Rukovoditelj obrane od poplava branjenog područja o proglašenju i prestanku redovite obrane od poplava na nekoj dionici putem sustava veza u realnom vremenu izvješćuje Glavni centar obrane od poplava, koji o tome u realnom vremenu izvješćuje glavnog rukovoditelja obrane od poplava, voditelja Glavnog centra obrane od poplava i rukovoditelja obrane od poplava sektora. Putem Glavnog centra obrane od poplava uspostavlja se stalna veza među nadležnim rukovoditeljima obrane od poplava, od proglašenja, pa sve do prestanka redovite obrane od poplava na pojedinim dionicama.

Rukovoditelj obrane od poplava sektora uspostavlja stalnu vezu s područnim uredima Državne uprave za zaštitu i spašavanje na potencijalno ugroženim područjima, od proglašenja, pa sve do prestanka redovite obrane od poplava na pojedinim dionicama.

Početak i prestanak izvanredne obrane od poplava na pojedinim dionicama proglašava rješenjem rukovoditelj obrane od poplava sektora, kad mjerodavni vodostaji ili protoci dosegnu razinu određenu provedbenim planom, odnosno pri formiranju ledenog čepa u koritu vodotoka.

Ukoliko se kulminacija vodnog vala očekuje s neznatno višim vodostajem ili protokom od onog koji je za proglašenje izvanredne obrane od poplava na nekoj dionici definiran provedbenim planom, rukovoditelj obrane od poplava sektora uz prethodno odobrenje glavnog rukovoditelja obrane od poplava ne mora proglasiti početak izvanredne obrane od poplava.

Rukovoditelj obrane od poplava sektora može proglasiti izvanrednu obranu od poplava i pri nižim vodostajima ili protocima, ako neposredno prijete proboj, oštećenje i rušenje zaštitnih vodnih građevina.

Rukovoditelj obrane od poplava sektora odlučuje o uvođenju stalnih dežurstava imenovanih rukovoditelja obrane od poplava, obrambenih centara, sustava veza i pravnih osoba iz točke XVI. ovoga Plana na širem području sektora.

U slučaju potrebe, rukovoditelj obrane od poplava sektora odlučuje o rukovanju sustavom za rasterećenje vodnog vala na vodama I. reda, a rukovoditelj obrane od poplava branjenog područja o rukovanju sustavom za rasterećenje vodnog vala na vodama II. reda.

Izvanredno stanje na zaštitnim vodnim građevinama na pojedinim dionicama proglašava rješenjem rukovoditelj obrane od poplava sektora, a u hitnim slučajevima rukovoditelj obrane od poplava branjenog područja, kad vodostaji ili protoci dosegnu razinu određenu provedbenim planom, odnosno pri nižim vodostajima i protocima, ako neposredno prijete proboj, rušenje ili prelijevanje zaštitnih vodnih građevina ili je do proboja, rušenja ili prelijevanja već došlo.

Ukoliko se kulminacija vodnog vala očekuje s neznatno višim vodostajem ili protokom od onog koji je za proglašenje izvanrednog stanja na nekoj dionici definiran provedbenim planom, rukovoditelj obrane od poplava sektora uz prethodno odobrenje glavnog rukovoditelja obrane od poplava ne mora proglasiti početak izvanrednog stanja.

Izvanredno stanje na poplavom ugroženim područjima proglašava župan (na području jedne županije), dok katastrofu i veliku nesreću, na prijedlog ravnatelja Državne uprave za zaštitu i spašavanje može proglasiti Vlada Republike Hrvatske (na području dviju ili više županija).

Na zaštitnim vodnim građevinama na kojima je proglašeno izvanredno stanje provode se mjere izvanredne obrane od poplava u skladu s provedbenim planom obrane od poplava.

Jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave i Državna uprava za zaštitu i spašavanje pokreću postupak aktiviranja stožera zaštite i spašavanja, i operativnih snaga zaštite i spašavanja, a po potrebi i oružanih i redarstvenih snaga Republike Hrvatske, radi njihovog uključivanja u provedbu mjera obrane od poplava.

Na poplavom ugroženim područjima na kojima je proglašeno izvanredno stanje i/ili katastrofa i velika nesreća poduzimaju se i druge operativne i logističke mjere za smanjenje rizika, zaštitu i spašavanje ugroženog stanovništva i imovine i uklanjanje posljedica u skladu s planovima zaštite i spašavanja.

POGLAVLJE 6.

MJERODAVNI ELEMENTI ZA PROGLAŠENJE MJERA OBRANE OD POPLAVA

6. Mjerodavni elementi za proglašenje mjera obrane od poplava

Dionica:	Nasip:	Mjerodavni vodomjer i kriteriji:
A.21.1.	p.Bistrec: l.u. nasip; kmn 0+000-5+370 dužine 5,4 km d.u. nasip; kmn 0+000-4+990 5,0 km Usporni nasipi uz Kotoribski knl l.u. nasip; kmn 0+000-2+400 dužine 2,4 km d.u. nasip; kmn 0+000-2+400 2,4 km ukupna dužina: 15,2 km	Cestovni most, km 6+500 R: za vodostaj uz most kod mlina 132,60 m.n.m
A.21.2.	Usporni nasipi uz p.Trnavu l.u. nasip; kmn 0+000-3+150 dužine 3,1 km d.u. nasip; kmn 0+000-3+250 3,2 km ukupna dužina: 6,3 km	za dionicu 0+000 – 18+600 V – Goričan, rkm 35+600 (138,59) P: + 330 R: + 380 I: + 420 IS: + 460 M: + 513 (1972.) Cestovni most, km 28+431 za dionicu 18+600 – 34+000 R: 166,60 m.n.m
A.21.3.	-nema nasipa	Cest.most, km 2+000 R: 198,74 m.n.m.
A.21.4.	-nema nasipa	Cest. most na Trnavi Dravskoj, km 2+000 R: 198,74 m.n.m.
A.21.5.	-nema nasipa	R: 164,00 m.n.m
A.21.6.	-nema nasipa	V na brani (dno temelj.ispusta 190,20 m.n.m.) P: + 330 R: + 400 I: + 600 IS: + 650
A.21.7.	-nema nasipa	R: 189,50 m.n.m
A.21.8.		V na brani (dno temelj.ispusta 178,95 m.n.m.) P: + 400 R: + 450 I: + 600 IS: + 700
A.21.9.		R: 164,00 m.n.m
A.21.10.		V – na brani (dno temelj.ispusta 157,18 m.n.m.) P: + 200 R: + 250 I: + 350 IS: + 390
A.21.11.		V – na brani akum. Selnica(dno tem.ispusta 175,00 m.n.m.) P: + 450 R: + 500 I: + 600 IS: + 670
A.21.12.		V – na brani akum. Selnica (dno tem.ispusta 175,00m.n.m.) P: + 450 R: + 500 I: + 600 IS: + 670

POGLAVLJE 7.

OSTALI PODACI ZNAČAJNI ZA OBRANU OD POPLAVA

7. Ostali podaci značajni za obranu od poplava**SEKTOR A**

Rukovoditelj obrane od poplava	mr.sc. Leonard Sekovanić , dipl.ing.građ. Hrvatske vode,Vodnogospodarski odjel za Muru i gornju Dravu	042/407-001
		099/2115-468
Zamjenik rukovoditelja	Ivan Cerovec , dipl.ing.geoteh. Hrvatske vode, VGO Varaždin	042/407-021
		098/235-598
Voditelj Centra obrane od poplava (COP)	Ladislav Grđan , dipl.ing.građ. Hrvatske vode, VGO Varaždin	042/407-007
		042/407-012
		098/467-752
Zamjenik voditelja COP-a	Tomislav Šlehta , dipl.ing.geoteh. Hrvatske vode, VGO Varaždin	042/407-004
		042/407-012
		099/3174-956
Zamjenik rukovoditelja za branjeno područje 19	Josip Fuček , ing.građ. Hrvatske vode, VGI za mali sliv Bistra, Đurđevac	048/811-255
		099/2115-460
Zamjenik rukovoditelja za branjeno područje 20	Branko Perc , ing.geoteh. Hrvatske vode, VGI za mali sliv Plitvica-Bednja, Varaždin	042/215-467
		042/215-460
		099/261-8768
Zamjenik rukovoditelja za branjeno područje 21	mr.sc. Ivica Mustač , dipl.ing.građ. Hrvatske vode, VGI za mali sliv Trnava, Čakovec	040/396-301
		098/349-463
Zamjenik rukovoditelja za branjeno područje 33	Ladislav Grđan , dipl.ing.građ. Hrvatske vode, VGO Varaždin	042/407-007
		042/407-012
		098/467-752
Centar obrane od poplava	Hrvatske vode, VGO Varaždin, Varaždin, Međimurska 26 b	042/407-000;
		042/407-012
		telefax: 042/407-003

**BRANJENO PODRUČJE 21:
PODRUČJE MALOGA SLIVA TRNAVA**

Rukovoditelj obrane od poplava	mr.sc. Ivica Mustač , dipl. ing., Hrvatske vode, VGO Varaždin, VGI Trnava, Čakovec	040/396-301
		098 349 463
Zamjenik rukovoditelja	Ivan Šebestijan , ing.hidroteh. Hrvatske vode, VGO Varaždin, VGI Trnava, Čakovec	040/396-301
		098 361 653
Centar obrane od poplava	VGO Varaždin, Varaždin, Međimurska 26 b	042/407-000;
		042/407-012
		fax: 042/407-003
Pravna osoba za provedbu mjera obrane od poplava i rukovoditelji na branjenom području	Hidrotehnika d.o.o. Savska Ves, 40000 Čakovec	telefon: 040/396-270
		fax: 040/396-272
		Rukovoditelj obrane od poplava: Saša Sabolić , dipl.ing.građ.
		040/396-270
		091 884 3171
Zamjenik rukovoditelja obrane od poplava: Marin Virč , dipl.ing.geoteh.	040/396-270	
	091 396 2700	
Podcentar obrane od poplava	HRVATSKE VOĐE, VGO Varaždin, VGI Trnava, Čakovec Ivana Mažuranića 2, 40000, Čakovec	telefon: 040/396-301
		fax: 040/396-293
Vodočuvarnica	Goričan	040/608-004

DIONICA: A.21.1.

Rukovoditelj:	Ivan Šebestijan , ing.hidroteh., VGO Varaždin, VGI Trnava, Čakovec	098 361 653
Zamjenik:	Ivan Hižman , ing.geoteh., Hidrotehnika d.o.o., Savska Ves	091 591 9547

DIONICE: A.21.2, A.21.5, A.21.6, A.21.7, A.21.8, A.21.9, A.21.10,

Rukovoditelj:	Siniša Frančić , dipl.ing.geoteh., VGO Varaždin, VGI Trnava, Čakovec	099 702 2085
Zamjenik:	Tomica Varović , dipl.ing.građ., Hidrotehnika d.o.o., Savska Ves	091 944 3975

DIONICA: A.21.3, A.21.4, A.21.11, A.21.12.

Rukovoditelj:	Antun Hladki , građ.teh., VGO Varaždin, VGI Trnava, Čakovec	098 9078 568
Zamjenik:	Ivan Buconjić , građ.teh., Hidrotehnika d.o.o., Savska Ves	091 396-2701

HIDROTEHNIČKI OBJEKTI d.o.o.

R. br.	Ime i prezime	Službeni mobitel	VPN	Branjeno područje broj
1	Krešimir Miklić , koordinator	098/293 005	6006	
2	Mario Harmicar , vodočuvar	099/ 474-8126	6126	21,33
3	Ivica Pintarić , vodočuvar	099/ 474-8125	6125	21,33

Telefon/Telefaks:

Hrvatske vode, VGI Trnava Čakovec, Ivana Mažuranića 2, 40000 Čakovec,
 telefon: 040/396-301
 telefax: 040/396-293

Hrvatske vode, VGI Trnava Čakovec, Skladište obrane od poplava Goričan,
 Granični prijelaz Goričan, 40324 Goričan
 telefon: 040/608-004

Hidrotehnika d.o.o., Savska Ves, Radnička bb, 40000 Čakovec,
 telefon: 040/396-270
 telefax: 040/396-272

– **Prilog br. 1.**

KOMUNIKACIJSKI PODACI CENTARA ZA OBRANU OD POPLAVA
PODRUČJE REPUBLIKE HRVATSKE
RUKOVODITELJI OBRANE OD POPLAVE I CENTRI OBRANE OD POPLAVE

Redni broj	Centar obrane	Razina	Kontakt osoba	Funkcija	Telefon	Telefax	Mobitel	E-mail
1.	GLAVNI CENTAR OBRANE OD POPLAVA (GCOP Zagreb)	RH	DEŽURSTVO	Dežurna osoba	01/6151-778 01/6307-542	01/6151-783	-	GCOPRH@voda.hr
2.	GCOP Zagreb	RH	mr.sc. Ivica Plišić	Rukovoditelj (Generalni direktor)	01/6307-401	01/6155-910	098/9844-250	iplisic@voda.hr
3.	GCOP Zagreb	RH	mr.sc. Zoran Đuroković	Zamjenik (Voditelj GCOP-a)	01/6307-562	01/6155-910	098/415-149	zdurokovic@voda.hr
4.	GCOP Zagreb	RH	dr.sc. Danko Holjević	Zamjenik gen. dir. (za jadransko vodno područje)	01/6307-401	01/6155-910	098/216-872	dholjevic@voda.hr
5.	GCOP Zagreb	RH	dr.ing. Zijah Mahmutspahić	Zamjenik gen. dir. (za vodno područje rijeke Dunav)	01/6307-405	01/6151-793	098/418-293	zmahmutspahic@voda.hr
6.	GCOP Zagreb	RH	Nedjeljko Šimundić	Zamjenik voditelja GCOP-a	01/6307-468	01/6307-688	098/281-094	nsimundic@voda.hr

**– VODNO PODRUČJE RIJEKE DUNAV- SEKTOR A - MURA I GORNJA DRAVA
RUKOVODITELJI OBRANE OD POPLAVE I CENTRI OBRANE OD POPLAVE**

Redni broj	Centar obrane	Razina	Kontakt osoba	Funkcija	Telefon	Telefax	Mobitel	VPN	E-mail
1.	CENTAR OBRANE OD POPLAVA (COP Varaždin)	Sektor A	DEŽURSTVO	Dežurna osoba	042/407-000 042/407-012	042/407-003		2222 2221	copvz@voda.hr
2.	COP Varaždin	Sektor A	mr.sc. Leonard Sekovanić	Rukovoditelj sektora	042/407-001	042/407-003	099/2115-468	2063	lsekovanic@voda.hr
3.	COP Varaždin	Sektor A	Ivan Cerovec	Zamjenik rukovoditelja sektora	042/407-021	042/407-003	098/235-598	2003	icerovec@voda.hr
4.	COP Varaždin	Sektor A	Ladislav Grđan	Voditelj COP-a	042/407-007 042/407-012	042/407-003	098/467-752	2014	lgrdjan@voda.hr
5.	COP Varaždin	Sektor A	Tomislav Šlehta	Zamjenik voditelja COP-a	042/407-004 042/407-012	042/407-003	099/3174-956	2045	tslehta@voda.hr
6.	Podcentar obrane od poplava Đurđevac	Branjeno područje 19	Josip Fuček	Rukovoditelj branjenog područja	048/811-255	048/280-245	099/2115-460	2061	jfucek@voda.hr
7.	Podcentar obrane od poplava Đurđevac	Branjeno područje 19	Lidija Štimac	Zamjenik rukovoditelja	048/811-255	048/280-245	098/327-803	-	lstimac@voda.hr
8.	Podcentar obrane od poplava Varaždin	Branjeno područje 20	Branko Perec	Rukovoditelj branjenog područja	042/215-467 042/215-460	042/215-478 042/215-479	098/327-803	2050	bperec@voda.hr
9.	Podcentar obrane od poplava Varaždin	Branjeno područje 20	Marijan Kovačić	Zamjenik rukovoditelja	042/215-468 042/215-460	042/215-478 042/215-479	-	-	mkovac@voda.hr
10.	Podcentar obrane od poplava Čakovec	Branjeno područje 21	mr.sc. Ivica Mustač	Rukovoditelj branjenog područja	040/396-301	040/396-293	098/349-463	2041	imustac@voda.hr
11.	Podcentar obrane od poplava Čakovec	Branjeno područje 21	Ivan Šebestijan	Zamjenik rukovoditelja	040/396-301	040/396-293	098/361-653	2052	isebestijan@voda.hr
12.	Centar obrane od poplava Varaždin	Branjeno područje 33	Ladislav Grđan	Rukovoditelj branjenog područja	042/407-007 042/407-012	042/407-003	098/467-752	2014	lgrdjan@voda.hr
13.	Centar obrane od poplava Varaždin	Branjeno područje 33	Zdenko Kereša	Zamjenik rukovoditelja	042/407-006 042/407-012	042/407-003	098/9196-279	2013	zkeresa@voda.hr

KOMUNIKACIJSKI PODACI DUZS-a MEĐIMURSKE ŽUPANIJE

Područni ured za zaštitu i spašavanje Čakovec

Zrinsko - Frankopanska 9, 40 000 Čakovec
Tel: 040 370 110, 370 111, 370 112; Fax: 040 311 320
e-mail: cakovec112@duzs.hr

pročelnik Područnog ureda
Ladislav Söke, mag. ing. el.
Tel: 040 370 116; Fax: 040 311 320

Županijski centar 112 Čakovec
Telefon: 112; Fax: 040 311 320
e-mail: cakovec112@duzs.hr

voditelj Županijskog centra 112 Čakovec
Marijan Hrkač, prof.
Tel: 040 370 114; Fax: 040 311 320

Odjel za preventivne i planske poslove
voditelj mr. sc. Ferid Kašmo
Tel: 040 370 115; Fax: 040 311 320

Broj izvještaja: IV-01-177-2015-1950

IZVJEŠTAJ O IZVRŠENOM PRVOM MJERENJU EMISIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAK IZ NEPOKRETNOG IZVORA

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO)

Dimovodni ispus termičkog oksidatora "REGENUS 2040"

Međimurje ZAING d.o.o. Čakovec ovlašteno je za obavljanje djelatnosti praćenja emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora rješenjem Ministarstva zaštite okoliša i prirode, klasa: UP/I-351-02/14-08/37, ur.broj.: 517-06-1-1-1-14-4

Ovaj dokument ne smije se kopirati, osim u cijelosti i uz pismenu suglasnost Međimurje ZAING d.o.o.

SADRŽAJ IZVJEŠTAJA

1. OPĆI PODACI O IZVRŠENOM MJERENJU EMISIJA.....	3
2. ODREĐIVANJE CILJA MJERENJA.....	4
2.1 Emisijske veličine (GVE prema Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša).....	4
2.2 Emisijske veličine i parametri stanja otpadnih plinova.....	4
2.3 Granične vrijednosti emisija (GVE vrijednosti).....	4
3. OPIS POSTROJENJA/UREĐAJA I KORIŠTENI MATERIJALI.....	5
3.1 Podaci o nepokretnom izvoru, tehnološki opis i tehničke karakteristike.....	5
3.2 Korišteni materijali.....	6
4. OPIS MJERNIH MJESTA.....	6
4.1 Lokacija mjernih mjesta, mjerna ravnina i mjerni otvori.....	6
5. MJERNE METODE.....	7
6. PRIMJENJENI PROPISI I KORIŠTENA DOKUMENTACIJA.....	7
7. MJERNI INSTRUMENTI.....	8
8. RADNI UVJETI PRILIKOM MJERENJA.....	8
9. REZULTATI MJERENJA.....	9
10. ZAKLJUČAK.....	10
PRILOG 1 – PLAN MJERENJA	

1. OPĆI PODACI O IZVRŠENOM MJERENJU EMISIJA

1.1 Naziv akreditiranog laboratorija:

MEDIMURJE ZAING d.o.o.
Odjel za zaštitu okoliša i zaštitu na radu
Zagrebačka 77, HR-40000 Čakovec

1.2 Broj izvještaja o izvršenom mjerenju: IV-01-177/2015-1950

1.3 Naziv i sjedište vlasnika/korisnika nepokretnog izvora:

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

1.4 Lokacija mjerenja:

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16
Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO)
Dimovodni ispušni termičkog oksidatora "REGENUS 2040"

1.5 Vrsta mjerenja:

Prvo mjerenje emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnog izvora

1.6 Broj radnog naloga: 1950-2015

1.7 Datum mjerenja: 15. prosinac 2015. godine

1.8 Ukupan broj stranica: Izvještaj: 9 Prilog 1 – Plan mjerenja: 18

1.9 Svrha mjerenja:

Svrha prvog mjerenja je utvrđivanje masenih koncentracija i masenih protoka određenih onečišćujućih tvari iz nepokretnog izvora te njihovo uspoređivanje s propisanim graničnim vrijednostima emisija prema posebnom propisu – Knjiga objedinjenih uvjeta zaštite okoliša s tehničko-tehnološkim rješenjem i Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša, klasa: UP/I-351-03/12-02/37, urbroj: 517-06-2-2-1-14-36, izdano 17. siječnja 2014. godine od strane Ministarstva zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske.

1.10 Mjerenje izvršili: Tehnički voditelj: Emil Novak, dipl.ing.stroj. Ispitivači: Smiljana Janžek, dipl.ing.kem.teh. Goran Kovačić, analitičar

2. ODREĐIVANJE CILJA MJERENJA

Nepokretni izvor emisija je dimovodni ispušni postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO postrojenje) na koje su povezani svi ispusti tehnoloških linija za štampu polietilenske folije (ukupno pet tehnoloških linija).

Prema Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša, za predmetni nepokretni izvor propisane su GVE vrijednosti za hlapive organske spojeve (HOS) izražene kao ukupni organski ugljik ("C"), za ugljikov monoksid (CO) i okside dušika NO_x (izražene kao NO₂).

Cilj mjerenja je utvrđivanje pojedinih onečišćujućih tvari u ispuštenim otpadnim plinovima obzirom na nepokretni izvor – mjerenje koncentracije i masenog protoka te mjerenje parametara stanja otpadnih plinova. Izmjerene masene koncentracije svode se na normalno stanje (273,15 K i 101,3 kPa u suhom otpadnom plinu, za izmjereni volumni udio kisika) te uspoređuju s odgovarajućim GVE vrijednostima prema Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša.

2.1 Emisijske veličine (GVE prema Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša)

1. hlapivi organski spojevi iskazani kao ukupni organski ugljik "C" (mg/m³_n)
2. ugljikov monoksid CO – masena koncentracija (mg/m³_N)
3. oksidi dušika NO_x izraženi kao NO₂ – masena koncentracija (mg/m³_N)

2.2 Emisijske veličine i parametri stanja otpadnih plinova

1. ugljikov dioksid – volumni udio ugljičnog dioksida (CO₂) u otpadnim plinovima (vol%)
2. udio kisika u otpadnim plinovima – volumni udio kisika (O₂) u otpadnim plinovima (vol%)
3. temperatura – temperatura otpadnih plinova u mjernoj ravnini (°C)
4. vlažnost otpadnog plina – udio vodene pare u otpadnim plinovima (%)
5. apsolutni tlak – apsolutni tlak pod kojima se nalazi otpadni plin u ispusnom kanalu (kPa)
6. brzina strujanja – brzina strujanja otpadnih plinova u mjernoj ravnini (m/s)
7. volumni protok – volumni protok otpadnih plinova u mjernoj ravnini (m³/h)

2.3 Granične vrijednosti emisija (GVE vrijednosti)

Za predmetni tehnološki ispušni – dimovodni ispušni termičkog oksidatora granične vrijednosti emisija (GVE vrijednosti) definirane su u točki 2.1.1 Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša s tehničko-tehnološkim rješenjem prema Rješenju o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša, klasa: UP/I-351-03/12-02/37, urbroj: 517-06-2-2-1-14-36, izdano 17. siječnja 2014. godine od strane Ministarstva zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske. GVE vrijednost prikazane su u tablici 2.3.1 u nastavku.

Tablica 2.3.1 – granične vrijednosti emisija prema točki 2.1.1 Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša

Hlapivi organski spojevi (HOS) izraženi kao ukupni organski ugljik ("C")	< 20 mg/m ³ _N
Ugljikov monoksid CO	< 100 mg/m ³ _N
Oksidi dušika NO _x izraženi kao NO ₂	< 100 mg/m ³ _N

Učestalost mjerenja emisija na predmetnom tehnološkom ispušnom definirana je u točki 1.7.4 Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša. Povremeno mjerenje potrebno je provesti dva puta godišnje, tj. svakih 6 mjeseci.

3. OPIS POSTROJENJA/UREĐAJA I KORIŠTENI MATERIJALI

3.1 Podaci o nepokretnom izvoru, tehnološki opis i tehničke karakteristike

U nekoliko proizvodnih pogona tvrtke "Muraplast" d.o.o. Kotoriba ukupno je instalirano pet tehnoloških linija za štampu folije. Štampa folije zapravo podrazumijeva nanošenje boje na folije i sušenje na povišenim temperaturama – kontinuirani procesi koji se odvijaju određenom brzinom prolaza folije (m/min). Na početku tehnološkog procesa folija ulazi u prostor bubnja s bojama gdje se odvija postupak nanošenja boja na foliju – postupak koji se naziva fleksografija (proces tiskanja u kojem se koristi gumeni ili fotopolimerni elastični prijenosnik slike na kojem se tinta za tiskanje (tiskarska boja) nalazi iznad područja koja ostaju prazna, pomoću tinta koje se suše isparavanjem). Nakon nanošenja boje folija odlazi u tunel za sušenje, a nakon sušenja folija se namata na bubanj i otprema s linije.

Tehnološke linije sastoje se od nekoliko međusobno povezanih komponenata; bubanj s bojama, plamenik bubnja, plamenik tunela za sušenje, dobavni i odsisni ventilatori, prigoni za odmatanje i namatanje folije, električni grijači i dr.

1. Tehnološka linija za štampu folije "Emerald" – linija je proizvođača "Uteco Converting" Colognola ai Colli, tip Emerald 812, tvornički broj 2017. Na liniji se može istovremeno tiskati osam boja. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se plinski toplozračni termogeni. Svaki od plamenika ima nezavisne dobavne i odsisne ventilatore. Plinski tlačni plamenici su proizvođača "ITAS" Monza, tip M.H.P., tvornički broj 429, toplinskih učinaka 9-170 kW (bubanj) i 12-230 kW (sušnica). Dobavni i odsisni ventilatori su proizvođača "F.LLI.Ferrari" Vicenza, tip FR 451 N4B/5 RD132 RD270 (bubanj) i FR 451 N4B/5 LS160 LG90 (sušnica). U zoni bubnja dobavni ventilator ima nazivni kapacitet 10.600 m³/h, a nazivni kapacitet odsisnog ventilatora iznosi 12.400 m³/h. U tunelu za sušenje dobavni ventilator ima nazivni kapacitet 7.300 m³/h, a nazivni kapacitet odsisnog ventilatora iznosi 9.100 m³/h.

2. Tehnološka linija za štampu folije "Diamond 1" – linija je proizvođača "Uteco Converting" Colognola ai Colli, tip Diamond HP 809, tvornički broj 2179. Na liniji se može istovremeno tiskati osam boja. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se plinski toplozračni termogeni. Svaki od plamenika ima nezavisne dobavne i odsisne ventilatore. Plinski tlačni plamenici su proizvođača "ITAS" Monza, tip M.H.P. (tvornički broj 918) toplinskih učinaka 9-170 kW (bubanj) i 12-230 kW (sušnica). Dobavni i odsisni ventilatori su proizvođača "F.LLI.Ferrari" Vicenza, tip FR 451 N4B/5 RD132 RD270 (bubanj) i FR 451 N4B/5 LS160 LG90 (sušnica). U zoni bubnja dobavni ventilator ima nazivni kapacitet 10.600 m³/h, a nazivni kapacitet odsisnog ventilatora iznosi 12.400 m³/h. U tunelu za sušenje dobavni ventilator ima nazivni kapacitet 7.300 m³/h, a nazivni kapacitet odsisnog ventilatora iznosi 9.100 m³/h.

3. Tehnološka linija za štampu folije "Diamond 2" – linija je proizvođača "Uteco Converting" Colognola ai Colli, tip Diamond HP 808, tvornički broj 2363. Na liniji se može istovremeno tiskati osam boja. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se plinski toplozračni termogeni. Svaki od plamenika ima nezavisne dobavne i odsisne ventilatore. Plinski tlačni plamenici su proizvođača "IMECO" Milano, tip BAH 80, model BAT-ECLIPSE M 2363, toplinskog učinka 230 kW. Dobavni i odsisni ventilatori su proizvođača "F.LLI.Ferrari" Vicenza, tip FR 502 N4B/3 LG160 LG270 (bubanj) i FR 501 N4B/3 RD 160 RD270 (sušnica).

4. Tehnološka linija za štampu folije "Gold" – linija proizvođača "Uteco Converting" Colognola ai Colli, tip Gold 412, model 80, tvornički broj 2018. Na liniji se može istovremeno tiskati četiri boje. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se električni grijači. Tehničke karakteristike korištenih grijača i ventilacijskih sustava nisu poznate.

5. Tehnološka linija za štampu folije "Manzoni" – linija proizvođača "Manzoni" SRL Paper and Film Converting Equipment Alzano Lombardo, tip 1500, tvornički broj 2014. Na liniji se može istovremeno tiskati šest boja. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se električni grijači. Tehničke karakteristike korištenih grijača i ventilacijskih sustava nisu poznate.

Svi tehnološki ispusti pojedine linije za štampu folije povezani su na zajedničko postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO), proizvođača "Relox Technik" GmbH Bremen, tipske oznake "REGENUS 2040", model RELOX REGENUS 2040 VII (tvornički broj nije naveden), najvećeg kapaciteta 40.000 m³/h (procesni ventilator), temperature oksidacije 800 °C. Predmetno postrojenje radi na principu termičke oksidacije hlapivih organskih spojeva (organska otapala) u tri komore za oksidaciju. U komorama su visokotemperaturne (750 – 850 °C) keramičke ploče preko kojih prostrujava otpadni plin i dolazi do oksidacije. U uvjetima kada je maseni protok organskih otapala dovoljnog iznosa proces termičke oksidacije je samoodržavajući, a u slučaju da je maseni protok organskih otapala nedostatan, dodatno se koristi plinski gorionik ukupne toplinske snage 1 MW. Nakon što otpadni plin prođe kroz sve tri komore termičkog oksidatora nastali pročišćeni otpadni plin odvodi se u odvodni ventilacijski kanal i dimovodni ispust. Tehničke karakteristike procesnog ventilatora, ventilatora za propuhivanje i plinskog gorionika prikazane su u točkama 2.6.1 i 2.6.2 plana mjerenja. Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju zapravo je oprema za smanjivanje emisija organskih otapala.

U nastavku je prikazana zbirna tablica svih tehnoloških linija i sustava za termičku oksidaciju s glavnim tehničkim podacima.

Tablica 3.1.1 Tehnički podaci tehnoloških linija za štampu folije i termičkog oksidatora

	naziv linije	proizvođač	tip	tvornički broj
1.	Emerald	"Uteco Converting" Colognola ai Colli	Emerald 812	2017
2.	Diamond 1	"Uteco Converting" Colognola ai Colli	Diamond HP 809	2179
3.	Diamond 2	"Uteco Converting" Colognola ai Colli	Diamond HP 808	2363
4.	Gold	"Uteco Converting" Colognola ai Colli	Gold 412	2018
5.	Manzoni	"Manzoni" Alzano Lombardo	1500	2014
	RTO postrojenje	"Relox Technik" Bremen	REGENUS 2040	Jamur

3.2 Korišteni materijali

Za štampanje polietilenskih folija postupkom fleksografije koriste se tiskarske boje, veziva, pigmenti i razrjeđivači na bazi organskih otapala. Nakon provedenog štampanja i sušenja kruti dio boje ostaje na foliji kao otisak, a hlapivi dio boje (hlapivi organski spojevi) odvodi se ventilacijskim sustavima u postrojenje za termičku oksidaciju (oprema za smanjivanje emisija).

Sredstva koja se koriste za štampu (tinte za printanje) različitih su proizvođača, a sve sadrže hlapive organske spojeve određenog volumnog udjela (1 – 100%): etanol, metoksipropanol, etil-acetat, propanol, etoksi-propanol, izopropil-acetat i dr.

Prema podacima predočenim od strane operatera postrojenja potrošnja organskih otapala je približno 400 tona/godišnje.

4. OPIS MJERNIH MJESTA

4.1 Lokacija mjernih mjesta, mjerna ravnina i mjerni otvori

Mjerenje koncentracije hlapivih organskih spojeva izraženih kao ukupni organski ugljik, mjerenje koncentracije plinova koji su produkt procesa termičke oksidacije i mjerenje parametara stanja otpadnih plinova provesti će se na ravnom dijelu dimovodnog kanala - ispusta (dimnjak postrojenja). Dimovodni kanal ima kružni poprečni presjek, unutarnjeg promjera u ravnini mjerenja 1,13 m (efektivna površina poprečnog presjeka kanala iznosi 1,0029 m²). Ukupna duljina ravnog dijela dimnjaka iznosi 12,5 m.

Obzirom na dimenzije i površinu poprečnog presjeka kanala, prema zahtjevu norme HRN EN 15259 za predmetni kanal potrebno je provesti mjerenje u najmanje dvije mjerne linije s po dvije točke (ukupno četiri mjerne točke). Nadalje, prema zahtjevu norme HRN EN 15259 mjerna ravnina trebala bi se nalaziti na ravnom dijelu kanala pri čemu na udaljenosti od najmanje 5 hidrauličnih promjera prije i 2 hidraulična promjera nakon mjerne ravnine (ili 5 hidrauličnih promjera do vrha ispusta) ne smije biti ometajućih elemenata.

Na predmetnom odvodnom kanalu zadovoljena su oba zahtjeva norme. Mjerna ravnina nalazi se na udaljenosti većoj od 5 promjera kanala od ometajućih elemenata: prije mjerne ravnine je spoj horizontalnog dijela dimovoda na udaljenosti 5,6 m (5 Dh), a nakon mjerne ravnine je vrh ispusta na udaljenosti 6,9 m (6,1 Dh). Mjerna ravnina izvedena je na mjestu na kojem se otpadni plin može smatrati homogenim. U mjernoj ravnini izvedena su dva mjerna otvora međusobno razmaknuta 90° za provođenje mjerenja u dvije mjerne linije s po minimalno dvije mjerne točke (ukupno četiri mjerne točke ravnine mjerenja).

U poglavlju 5. plana mjerenja nalazi se shema postrojenja za obnovljivu termičku oksidaciju (termički oksidator "REGENUS 2040") sa svim komponentama: dovodni – procesni ventilator (ulaz u proces), tri komore oksidatora, plinski gorionik, ventilator za dovod zraka za izgaranje, dimnjak s ucrtanom mjernom ravninom te upravljačko postrojenje.

5. MJERNE METODE

Postupak mjerenja emisija onečišćujućih tvari u zrak iz ispusta predmetnog nepokretnog izvora proveden je u skladu sa zahtjevima normi; HRS CEN/TS 15675 i HRN EN 15259.

Mjerenje masene koncentracije onečišćujućih tvari (hlapivi organski spojevi izraženi kao ukupni organski ugljik "C", ugljikov monoksid CO i oksidi dušika izraženi kao NO₂) te mjerenje koncentracije kisika u otpadnim plinovima provedeno je u području akreditacije prema normama HRN EN 12619, HRN ISO 12039 i HRN ISO 10849.

Mjerenje brzine strujanja i masenog protoka otpadnih plinova kroz dimovodni kanal provedeno je u području akreditacije prema normi HRN ISO 10780.

1. HRS CEN/TS 15675:2008 (CEN/TS 15675:2007) – Kakvoća zraka – Mjerenje emisija iz stacionarnih izvora – Primjena norme EN ISO/EC 17025:2005 na povremena mjerenja.
2. HRN EN 15259:2008 (EN 15259:2007) – Kvaliteta zraka – Mjerenje emisija iz stacionarnih izvora – Zahtjevi za mjerne presjeke mjesta te za mjerni cilj, plan i izvještaj.
3. HRN EN 12619:2013 (EN 12619:2013) – Emisije iz stacionarnih izvora – Određivanje masene koncentracije ukupnog plinovitog organskog ugljika – Kontinuirana plameno ionizacijska metoda
4. HRN ISO 12039:2012 (ISO 12039:2001) – Emisije iz stacionarnih izvora – Određivanje koncentracije ugljikovog monoksida, ugljikovog dioksida i kisika (zahtjevi i kalibracija automatskih mjernih sustava).
5. HRN ISO 10849:2008 (ISO 10849:1996) – Emisije iz stacionarnih izvora – Određivanje masene koncentracije dušikovih oksida – značajke rada automatskih mjernih metoda.
6. HRN ISO 10780:1997 (ISO 10780:1994) – Emisije iz stacionarnih izvora – Mjerenje brzine strujanja i obujamskog protoka plinova u odvodnom kanalu.

6. PRIMJENJENI PROPISI I KORIŠTENA DOKUMENTACIJA

1. Zakon o zaštiti okoliša (Narodne novine broj 80/2013 i 78/2015).
2. Zakon o zaštiti zraka (Narodne novine broj 130/2011 i 47/2014).
3. Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine broj 117/2012 i 90/2014).
4. Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine broj 129/2012 i 97/2013).
5. Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša, klasa: UP/I-351-03/12-02/37, urbroj: 517-06-2-2-1-14-36, izdano 17. siječnja 2014. godine od strane Ministarstva zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske.

7. MJERNI INSTRUMENTI

Mjerenje koncentracije hlapivih organskih spojeva izraženih kao ukupni organski ugljik "C" provodi se uređajem za automatsko uzorkovanje ukupnih hlapivih ugljikovodika s plameno ionizacijskim detektorom. Za uzorkovanje otpadnih plinova koristi se sustav za uzorkovanje sa sondom, filterom i grijanom linijom.

Mjerenje koncentracije ugljikov monoksida, ugljikov dioksida i oksida dušika provodi se uređajem za automatsko uzorkovanje i analizu koji radi prema NDIR metodi. Mjerenje koncentracije kisika provodi se pomoću sonde na principu paramagnetizma. Za uzorkovanje otpadnih dimnih plinova koristi se sustav za uzorkovanje sa sondom, filterom i grijanom linijom, a za pripremu otpadnih plinova koristi se hladnjak.

Brzina strujanja otpadnih plinova mjeri se uređajem s adapterom za mjerenje diferencijalnih tlakova pomoću Pitot cijevi tip "L".

Mjerenje temperature otpadnih plinova i atmosferskog tlaka provodi se instrumentom sa sondom za mjerenje temperature i sondom za mjerenje barometarskog tlaka.

1. Prijenosni analizator za kontinuirano mjerenje ukupnih ugljikovodika s plameno ionizacijskim detektorom, proizvođača "Ratfisch" Poing, tip RS 53-T (P5 104), serijski broj 1/09/11 sa sondom za uzorkovanje proizvođača "M&C Products Analysentechnik", tip PSP 4000-H, tvornički broj 2235/2007968 i linijom za uzorkovanje proizvođača "Winkler", tvornički broj 1003012962.
2. Analizator dimnih plinova koji radi na principu nedisperzivne infracrvene spektrometrije (NDIR) proizvođača "Madur electronics" Austrija, tip Photon II, tvornički broj 71155103 s uređajem za pripremu dimnih plinova (hladnjak) proizvođača "Madur electronics" Austrija, tip PGD - 100, tvornički broj 52038103 i opremom za mjerenje temperature otpadnih plinova.
3. Instrument proizvođača "KIMO" Montpon, tip AMI 300, serijski broj 12125252, s adapterom za mjerenje diferencijalnih tlakova pomoću Pitot-cijevi tip "L"; proizvođač adaptera: "KIMO" Montpon, tip MDP500, serijski broj 12110351.

Tehničke karakteristike uređaja i opreme za mjerenje prikazane su u poglavlju 4. plana mjerenja.

8. RADNI UVJETI PRILIKOM MJERENJA

Mjerenje emisija na dimovodnom ispustu postrojenja za obnovljivu termičku oksidaciju provedeno je tijekom sljedećih radnih, odnosno pogonskih uvjeta. Na dan mjerenja, 15. prosinca 2015. godine u vremenu od 10 do 12 sati u pogonu su bile dvije od ukupno pet tehnoloških linija spojenih na termički oksidator: na tehnološkoj liniji Diamond 1 (tip HP 809) radilo se sa četiri boje (od ukupno osam), a na tehnološkoj liniji Diamond 2 (tip HP 808) radilo se sa četiri boje (od ukupno osam). Tehnološke linije Emerald, Gold i Manzoni tijekom perioda mjerenja nisu bile u pogonu.

U sljedećoj tablici prikazani su ostali procesni parametri tijekom intervala mjerenja

Tablica 8.1 Radni uvjeti – procesni parametri tijekom mjerenja

	procesni parametar	mjerni iznos
1.	koncentracija otapala na ulazu u postrojenje	7,5 – 9,0 %
2.	broj okretaja procesnog ventilatora	1600 – 2060 °/min
3.	temperatura otpadnih plinova na ulazu u dimovod	105 – 138 °C
4.	temperatura oksidacije	775 - 795 °C
5.	temperatura otapala na ulazu u postrojenje	29 - 34 °C
6.	broj tehnoloških linija u pogonu	2 / 5

9. REZULTATI MJERENJA

Rezultati mjerenja emisija prikazani su u tablici 9.1. Obzirom da predmetno postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju ima pretežno nepromjenljive uvjete rada, provedena su tri pojedinačna mjerenja u skladu s radnim uvjetima iz točke 8. te u skladu s točkom 1.7.3 Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša. Rezultati pojedinačnih mjerenja prikazani su kao prosječne polusatne vrijednosti.

Masene koncentracije onečišćujućih tvari iskazane su kao normirane (273,15 K i 101,3 kPa) preračunate na suhi otpadni plin za izmjereni volumni udio kisika.

Tablica 9.1 – prikaz rezultata mjerenja emisijskih veličina i mjernih parametara

	Emisijske veličine i mjerni parametri	jedinica	mjerni iznos pojedinačnog mjerenja			srednja vrijednost
			1. mjerenje (10. ²⁰ - 10. ⁵⁰)	2. mjerenje (10. ⁵⁰ - 11. ²⁰)	3. mjerenje (11. ²⁰ - 11. ⁵⁰)	
1 [#] .	normirana masena koncentracija za "C"	mg/m ³ _n	2,0	1,5	1,6	1,7
2 [#] .	normirana masena koncentracija za CO	mg/m ³ _n	23,7	25,1	16,4	21,7
3 [#] .	normirana masena koncentracija za NO ₂	mg/m ³ _n	7,6	6,6	7,1	7,1
4 [#] .	izmjereni volumni udio CO ₂	vol %	0,58	0,61	0,60	0,60
5 [#] .	izmjereni volumni udio kisika	vol %	20,11	20,07	20,07	20,08
6.	temperatura okolišnog zraka (vanjski prostor)	° C	5,3	5,7	5,9	5,6
7.	temperatura otpadnih dimnih plinova	° C	103,5	103,8	94,8	100,7
8.	atmosferski tlak	kPa	102,9	102,9	102,9	102,9
9.	volumni udio vodene pare u otpadnim plinovima	vol.%	3,0	3,0	3,0	3,0
10.	površina presjeka ispusta (promjer 1,13 m)	[m ²]	1,0029	1,0029	1,0029	1,0029
11 [#] .	srednja brzina strujanja otpadnog plina	[m/s]	7,39	8,74	7,12	7,75
12 [#] .	volumni protok otpadnog plina – radni uvjeti	[m ³ /h]	26681,2	31555,2	25706,3	27980,9
13 [#] .	normirani volumni protok suhog otpadnog plina	[m ³ _n /h]	19062,5	22526,9	18782,2	20123,9
14.	maseni protok za "C"	[kg/h]	0,038	0,034	0,030	0,034
15.	maseni protok za CO	[kg/h]	0,452	0,565	0,308	0,442
16.	maseni protok za NO ₂	[kg/h]	0,145	0,149	0,133	0,142

[#] Rezultati mjerenja odnose se na akreditiranu metodu.

Rezultati mjerenja odnose se isključivo na predmetni nepokretni izvor za radne uvjete tijekom mjerenja

10. ZAKLJUČAK

Prikaz rezultata mjerenja u odnosu na granične vrijednosti prikazan je u tablici 10.1. GVE vrijednosti definirane su u točki 2.1.1 Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša.

Tablica 10.1 – prikaz rezultata mjerenja emisijskih veličina u odnosu na granične vrijednosti

Emisijske veličine (mg/m ³ ,n)	Izmjerene vrijednosti			GVE	Napomena
	minimum	maksimum	srednja vrijednost		
Hlapivi organski spojevi kao ukupni "C"	1,5	2	1,7	20	< GVE
Ugljikov monoksid CO	16,4	25,1	21,7	100	< GVE
Oksidi dušika izraženi kao NO ₂	6,6	7,6	7,1	100	< GVE

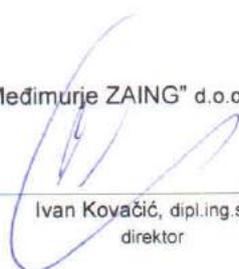
U Čakovcu, 15. prosinca 2015. godine

Tehnički voditelj:

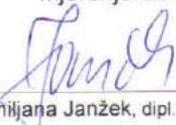

Emil Novak, dipl.ing.stroj.

Za "Međimurje ZAING" d.o.o. Čakovec:

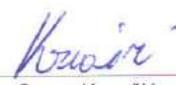



Ivan Kovačić, dipl.ing.sig.
direktor

Mjerenje izvršili:


Smiljana Janžek, dipl.ing.kem.teh.


Emil Novak, dipl.ing.stroj.


Goran Kovačić, analitičar

OCJENA REZULTATA MJERENJA

Vlasnik/korisnik nepokretnog izvora:

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

Lokacija mjerenja:

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16
Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO)
Dimovodni ispušni termičkog oksidatora "REGENUS 2040"

Na temelju rezultata mjerenja iz Izvještaja o izvršenom prvom mjerenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnog izvora, broj izvještaja: IV-01-177-2015-1950 i Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša s tehničko-tehnološkim rješenjem i temeljem Rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša, klasa: UP/I-351-03/12-02/37, urbroj: 517-06-2-2-1-14-36, izdano 17. siječnja 2014. godine od strane Ministarstva zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske, može se zaključiti da predmetni ispušni:

1) dimovodni ispušni postrojenja za obnovljivu termičku oksidaciju proizvođača "Relox Technik" GmbH Bremen, tipske oznake "REGENUS 2040", model RELOX REGENUS 2040 VII,

ne prelazi granične vrijednosti emisija za hlapive organske spojeve izražene kao ukupni organski ugljik "C", ugljikov monoksid CO i okside dušika izražene kao NO₂ definirane prema točki 2.1.1 Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša.

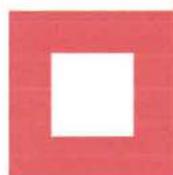
Napomena: prema točki 1.7.4 Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša povremeno mjerenje potrebno je provesti dva puta godišnje, odnosno svakih 6 mjeseci.

U Čakovcu, 15. prosinca 2015. godine.

Za "Međimurje ZAING" d.o.o. Čakovec:



Ivan Kovačić, dipl. ing. sig.
direktor



Broj: IV-01-177/2015-1950-PM

PLAN MJERENJA EMISIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAK IZ NEPOKRETNOG IZVORA

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO)

Dimovodni ispušni termičkog oksidatora "REGENUS 2040"

Međimurje ZAING d.o.o. Čakovec ovlašteno je za obavljanje djelatnosti praćenja emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora rješenjem Ministarstva zaštite okoliša i prirode, klasa: UP/I-351-02/14-08/37, ur.broj.: 517-06-1-1-1-14-4

Ovaj dokument ne smije se kopirati, osim u cijelosti i uz pismenu suglasnost Međimurje ZAING d.o.o.

SADRŽAJ PLANA MJERENJA

OPĆI PODACI.....	4
1. ODREĐIVANJE CILJA MJERENJA.....	5
1.1 Naručitelj mjerenja.....	5
1.2 Vlasnik/korisnik nepokretnog izvora.....	5
1.3 Lokacija.....	5
1.4 Postrojenje/nepokretni izvor emisija.....	5
1.5 Planirano vrijeme mjerenja.....	5
1.5.1 Datum zadnjeg (prethodnog) mjerenja.....	5
1.5.2 Datum slijedećeg mjerenja.....	5
1.6 Svrha mjerenja.....	5
1.7 Cilj mjerenja.....	6
1.8 Mjerne komponente.....	6
1.9 Predstavnik vlasnika/korisnika postrojenja s kojim je dogovoren plan mjerenja.....	6
1.10 Popis osoba koje će provoditi mjerenja.....	6
1.11 Sudjelovanje drugog ispitnog laboratorija na mjerenju.....	6
1.12 Odgovorna osoba ispitnog laboratorija za tehničku provedbu mjerenja.....	6
2. OPIS POSTROJENJA/UREĐAJA I KORIŠTENI MATERIJALI.....	7
2.1 Tip postrojenja/uređaja.....	7
2.2 Opis postrojenja/uređaja.....	7
2.3 Lokacija postrojenja/uređaja i opis izvora emisija.....	8
2.3.1 Lokacija postrojenja/uređaja.....	8
2.3.2 Opis izvora emisija.....	8
2.4 Korišteni materijali.....	8
2.5 Vrijeme emitiranja onečišćujućih tvari u zrak.....	9
2.6 Uređaji za odvođenje otpadnih plinova i smanjivanje emisija.....	9
2.6.1 Uređaj za odvođenje otpadnih plinova.....	9
2.6.2 Uređaji za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari.....	10
3. OPIS MJERNIH MJESTA.....	11
3.1 Lokacija mjernih mjesta.....	11
3.2 Dimenzije odvodnog kanala u mjernoj ravnini.....	11
3.3 Broj mjernih linija i položaj mjernih točaka u mjernoj ravnini.....	11

3.4 Mjerni otvori.....	11
3.5 Radna platforma.....	11
4. MJERNE METODE, INSTRUMENTI I ANALIZATORI.....	12
4.1 Mjerenje parametara stanja otpadnih plinova.....	12
4.1.1 Brzina strujanja i volumni protok otpadnih plinova.....	12
4.1.2 Statički tlak u kanalu.....	12
4.1.3 Atmosferski tlak.....	12
4.1.4 Temperatura otpadnih plinova.....	12
4.1.5 Vlažnost – udio vodene pare u otpadnim plinovima.....	12
4.2 Mjerenje onečišćujućih tvari u zrak u plinovitom i parnom stanju.....	13
4.2.1 Automatske mjerne metode – mjerenje koncentracije ukupnog organskog ugljika.....	13
4.2.1.1 Mjerna komponenta.....	13
4.2.1.2 Mjerna metoda.....	13
4.2.1.3 Analizator za mjerenje.....	13
4.2.1.4 Mjerno područje analizatora.....	13
4.2.1.5 Tehničke karakteristike analizatora.....	13
4.2.1.6 Oprema za uzorkovanje.....	14
4.2.1.7 Testni plin za kontrolu analizatora.....	14
4.2.1.8 Vrijeme odziva mjernog sustava - analizator i linija za uzorkovanje.....	14
4.2.1.9 Registriranje izmjerenih vrijednosti.....	14
4.2.2 Automatske mjerne metode – mjerenje koncentracije plinova termičke oksidacije.....	15
4.2.2.1 Mjerne komponente.....	15
4.2.2.2 Mjerne metode.....	15
4.2.2.3 Analizator za mjerenje.....	15
4.2.2.4 Mjerno područje analizatora.....	15
4.2.2.5 Tehničke karakteristike analizatora.....	15
4.2.2.6 Oprema za uzorkovanje.....	16
4.2.2.7 Testni plinovi za kontrolu analizatora.....	16
4.2.2.8 Vrijeme odziva mjernog sustava - analizator i linija za uzorkovanje.....	16
4.2.2.9 Registriranje izmjerenih vrijednosti.....	16
5. PROCESNA SHEMA POSTROJENJA.....	17
6. PLANIRANI RADNI UVJETI ZA VRIJEME MJERENJA.....	18

OPĆI PODACI

1. Naziv akreditiranog laboratorija:

MEDIMURJE ZAING d.o.o.
Odjel za zaštitu okoliša i zaštitu na radu
Zagrebačka 77, HR-40000 Čakovec

2. Broj plana mjerenja: IV-01-177/2015-1950-PM

3. Datum: 23. studeni 2015. godine

4. Naziv i sjedište vlasnika/korisnika nepokretnog izvora:

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

5. Lokacija mjerenja:

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16
Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO)
Dimovodni ispušt termičkog oksidatora "REGENUS 2040"

6. Vrsta mjerenja:

Prvo mjerenje emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnog izvora

7. Broj narudžbenica: NA-1428/2015 i NA-1591/2015

8. Ukupan broj stranica: 18

9. Svrha mjerenja:

Svrha prvog mjerenja je utvrđivanje masenih koncentracija i masenih protoka određenih onečišćujućih tvari iz nepokretnog izvora te njihovo uspoređivanje s propisanim graničnim vrijednostima emisija prema posebnom propisu – Knjiga objedinjenih uvjeta zaštite okoliša s tehničko-tehnološkim rješenjem i Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša, klasa: UP/I-351-03/12-02/37, urbroj: 517-06-2-2-1-14-36, izdano 17. siječnja 2014. godine od strane Ministarstva zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske.

1. ODREĐIVANJE CILJA MJERENJA

1.1 Naručitelj mjerenja

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

1.2 Vlasnik/korisnik nepokretnog izvora

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

1.3 Lokacija

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO)

Dimovodni ispušt termičkog oksidatora "REGENUS 2040"

1.4 Postrojenje/nepokretni izvor emisija

Tvrtka "Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16, bavi se proizvodnjom i preradom plastičnih masa (plastomeri). Jedan od tehnoloških procesa koji se odvija u sklopu proizvodnih pogona je štampanje polietilenske folije - postupak fleksografije (proces nanošenja boja na foliju). Kao materijal za štampanje folije koriste se različite boje na bazi organskih otapala. Štampanje polietilenskih folija provodi se na ukupno pet tehnoloških linija koje imaju po dva tehnološka ispusta (ispust bubnja i ispušt sušare). Kroz te ispuste odvede se otpadni plinovi koji sadrže produkte izgaranja prirodnog plina i organska otapala (ispusti sušara) te otpadni plinovi koji sadrže organska otapala (ispusti bubnja). Svi predmetni tehnološki ispusti povezani su na zajedničko postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (tzv. termički oksidator, odnosno RTO). Predmetno postrojenje namijenjeno je za smanjivanje emisija hlapivih organskih spojeva i produkata izgaranja prirodnog plina. Na taj način svi ispusti pojedinih tehnoloških linija povezani su na opremu za smanjivanje emisija s jednim ispuštom – dimovodni ispušt termičkog oksidatora.

Na dimovodnom ispuštu termičkog oksidatora potrebno je provesti mjerenje koncentracije i masenog protoka hlapivih organskih spojeva (HOS) izraženih kao ukupni organski ugljik ("C"), koncentracije ugljikovog monoksida (CO) i koncentracije oksida dušika NO_x (izraženih kao NO_2) u skladu s Rješenjem o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša s Knjigom objedinjenih uvjeta zaštite okoliša te u skladu s Uredbom o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine broj 117/2012 i 90/2014).

1.5 Planirano vrijeme mjerenja

Provođenje mjerenja predviđeno je 15. prosinca 2015 godine u vremenu od 9.⁰⁰ do 14.⁰⁰ sati.

1.5.1 Datum zadnjeg (prethodnog) mjerenja

Na predmetnom postrojenju potrebno je provesti prvo mjerenje emisija onečišćujućih tvari u zrak.

1.5.2 Datum slijedećeg mjerenja

Učestalost mjerenja emisija na predmetnom tehnološkom ispuštu definirana je u Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša. Povremeno mjerenje potrebno je provesti dva puta godišnje.

1.6 Svrha mjerenja

Svrha prvog ili povremenog mjerenja je utvrđivanje masenih koncentracija i masenih protoka pojedinih onečišćujućih tvari iz nepokretnog izvora te njihovo uspoređivanje s propisanih graničnim vrijednostima emisija prema Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša.

1.7 Cilj mjerenja

Nepokretni izvor emisija je dimovodni ispušt postrojenja za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO postrojenje) na koje su povezani svi ispusti tehnoloških linija za štampu polietilenske folije (ukupno pet tehnoloških linija).

Prema Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša, za predmetni nepokretni izvor propisane su GVE vrijednosti za hlapive organske spojeve (HOS) izražene kao ukupni organski ugljik ("C"), za ugljikov monoksid (CO) i okside dušika NO_x (izražene kao NO_2).

Cilj mjerenja je utvrđivanje pojedinih onečišćujućih tvari u ispuštenim otpadnim plinovima obzirom na nepokretni izvor – mjerenje koncentracije i masenog protoka te mjerenje parametara stanja otpadnih plinova. Izmjerene masene koncentracije svode se na normalno stanje (273,15 K i 101,3 kPa u suhom otpadnom plinu, za izmjereni volumni udio kisika) te uspoređuju s odgovarajućim GVE vrijednostima prema Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša.

1.8 Mjerne komponente

U odvodnom kanalu dimovodnog ispusta termičkog oksidatora potrebno je provesti mjerenje slijedećih emisijskih veličina i parametara stanja otpadnih plinova:

1. hlapivi organski spojevi iskazani kao ukupni organski ugljik "C" (mg/m^3_n)
2. ugljikov monoksid CO (mg/m^3_n)
3. oksidi dušika NO_x izraženi kao NO_2 (mg/m^3_n)
4. temperatura otpadnih plinova u mjernoj ravnini ($^{\circ}\text{C}$)
5. vlažnost otpadnog plina; udio vodene pare u otpadnim plinovima (%) - određuje se ocjenski
6. brzina strujanja otpadnih plinova u mjernoj ravnini (m/s)
7. volumni protok otpadnih plinova u mjernoj ravnini (m^3/h) – određuje se računski iz brzine i presjeka kanala
8. apsolutni tlak pod kojima se nalazi otpadni plin u odvodnom kanalu (kPa)

Za sve navedene mjerene komponente potrebno je provesti po tri pojedinačna mjerenja (u skladu s točkom 1.7.3. Knjige objedinjenih uvjeta i člankom 11. Uredbe).

1.9 Predstavnik vlasnika/korisnika postrojenja s kojim je dogovoren plan mjerenja

Odgovorna osoba od strane vlasnika postrojenja je Zoran Blatarić, mag.ing.mech. - voditelj održavanja.

1.10 Popis osoba koje će provoditi mjerenja

Tehnički voditelj: Emil Novak, dipl.ing.stroj.
Ispitivači: Smiljana Janžek, dipl.ing.kem.teh.
Goran Kovačić, analitičar

1.11 Sudjelovanje drugog ispitnog laboratorija na mjerenju

Prilikom mjerenja neće sudjelovati drugi ispitni laboratorij.

1.12 Odgovorna osoba ispitnog laboratorija za tehničku provedbu mjerenja

Ime i prezime: Emil Novak, dipl.ing.stroj.
Telefon: 040/396-050
Telefaks: 040/396-539
e-mail: emil@zaing.hr

2. OPIS POSTROJENJA/UREĐAJA I KORIŠTENI MATERIJALI

2.1 Tip postrojenja/uređaja

Za štampu polietilenske folije (tehnološki postupak fleksografije) instalirano je u nekoliko proizvodnih pogona ukupno pet tehnoloških linija slijedećih naziva: Emerald, Diamond 1, Diamond 2, Gold i Manzoni (oznake linija preuzete su sa zaslona upravljačkog sustava termičkog oksidatora).

Za smanjivanje emisija hlapivih organskih spojeva i produkata izgaranja prirodnog plina koji su sadržani u otpadnim plinovima iz tehnoloških linija za štampu polietilenskih folija, instalirano je postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO postrojenje) tipske oznake "REGENUS 2040".

2.2 Opis postrojenja/uređaja

U nekoliko proizvodnih pogona tvrtke "Muraplast" d.o.o. Kotoriba ukupno je instalirano pet tehnoloških linija za štampu folije. Štampa folije zapravo podrazumijeva nanošenje boje na folije i sušenje na povišenim temperaturama – kontinuirani procesi koji se odvijaju određenom brzinom prolaza folije (m/min). Na početku tehnološkog procesa folija ulazi u prostor bubnja s bojama gdje se odvija postupak nanošenja boja na foliju – postupak koji se naziva fleksografija (proces tiskanja u kojem se koristi gumeni ili fotopolimerni elastični prijenosnik slike na kojem se tinta za tiskanje (tiskarska boja) nalazi iznad područja koja ostaju prazna, pomoću tinta koje se suše isparavanjem). Nakon nanošenja boje folija odlazi u tunel za sušenje, a nakon sušenja folija se namata na bubanj i otprema s linije.

Tehnološke linije sastoje se od nekoliko međusobno povezanih komponenata; bubanj s bojama, plamenik bubnja, plamenik tunela za sušenje, dobavni i odsisni ventilatori, prigoni za odmatanje i namatanje folije, električni grijači i dr. Tri tehnološke linije kao sustave za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste plinske toplozračne termogene, a dvije tehnološke linije električne grijače.

1. Tehnološka linija za štampu folije "Emerald" – linija je proizvođača "Uteco Converting" Colognola ai Colli, tip Emerald 812, tvornički broj 2017. Na liniji se može istovremeno tiskati osam boja. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se plinski toplozračni termogeni. Svaki od plamenika ima nezavisne dobavne i odsisne ventilatore. Plinski tlačni plamenici su proizvođača "ITAS" Monza, tip M.H.P., tvornički broj 429, toplinskih učinaka 9-170 kW (bubanj) i 12-230 kW (sušnica). Dobavni i odsisni ventilatori su proizvođača "F.LLI.Ferrari" Vicenza, tip FR 451 N4B/5 RD132 RD270 (bubanj) i FR 451 N4B/5 LS160 LG90 (sušnica). U zoni bubnja dobavni ventilator ima nazivni kapacitet 10.600 m³/h, a nazivni kapacitet odsisnog ventilatora iznosi 12.400 m³/h. U tunelu za sušenje dobavni ventilator ima nazivni kapacitet 7.300 m³/h, a nazivni kapacitet odsisnog ventilatora iznosi 9.100 m³/h.

2. Tehnološka linija za štampu folije "Diamond 1" – linija je proizvođača "Uteco Converting" Colognola ai Colli, tip Diamond HP 809, tvornički broj 2179. Na liniji se može istovremeno tiskati osam boja. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se plinski toplozračni termogeni. Svaki od plamenika ima nezavisne dobavne i odsisne ventilatore. Plinski tlačni plamenici su proizvođača "ITAS" Monza, tip M.H.P. (tvornički broj 918) toplinskih učinaka 9-170 kW (bubanj) i 12-230 kW (sušnica). Dobavni i odsisni ventilatori su proizvođača "F.LLI.Ferrari" Vicenza, tip FR 451 N4B/5 RD132 RD270 (bubanj) i FR 451 N4B/5 LS160 LG90 (sušnica). U zoni bubnja dobavni ventilator ima nazivni kapacitet 10.600 m³/h, a nazivni kapacitet odsisnog ventilatora iznosi 12.400 m³/h. U tunelu za sušenje dobavni ventilator ima nazivni kapacitet 7.300 m³/h, a nazivni kapacitet odsisnog ventilatora iznosi 9.100 m³/h.

3. Tehnološka linija za štampu folije "Diamond 2" – linija je proizvođača "Uteco Converting" Colognola ai Colli, tip Diamond HP 808, tvornički broj 2363. Na liniji se može istovremeno tiskati osam boja. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se plinski toplozračni termogeni. Svaki od plamenika ima nezavisne dobavne i odsisne ventilatore. Plinski tlačni plamenici su proizvođača "IMECO" Milano, tip BAH 80, model BAT-ECLIPSE M 2363, toplinskog učinka 230 kW. Dobavni i odsisni ventilatori su proizvođača "F.LLI.Ferrari" Vicenza, tip FR 502 N4B/3 LG160 LG270 (bubanj) i FR 501 N4B/3 RD 160 RD270 (sušnica).

4. Tehnološka linija za štampu folije "Gold" – linija proizvođača "Uteco Converting" Colognola ai Colli, tip Gold 412, model 80, tvornički broj 2018. Na liniji se može istovremeno tiskati četiri boje. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se električni grijači. Tehničke karakteristike korištenih grijača i ventilacijskih sustava nisu poznate.

5. Tehnološka linija za štampu folije "Manzoni" – linija proizvođača "Manzoni" SRL Paper and Film Converting Equipment Alzano Lombardo, tip 1500, tvornički broj 2014. Na liniji se može istovremeno tiskati šest boja. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se električni grijač. Tehničke karakteristike korištenih grijača i ventilacijskih sustava nisu poznate.

Svi tehnološki ispusti pojedine linije za štampu folije povezani su na zajedničko postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO), proizvođača "Relox Technik" GmbH Bremen, tipske oznake "REGENUS 2040", model RELOX REGENUS 2040 VII (tvornički broj nije naveden), najvećeg kapaciteta 40.000 m³/h (procesni ventilator), temperature oksidacije 800 °C. Predmetno postrojenje radi na principu termičke oksidacije hlapivih organskih spojeva (organska otapala) u tri komore za oksidaciju. U komorama su visokotemperaturne (750 – 850 °C) keramičke ploče preko kojih prostrujava otpadni plin i dolazi do oksidacije. U uvjetima kada je maseni protok organskih otapala dovoljnog iznosa proces termičke oksidacije je samoodržavajući, a u slučaju da je maseni protok organskih otapala nedostatan, dodatno se koristi plinski gorionik ukupne toplinske snage 1 MW. Nakon što otpadni plin prođe kroz sve tri komore termičkog oksidatora nastali pročišćeni otpadni plin odvodi se u odvodni ventilacijski kanal i dimovodni ispušt. Tehničke karakteristike procesnog ventilatora, ventilatora za propuhivanje komora i plinskog gorionika prikazane su u točkama 2.6.1 i 2.6.2 plana mjerenja. Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju zapravo je oprema za smanjivanje emisija organskih otapala.

U nastavku je prikazana zbirna tablica svih tehnoloških linija i sustava za termičku oksidaciju s glavnim tehničkim podacima.

Tablica 2.2.1 Tehnički podaci tehnoloških linija za štampu folije i termičkog oksidatora

	naziv linije	proizvođač	tip	tvornički broj
1.	Emerald	"Uteco Converting" Cognola ai Colli	Emerald 812	2017
2.	Diamond 1	"Uteco Converting" Cognola ai Colli	Diamond HP 809	2179
3.	Diamond 2	"Uteco Converting" Cognola ai Colli	Diamond HP 808	2363
4.	Gold	"Uteco Converting" Cognola ai Colli	Gold 412	2018
5.	Manzoni	"Manzoni" Alzano Lombardo	1500	2014
	RTO postrojenje	"Relox Technik" Bremen	REGENUS 2040	Jamur

2.3 Lokacija postrojenja/uređaja i opis izvora emisija

2.3.1 Lokacija postrojenja/uređaja

Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (termički oksidator) nalazi se u sklopu sjedišta i proizvodnih pogona tvrtke "Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16.

2.3.2 Opis izvora emisija

Izvor emisija je dimovodni ispušt postrojenja za obnovljivu termičku oksidaciju – točkasti nepokretni izvor emisija. Mjerenje emisija provoditi će se na ravnom vertikalnom dijelu dimovoda.

- 2.3.2.1 Visina iznad tla: 20 m (vrh ispusta), 15 m – visina samog dimnjaka (platforma)
- 2.3.2.2 Dimenzije kanala: promjer 1,13 m
- 2.3.2.3 Površina poprečnog presjeka: 1,0029 m²
- 2.3.2.4 Gaus-Krüger koordinate: X: Y:
- 2.3.2.5 Izgled/oblik kanala: kružni
- 2.3.2.6 Hidraulični promjer kanala: 4A/O = 1,13 m

2.4 Korišteni materijali

Za štampanje polietilenskih folija postupkom fleksografije koriste se tiskarske boje, veziva, pigmenti i razrjeđivači na bazi organskih otapala. Nakon provedenog štampanja i sušenja kruti dio boje ostaje na foliji kao otisak, a hlapivi dio boje (hlapivi organski spojevi) odvodi se ventilacijskim sustavima u postrojenje za termičku oksidaciju (oprema za smanjivanje emisija).

Sredstva koja se koriste za štampu (tinte za printanje) različitih su proizvođača, a sve sadrže hlapive organske spojeve određenog volumnog udjela (1 – 100%): etanol, metoksi-propanol, etil-acetat, propanol, etoksi-propanol, izopropil-acetat i dr.

Prema podacima predočenim od strane operatera postrojenja potrošnja organskih otapala je približno 400 tona/godišnje.

2.5 Vrijeme emitiranja onečišćujućih tvari u zrak

Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju u pogonu je istovremeno s radom tehnoloških linija za štampu folije. Sve tehnološke linije povezane su s postrojenjem oksidatora, međutim nisu sve linije stalno u pogonu već njihov rad ovisi o zahtjevima tehnoloških procesa. Na zaslону upravljačkog sustava termičkog oksidatora označene su tehnološke linije koje su u trenutnom radu.

U Izvješću o provedenom mjerenju emisija navesti će se tehnološke linije koje će biti u pogonu tijekom rada termičkog oksidatora.

2.6 Uređaji za odvođenje otpadnih plinova i smanjivanje emisija

2.6.1 Uređaj za odvođenje otpadnih plinova

Uređaj za odvođenje otpadnih plinova je frekventno upravljani procesni ventilator termičkog oksidatora. Predmetni ventilator "preuzima" otpadne plinove od tehnoloških linija za štampu folija te ih ubacuje u komore oksidatora i dalje pretlačno u dimovodni sustav postrojenja. Tehničke karakteristike procesnog ventilatora i ventilatora za propuhivanje komora prikazane su u slijedećim tablicama.

Tablica 2.6.1.1 Tehničke karakteristike procesnog ventilatora

	tehničke karakteristike	procesni ventilator
1.	proizvođač	"VENTAPP" GmbH Kempen
2.	tip	E 630/80-63 M-B GL135
3.	serijski broj	57332-03-15.01 Jamur
4.	godina proizvodnje	2015
5.	maksimalni odsisni kapacitet	46.085 m ³ /h
6.	maksimalni tlak (Δ_{pt})	500 daPa
7.	broj okretaja	2900 °/min
8.	maksimalna temperatura	60 °C
9.	gustoća plinova	1,122 kg/m ³

Tablica 2.6.1.2 Tehničke karakteristike ventilatora za propuhivanje komora

	tehničke karakteristike	ventilator za propuhivanje
1.	proizvođač	"VENTAPP" GmbH Kempen
2.	tip	E 250/56-35 M-B GL90
3.	serijski broj	57332-03-15.02 Jamur
4.	godina proizvodnje	2015
5.	maksimalni odsisni kapacitet	4.293 m ³ /h
6.	maksimalni tlak (Δ_{pt})	450 daPa
7.	broj okretaja	2925 °/min
8.	maksimalna temperatura	40 °C
9.	gustoća plinova	1,204 kg/m ³

2.6.2 Uređaji za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari

Oprema za smanjivanje emisija je postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju. U tom postrojenju dolazi do termičke oksidacije organskih otapala iz otpadnih plinova na razinu (koncentraciju) koje je definirana od strane isporučitelja opreme. Kao dodatni sustav za izgaranje (u uvjetima da je koncentracija, odnosno maseni protok organskih otapala u dovedenom otpadnom plinu preniske razine) koristi se plinski gorionik najveće toplinske snage 1000 kW.

Tehničke karakteristike plinskog gorionika prikazane su u tablici 2.6.2.1, a tehničke karakteristike opreme za smanjivanje emisija prikazane su u tablici 2.6.2.2.

Tablica 2.6.2.1 Tehničke karakteristike plinskog gorionika

	tehničke karakteristike	plinski gorionik
1.	proizvođač	"IBS – Industrial Burner Systems"
2.	tip	GBS 200-1L-350/35
3.	tvornički broj	35141-01
4.	godina proizvodnje	2015
5.	korišteno gorivo	prirodni plin
6.	maksimalna toplinska snaga gorionika	1000 kW

Tablica 2.6.2.2 Tehničke karakteristike opreme za smanjivanje emisija

	tehničke karakteristike	oprema za smanjivanje emisija
1.	proizvođač	"Relox Technik" Bremen
2.	tip	RELOX REGENUS 2040 VII
3.	tvornička oznaka	JAMUR
4.	godina proizvodnje	2015
5.	maksimalni kapacitet dovedenog otpadnog plina	40.000 m ³ /h
6.	raspon temperature dovedenog otpadnog plina	40 – 60 °C
7.	koncentracija otapala u dovedenom otpadnom plinu	1,8 – 16,5 g/m ³
8.	temperatura oksidacije	750 – 850 °C

3. OPIS MJERNIH MJESTA

3.1 Lokacija mjernih mjesta

Mjerenje koncentracije hlapivih organskih spojeva izraženih kao ukupni organski ugljik, mjerenje koncentracije plinova koji su produkt procesa termičke oksidacije i mjerenje parametara stanja otpadnih plinova provesti će se na ravnom dijelu dimovodnog kanala - ispusta (dimnjak postrojenja). Dimovodni kanal ima kružni poprečni presjek, unutarnjeg promjera u ravnini mjerenja 1,13 m (efektivna površina poprečnog presjeka kanala iznosi 1,0029 m²). Ukupna duljina ravnog dijela dimnjaka iznosi 12,5 m.

Obzirom na dimenzije i površinu poprečnog presjeka kanala, prema zahtjevu norme HRN EN 15259 za predmetni kanal potrebno je provesti mjerenje u najmanje dvije mjerne linije s po dvije točke (ukupno četiri mjerne točke). Nadalje, prema zahtjevu norme HRN EN 15259 mjerna ravnina trebala bi se nalaziti na ravnom dijelu kanala pri čemu na udaljenosti od najmanje 5 hidrauličnih promjera prije i 2 hidraulična promjera nakon mjerne ravnine (ili 5 hidrauličnih promjera do vrha ispusta) ne smije biti ometajućih elemenata.

Na predmetnom odvodnom kanalu zadovoljena su oba zahtjeva norme. Mjerna ravnina nalazi se na udaljenosti većoj od 5 promjera kanala od ometajućih elemenata: prije mjerne ravnine je spoj horizontalnog dijela dimovoda na udaljenosti 5,6 m (5 Dh), a nakon mjerne ravnine je vrh ispusta na udaljenosti 6,9 m (6,1 Dh). Mjerna ravnina izvedena je na mjestu na kojem se otpadni plin može smatrati homogenim. U mjernoj ravnini izvedena su dva mjerna otvora međusobno razmaknuta 90° za provođenje mjerenja u dvije mjerne linije s po minimalno dvije mjerne točke (ukupno četiri mjerne točke ravnine mjerenja).

U poglavlju 5. plana mjerenja nalazi se shema postrojenja za obnovljivu termičku oksidaciju (termički oksidator "REGENUS 2040") sa svim komponentama: dovodni – procesni ventilator (ulaz u proces), tri komore oksidatora, plinski gorionik, ventilator za dovod zraka za izgaranje, dimnjak s ucrtanom mjernom ravinom te upravljačko postrojenje.

3.2 Dimenzije odvodnog kanala u mjernoj ravnini

U mjernoj ravnini odvodni kanal ima kružni poprečni presjek unutarnjeg promjera 1,13 m.

3.3 Broj mjernih linija i položaj mjernih točaka u mjernoj ravnini

Broj mjernih linija:	2
Broj mjernih točaka po mjernoj liniji:	2
Položaj mjernih točaka na mjernoj liniji:	0,17 : 0,96 m

3.4 Mjerni otvori

Na odvodnom dimovodnom kanalu izvesti će se dvije mjerne linije – mjerni otvori M16 x 2 mm.

3.5 Radna platforma

Za provedbu mjerenja na predmetnom ispustu izvesti će se montažna skela radne površine 2 m² s odgovarajućom zaštitnom ogradom. Nakon provedenih mjerenja skela će se deinstalirati. Obzirom da je kompletno postrojenje termičkog oksidatora izvedeno na rešetkastoj čeličnoj konstrukciji na visini 5 metara od razine okolnog tlaka, pristup do samog postrojenja omogućen je vertikalnim penjalicama s leđobranom.

4. MJERNE METODE, INSTRUMENTI I ANALIZATORI

4.1 Mjerenje parametara stanja otpadnih plinova

4.1.1 Brzina strujanja i volumni protok otpadnih plinova

Korištena metoda:	HRN ISO 10780 – Mjerenje brzine strujanja i obujamskog protoka plinova u odvodnom kanalu. Volumni protok se izračunava iz brzine i poprečnog presjeka kanala
Mjerni postupak:	Mjerenje diferencijalnog tlaka pomoću Pitot-cijevi
Mjerno područje:	$\Delta p = 0 - 500$ Pa (diferencijalni tlak)
Donja granica detekcije:	$\Delta p = 1$ Pa
Mjerna nesigurnost:	< 10%
Korišteni instrument:	"KIMO" Montpon, tip AMI 300, serijski broj 12125252
Mjerni pretvornik:	"KIMO" Montpon, tip MDP500, serijski broj 12110351
Mjerna sonda:	Pitot-cijevi tip "L" duljine 0,45 i 0,75 m

4.1.2 Statički tlak u kanalu

Korištena metoda:	HRN ISO 10780 – Mjerenje brzine strujanja i obujamskog protoka plinova u odvodnom kanalu.
Mjerni postupak:	Mjerenje statičkog tlaka u odvodnom kanalu pomoću Pitot-cijevi
Mjerno područje:	$\Delta p = 0 - 500$ Pa (diferencijalni tlak)
Donja granica detekcije:	$\Delta p = 1$ Pa
Mjerna nesigurnost:	< 10%
Korišteni instrument:	"KIMO" Montpon, tip AMI 300, serijski broj 12125252
Mjerni pretvornik:	"KIMO" Montpon, tip MDP500, serijski broj 12110351
Mjerna sonda:	Pitot-cijevi tip "L" duljine 0,45 i 0,75 m

4.1.3 Atmosferski tlak

Mjerno područje:	$p = 80 - 110$ kPa (barometarski tlak)
Donja granica detekcije:	0,1 kPa
Korišteni instrument:	"KIMO" Montpon, tip AMI 300, serijski broj 12125252
Mjerni pretvornik:	"KIMO" Montpon, tip MHTP, serijski broj 12110364

4.1.4 Temperatura otpadnih plinova

Mjerni postupak:	Mjerenje temperature otpadnih plinova s termoparom u mreži točaka
Mjerno područje:	0 – 1000 °C
Donja granica detekcije:	1°C
Korišteni instrument:	"Testo" Lenzkirch, tip Testo 400, serijski broj 00329435
Mjerna sonda:	"Testo" Lenzkirch, tip 06007451/801, serijski broj 20566577/30

4.1.5 Vlažnost – udio vodene pare u otpadnim plinovima

Volumni udio vodene pare u otpadnim plinovima određuje se procjenom – prema podacima o karakteristikama tehnološkog procesa (proces termičke oksidacije organskih otapala i izgaranje prirodnog plina).

4.2 Mjerenje onečišćujućih tvari u zrak u plinovitom i parnom stanju

4.2.1 Automatske mjerne metode – mjerenje koncentracije ukupnog organskog ugljika

Mjerenje koncentracije organskih spojeva izraženih kao ukupni organski ugljik (HOS) u otpadnim plinovima provodi se uređajem (analizatorom) za automatsko uzorkovanje ukupnih hlapivih ugljikovodika s plameno ionizacijskim detektorom.

4.2.1.1 Mjerna komponenta

Mjerna komponenta: hlapivi organski spojevi - ukupni organski ugljik (C)

4.2.1.2 Mjerna metoda

Mjerenje masene koncentracije mjerne komponente provedeno je u području akreditacije prema slijedećoj normi:

1. HRN EN 12619:2013 (EN 12619:2013) – Emisije iz stacionarnih izvora – Određivanje masene koncentracije ukupnog plinovitog organskog ugljika – Kontinuirana plameno ionizacijska metoda.

4.2.1.3 Analizator za mjerenje

Prijenosni analizator za kontinuirano mjerenje ukupnih ugljikovodika.

Proizvođač: "Ratfish Analysensysteme" Poing
Tip: RS 53-T
Model: P5 104
Godina proizvodnje: 2011.
Tvornički broj: 1/09/11
Inventarni broj: 222

4.2.1.4 Mjerno područje analizatora

Analizator RS 53-T ima pet mjernih područja s automatskim prijelazom između mjernih opsega:

Mjerno područje 1: 0 – 10 ppm
Mjerno područje 2: 0 – 100 ppm
Mjerno područje 3: 0 – 1.000 ppm
Mjerno područje 4: 0 – 10.000 ppm
Mjerno područje 5: 0 – 100.000 ppm

4.2.1.5 Tehničke karakteristike analizatora

Analizator RS 53-T ima slijedeće tehničke karakteristike:

Linearnost: < 2% mjernog opsega (do 10.000 ppm)
Mjerna nesigurnost: ±10% mjernog područja
Granica detekcije: 0,2 ppm propana
Klizanje nule: < 2% tjedno
Klizanje kalibracije: < 2% tjedno
- Vrijeme odziva: 2 sekunde

4.2.1.6 Oprema za uzorkovanje

Za uzorkovanje otpadnih plinova iz ispušnog kanala, z potrebe mjerenja ukupnih ugljikovodika koristi se sonda za uzorkovanje proizvođača "M&C Products Analysentechnik", tip PSP 4000-H, tvornički broj 2235/2007968 i linija za uzorkovanje proizvođača "Winkler", tvornički broj 1003012962.

Tablica 4.2.1.6.1 – prikaz tehničkih karakteristika sonde za uzorkovanje

Proizvođač	"M&C Products Analysentechnik"
Tip	PSP 4000-H
Tvornički broj	2235/2007968
Radna temperatura	0 – 180°C
Potrošnja	320 W
Filterski element	keramički 2 µm
Koncentracija prašine	< 2 g/m ³
Najveća temperatura uzorkovanja	600 °C
Najveći tlak uzorkovanja	1 bar

Tablica 4.2.1.6.2 – prikaz tehničkih karakteristika linije za uzorkovanje

Proizvođač	"Winkler"
Tvornički broj	1003012962
Duljina cijevi	5 m
Napajanje / potrošnja	230 / 500 W
Električna snaga grijane cijevi	100 W/m
Radna temperatura	180 °C
Maksimalna temperatura	200 °C

4.2.1.7 Testni plin za kontrolu analizatora

Za kontrolu analizatora koriste se slijedeći testni plinovi proizvođača "Messer Croatia Plin"

Mjerni parametar	Oznaka certifikata testnog plina	Koncentracija	Tolerancija
Propan	20151751	88,1 ppm	2% rel.

4.2.1.8 Vrijeme odziva mjernog sustava - analizator i linija za uzorkovanje

Vrijeme odziva mjernog sustava 2: < 60 sekundi

4.2.1.9 Registriranje izmjerenih vrijednosti

Analizator RS 53-T izmjerene vrijednosti snima na prijenosno računalo.

Prijenosno računalo: ACER
 Tip: ACER Aspire 5022
 Inventarni broj: 177
 Program: Ratfish USB 011567 E (program za Ratfish 53-T)

4.2.2 Automatske mjerne metode – mjerenje koncentracije plinova termičke oksidacije

Mjerenje koncentracije ugljikovog monoksida (CO) i oksida dušika izraženih kao NO₂ (NO_x) te mjerenje volumnog udjela ugljikovog dioksida (CO₂) u otpadnim dimnim provodi se uređajem (analizatorom) za automatsko uzorkovanje i analizu koji radi prema NDIR metodi (nedisperzivna infracrvena spektrometrija). Mjerenje koncentracije kisika (O₂) provodi se istim analizatorom pomoću sonde koja radi prema principu paramagnetizma.

4.2.2.1 Mjerne komponente

Mjerne komponente: ugljikov monoksid CO
 dušikov monoksid NO
 dušikov dioksid NO₂
 ugljikov dioksid CO₂
 kisik O₂

4.2.2.2 Mjerne metode

Mjerenje masene koncentracije i volumnog udjela mjernih komponenti provedeno je u području akreditacije prema slijedećim normama:

1. HRN ISO 12039:2012 (ISO 12039:2001) – Emisije iz stacionarnih izvora – Određivanje koncentracije ugljikovog monoksida, ugljikovog dioksida i kisika (zahtjevi i kalibracija automatskih mjernih sustava).
2. HRN ISO 10849:2008 (ISO 10849:1996) – Emisije iz stacionarnih izvora – Određivanje masene koncentracije dušikovih oksida – značajke rada automatskih mjernih metoda.

4.2.2.3 Analizator za mjerenje

Prijenosni analizator za kontinuirano mjerenje dimnih plinova

Proizvođač: "Madur electronics" Austrija
 Model: Photon II
 Godina proizvodnje: 2013.
 Tvornički broj: 71155103
 Inventarni broj: 0228-1

4.2.2.4 Mjerno područje analizatora

Analizator "Madur" Photon II ima slijedeća mjerna područja za pojedine mjerne komponente:

Mjerno područje za ugljikov monoksid CO: 0 – 20000 ppm
 Mjerno područje za dušikov monoksid NO: 0 – 5000 ppm
 Mjerno područje za dušikov dioksid NO₂: izračun iz NO
 Mjerno područje za ugljikov dioksid CO₂: 0 – 25 vol %
 Mjerno područje za kisik O₂: 0 – 25 vol %

4.2.2.5 Tehničke karakteristike analizatora

Analizator "Madur" Photon II ima slijedeće tehničke karakteristike:

Linearnost: < 2% mjernog područja
 Mjerna nesigurnost: ±3% mjernog područja
 Klizanje nule: < 2% mjernog područja
 Vrijeme odziva: < 120 sekundi za analizator s grijanom linijom za uzorkovanje

4.2.2.6 Oprema za uzorkovanje

Za uzorkovanje otpadnih dimnih plinova koristi se sonda za uzorkovanje proizvođača "Madur electronics" Austria, tvornički broj 2210 1093 M s grijanom linijom duljine 3 m, ukupne snage 345 W.

Za pripremu dimnih plinova koristi se uređaj za pripremu (hladnjak-sušionik) slijedećih tehničkih karakteristika:

Proizvođač: "Madur electronics" Austrija
 Model: PGD - 100
 Godina proizvodnje: 2013.
 Tvornički broj: 52038103
 Inventarni broj: 0228-2

4.2.2.7 Testni plinovi za kontrolu analizatora

Za kontrolu analizatora koriste se slijedeća plinska mješavina proizvođača "Messer Croatia Plin"

Mjerni parametar		Oznaka certifikata referentnog plina	Koncentracija	Tolerancija
Mješavina plinova	Ugljikov monoksid CO	20150541	99,6 ppm	2% rel.
	Dušikov oksid NO		201,6 ppm	2% rel.
	Sumporov dioksid SO ₂		49,9 ppm	2% rel.

4.2.2.8 Vrijeme odziva mjernog sustava - analizator i linija za uzorkovanje

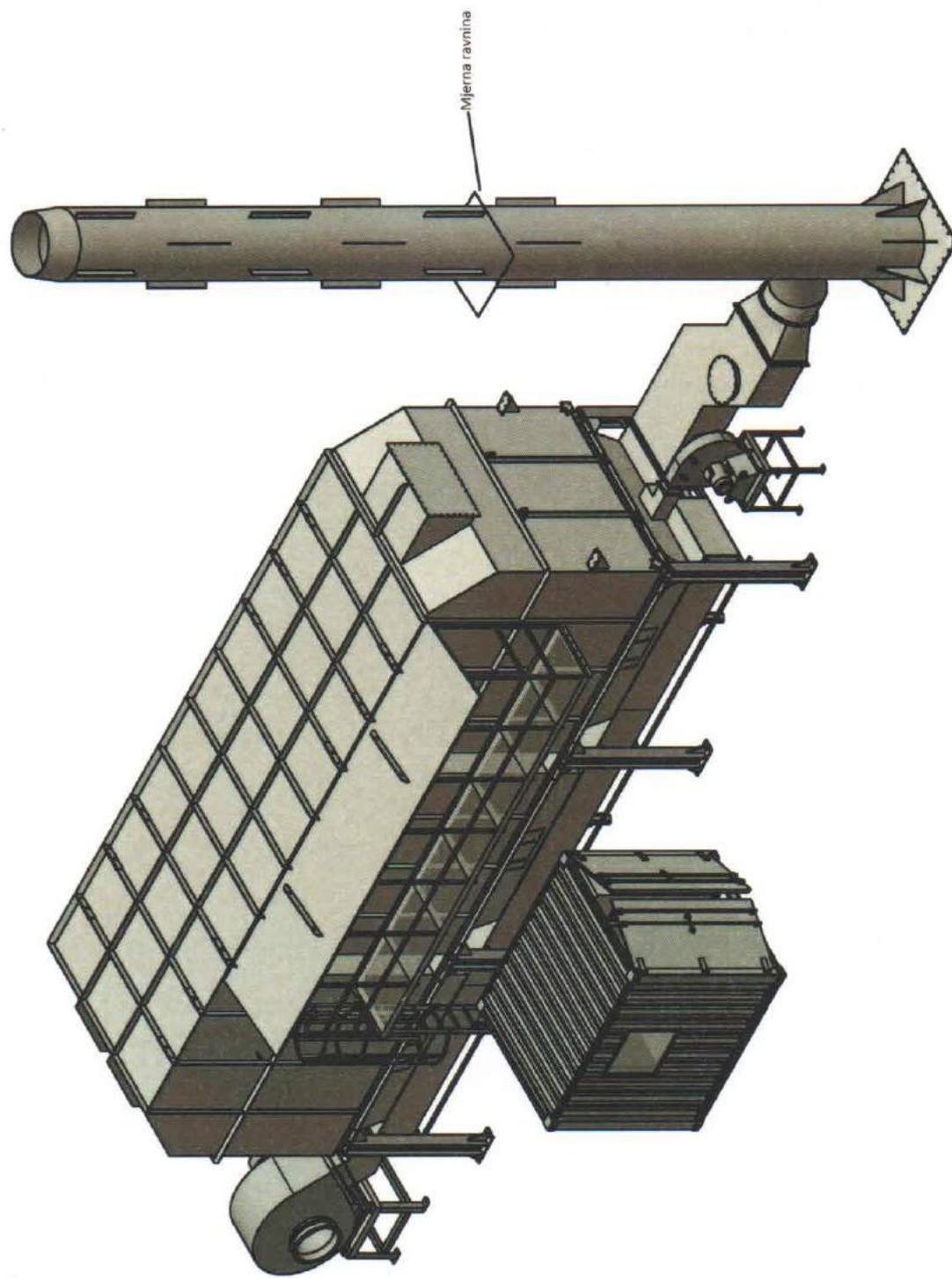
Vrijeme odziva mjernog sustava: 45 sekundi

4.2.2.9 Registriranje izmjerenih vrijednosti

Izmjerene vrijednosti snimaju se direktno u memoriju analizatora te se pomoću vanjske prijenosne memorije (USB uređaj) prebacuju na računalo za daljnju obradu.

5. PROCESNA SCHEMA POSTROJENJA

Na procesnoj shemi prikazano je postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (termički oksidator "REGENUS 2040") sa svim komponentama: dovodni – procesni ventilator (ulaz u proces), tri komore oksidatora, plinski gorionik, ventilator za dovod zraka za izgaranje, dimnjak s ucrtanom mjernom ravninom te upravljačko postrojenje.



6. PLANIRANI RADNI UVJETI ZA VRIJEME MJERENJA

U skladu s točkom 1.7.5. Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša tijekom mjerenja potrebno je osigurati reprezentativne radne uvjete koji uzrokuju najveću emisiju onečišćujućih tvari, odnosno mjerenje je potrebno provesti pri maksimalnom opterećenju postrojenja za obnovljivu termičku oksidaciju (termički oksidator) pri kojem su svi izvori (tehnološke linije za štampu folije) vezani na postrojenje.

Ukoliko iz tehnoloških razloga prilikom mjerenja neće sve tehnološke linije biti vezane na postrojenje oksidatora (linije neće biti u pogonu), broj tehnoloških linija za štampu folije koje će biti u pogonu za vrijeme mjerenja navesti će se u izvještaju o provedenom mjerenju. U izvještaju o provedenom mjerenju biti će naveden i broj korištenih boja na predmetnim linijama.

Datum: 23. studeni 2015. godine



Tehnički voditelj:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Emil Novak', written over a horizontal line.

Emil Novak, dipl.ing.stroj.

Broj izvještaja: IV-01-110-2016-1243

IZVJEŠTAJ O IZVRŠENOM POVREMENOM MJERENJU EMISIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAK IZ NEPOKRETNOG IZVORA

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO)

Dimovodni ispus termičkog oksidatora "REGENUS 2040"

Međimurje ZAING d.o.o. Čakovec ovlašteno je za obavljanje djelatnosti praćenja emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora rješenjem Ministarstva zaštite okoliša i prirode, klasa: UP/I-351-02/14-08/37, ur.broj.: 517-06-1-1-1-14-4

Ovaj dokument ne smije se kopirati, osim u cijelosti i uz pismenu suglasnost Međimurje ZAING d.o.o.

SADRŽAJ IZVJEŠTAJA

1. OPĆI PODACI O IZVRŠENOM MJERENJU EMISIJA.....	3
2. ODREĐIVANJE CILJA MJERENJA.....	4
2.1 Emisijske veličine (GVE prema Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša).....	4
2.2 Emisijske veličine i parametri stanja otpadnih plinova.....	4
2.3 Granične vrijednosti emisija (GVE vrijednosti).....	4
3. OPIS POSTROJENJA/UREĐAJA I KORIŠTENI MATERIJALI.....	5
3.1 Podaci o nepokretnom izvoru, tehnološki opis i tehničke karakteristike.....	5
3.2 Korišteni materijali.....	6
4. OPIS MJERNIH MJESTA.....	6
4.1 Lokacija mjernih mjesta, mjerna ravnina i mjerni otvori.....	6
5. MJERNE METODE.....	7
6. PRIMJENJENI PROPISI I KORIŠTENA DOKUMENTACIJA.....	7
7. MJERNI INSTRUMENTI.....	8
8. RADNI UVJETI PRILIKOM MJERENJA.....	8
9. REZULTATI MJERENJA.....	9
10. ZAKLJUČAK.....	10
PRILOG 1 – PLAN MJERENJA	

1. OPĆI PODACI O IZVRŠENOM MJERENJU EMISIJA

1.1 Naziv akreditiranog laboratorija:

MEDIMURJE ZAING d.o.o.
Odjel za zaštitu okoliša i zaštitu na radu
Zagrebačka 77, HR-40000 Čakovec

1.2 Broj izvještaja o izvršenom mjerenju: IV-01-110/2016-1243

1.3 Naziv i sjedište vlasnika/korisnika nepokretnog izvora:

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

1.4 Lokacija mjerenja:

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16
Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO)
Dimovodni ispušni termičkog oksidatora "REGENUS 2040"

1.5 Vrsta mjerenja:

Povremeno mjerenje emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnog izvora

1.6 Broj radnog naloga: 1243-2016

1.7 Datum mjerenja: 27. lipanj 2016. godine

1.8 Ukupan broj stranica: Izvještaj: 10 Prilog 1 – Plan mjerenja: 19

1.9 Svrha mjerenja:

Svrha povremenog mjerenja je utvrđivanje masenih koncentracija i masenih protoka određenih onečišćujućih tvari iz nepokretnog izvora te njihovo uspoređivanje s propisanim graničnim vrijednostima emisija prema posebnom propisu – Knjiga objedinjenih uvjeta zaštite okoliša s tehničko-tehnološkim rješenjem i Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša, klasa: UP/I-351-03/12-02/37, urbroj: 517-06-2-2-1-14-36, izdano 17. siječnja 2014. godine od strane Ministarstva zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske.

1.10 Mjerenje izvršili: Tehnički voditelj: Emil Novak, dipl.ing.stroj. Ispitivači: Smiljana Janžek, dipl.ing.kem.teh. Goran Kovačić, analitičar

2. ODREĐIVANJE CILJA MJERENJA

Nepokretni izvor emisija je dimovodni ispušt postrojenja za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO postrojenje) na koje su povezani svi ispusti tehnoloških linija za štampu polietilenske folije (ukupno pet tehnoloških linija).

Prema Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša, za predmetni nepokretni izvor propisane su GVE vrijednosti za hlapive organske spojeve (HOS) izražene kao ukupni organski ugljik ("C"), za ugljikov monoksid (CO) i okside dušika NO_x (izražene kao NO₂).

Cilj mjerenja je utvrđivanje pojedinih onečišćujućih tvari u ispuštenim otpadnim plinovima obzirom na nepokretni izvor – mjerenje koncentracije i masenog protoka te mjerenje parametara stanja otpadnih plinova. Izmjerene masene koncentracije svode se na normalno stanje (273,15 K i 101,3 kPa u suhom otpadnom plinu, za izmjerene volumni udio kisika) te uspoređuju s odgovarajućim GVE vrijednostima prema Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša.

2.1 Emisijske veličine (GVE prema Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša)

1. hlapivi organski spojevi iskazani kao ukupni organski ugljik "C" (mg/m³_N)
2. ugljikov monoksid CO – masena koncentracija (mg/m³_N)
3. oksidi dušika NO_x izraženi kao NO₂ – masena koncentracija (mg/m³_N)

2.2 Emisijske veličine i parametri stanja otpadnih plinova

1. ugljikov dioksid – volumni udio ugljičnog dioksida (CO₂) u otpadnim plinovima (vol%)
2. udio kisika u otpadnim plinovima – volumni udio kisika (O₂) u otpadnim plinovima (vol%)
3. temperatura – temperatura otpadnih plinova u mjernoj ravnini (°C)
4. vlažnost otpadnog plina – udio vodene pare u otpadnim plinovima (%)
5. apsolutni tlak – apsolutni tlak pod kojima se nalazi otpadni plin u ispusnom kanalu (kPa)
6. brzina strujanja – brzina strujanja otpadnih plinova u mjernoj ravnini (m/s)
7. volumni protok – volumni protok otpadnih plinova u mjernoj ravnini (m³/h)

2.3 Granične vrijednosti emisija (GVE vrijednosti)

Za predmetni tehnološki ispušt – dimovodni ispušt termičkog oksidatora granične vrijednosti emisija (GVE vrijednosti) definirane su u točki 2.1.1 Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša s tehničko-tehnološkim rješenjem prema Rješenju o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša, klasa: UP/I-351-03/12-02/37, urbroj: 517-06-2-2-1-14-36, izdano 17. siječnja 2014. godine od strane Ministarstva zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske. GVE vrijednost prikazane su u tablici 2.3.1 u nastavku.

Tablica 2.3.1 – granične vrijednosti emisija prema točki 2.1.1 Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša

Hlapivi organski spojevi (HOS) izraženi kao ukupni organski ugljik ("C")	< 20 mg/m ³ _N
Ugljikov monoksid CO	< 100 mg/m ³ _N
Oksidi dušika NO _x izraženi kao NO ₂	< 100 mg/m ³ _N

Učestalost mjerenja emisija na predmetnom tehnološkom ispuštu definirana je u točki 1.7.4 Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša. Povremeno mjerenje potrebno je provesti dva puta godišnje, tj. svakih 6 mjeseci.

3. OPIS POSTROJENJA/UREĐAJA I KORIŠTENI MATERIJALI

3.1 Podaci o nepokretnom izvoru, tehnološki opis i tehničke karakteristike

U nekoliko proizvodnih pogona tvrtke "Muraplast" d.o.o. Kotoriba ukupno je instalirano pet tehnoloških linija za štampu folije. Štampa folije zapravo podrazumijeva nanošenje boje na folije i sušenje na povišenim temperaturama – kontinuirani procesi koji se odvijaju određenom brzinom prolaza folije (m/min). Na početku tehnološkog procesa folija ulazi u prostor bubnja s bojama gdje se odvija postupak nanošenja boja na foliju – postupak koji se naziva fleksografija (proces tiskanja u kojem se koristi gumeni ili fotopolimerni elastični prijenosnik slike na kojem se tinta za tiskanje (tiskarska boja) nalazi iznad područja koja ostaju prazna, pomoću tinta koje se suše isparavanjem). Nakon nanošenja boje folija odlazi u tunel za sušenje, a nakon sušenja folija se namata na bubanj i otprema s linije.

Tehnološke linije sastoje se od nekoliko međusobno povezanih komponenata; bubanj s bojama, plamenik bubnja, plamenik tunela za sušenje, dobavni i odsisni ventilatori, prigoni za odmatanje i namatanje folije, električni grijači i dr.

1. Tehnološka linija za štampu folije "Emerald" – linija je proizvođača "Uteco Converting" Colognola ai Colli, tip Emerald 812, tvornički broj 2017. Na liniji se može istovremeno tiskati osam boja. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se plinski toplozračni termogeni. Svaki od plamenika ima nezavisne dobavne i odsisne ventilatore. Plinski tlačni plamenici su proizvođača "ITAS" Monza, tip M.H.P., tvornički broj 429, toplinskih učinaka 9-170 kW (bubanj) i 12-230 kW (sušnica). Dobavni i odsisni ventilatori su proizvođača "F.LLI.Ferrari" Vicenza, tip FR 451 N4B/5 RD132 RD270 (bubanj) i FR 451 N4B/5 LS160 LG90 (sušnica). U zoni bubnja dobavni ventilator ima nazivni kapacitet 10.600 m³/h, a nazivni kapacitet odsisnog ventilatora iznosi 12.400 m³/h. U tunelu za sušenje dobavni ventilator ima nazivni kapacitet 7.300 m³/h, a nazivni kapacitet odsisnog ventilatora iznosi 9.100 m³/h.

2. Tehnološka linija za štampu folije "Diamond 1" – linija je proizvođača "Uteco Converting" Colognola ai Colli, tip Diamond HP 809, tvornički broj 2179. Na liniji se može istovremeno tiskati osam boja. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se plinski toplozračni termogeni. Svaki od plamenika ima nezavisne dobavne i odsisne ventilatore. Plinski tlačni plamenici su proizvođača "ITAS" Monza, tip M.H.P. (tvornički broj 918) toplinskih učinaka 9-170 kW (bubanj) i 12-230 kW (sušnica). Dobavni i odsisni ventilatori su proizvođača "F.LLI.Ferrari" Vicenza, tip FR 451 N4B/5 RD132 RD270 (bubanj) i FR 451 N4B/5 LS160 LG90 (sušnica). U zoni bubnja dobavni ventilator ima nazivni kapacitet 10.600 m³/h, a nazivni kapacitet odsisnog ventilatora iznosi 12.400 m³/h. U tunelu za sušenje dobavni ventilator ima nazivni kapacitet 7.300 m³/h, a nazivni kapacitet odsisnog ventilatora iznosi 9.100 m³/h.

3. Tehnološka linija za štampu folije "Diamond 2" – linija je proizvođača "Uteco Converting" Colognola ai Colli, tip Diamond HP 808, tvornički broj 2363. Na liniji se može istovremeno tiskati osam boja. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se plinski toplozračni termogeni. Svaki od plamenika ima nezavisne dobavne i odsisne ventilatore. Plinski tlačni plamenici su proizvođača "IMECO" Milano, tip BAH 80, model BAT-ECLIPSE M 2363, toplinskog učinka 230 kW. Dobavni i odsisni ventilatori su proizvođača "F.LLI.Ferrari" Vicenza, tip FR 502 N4B/3 LG160 LG270 (bubanj) i FR 501 N4B/3 RD 160 RD270 (sušnica).

4. Tehnološka linija za štampu folije "Gold" – linija proizvođača "Uteco Converting" Colognola ai Colli, tip Gold 412, model 80, tvornički broj 2018. Na liniji se može istovremeno tiskati četiri boje. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se električni grijači. Tehničke karakteristike korištenih grijača i ventilacijskih sustava nisu poznate.

5. Tehnološka linija za štampu folije "Manzoni" – linija proizvođača "Manzoni" SRL Paper and Film Converting Equipment Alzano Lombardo, tip 1500, tvornički broj 2014. Na liniji se može istovremeno tiskati šest boja. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se električni grijači. Tehničke karakteristike korištenih grijača i ventilacijskih sustava nisu poznate.

Svi tehnološki ispusti pojedine linije za štampu folije povezani su na zajedničko postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO), proizvođača "Relox Technik" GmbH Bremen, tipske oznake "REGENUS 2040", model RELOX REGENUS 2040 VII (tvornički broj nije naveden), najvećeg kapaciteta 40.000 m³/h (procesni ventilator), temperature oksidacije 800 °C. Predmetno postrojenje radi na principu termičke oksidacije hlapivih organskih spojeva (organska otapala) u tri komore za oksidaciju. U komorama su visokotemperaturne (750 – 850 °C) keramičke ploče preko kojih prostrujava otpadni plin i dolazi do oksidacije. U uvjetima kada je maseni protok organskih otapala dovoljnog iznosa proces termičke oksidacije je samoodržavajući, a u slučaju da je maseni protok organskih otapala nedostatan, dodatno se koristi plinski gorionik ukupne toplinske snage 1 MW. Nakon što otpadni plin prođe kroz sve tri komore termičkog oksidatora nastali pročišćeni otpadni plin odvodi se u odvodni ventilacijski kanal i dimovodni ispušt. Tehničke karakteristike procesnog ventilatora, ventilatora za propuhivanje i plinskog gorionika prikazane su u točkama 2.6.1 i 2.6.2 plana mjerenja. Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju zapravo je oprema za smanjivanje emisija organskih otapala.

U nastavku je prikazana zbirna tablica svih tehnoloških linija i sustava za termičku oksidaciju s glavnim tehničkim podacima.

Tablica 3.1.1 Tehnički podaci tehnoloških linija za štampu folije i termičkog oksidatora

	naziv linije	proizvođač	tip	tvornički broj
1.	Emerald	"Uteco Converting" Colognola ai Colli	Emerald 812	2017
2.	Diamond 1	"Uteco Converting" Colognola ai Colli	Diamond HP 809	2179
3.	Diamond 2	"Uteco Converting" Colognola ai Colli	Diamond HP 808	2363
4.	Gold	"Uteco Converting" Colognola ai Colli	Gold 412	2018
5.	Manzoni	"Manzoni" Alzano Lombardo	1500	2014
RTO postrojenje		"Relox Technik" Bremen	REGENUS 2040	Jamur

3.2 Korišteni materijali

Za štampanje polietilenskih folija postupkom fleksografije koriste se tiskarske boje, veziva, pigmenti i razrjeđivači na bazi organskih otapala. Nakon provedenog štampanja i sušenja kruti dio boje ostaje na foliji kao otisak, a hlapivi dio boje (hlapivi organski spojevi) odvodi se ventilacijskim sustavima u postrojenje za termičku oksidaciju (oprema za smanjivanje emisija).

Sredstva koja se koriste za štampu (tinte za printanje) različitih su proizvođača, a sve sadrže hlapive organske spojeve određenog volumnog udjela (1 – 100%): etanol, metoksiopropanol, etil-acetat, propanol, etoksi-propanol, izopropil-acetat i dr.

Prema podacima predočenim od strane operatera postrojenja potrošnja organskih otapala je približno 400 tona/godišnje.

4. OPIS MJERNIH MJESTA

4.1 Lokacija mjernih mjesta, mjerna ravnina i mjerni otvori

Mjerenje koncentracije hlapivih organskih spojeva izraženih kao ukupni organski ugljik, mjerenje koncentracije plinova koji su produkt procesa termičke oksidacije i mjerenje parametara stanja otpadnih plinova provesti će se na ravnom dijelu dimovodnog kanala - ispusta (dimnjak postrojenja). Dimovodni kanal ima kružni poprečni presjek, unutarnjeg promjera u ravnini mjerenja 1,13 m (efektivna površina poprečnog presjeka kanala iznosi 1,0029 m²). Ukupna duljina ravnog dijela dimnjaka iznosi 12,5 m.

Obzirom na dimenzije i površinu poprečnog presjeka kanala, prema zahtjevu norme HRN EN 15259 za predmetni kanal potrebno je provesti mjerenje u najmanje dvije mjerne linije s po dvije točke (ukupno četiri mjerne točke). Nadalje, prema zahtjevu norme HRN EN 15259 mjerna ravnina trebala bi se nalaziti na ravnom dijelu kanala pri čemu na udaljenosti od najmanje 5 hidrauličnih promjera prije i 2 hidraulična promjera nakon mjerne ravnine (ili 5 hidrauličnih promjera do vrha ispusta) ne smije biti ometajućih elemenata.

Na predmetnom odvodnom kanalu zadovoljena su oba zahtjeva norme. Mjerna ravnina nalazi se na udaljenosti većoj od 5 promjera kanala od ometajućih elemenata: prije mjerne ravnine je spoj horizontalnog dijela dimovoda na udaljenosti 5,6 m (5 Dh), a nakon mjerne ravnine je vrh ispusta na udaljenosti 6,9 m (6,1 Dh). Mjerna ravnina izvedena je na mjestu na kojem se otpadni plin može smatrati homogenim. U mjernoj ravnini izvedena su dva mjerna otvora međusobno razmaknuta 90° za provođenje mjerenja u dvije mjerne linije s po minimalno dvije mjerne točke (ukupno četiri mjerne točke ravnine mjerenja).

U poglavlju 5. plana mjerenja nalaze se izometrijska i procesna shema postrojenja za obnovljivu termičku oksidaciju (termički oksidator "REGENUS 2040") sa svim komponentama: dovodni – procesni ventilator (ulaz u proces), tri komore oksidatora, plinski gorionik, ventilator za dovod zraka za izgaranje, dimnjak s ucrtanom mjernom ravninom te upravljačko postrojenje.

5. MJERNE METODE

Postupak mjerenja emisija onečišćujućih tvari u zrak iz ispusta predmetnog nepokretnog izvora proveden je u skladu sa zahtjevima normi; HRS CEN/TS 15675 i HRN EN 15259.

Mjerenje masene koncentracije onečišćujućih tvari (hlapivi organski spojevi izraženi kao ukupni organski ugljik "C", ugljikov monoksid CO i oksidi dušika izraženi kao NO₂) te mjerenje koncentracije kisika u otpadnim plinovima provedeno je u području akreditacije prema normama HRN EN 12619, HRN ISO 12039 i HRN ISO 10849.

Mjerenje brzine strujanja i masenog protoka otpadnih plinova kroz dimovodni kanal provedeno je u području akreditacije prema normi HRN ISO 10780.

1. HRS CEN/TS 15675:2008 (CEN/TS 15675:2007) – Kakvoća zraka – Mjerenje emisija iz stacionarnih izvora – Primjena norme EN ISO/EC 17025:2005 na povremena mjerenja.
2. HRN EN 15259:2008 (EN 15259:2007) – Kvaliteta zraka – Mjerenje emisija iz stacionarnih izvora – Zahtjevi za mjeme presjeke mjesta te za mjerni cilj, plan i izvještaj.
3. HRN EN 12619:2013 (EN 12619:2013) – Emisije iz stacionarnih izvora – Određivanje masene koncentracije ukupnog plinovitog organskog ugljika – Kontinuirana plameno ionizacijska metoda
4. HRN ISO 12039:2012 (ISO 12039:2001) – Emisije iz stacionarnih izvora – Određivanje koncentracije ugljikovog monoksida, ugljikovog dioksida i kisika (zahtjevi i kalibracija automatskih mjernih sustava).
5. HRN ISO 10849:2008 (ISO 10849:1996) – Emisije iz stacionarnih izvora – Određivanje masene koncentracije dušikovih oksida – značajke rada automatskih mjernih metoda.
6. HRN ISO 10780:1997 (ISO 10780:1994) – Emisije iz stacionarnih izvora – Mjerenje brzine strujanja i obujamskog protoka plinova u odvodnom kanalu.

6. PRIMJENJENI PROPISI I KORIŠTENA DOKUMENTACIJA

1. Zakon o zaštiti okoliša (Narodne novine broj 80/2013 i 78/2015).
2. Zakon o zaštiti zraka (Narodne novine broj 130/2011 i 47/2014).
3. Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine broj 117/2012 i 90/2014).
4. Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine broj 129/2012 i 97/2013).
5. Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša, klasa: UP/I-351-03/12-02/37, urbroj: 517-06-2-2-1-14-36, izdano 17. siječnja 2014. godine od strane Ministarstva zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske.

7. MJERNI INSTRUMENTI

Mjerenje koncentracije hlapivih organskih spojeva izraženih kao ukupni organski ugljik "C" provodi se uređajem za automatsko uzorkovanje ukupnih hlapivih ugljikovodika s plameno ionizacijskim detektorom. Za uzorkovanje otpadnih plinova koristi se sustav za uzorkovanje sa sondom, filterom i grijanom linijom.

Mjerenje koncentracije ugljikov monoksida, ugljikov dioksida i oksida dušika provodi se uređajem za automatsko uzorkovanje i analizu koji radi prema NDIR metodi. Mjerenje koncentracije kisika provodi se pomoću sonde na principu paramagnetizma. Za uzorkovanje otpadnih dimnih plinova koristi se sustav za uzorkovanje sa sondom, filterom i grijanom linijom, a za pripremu otpadnih plinova koristi se hladnjak.

Brzina strujanja otpadnih plinova mjeri se uređajem s adapterom za mjerenje diferencijalnih tlakova pomoću Pitot cijevi tip "L".

Mjerenje temperature otpadnih plinova i atmosferskog tlaka provodi se instrumentom sa sondom za mjerenje temperature i sondom za mjerenje barometarskog tlaka.

1. Prijenosni analizator za kontinuirano mjerenje ukupnih ugljikovodika s plameno ionizacijskim detektorom, proizvođača "Ratfish" Poing, tip RS 53-T (P5 104), serijski broj 1/09/11 sa sondom za uzorkovanje proizvođača "M&C Products Analysentechnik", tip PSP 4000-H, tvornički broj 2235/2007968 i linijom za uzorkovanje proizvođača "Winkler", tvornički broj 1003012962.
2. Analizator dimnih plinova koji radi na principu nedisperzivne infracrvene spektrometrije (NDIR) proizvođača "Madur electronics" Austrija, tip Photon II, tvornički broj 71155103 s uređajem za pripremu dimnih plinova (hladnjak) proizvođača "Madur electronics" Austrija, tip PGD - 100, tvornički broj 52038103 i opremom za mjerenje temperature otpadnih plinova.
3. Instrument proizvođača "KIMO" Montpon, tip AMI 300, serijski broj 12125252, s adapterom za mjerenje diferencijalnih tlakova pomoću Pitot-cijevi tip "L"; proizvođač adaptera: "KIMO" Montpon, tip MDP500, serijski broj 12110351.

Tehničke karakteristike uređaja i opreme za mjerenje prikazane su u poglavlju 4. plana mjerenja.

8. RADNI UVJETI PRILIKOM MJERENJA

Mjerenje emisija na dimovodnom ispustu postrojenja za obnovljivu termičku oksidaciju provedeno je tijekom slijedećih radnih, odnosno pogonskih uvjeta. Na dan mjerenja, 27. lipnja 2016. godine u vremenu od 9 do 12 sati u pogonu su bile tri od ukupno pet tehnoloških linija spojenih na termički oksidator: na tehnološkoj liniji Diamond 1 (tip HP 809) radilo se sa 8/8 boja, na tehnološkoj liniji Diamond 2 (tip HP 808) radilo se sa 7/8 boja, a na tehnološkoj liniji Emerald radilo se sa 5/8 boja. Tehnološke linije Gold i Manzoni tijekom perioda mjerenja nisu bile u pogonu.

U slijedećoj tablici prikazani su ostali procesni parametri tijekom intervala mjerenja

Tablica 8.1 Radni uvjeti – procesni parametri tijekom mjerenja

	procesni parametar	mjerni iznos
1.	koncentracija otapala na ulazu u postrojenje	9,2 – 10,4 %
2.	broj okretaja procesnog ventilatora	615 – 1693 °/min
3.	temperatura otpadnih plinova na ulazu u dimovod	46 – 54 °C
4.	temperatura oksidacije	865 - 865 °C
5.	temperatura otapala na ulazu u postrojenje	38 - 40 °C
6.	broj tehnoloških linija u pogonu	3 / 5

9. REZULTATI MJERENJA

Rezultati mjerenja emisija prikazani su u tablici 9.1. Obzirom da predmetno postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju ima pretežno nepromjenljive uvjete rada, provedena su tri pojedinačna mjerenja u skladu s radnim uvjetima iz točke 8. te u skladu s točkom 1.7.3 Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša. Rezultati pojedinačnih mjerenja prikazani su kao prosječne polusatne vrijednosti.

Masene koncentracije onečišćujućih tvari iskazane su kao normirane (273,15 K i 101,3 kPa) preračunate na suhi otpadni plin za izmjereni volumni udio kisika.

Tablica 9.1 – prikaz rezultata mjerenja emisijskih veličina i mjernih parametara

	Emisijske veličine i mjerni parametri	jedinica	mjerni iznos pojedinačnog mjerenja			srednja vrijednost
			1. mjerenje (10. ¹⁰ - 10. ⁴⁰)	2. mjerenje (10. ⁴⁰ - 11. ¹⁰)	3. mjerenje (11. ¹⁰ - 11. ⁴⁰)	
1 [#] .	normirana masena koncentracija za "C"	mg/m ³ _n	12,8	8,7	15,8	12,4
2 [#] .	normirana masena koncentracija za CO	mg/m ³ _n	9,5	14,1	20,2	14,6
3 [#] .	normirana masena koncentracija za NO ₂	mg/m ³ _n	3,1	2,7	1,2	2,3
4 [#] .	izmjereni volumni udio CO ₂	vol %	0,80	0,42	0,64	0,62
5 [#] .	izmjereni volumni udio kisika	vol %	19,83	20,34	20,09	20,09
6.	temperatura okolišnog zraka (vanjski prostor)	° C	29,0	29,9	27,3	28,7
7.	temperatura otpadnih dimnih plinova	° C	49,0	51,6	53,4	51,3
8.	atmosferski tlak	kPa	101,7	101,7	101,7	101,7
9.	volumni udio vodene pare u otpadnim plinovima	vol.%	4,1	4,1	4,1	4,1
10.	površina presjeka ispusta (promjer 1,13 m)	[m ²]	1,0029	1,0029	1,0029	1,0029
11 [#] .	srednja brzina strujanja otpadnog plina	[m/s]	4,34	5,10	4,51	4,65
12 [#] .	volumni protok otpadnog plina – radni uvjeti	[m ³ /h]	15669,3	18413,2	16283,1	16788,5
13 [#] .	normirani volumni protok suhog otpadnog plina	[m ³ _n /h]	12791,8	14912,0	13113,8	13605,9
14.	maseni protok za "C"	[kg/h]	0,164	0,130	0,207	0,167
15.	maseni protok za CO	[kg/h]	0,122	0,210	0,265	0,199
16.	maseni protok za NO ₂	[kg/h]	0,040	0,040	0,016	0,032

[#] Rezultati mjerenja odnose se na akreditiranu metodu.

Rezultati mjerenja odnose se isključivo na predmetni nepokretni izvor za radne uvjete tijekom mjerenja

10. ZAKLJUČAK

Prikaz rezultata mjerenja u odnosu na granične vrijednosti prikazan je u tablici 10.1. GVE vrijednosti definirane su u točki 2.1.1 Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša.

Tablica 10.1 – prikaz rezultata mjerenja emisijskih veličina u odnosu na granične vrijednosti

Emisijske veličine (mg/m ³)	Izmjerene vrijednosti			GVE	Napomena
	minimum	maksimum	srednja vrijednost		
Hlapivi organski spojevi kao ukupni "C"	8,7	15,8	12,4	20	< GVE
Ugljikov monoksid CO	9,5	20,2	14,6	100	< GVE
Oksidi dušika izraženi kao NO ₂	1,2	3,1	2,3	100	< GVE

U Čakovcu, 27. lipnja 2016. godine

Tehnički voditelj:



Emil Novak, dipl.ing.stroj.

Za "Međimurje ZAING" d.o.o. Čakovec:



Ivan Kovačić, dipl.ing.sig.
direktor

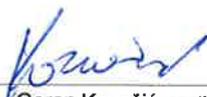
Mjerenje izvršili:



Smiljana Janžek, dipl.ing.kem.teh.



Emil Novak, dipl.ing.stroj.



Goran Kovačić, analitičar

OCJENA REZULTATA MJERENJA

Vlasnik/korisnik nepokretnog izvora:

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

Lokacija mjerenja:

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16
Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO)
Dimovodni ispušt termičkog oksidatora "REGENUS 2040"

Na temelju rezultata mjerenja iz Izvještaja o izvršenom povremenom mjerenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnog izvora, broj izvještaja: IV-01-110-2016-1243 i Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša s tehničko-tehnološkim rješenjem i temeljem Rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša, klasa: UP/I-351-03/12-02/37, urbroj: 517-06-2-2-1-14-36, izdano 17. siječnja 2014. godine od strane Ministarstva zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske, može se zaključiti da predmetni ispušt:

1) dimovodni ispušt postrojenja za obnovljivu termičku oksidaciju proizvođača "Relox Technik" GmbH Bremen, tipske oznake "REGENUS 2040", model RELOX REGENUS 2040 VII,

ne prelazi granične vrijednosti emisija za hlapive organske spojeve izražene kao ukupni organski ugljik "C", ugljikov monoksid CO i okside dušika izražene kao NO₂ definirane prema točki 2.1.1 Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša.

Napomena: prema točki 1.7.4 Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša povremeno mjerenje potrebno je provesti dva puta godišnje, odnosno svakih 6 mjeseci.

U Čakovcu, 27. lipnja 2016. godine.



Za "Međimurje ZAING" d.o.o. Čakovec:

Ivan Kovačić, dipl.ing.sig.
direktor

Broj: IV-01-110/2016-1243-PM

PLAN MJERENJA EMISIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAK IZ NEPOKRETNOG IZVORA

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO)

Dimovodni ispušni termičkog oksidatora "REGENUS 2040"

Međimurje ZAING d.o.o. Čakovec ovlašteno je za obavljanje djelatnosti praćenja emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora rješenjem Ministarstva zaštite okoliša i prirode, klasa: UP/I-351-02/14-08/37, ur.broj.: 517-06-1-1-1-14-4

Ovaj dokument ne smije se kopirati, osim u cijelosti i uz pismenu suglasnost Međimurje ZAING d.o.o.

SADRŽAJ PLANA MJERENJA

OPĆI PODACI.....	4
1. ODREĐIVANJE CILJA MJERENJA.....	5
1.1 Naručitelj mjerenja.....	5
1.2 Vlasnik/korisnik nepokretnog izvora.....	5
1.3 Lokacija.....	5
1.4 Postrojenje/nepokretni izvor emisija.....	5
1.5 Planirano vrijeme mjerenja.....	5
1.5.1 Datum zadnjeg (prethodnog) mjerenja.....	5
1.5.2 Datum slijedećeg mjerenja.....	5
1.6 Svrha mjerenja.....	5
1.7 Cilj mjerenja.....	6
1.8 Mjerne komponente.....	6
1.9 Predstavnik vlasnika/korisnika postrojenja s kojim je dogovoren plan mjerenja.....	6
1.10 Popis osoba koje će provoditi mjerenja.....	6
1.11 Sudjelovanje drugog ispitnog laboratorija na mjerenju.....	6
1.12 Odgovorna osoba ispitnog laboratorija za tehničku provedbu mjerenja.....	6
2. OPIS POSTROJENJA/UREĐAJA I KORIŠTENI MATERIJALI.....	7
2.1 Tip postrojenja/uređaja.....	7
2.2 Opis postrojenja/uređaja.....	7
2.3 Lokacija postrojenja/uređaja i opis izvora emisija.....	8
2.3.1 Lokacija postrojenja/uređaja.....	8
2.3.2 Opis izvora emisija.....	8
2.4 Korišteni materijali.....	8
2.5 Vrijeme emitiranja onečišćujućih tvari u zrak.....	9
2.6 Uređaji za odvođenje otpadnih plinova i smanjivanje emisija.....	9
2.6.1 Uređaj za odvođenje otpadnih plinova.....	9
2.6.2 Uređaji za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari.....	10
3. OPIS MJERNIH MJESTA.....	11
3.1 Lokacija mjernih mjesta.....	11
3.2 Dimenzije odvodnog kanala u mjernoj ravnini.....	11
3.3 Broj mjernih linija i položaj mjernih točaka u mjernoj ravnini.....	11

3.4 Mjerni otvori.....	11
3.5 Radna platforma.....	11
4. MJERNE METODE, INSTRUMENTI I ANALIZATORI.....	12
4.1 Mjerenje parametara stanja otpadnih plinova.....	12
4.1.1 Brzina strujanja i volumni protok otpadnih plinova.....	12
4.1.2 Statički tlak u kanalu.....	12
4.1.3 Atmosferski tlak.....	12
4.1.4 Temperatura otpadnih plinova.....	12
4.1.5 Vlažnost – udio vodene pare u otpadnim plinovima.....	12
4.2 Mjerenje onečišćujućih tvari u zrak u plinovitom i parnom stanju.....	13
4.2.1 Automatske mjerne metode – mjerenje koncentracije ukupnog organskog ugljika.....	13
4.2.1.1 Mjerna komponenta.....	13
4.2.1.2 Mjerna metoda.....	13
4.2.1.3 Analizator za mjerenje.....	13
4.2.1.4 Mjerno područje analizatora.....	13
4.2.1.5 Tehničke karakteristike analizatora.....	13
4.2.1.6 Oprema za uzorkovanje.....	14
4.2.1.7 Testni plin za kontrolu analizatora.....	14
4.2.1.8 Vrijeme odziva mjernog sustava - analizator i linija za uzorkovanje.....	14
4.2.1.9 Registriranje izmjerenih vrijednosti.....	14
4.2.2 Automatske mjerne metode – mjerenje koncentracije plinova termičke oksidacije.....	15
4.2.2.1 Mjerne komponente.....	15
4.2.2.2 Mjerne metode.....	15
4.2.2.3 Analizator za mjerenje.....	15
4.2.2.4 Mjerno područje analizatora.....	15
4.2.2.5 Tehničke karakteristike analizatora.....	15
4.2.2.6 Oprema za uzorkovanje.....	16
4.2.2.7 Testni plinovi za kontrolu analizatora.....	16
4.2.2.8 Vrijeme odziva mjernog sustava - analizator i linija za uzorkovanje.....	16
4.2.2.9 Registriranje izmjerenih vrijednosti.....	16
5. IZOMETRIJSKA I PROCESNA SHEMA POSTROJENJA.....	17
6. PLANIRANI RADNI UVJETI ZA VRIJEME MJERENJA.....	19

OPĆI PODACI

1. Naziv akreditiranog laboratorija:

MEĐIMURJE ZAING d.o.o.
Odjel za zaštitu okoliša i zaštitu na radu
Zagrebačka 77, HR-40000 Čakovec

2. Broj plana mjerenja: IV-01-110/2016-1243-PM

3. Datum: 24. lipanj 2016. godine

4. Naziv i sjedište vlasnika/korisnika nepokretnog izvora:

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

5. Lokacija mjerenja:

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16
Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO)
Dimovodni ispušt termičkog oksidatora "REGENUS 2040"

6. Vrsta mjerenja:

Povremeno mjerenje emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnog izvora

7. Broj narudžbenice: NA-853/2016

8. Ukupan broj stranica: 19

9. Svrha mjerenja:

Svrha povremenog mjerenja je utvrđivanje masenih koncentracija i masenih protoka određenih onečišćujućih tvari iz nepokretnog izvora te njihovo uspoređivanje s propisanim graničnim vrijednostima emisija prema posebnom propisu – Knjiga objedinjenih uvjeta zaštite okoliša s tehničko-tehnološkim rješenjem i Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša, klasa: UP/I-351-03/12-02/37, urbroj: 517-06-2-2-1-14-36, izdano 17. siječnja 2014. godine od strane Ministarstva zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske.

1. ODREĐIVANJE CILJA MJERENJA

1.1 Naručitelj mjerenja

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

1.2 Vlasnik/korisnik nepokretnog izvora

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

1.3 Lokacija

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO)

Dimovodni ispušni termičkog oksidatora "REGENUS 2040"

1.4 Postrojenje/nepokretni izvor emisija

Tvrtka "Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16, bavi se proizvodnjom i preradom plastičnih masa (plastomeri). Jedan od tehnoloških procesa koji se odvija u sklopu proizvodnih pogona je štampanje polietilenske folije - postupak fleksografije (proces nanošenja boja na foliju). Kao materijal za štampanje folije koriste se različite boje na bazi organskih otapala. Štampanje polietilenskih folija provodi se na ukupno pet tehnoloških linija koje imaju po dva tehnološka ispusta (ispust bubnja i ispušni sušare). Kroz te ispuste odvede se otpadni plinovi koji sadrže produkte izgaranja prirodnog plina i organska otapala (ispusti sušara) te otpadni plinovi koji sadrže organska otapala (ispusti bubnja). Svi predmetni tehnološki ispusti povezani su na zajedničko postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (tzv. termički oksidator, odnosno RTO). Predmetno postrojenje namijenjeno je za smanjivanje emisija hlapivih organskih spojeva i produkata izgaranja prirodnog plina. Na taj način svi ispusti pojedinih tehnoloških linija povezani su na opremu za smanjivanje emisija s jednim ispušnim - dimovodni ispušni termičkog oksidatora.

Na dimovodnom ispušni termičkog oksidatora potrebno je provesti mjerenje koncentracije i masenog protoka hlapivih organskih spojeva (HOS) izraženih kao ukupni organski ugljik ("C"), koncentracije ugljikovog monoksida (CO) i koncentracije oksida dušika NO_x (izraženih kao NO₂) u skladu s Rješenjem o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša s Knjigom objedinjenih uvjeta zaštite okoliša te u skladu s Uredbom o граниčnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine broj 117/2012 i 90/2014).

1.5 Planirano vrijeme mjerenja

Provođenje mjerenja predviđeno je 27. lipnja 2016 godine u vremenu od 10.⁰⁰ do 15.⁰⁰ sati.

1.5.1 Datum zadnjeg (prethodnog) mjerenja

Prvo mjerenje emisija na predmetnom tehnološkom ispušni provedeno je 15. prosinca 2015. godine.

1.5.2 Datum sljedećeg mjerenja

Učestalost mjerenja emisija na predmetnom tehnološkom ispušni definirana je u Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša. Povremeno mjerenje potrebno je provesti dva puta godišnje.

1.6 Svrha mjerenja

Svrha povremenog mjerenja je utvrđivanje masenih koncentracija i masenih protoka pojedinih onečišćujućih tvari iz nepokretnog izvora te njihovo uspoređivanje s propisanih граниčnim vrijednostima emisija prema Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša.

1.7 Cilj mjerenja

Nepokretni izvor emisija je dimovodni ispušni postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO postrojenje) na koje su povezani svi ispušni tehnološki linija za štampu polietilenske folije postupkom fleksografije (ukupno pet tehnoloških linija).

Prema Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša, za predmetni nepokretni izvor propisane su GVE vrijednosti za hlapive organske spojeve (HOS) izražene kao ukupni organski ugljik ("C"), za ugljikov monoksid (CO) i okside dušika NO_x (izražene kao NO_2).

Cilj mjerenja je utvrđivanje pojedinih onečišćujućih tvari u ispuštenim otpadnim plinovima obzirom na nepokretni izvor – mjerenje koncentracije i masenog protoka te mjerenje parametara stanja otpadnih plinova. Izmjerene masene koncentracije svode se na normalno stanje (273,15 K i 101,3 kPa u suhom otpadnom plinu, za izmjereni volumni udio kisika) te uspoređuju s odgovarajućim GVE vrijednostima prema Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša.

1.8 Mjerne komponente

U odvodnom kanalu dimovodnog ispušnog oksidatora potrebno je provesti mjerenje slijedećih emisijskih veličina i parametara stanja otpadnih plinova:

1. hlapivi organski spojevi iskazani kao ukupni organski ugljik "C" (mg/m^3_n)
2. ugljikov monoksid CO (mg/m^3_n)
3. oksidi dušika NO_x izraženi kao NO_2 (mg/m^3_n)
4. temperatura otpadnih plinova u mjernoj ravnini ($^{\circ}\text{C}$)
5. vlažnost otpadnog plina; udio vodene pare u otpadnim plinovima (%) - određuje se ocjenski
6. brzina strujanja otpadnih plinova u mjernoj ravnini (m/s)
7. volumni protok otpadnih plinova u mjernoj ravnini (m^3/h) – određuje se računski iz brzine i presjeka kanala
8. apsolutni tlak pod kojima se nalazi otpadni plin u odvodnom kanalu (kPa)

Za sve navedene mjerene komponente potrebno je provesti po tri pojedinačna mjerenja (u skladu s točkom 1.7.3. Knjige objedinjenih uvjeta i člankom 11. Uredbe).

1.9 Predstavnik vlasnika/korisnika postrojenja s kojim je dogovoren plan mjerenja

Odgovorna osoba od strane vlasnika postrojenja je Zoran Blatarić, mag.ing.mech. - voditelj održavanja.

1.10 Popis osoba koje će provoditi mjerenja

Tehnički voditelj: Emil Novak, dipl.ing.stroj.

Ispitivači: Smiljana Janžek, dipl.ing.kem.teh.

Goran Kovačić, analitičar

1.11 Sudjelovanje drugog ispitnog laboratorija na mjerenju

Prilikom mjerenja neće sudjelovati drugi ispitni laboratorij.

1.12 Odgovorna osoba ispitnog laboratorija za tehničku provedbu mjerenja

Ime i prezime: Emil Novak, dipl.ing.stroj.

Telefon: 040/396-050

Telefaks: 040/396-539

e-mail: emil@zaing.hr

2. OPIS POSTROJENJA/UREĐAJA I KORIŠTENI MATERIJALI

2.1 Tip postrojenja/uređaja

Za štampu polietilenske folije (tehnološki postupak fleksografije) instalirano je u nekoliko proizvodnih pogona ukupno pet tehnoloških linija slijedećih naziva: Emerald, Diamond 1, Diamond 2, Gold i Manzoni (oznake linija preuzete su sa zaslona upravljačkog sustava termičkog oksidatora).

Za smanjivanje emisija hlapivih organskih spojeva i produkata izgaranja prirodnog plina koji su sadržani u otpadnim plinovima iz tehnoloških linija za štampu polietilenskih folija, instalirano je postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO postrojenje) tipske oznake "REGENUS 2040".

2.2 Opis postrojenja/uređaja

U nekoliko proizvodnih pogona tvrtke "Muraplast" d.o.o. Kotoriba ukupno je instalirano pet tehnoloških linija za štampu folije. Štampa folije zapravo podrazumijeva nanošenje boje na folije i sušenje na povišenim temperaturama – kontinuirani procesi koji se odvijaju određenom brzinom prolaza folije (m/min). Na početku tehnološkog procesa folija ulazi u prostor bubnja s bojama gdje se odvija postupak nanošenja boja na foliju – postupak koji se naziva fleksografija (proces tiskanja u kojem se koristi gumeni ili fotopolimerni elastični prijenosnik slike na kojem se tinta za tiskanje (tiskarska boja) nalazi iznad područja koja ostaju prazna, pomoću tinta koje se suše isparavanjem). Nakon nanošenja boje folija odlazi u tunel za sušenje, a nakon sušenja folija se namata na bubanj i otprema s linije.

Tehnološke linije sastoje se od nekoliko međusobno povezanih komponenata; bubanj s bojama, plamenik bubnja, plamenik tunela za sušenje, dobavni i odsisni ventilatori, prigoni za odmatanje i namatanje folije, električni grijači i dr. Tri tehnološke linije kao sustave za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste plinske toplozračne termogene, a dvije tehnološke linije električne grijače.

1. Tehnološka linija za štampu folije "Emerald" – linija je proizvođača "Uteco Converting" Colognola ai Colli, tip Emerald 812, tvornički broj 2017. Na liniji se može istovremeno tiskati osam boja. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se plinski toplozračni termogeni. Svaki od plamenika ima nezavisne dobavne i odsisne ventilatore. Plinski tlačni plamenici su proizvođača "ITAS" Monza, tip M.H.P., tvornički broj 429, toplinskih učinaka 9-170 kW (bubanj) i 12-230 kW (sušnica). Dobavni i odsisni ventilatori su proizvođača "F.LLI.Ferrari" Vicenza, tip FR 451 N4B/5 RD132 RD270 (bubanj) i FR 451 N4B/5 LS160 LG90 (sušnica). U zoni bubnja dobavni ventilator ima nazivni kapacitet 10.600 m³/h, a nazivni kapacitet odsisnog ventilatora iznosi 12.400 m³/h. U tunelu za sušenje dobavni ventilator ima nazivni kapacitet 7.300 m³/h, a nazivni kapacitet odsisnog ventilatora iznosi 9.100 m³/h.

2. Tehnološka linija za štampu folije "Diamond 1" – linija je proizvođača "Uteco Converting" Colognola ai Colli, tip Diamond HP 809, tvornički broj 2179. Na liniji se može istovremeno tiskati osam boja. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se plinski toplozračni termogeni. Svaki od plamenika ima nezavisne dobavne i odsisne ventilatore. Plinski tlačni plamenici su proizvođača "ITAS" Monza, tip M.H.P. (tvornički broj 918) toplinskih učinaka 9-170 kW (bubanj) i 12-230 kW (sušnica). Dobavni i odsisni ventilatori su proizvođača "F.LLI.Ferrari" Vicenza, tip FR 451 N4B/5 RD132 RD270 (bubanj) i FR 451 N4B/5 LS160 LG90 (sušnica). U zoni bubnja dobavni ventilator ima nazivni kapacitet 10.600 m³/h, a nazivni kapacitet odsisnog ventilatora iznosi 12.400 m³/h. U tunelu za sušenje dobavni ventilator ima nazivni kapacitet 7.300 m³/h, a nazivni kapacitet odsisnog ventilatora iznosi 9.100 m³/h.

3. Tehnološka linija za štampu folije "Diamond 2" – linija je proizvođača "Uteco Converting" Colognola ai Colli, tip Diamond HP 808, tvornički broj 2363. Na liniji se može istovremeno tiskati osam boja. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se plinski toplozračni termogeni. Svaki od plamenika ima nezavisne dobavne i odsisne ventilatore. Plinski tlačni plamenici su proizvođača "IMECO" Milano, tip BAH 80, model BAT-ECLIPSE M 2363, toplinskog učinka 230 kW. Dobavni i odsisni ventilatori su proizvođača "F.LLI.Ferrari" Vicenza, tip FR 502 N4B/3 LG160 LG270 (bubanj) i FR 501 N4B/3 RD 160 RD270 (sušnica).

4. Tehnološka linija za štampu folije "Gold" – linija proizvođača "Uteco Converting" Colognola ai Colli, tip Gold 412, model 80, tvornički broj 2018. Na liniji se može istovremeno tiskati četiri boje. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se električni grijači. Tehničke karakteristike korištenih grijača i ventilacijskih sustava nisu poznate.

5. Tehnološka linija za štampu folije "Manzoni" – linija proizvođača "Manzoni" SRL Paper and Film Converting Equipment Alzano Lombardo, tip 1500, tvornički broj 2014. Na liniji se može istovremeno tiskati šest boja. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se električni grijač. Tehničke karakteristike korištenih grijača i ventilacijskih sustava nisu poznate.

Svi tehnološki ispusti pojedine linije za štampu folije povezani su na zajedničko postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO), proizvođača "Relox Technik" GmbH Bremen, tipske oznake "REGENUS 2040", model RELOX REGENUS 2040 VII (tvornički broj nije naveden), najvećeg kapaciteta 40.000 m³/h (procesni ventilator), temperature oksidacije 800 °C. Predmetno postrojenje radi na principu termičke oksidacije hlapivih organskih spojeva (organska otapala) u tri komore za oksidaciju. U komorama su visokotemperaturne (750 – 850 °C) keramičke ploče preko kojih prostrujava otpadni plin i dolazi do oksidacije. U uvjetima kada je maseni protok organskih otapala dovoljnog iznosa proces termičke oksidacije je samoodržavajući, a u slučaju da je maseni protok organskih otapala nedostatan, dodatno se koristi plinski gorionik ukupne toplinske snage 1 MW. Nakon što otpadni plin prođe kroz sve tri komore termičkog oksidatora nastali pročišćeni otpadni plin odvodi se u odvodni ventilacijski kanal i dimovodni ispušt. Tehničke karakteristike procesnog ventilatora, ventilatora za propuhivanje komora i plinskog gorionika prikazane su u točkama 2.6.1 i 2.6.2 plana mjerenja.

Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju zapravo je oprema za smanjivanje emisija organskih otapala.

U nastavku prikazana je zbirna tablica svih tehnoloških linija i sustava za termičku oksidaciju s glavnim tehničkim podacima.

Tablica 2.2.1 Tehnički podaci tehnoloških linija za štampu folije i termičkog oksidatora

	naziv linije	proizvođač	tip	tvornički broj
1.	Emerald	"Uteco Converting" Cognola ai Colli	Emerald 812	2017
2.	Diamond 1	"Uteco Converting" Cognola ai Colli	Diamond HP 809	2179
3.	Diamond 2	"Uteco Converting" Cognola ai Colli	Diamond HP 808	2363
4.	Gold	"Uteco Converting" Cognola ai Colli	Gold 412	2018
5.	Manzoni	"Manzoni" Alzano Lombardo	1500	2014
RTO postrojenje		"Relox Technik" Bremen	REGENUS 2040	Jamur

2.3 Lokacija postrojenja/uređaja i opis izvora emisija

2.3.1 Lokacija postrojenja/uređaja

Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (termički oksidator) nalazi se u sklopu sjedišta i proizvodnih pogona tvrtke "Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16.

2.3.2 Opis izvora emisija

Izvor emisija je dimovodni ispušt postrojenja za obnovljivu termičku oksidaciju – točkasti nepokretni izvor emisija. Mjerenje emisija provoditi će se na ravnom vertikalnom dijelu dimovoda.

- 2.3.2.1 Visina iznad tla: 20 m (vrh ispusta), 15 m – visina samog dimnjaka (platforma)
- 2.3.2.2 Dimenzije kanala: promjer 1,13 m
- 2.3.2.3 Površina poprečnog presjeka: 1,0029 m²
- 2.3.2.4 Gaus-Krüger koordinate: X: Y:
- 2.3.2.5 Izgled/oblik kanala: kružni
- 2.3.2.6 Hidraulični promjer kanala: 4A/O = 1,13 m

2.4 Korišteni materijali

Za štampanje polietilenskih folija postupkom fleksografije koriste se tiskarske boje, veziva, pigmenti i razrjeđivači na bazi organskih otapala. Nakon provedenog štampanja i sušenja kruti dio boje ostaje na foliji kao otisak, a hlapivi dio boje (hlapivi organski spojevi) odvodi se ventilacijskim sustavima u postrojenje za termičku oksidaciju (oprema za smanjivanje emisija).

Sredstva koja se koriste za štampu (tinte za printanje) različitih su proizvođača, a sve sadrže hlapive organske spojeve određenog volumnog udjela (1 – 100%): etanol, metoksipropanol, etil-acetat, propanol, etoksi-propanol, izopropil-acetat i dr.

Prema podacima predloženim od strane operatera postrojenja potrošnja organskih otapala je približno 400 tona/godišnje.

2.5 Vrijeme emitiranja onečišćujućih tvari u zrak

Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju u pogonu je istovremeno s radom tehnoloških linija za štampu folije. Sve tehnološke linije povezane su s postrojenjem oksidatora, međutim nisu sve linije stalno u pogonu već njihov rad ovisi o zahtjevima tehnoloških procesa. Na zaslonu upravljačkog sustava termičkog oksidatora označene su tehnološke linije koje su u trenutnom radu.

U Izvješću o provedenom mjerenju emisija navesti će se tehnološke linije koje će biti u pogonu tijekom rada termičkog oksidatora, odnosno tijekom mjerenja.

2.6 Uređaji za odvođenje otpadnih plinova i smanjivanje emisija

2.6.1 Uređaj za odvođenje otpadnih plinova

Uređaj za odvođenje otpadnih plinova je frekventno upravljani procesni ventilator termičkog oksidatora. Predmetni ventilator "preuzima" otpadne plinove od tehnoloških linija za štampu folija te ih ubacuje u komore oksidatora i dalje pretlačno u dimovodni sustav postrojenja. Tehničke karakteristike procesnog ventilatora i ventilatora za propuhivanje komora prikazane su u slijedećim tablicama.

Tablica 2.6.1.1 Tehničke karakteristike procesnog ventilatora

	tehničke karakteristike	procesni ventilator
1.	proizvođač	"VENTAPP" GmbH Kempen
2.	tip	E 630/80-63 M-B GL135
3.	serijski broj	57332-03-15.01 Jamur
4.	godina proizvodnje	2015
5.	maksimalni odsisni kapacitet	46.085 m ³ /h
6.	maksimalni tlak (Δp_t)	500 daPa
7.	broj okretaja	2900 °/min
8.	maksimalna temperatura	60 °C
9.	gustoća plinova	1,122 kg/m ³

Tablica 2.6.1.2 Tehničke karakteristike ventilatora za propuhivanje komora

	tehničke karakteristike	ventilator za propuhivanje
1.	proizvođač	"VENTAPP" GmbH Kempen
2.	tip	E 250/56-35 M-B GL90
3.	serijski broj	57332-03-15.02 Jamur
4.	godina proizvodnje	2015
5.	maksimalni odsisni kapacitet	4.293 m ³ /h
6.	maksimalni tlak (Δp_t)	450 daPa
7.	broj okretaja	2925 °/min
8.	maksimalna temperatura	40 °C
9.	gustoća plinova	1,204 kg/m ³

2.6.2 Uređaji za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari

Oprema za smanjivanje emisija je postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju. U tom postrojenju dolazi do termičke oksidacije organskih otapala iz otpadnih plinova na razinu (koncentraciju) koje je definirana od strane isporučitelja opreme. Kao dodatni sustav za izgaranje (u uvjetima da je koncentracija, odnosno maseni protok organskih otapala u dovedenom otpadnom plinu preniske razine) koristi se plinski gorionik najveće toplinske snage 1000 kW.

Tehničke karakteristike plinskog gorionika prikazane su u tablici 2.6.2.1, a tehničke karakteristike opreme za smanjivanje emisija prikazane su u tablici 2.6.2.2.

Tablica 2.6.2.1 Tehničke karakteristike plinskog gorionika

	tehničke karakteristike	plinski gorionik
1.	proizvođač	"IBS – Industrial Burner Systems"
2.	tip	GBS 200-1L-350/35
3.	tvornički broj	35141-01
4.	godina proizvodnje	2015
5.	korišteno gorivo	prirodni plin
6.	maksimalna toplinska snaga gorionika	1000 kW

Tablica 2.6.2.2 Tehničke karakteristike opreme za smanjivanje emisija

	tehničke karakteristike	oprema za smanjivanje emisija
1.	proizvođač	"Relox Technik" Bremen
2.	tip	RELOX REGENUS 2040 VII
3.	tvornička oznaka	JAMUR
4.	godina proizvodnje	2015
5.	maksimalni kapacitet dovedenog otpadnog plina	40.000 m ³ /h
6.	raspon temperature dovedenog otpadnog plina	40 – 60 °C
7.	koncentracija otapala u dovedenom otpadnom plinu	1,8 – 16,5 g/m ³
8.	temperatura oksidacije	750 – 850 °C

3. OPIS MJERNIH MJESTA

3.1 Lokacija mjernih mjesta

Mjerenje koncentracije hlapivih organskih spojeva izraženih kao ukupni organski ugljik, mjerenje koncentracije plinova koji su produkt procesa termičke oksidacije i mjerenje parametara stanja otpadnih plinova provesti će se na ravnom dijelu dimovodnog kanala - ispusta (dimnjak postrojenja). Dimovodni kanal ima kružni poprečni presjek, unutarnjeg promjera u ravnini mjerenja 1,13 m (efektivna površina poprečnog presjeka kanala iznosi 1,0029 m²). Ukupna duljina ravnog dijela dimnjaka iznosi 12,5 m.

Obzirom na dimenzije i površinu poprečnog presjeka kanala, prema zahtjevu norme HRN EN 15259 za predmetni kanal potrebno je provesti mjerenje u najmanje dvije mjerne linije s po dvije točke (ukupno četiri mjerne točke). Nadalje, prema zahtjevu norme HRN EN 15259 mjerna ravnina trebala bi se nalaziti na ravnom dijelu kanala pri čemu na udaljenosti od najmanje 5 hidrauličnih promjera prije i 2 hidraulična promjera nakon mjerne ravnine (ili 5 hidrauličnih promjera do vrha ispusta) ne smije biti ometajućih elemenata.

Na predmetnom odvodnom kanalu zadovoljena su oba zahtjeva norme. Mjerna ravnina nalazi se na udaljenosti većoj od 5 promjera kanala od ometajućih elemenata: prije mjerne ravnine je spoj horizontalnog dijela dimovoda na udaljenosti 5,6 m (5 Dh), a nakon mjerne ravnine je vrh ispusta na udaljenosti 6,9 m (6,1 Dh). Mjerna ravnina izvedena je na mjestu na kojem se otpadni plin može smatrati homogenim. U mjernoj ravnini izvedena su dva mjerna otvora međusobno razmaknuta 90° za provođenje mjerenja u dvije mjerne linije s po minimalno dvije mjerne točke (ukupno četiri mjerne točke ravnine mjerenja).

U poglavlju 5. plana mjerenja nalaze se izometrijska i procesna shema postrojenja za obnovljivu termičku oksidaciju (termički oksidator "REGENUS 2040") sa svim komponentama: dovodni – procesni ventilator (ulaz u proces), tri komore oksidatora, plinski gorionik, ventilator za dovod zraka za izgaranje, dimnjak s ucrtanom mjernom ravninom te upravljačko postrojenje.

3.2 Dimenzije odvodnog kanala u mjernoj ravnini

U mjernoj ravnini odvodni kanal ima kružni poprečni presjek unutarnjeg promjera 1,13 m.

3.3 Broj mjernih linija i položaj mjernih točaka u mjernoj ravnini

Broj mjernih linija: 2
Broj mjernih točaka po mjernoj liniji: 2
Položaj mjernih točaka na mjernoj liniji: 0,17 : 0,96 m

3.4 Mjerni otvori

Na odvodnom dimovodnom kanalu izvesti će se dvije mjerne linije – mjerni otvori M16 x 2 mm.

3.5 Radna platforma

Za provedbu mjerenja na predmetnom ispustu izvesti će se montažna skela radne površine 2 m² s odgovarajućom zaštitnom ogradom. Nakon provedenih mjerenja skela će se deinstalirati. Obzirom da je kompletno postrojenje termičkog oksidatora izvedeno na rešetkastoj čeličnoj konstrukciji na visini 5 metara od razine okolnog tlaka, pristup do samog postrojenja omogućen je vertikalnim penjalicama s leđobranom.

4. MJERNE METODE, INSTRUMENTI I ANALIZATORI

4.1 Mjerenje parametara stanja otpadnih plinova

4.1.1 Brzina strujanja i volumni protok otpadnih plinova

Korištena metoda:	HRN ISO 10780 – Mjerenje brzine strujanja i obujamskog protoka plinova u odvodnom kanalu. Volumni protok se izračunava iz brzine i poprečnog presjeka kanala
Mjerni postupak:	Mjerenje diferencijalnog tlaka pomoću Pitot-cijevi
Mjerno područje:	$\Delta p = 0 - 500$ Pa (diferencijalni tlak)
Donja granica detekcije:	$\Delta p = 1$ Pa
Mjerna nesigurnost:	< 10%
Korišteni instrument:	"KIMO" Montpon, tip AMI 300, serijski broj 12125252
Mjerni pretvornik:	"KIMO" Montpon, tip MDP500, serijski broj 12110351
Mjerna sonda:	Pitot-cijevi tip "L" duljine 0,45 i 0,75 m

4.1.2 Statički tlak u kanalu

Korištena metoda:	HRN ISO 10780 – Mjerenje brzine strujanja i obujamskog protoka plinova u odvodnom kanalu.
Mjerni postupak:	Mjerenje statičkog tlaka u odvodnom kanalu pomoću Pitot-cijevi
Mjerno područje:	$\Delta p = 0 - 500$ Pa (diferencijalni tlak)
Donja granica detekcije:	$\Delta p = 1$ Pa
Mjerna nesigurnost:	< 10%
Korišteni instrument:	"KIMO" Montpon, tip AMI 300, serijski broj 12125252
Mjerni pretvornik:	"KIMO" Montpon, tip MDP500, serijski broj 12110351
Mjerna sonda:	Pitot-cijevi tip "L" duljine 0,45 i 0,75 m

4.1.3 Atmosferski tlak

Mjerno područje:	$p = 80 - 110$ kPa (barometarski tlak)
Donja granica detekcije:	0,1 kPa
Korišteni instrument:	"KIMO" Montpon, tip AMI 300, serijski broj 12125252
Mjerni pretvornik:	"KIMO" Montpon, tip MHTP, serijski broj 12110364

4.1.4 Temperatura otpadnih plinova

Mjerni postupak:	Mjerenje temperature otpadnih plinova s termoparom
Mjerno područje:	0 – 600 °C
Donja granica detekcije:	0,1°C
Korišteni instrument:	"KIMO" Montpon, tip AMI 300, serijski broj 12125252
Mjerna sonda:	"KIMO" Montpon $\varnothing 7 \times 170$ mm; k Type (CA)

4.1.5 Vlažnost – udio vodene pare u otpadnim plinovima

Volumni udio vodene pare u otpadnim plinovima određuje se procjenom – prema podacima o karakteristikama tehnološkog procesa (proces termičke oksidacije organskih otapala i izgaranje prirodnog plina).

4.2 Mjerenje onečišćujućih tvari u zrak u plinovitom i parnom stanju

4.2.1 Automatske mjerne metode – mjerenje koncentracije ukupnog organskog ugljika

Mjerenje koncentracije organskih spojeva izraženih kao ukupni organski ugljik (HOS) u otpadnim plinovima provodi se uređajem (analizatorom) za automatsko uzorkovanje ukupnih hlapivih ugljikovodika s plameno ionizacijskim detektorom.

4.2.1.1 Mjerna komponenta

Mjerna komponenta: hlapivi organski spojevi - ukupni organski ugljik (C)

4.2.1.2 Mjerna metoda

Mjerenje masene koncentracije mjerne komponente provedeno je u području akreditacije prema slijedećoj normi:

1. HRN EN 12619:2013 (EN 12619:2013) – Emisije iz stacionarnih izvora – Određivanje masene koncentracije ukupnog plinovitog organskog ugljika – Kontinuirana plameno ionizacijska metoda.

4.2.1.3 Analizator za mjerenje

Prijenosni analizator za kontinuirano mjerenje ukupnih ugljikovodika.

Proizvođač: "Ratfish Analysensysteme" Poing
Tip: RS 53-T
Model: P5 104
Godina proizvodnje: 2011.
Tvornički broj: 1/09/11
Inventarni broj: 222

4.2.1.4 Mjerno područje analizatora

Analizator RS 53-T ima pet mjernih područja s automatskim prijelazom između mjernih opsega:

Mjerno područje 1: 0 – 10 ppm
Mjerno područje 2: 0 – 100 ppm
Mjerno područje 3: 0 – 1.000 ppm
Mjerno područje 4: 0 – 10.000 ppm
Mjerno područje 5: 0 – 100.000 ppm

4.2.1.5 Tehničke karakteristike analizatora

Analizator RS 53-T ima slijedeće tehničke karakteristike:

Linearnost: < 2% mjernog opsega (do 10.000 ppm)
Mjerna nesigurnost: ±10% mjernog područja
Granica detekcije: 0,2 ppm propana
Klizanje nule: < 2% tjedno
Klizanje kalibracije: < 2% tjedno
Vrijeme odziva: 2 sekunde

4.2.1.6 Oprema za uzorkovanje

Za uzorkovanje otpadnih plinova iz ispušnog kanala, z potrebe mjerenja ukupnih ugljikovodika koristi se sonda za uzorkovanje proizvođača "M&C Products Analysentechnik", tip PSP 4000-H, tvornički broj 2235/2007968 i linija za uzorkovanje proizvođača "Winkler", tvornički broj 1003012962.

Tablica 4.2.1.6.1 – prikaz tehničkih karakteristika sonde za uzorkovanje

Proizvođač	"M&C Products Analysentechnik"
Tip	PSP 4000-H
Tvornički broj	2235/2007968
Radna temperatura	0 – 180°C
Potrošnja	320 W
Filterski element	keramički 2 µm
Koncentracija prašine	< 2 g/m ³
Najveća temperatura uzorkovanja	600 °C
Najveći tlak uzorkovanja	1 bar

Tablica 4.2.1.6.2 – prikaz tehničkih karakteristika linije za uzorkovanje

Proizvođač	"Winkler"
Tvornički broj	1003012962
Duljina cijevi	5 m
Napajanje / potrošnja	230 / 500 W
Električna snaga grijane cijevi	100 W/m
Radna temperatura	180 °C
Maksimalna temperatura	200 °C

4.2.1.7 Testni plin za kontrolu analizatora

Za kontrolu analizatora koriste se slijedeći testni plinovi proizvođača "Messer Croatia Plin"

Mjerni parametar	Oznaka certifikata testnog plina	Koncentracija	Tolerancija
Propan	20151751	88,1 ppm	2% rel.

4.2.1.8 Vrijeme odziva mjernog sustava - analizator i linija za uzorkovanje

Vrijeme odziva mjernog sustava 2: < 60 sekundi

4.2.1.9 Registriranje izmjerenih vrijednosti

Analizator RS 53-T izmjerene vrijednosti snima na prijenosno računalo.

Prijenosno računalo: ACER
 Tip: ACER Aspire 5022
 Inventarni broj: 177
 Program: Ratfish USB 011567 E (program za Ratfish 53-T)

4.2.2 Automatske mjerne metode – mjerenje koncentracije plinova termičke oksidacije

Mjerenje koncentracije ugljikovog monoksida (CO) i oksida dušika izraženih kao NO₂ (NO_x) te mjerenje volumnog udjela ugljikovog dioksida (CO₂) u otpadnim dimnim provodi se uređajem (analizatorom) za automatsko uzorkovanje i analizu koji radi prema NDIR metodi (nedisperzivna infracrvena spektrometrija). Mjerenje koncentracije kisika (O₂) provodi se istim analizatorom pomoću sonde koja radi prema principu paramagnetizma.

4.2.2.1 Mjerne komponente

Mjerne komponente: ugljikov monoksid CO
 dušikov monoksid NO
 dušikov dioksid NO₂
 ugljikov dioksid CO₂
 kisik O₂

4.2.2.2 Mjerne metode

Mjerenje masene koncentracije i volumnog udjela mjernih komponenti provedeno je u području akreditacije prema slijedećim normama:

1. HRN ISO 12039:2012 (ISO 12039:2001) – Emisije iz stacionarnih izvora – Određivanje koncentracije ugljikovog monoksida, ugljikovog dioksida i kisika (zahtjevi i kalibracija automatskih mjernih sustava).
2. HRN ISO 10849:2008 (ISO 10849:1996) – Emisije iz stacionarnih izvora – Određivanje masene koncentracije dušikovih oksida – značajke rada automatskih mjernih metoda.

4.2.2.3 Analizator za mjerenje

Prijenosni analizator za kontinuirano mjerenje dimnih plinova

Proizvođač: "Madur electronics" Austrija
 Model: Photon II
 Godina proizvodnje: 2013.
 Tvornički broj: 71155103
 Inventarni broj: 0228-1

4.2.2.4 Mjerno područje analizatora

Analizator "Madur" Photon II ima slijedeća mjerna područja za pojedine mjerne komponente:

Mjerno područje za ugljikov monoksid CO: 0 – 20000 ppm
 Mjerno područje za dušikov monoksid NO: 0 – 5000 ppm
 Mjerno područje za dušikov dioksid NO₂: izračun iz NO
 Mjerno područje za ugljikov dioksid CO₂: 0 – 25 vol %
 Mjerno područje za kisik O₂: 0 – 25 vol %

4.2.2.5 Tehničke karakteristike analizatora

Analizator "Madur" Photon II ima slijedeće tehničke karakteristike:

Linearnost: < 2% mjernog područja
 Mjerna nesigurnost: ±3% mjernog područja
 Klizanje nule: < 2% mjernog područja
 Vrijeme odziva: < 120 sekundi za analizator s grijanom linijom za uzorkovanje

4.2.2.6 Oprema za uzorkovanje

Za uzorkovanje otpadnih dimnih plinova koristi se sonda za uzorkovanje proizvođača "Madur electronics" Austria, tvornički broj 2210 1093 M s grijanom linijom duljine 3 m, ukupne snage 345 W.

Za pripremu dimnih plinova koristi se uređaj za pripremu (hladnjak-sušionik) slijedećih tehničkih karakteristika:

Proizvođač: "Madur electronics" Austrija
 Model: PGD - 100
 Godina proizvodnje: 2013.
 Tvornički broj: 52038103
 Inventarni broj: 0228-2

4.2.2.7 Testni plinovi za kontrolu analizatora

Za kontrolu analizatora koriste se slijedeći testni plinovi proizvođača "Messer Croatia Plin"

Mjerni parametar		Oznaka certifikata testnog plina	Koncentracija	Tolerancija
Mješavina	Ugljikov monoksid CO	318-AN-0002376	98,2 ppm	2% rel.
	Dušikov oksid NO		207,7 ppm	2% rel.
	Sumporov dioksid SO ₂		53,0 ppm	2% rel.

4.2.2.8 Vrijeme odziva mjernog sustava - analizator i linija za uzorkovanje

Vrijeme odziva mjernog sustava: 45 sekundi

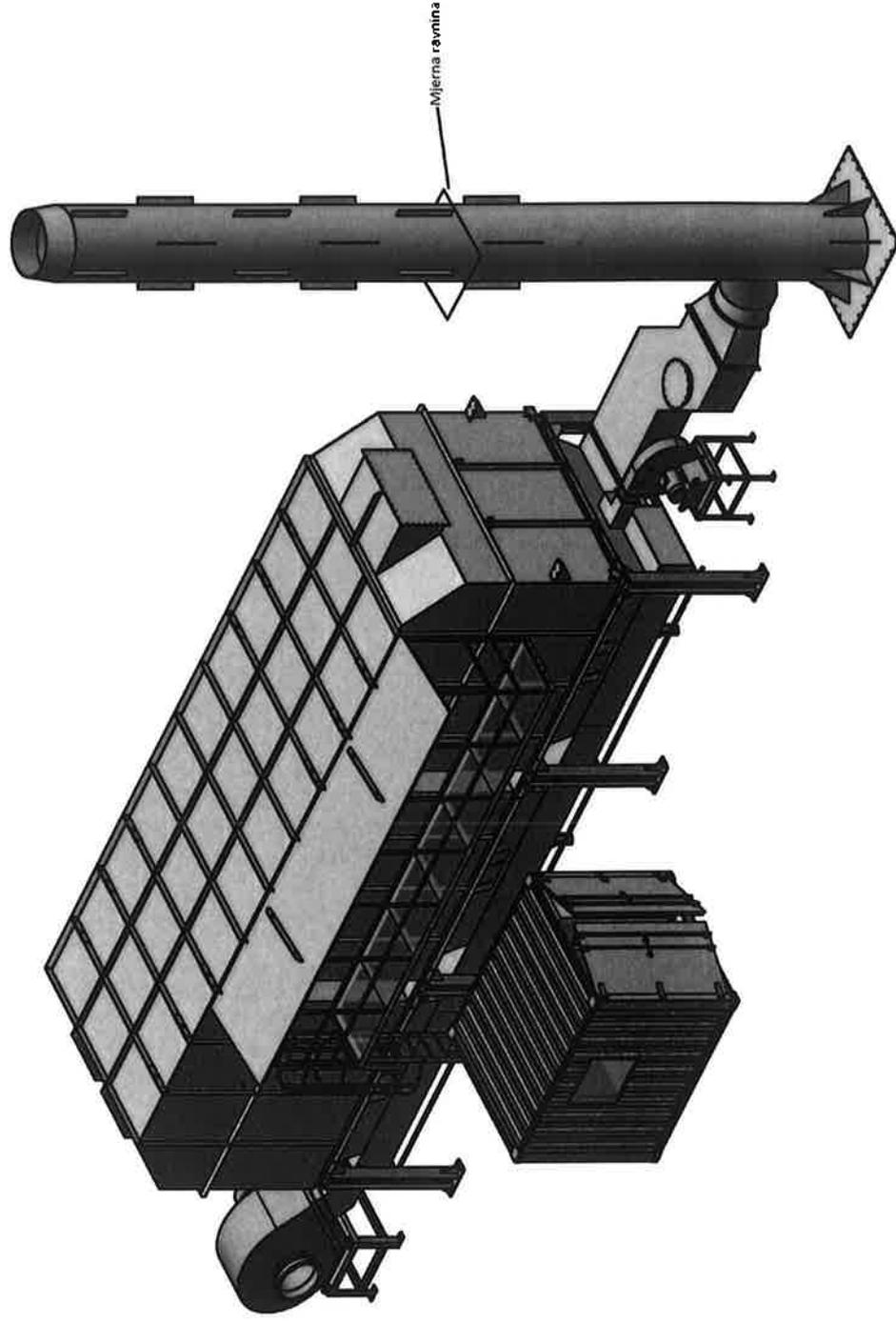
4.2.2.9 Registriranje izmjerenih vrijednosti

Izmjerene vrijednosti snimaju se direktno u memoriju analizatora te se pomoću vanjske prijenosne memorije (USB uređaj) prebacuju na računalo za daljnju obradu.

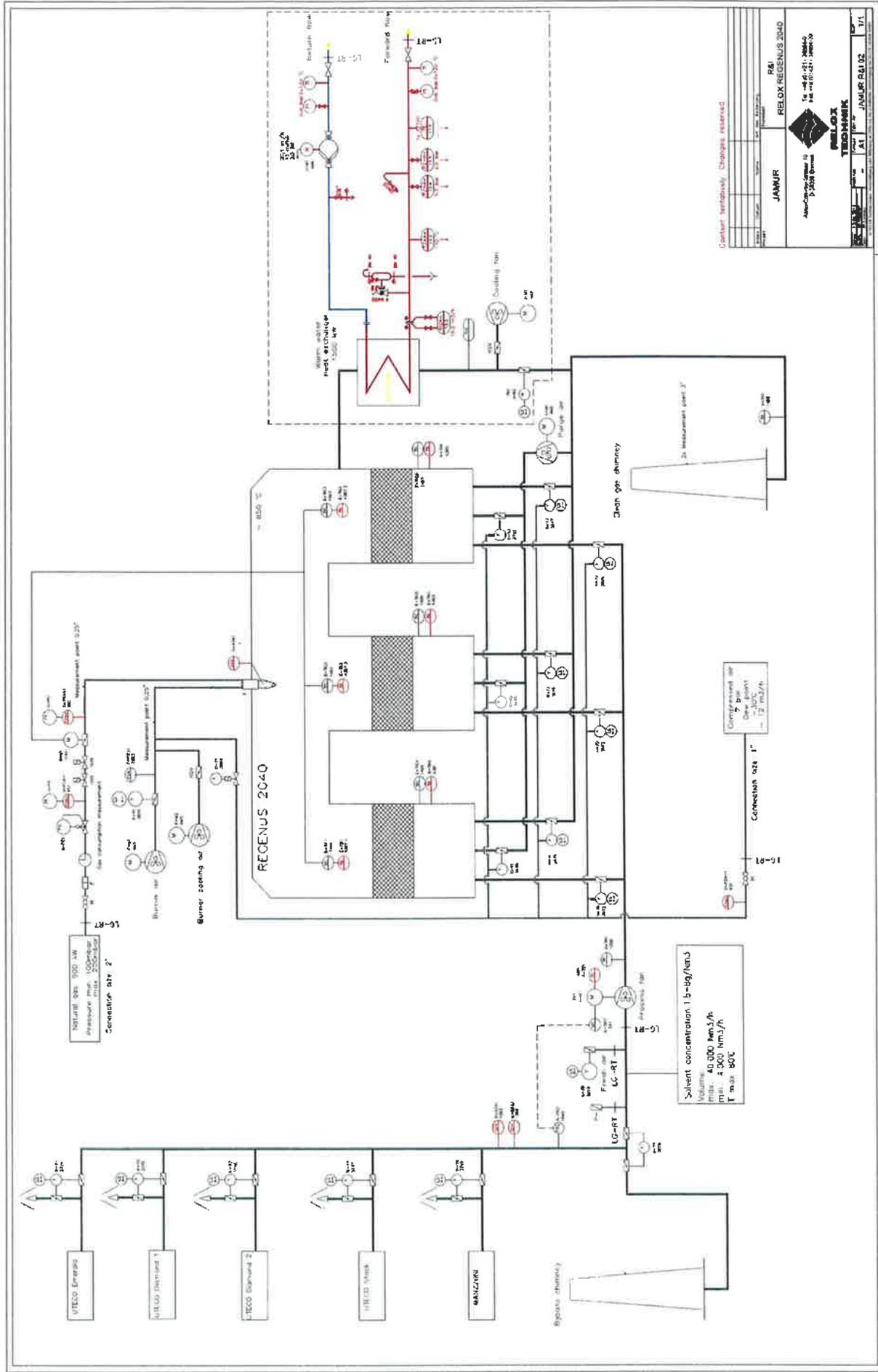
5. IZOMETRIJSKA I PROCESNA SHEMA POSTROJENJA

Na izometrijskoj shemi prikazano je postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (termički oksidator "REGENUS 2040") sa svim komponentama: dovodni procesni ventilator, tri komore oksidatora, plinski gorionik, ventilator za dovod zraka za izgaranje, dimnjak s ucrtanom mjernom ravninom te upravljačko postrojenje. Na procesnoj shemi prikazan je tehnološki tijek rada postrojenja.

IZOMETRIJSKA SHEMA POSTROJENJA



PROCESNA SCHEMA POSTROJENJA



Customer: **JAMUR**
Project: **RELDX RECENUS 2040**
Drawing: **RELDX RECENUS 2040**
Scale: 1:1
Date: 12.12.2016
Author: **RELDX**
Checked: **RELDX**
Approved: **RELDX**
Drawing No.: **RELDX RECENUS 2040**
Revision: **1**
Scale: **1:1**

6. PLANIRANI RADNI UVJETI ZA VRIJEME MJERENJA

U skladu s točkom 1.7.5. Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša tijekom mjerenja potrebno je osigurati reprezentativne radne uvjete koji uzrokuju najveću emisiju onečišćujućih tvari, odnosno mjerenje je potrebno provesti pri maksimalnom opterećenju postrojenja za obnovljivu termičku oksidaciju (termički oksidator) pri kojem su svi izvori (tehnološke linije za štampu folije) vezani na postrojenje.

Ukoliko iz tehnoloških razloga prilikom mjerenja neće sve tehnološke linije biti vezane na postrojenje oksidatora (linije neće biti u pogonu), broj tehnoloških linija za štampu folije koje će biti u pogonu za vrijeme mjerenja navesti će se u izvještaju o provedenom mjerenju. U izvještaju o provedenom mjerenju biti će naveden i broj korištenih boja na predmetnim linijama.

Datum: 24. lipanj 2016. godine

Tehnički voditelj:



Emil Novak, dipl.ing.stroj

Broj izvještaja: IV-01-202-2016-2095

IZVJEŠTAJ O IZVRŠENOM POVREMENOM MJERENJU EMISIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAK IZ NEPOKRETNOG IZVORA

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO)

Dimovodni ispust termičkog oksidatora "REGENUS 2040"

Međimurje ZAING d.o.o. Čakovec ovlašteno je za obavljanje djelatnosti praćenja emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora rješenjem Ministarstva zaštite okoliša i prirode,
klasa: UP/I-351-02/14-08/37, ur.broj.: 517-06-1-1-1-14-4

Ovaj dokument ne smije se kopirati, osim u cijelosti i uz pismenu suglasnost Međimurje ZAING d.o.o.

SADRŽAJ IZVJEŠTAJA

1. OPĆI PODACI O IZVRŠENOM MJERENJU EMISIJA.....	3
2. ODREĐIVANJE CILJA MJERENJA.....	4
2.1 Emisijske veličine (GVE prema Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša).....	4
2.2 Emisijske veličine i parametri stanja otpadnih plinova.....	4
2.3 Granične vrijednosti emisija (GVE vrijednosti).....	4
3. OPIS POSTROJENJA/UREĐAJA I KORIŠTENI MATERIJALI.....	5
3.1 Podaci o nepokretnom izvoru, tehnološki opis i tehničke karakteristike.....	5
3.2 Korišteni materijali.....	6
4. OPIS MJERNIH MJESTA.....	6
4.1 Lokacija mjernih mjesta, mjerna ravnina i mjerni otvori.....	6
5. MJERNE METODE.....	7
6. PRIMJENJENI PROPISI I KORIŠTENI DOKUMENTACIJA.....	7
7. MJERNI INSTRUMENTI.....	8
8. RADNI UVJETI PRILIKOM MJERENJA.....	8
9. REZULTATI MJERENJA.....	9
10. ZAKLJUČAK.....	10
PRILOG 1 – PLAN MJERENJA	

1. OPĆI PODACI O IZVRŠENOM MJERENJU EMISIJA

1.1 Naziv akreditiranog laboratorija:

MEDIMURJE ZAING d.o.o.
Odjel za zaštitu okoliša i zaštitu na radu
Zagrebačka 77, HR-40000 Čakovec

1.2 Broj izvještaja o izvršenom mjerenju: IV-01-202/2016-2095

1.3 Naziv i sjedište vlasnika/korisnika nepokretnog izvora:

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

1.4 Lokacija mjerenja:

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16
Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO)
Dimovodni ispušt termičkog oksidatora "REGENUS 2040"

1.5 Vrsta mjerenja:

Povremeno mjerenje emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnog izvora

1.6 Broj radnog naloga: 2095-2016

1.7 Datum mjerenja: 19. prosinac 2016. godine

1.8 Ukupan broj stranica: Izvještaj: 10 Prilog 1 – Plan mjerenja: 19

1.9 Svrha mjerenja:

Svrha povremenog mjerenja je utvrđivanje masenih koncentracija i masenih protoka određenih onečišćujućih tvari iz nepokretnog izvora te njihovo uspoređivanje s propisanim graničnim vrijednostima emisija prema posebnom propisu – Knjiga objedinjenih uvjeta zaštite okoliša s tehničko-tehnološkim rješenjem i Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša, klasa: UP/I-351-03/12-02/37, urbroj: 517-06-2-2-1-14-36, izdano 17. siječnja 2014. godine od strane Ministarstva zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske.

1.10 Mjerenje izvršili: Tehnički voditelj: Emil Novak, dipl.ing.stroj. Ispitivači: Smiljana Janžek, dipl.ing.kem.teh. Goran Kovačić, analitičar

2. ODREĐIVANJE CILJA MJERENJA

Nepokretni izvor emisija je dimovodni ispušni postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO postrojenje) na koje su povezani svi ispusti tehnoloških linija za štampu polietilenske folije (ukupno pet tehnoloških linija).

Prema Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša, za predmetni nepokretni izvor propisane su GVE vrijednosti za hlapive organske spojeve (HOS) izražene kao ukupni organski ugljik ("C"), za ugljikov monoksid (CO) i okside dušika NO_x (izražene kao NO₂).

Cilj mjerenja je utvrđivanje pojedinih onečišćujućih tvari u ispuštenim otpadnim plinovima obzirom na nepokretni izvor – mjerenje koncentracije i masenog protoka te mjerenje parametara stanja otpadnih plinova. Izmjerene masene koncentracije svode se na normalno stanje (273,15 K i 101,3 kPa u suhom otpadnom plinu, za izmjereni volumni udio kisika) te uspoređuju s odgovarajućim GVE vrijednostima prema Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša.

2.1 Emisijske veličine (GVE prema Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša)

1. hlapivi organski spojevi iskazani kao ukupni organski ugljik "C" (mg/m³_N)
2. ugljikov monoksid CO – masena koncentracija (mg/m³_N)
3. oksidi dušika NO_x izraženi kao NO₂ – masena koncentracija (mg/m³_N)

2.2 Emisijske veličine i parametri stanja otpadnih plinova

1. ugljikov dioksid – volumni udio ugljičnog dioksida (CO₂) u otpadnim plinovima (vol%)
2. udio kisika u otpadnim plinovima – volumni udio kisika (O₂) u otpadnim plinovima (vol%)
3. temperatura – temperatura otpadnih plinova u mjernoj ravnini (°C)
4. vlažnost otpadnog plina – udio vodene pare u otpadnim plinovima (%)
5. apsolutni tlak – apsolutni tlak pod kojima se nalazi otpadni plin u ispusnom kanalu (kPa)
6. brzina strujanja – brzina strujanja otpadnih plinova u mjernoj ravnini (m/s)
7. volumni protok – volumni protok otpadnih plinova u mjernoj ravnini (m³/h)

2.3 Granične vrijednosti emisija (GVE vrijednosti)

Za predmetni tehnološki ispušni – dimovodni ispušni termičkog oksidatora granične vrijednosti emisija (GVE vrijednosti) definirane su u točki 2.1.1 Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša s tehničko-tehnološkim rješenjem prema Rješenju o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša, klasa: UP/I-351-03/12-02/37, urbroj: 517-06-2-2-1-14-36, izdano 17. siječnja 2014. godine od strane Ministarstva zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske. GVE vrijednost prikazane su u tablici 2.3.1 u nastavku.

Tablica 2.3.1 – granične vrijednosti emisija prema točki 2.1.1 Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša

Hlapivi organski spojevi (HOS) izraženi kao ukupni organski ugljik ("C")	< 20 mg/m ³ _N
Ugljikov monoksid CO	< 100 mg/m ³ _N
Oksidi dušika NO _x izraženi kao NO ₂	< 100 mg/m ³ _N

Učestalost mjerenja emisija na predmetnom tehnološkom ispušnom definirana je u točki 1.7.4 Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša. Povremeno mjerenje potrebno je provesti dva puta godišnje, tj. svakih 6 mjeseci.

3. OPIS POSTROJENJA/UREĐAJA I KORIŠTENI MATERIJALI

3.1 Podaci o nepokretnom izvoru, tehnološki opis i tehničke karakteristike

U nekoliko proizvodnih pogona tvrtke "Muraplast" d.o.o. Kotoriba ukupno je instalirano pet tehnoloških linija za štampu folije. Štampa folije zapravo podrazumijeva nanošenje boje na folije i sušenje na povišenim temperaturama – kontinuirani procesi koji se odvijaju određenom brzinom prolaza folije (m/min). Na početku tehnološkog procesa folija ulazi u prostor bubnja s bojama gdje se odvija postupak nanošenja boja na foliju – postupak koji se naziva fleksografija (proces tiskanja u kojem se koristi gumeni ili fotopolimerni elastični prijenosnik slike na kojem se tinta za tiskanje (tiskarska boja) nalazi iznad područja koja ostaju prazna, pomoću tinta koje se suše isparavanjem). Nakon nanošenja boje folija odlazi u tunel za sušenje, a nakon sušenja folija se namata na bubanj i otprema s linije.

Tehnološke linije sastoje se od nekoliko međusobno povezanih komponenata; bubanj s bojama, plamenik bubnja, plamenik tunela za sušenje, dobavni i odsisni ventilatori, prigoni za odmatanje i namatanje folije, električni grijači i dr.

1. Tehnološka linija za štampu folije "Emerald" – linija je proizvođača "Uteco Converting" Cognola ai Colli, tip Emerald 812, tvornički broj 2017. Na liniji se može istovremeno tiskati osam boja. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se plinski toplozračni termogeni. Svaki od plamenika ima nezavisne dobavne i odsisne ventilatore. Plinski tlačni plamenici su proizvođača "ITAS" Monza, tip M.H.P., tvornički broj 429, toplinskih učinaka 9-170 kW (bubanj) i 12-230 kW (sušnica). Dobavni i odsisni ventilatori su proizvođača "F.LLI.Ferrari" Vicenza, tip FR 451 N4B/5 RD132 RD270 (bubanj) i FR 451 N4B/5 LS160 LG90 (sušnica). U zoni bubnja dobavni ventilator ima nazivni kapacitet 10.600 m³/h, a nazivni kapacitet odsisnog ventilatora iznosi 12.400 m³/h. U tunelu za sušenje dobavni ventilator ima nazivni kapacitet 7.300 m³/h, a nazivni kapacitet odsisnog ventilatora iznosi 9.100 m³/h.

2. Tehnološka linija za štampu folije "Diamond 1" – linija je proizvođača "Uteco Converting" Cognola ai Colli, tip Diamond HP 809, tvornički broj 2179. Na liniji se može istovremeno tiskati osam boja. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se plinski toplozračni termogeni. Svaki od plamenika ima nezavisne dobavne i odsisne ventilatore. Plinski tlačni plamenici su proizvođača "ITAS" Monza, tip M.H.P. (tvornički broj 918) toplinskih učinaka 9-170 kW (bubanj) i 12-230 kW (sušnica). Dobavni i odsisni ventilatori su proizvođača "F.LLI.Ferrari" Vicenza, tip FR 451 N4B/5 RD132 RD270 (bubanj) i FR 451 N4B/5 LS160 LG90 (sušnica). U zoni bubnja dobavni ventilator ima nazivni kapacitet 10.600 m³/h, a nazivni kapacitet odsisnog ventilatora iznosi 12.400 m³/h. U tunelu za sušenje dobavni ventilator ima nazivni kapacitet 7.300 m³/h, a nazivni kapacitet odsisnog ventilatora iznosi 9.100 m³/h.

3. Tehnološka linija za štampu folije "Diamond 2" – linija je proizvođača "Uteco Converting" Cognola ai Colli, tip Diamond HP 808, tvornički broj 2363. Na liniji se može istovremeno tiskati osam boja. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se plinski toplozračni termogeni. Svaki od plamenika ima nezavisne dobavne i odsisne ventilatore. Plinski tlačni plamenici su proizvođača "IMECO" Milano, tip BAH 80, model BAT-ECLIPSE M 2363, toplinskog učinka 230 kW. Dobavni i odsisni ventilatori su proizvođača "F.LLI.Ferrari" Vicenza, tip FR 502 N4B/3 LG160 LG270 (bubanj) i FR 501 N4B/3 RD 160 RD270 (sušnica).

4. Tehnološka linija za štampu folije "Gold" – linija proizvođača "Uteco Converting" Cognola ai Colli, tip Gold 412, model 80, tvornički broj 2018. Na liniji se može istovremeno tiskati četiri boje. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se električni grijači. Tehničke karakteristike korištenih grijača i ventilacijskih sustava nisu poznate.

5. Tehnološka linija za štampu folije "Manzoni" – linija proizvođača "Manzoni" SRL Paper and Film Converting Equipment Alzano Lombardo, tip 1500, tvornički broj 2014. Na liniji se može istovremeno tiskati šest boja. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se električni grijači. Tehničke karakteristike korištenih grijača i ventilacijskih sustava nisu poznate.

Svi tehnološki ispusti pojedine linije za štampu folije povezani su na zajedničko postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO), proizvođača "Relox Technik" GmbH Bremen, tipske oznake "REGENUS 2040", model RELOX REGENUS 2040 VII (tvornički broj nije naveden), najvećeg kapaciteta 40.000 m³/h (procesni ventilator), temperature oksidacije 800 °C. Predmetno postrojenje radi na principu termičke oksidacije hlapivih organskih spojeva (organska otapala) u tri komore za oksidaciju. U komorama su visokotemperaturne (750 – 850 °C) keramičke ploče preko kojih prostrujava otpadni plin i dolazi do oksidacije. U uvjetima kada je maseni protok organskih otapala dovoljnog iznosa proces termičke oksidacije je samodržavajući, a u slučaju da je maseni protok organskih otapala nedostatan, dodatno se koristi plinski gorionik ukupne toplinske snage 1 MW. Nakon što otpadni plin prođe kroz sve tri komore termičkog oksidatora nastali pročišćeni otpadni plin odvodi se u odvodni ventilacijski kanal i dimovodni ispust. Tehničke karakteristike procesnog ventilatora, ventilatora za propuhivanje i plinskog gorionika prikazane su u točkama 2.6.1 i 2.6.2 plana mjerenja. Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju zapravo je oprema za smanjivanje emisija organskih otapala.

U nastavku je prikazana zbirna tablica svih tehnoloških linija i sustava za termičku oksidaciju s glavnim tehničkim podacima.

Tablica 3.1.1 Tehnički podaci tehnoloških linija za štampu folije i termičkog oksidatora

	naziv linije	proizvođač	tip	tvornički broj
1.	Emerald	"Uteco Converting" Colognola ai Colli	Emerald 812	2017
2.	Diamond 1	"Uteco Converting" Colognola ai Colli	Diamond HP 809	2179
3.	Diamond 2	"Uteco Converting" Colognola ai Colli	Diamond HP 808	2363
4.	Gold	"Uteco Converting" Colognola ai Colli	Gold 412	2018
5.	Manzoni	"Manzoni" Alzano Lombardo	1500	2014
RTO postrojenje		"Relox Technik" Bremen	REGENUS 2040	Jamur

3.2 Korišteni materijali

Za štampanje polietilenskih folija postupkom fleksografije koriste se tiskarske boje, veziva, pigmenti i razrjeđivači na bazi organskih otapala. Nakon provedenog štampanja i sušenja kruti dio boje ostaje na foliji kao otisak, a hlapivi dio boje (hlapivi organski spojevi) odvodi se ventilacijskim sustavima u postrojenje za termičku oksidaciju (oprema za smanjivanje emisija).

Sredstva koja se koriste za štampu (tinte za printanje) različitih su proizvođača, a sve sadrže hlapive organske spojeve određenog volumnog udjela (1 – 100%): etanol, metoksipropanol, etil-acetat, propanol, etoksi-propanol, izopropil-acetat i dr.

Prema podacima predloženim od strane operatera postrojenja potrošnja organskih otapala je približno 400 tona/godišnje.

4. OPIS MJERNIH MJESTA

4.1 Lokacija mjernih mjesta, mjerna ravnina i mjerni otvori

Mjerenje koncentracije hlapivih organskih spojeva izraženih kao ukupni organski ugljik, mjerenje koncentracije plinova koji su produkt procesa termičke oksidacije i mjerenje parametara stanja otpadnih plinova provesti će se na ravnom dijelu dimovodnog kanala - ispusta (dimnjak postrojenja). Dimovodni kanal ima kružni poprečni presjek, unutarnjeg promjera u ravnini mjerenja 1,13 m (efektivna površina poprečnog presjeka kanala iznosi 1,0029 m²). Ukupna duljina ravnog dijela dimnjaka iznosi 12,5 m.

Obzirom na dimenzije i površinu poprečnog presjeka kanala, prema zahtjevu norme HRN EN 15259 za predmetni kanal potrebno je provesti mjerenje u najmanje dvije mjerne linije s po dvije točke (ukupno četiri mjerne točke). Nadalje, prema zahtjevu norme HRN EN 15259 mjerna ravnina trebala bi se nalaziti na ravnom dijelu kanala pri čemu na udaljenosti od najmanje 5 hidrauličnih promjera prije i 2 hidraulična promjera nakon mjerne ravnine (ili 5 hidrauličnih promjera do vrha ispusta) ne smije biti ometajućih elemenata.

Na predmetnom odvodnom kanalu zadovoljena su oba zahtjeva norme. Mjerna ravnina nalazi se na udaljenosti većoj od 5 promjera kanala od ometajućih elemenata: prije mjerne ravnine je spoj horizontalnog dijela dimovoda na udaljenosti 5,6 m (5 Dh), a nakon mjerne ravnine je vrh ispusta na udaljenosti 6,9 m (6,1 Dh). Mjerna ravnina izvedena je na mjestu na kojem se otpadni plin može smatrati homogenim. U mjernoj ravnini izvedena su dva mjerna otvora međusobno razmaknuta 90° za provođenje mjerenja u dvije mjerne linije s po minimalno dvije mjerne točke (ukupno četiri mjerne točke ravnine mjerenja).

U poglavlju 5. plana mjerenja nalaze se izometrijska i procesna shema postrojenja za obnovljivu termičku oksidaciju (termički oksidator "REGENUS 2040") sa svim komponentama: dovodni – procesni ventilator (ulaz u proces), tri komore oksidatora, plinski gorionik, ventilator za dovod zraka za izgaranje, dimnjak s ucrtanom mjernom ravninom te upravljačko postrojenje.

5. MJERNE METODE

Postupak mjerenja emisija onečišćujućih tvari u zrak iz ispusta predmetnog nepokretnog izvora proveden je u skladu sa zahtjevima normi; HRS CEN/TS 15675 i HRN EN 15259.

Mjerenje masene koncentracije onečišćujućih tvari (hlapivi organski spojevi izraženi kao ukupni organski ugljik "C", ugljikov monoksid CO i oksidi dušika izraženi kao NO₂) te mjerenje koncentracije kisika u otpadnim plinovima provedeno je u području akreditacije prema normama HRN EN 12619, HRN ISO 12039 i HRN ISO 10849.

Mjerenje brzine strujanja i masenog protoka otpadnih plinova kroz dimovodni kanal provedeno je u području akreditacije prema normi HRN ISO 10780.

1. HRS CEN/TS 15675:2008 (CEN/TS 15675:2007) – Kakvoća zraka – Mjerenje emisija iz stacionarnih izvora – Primjena norme EN ISO/EC 17025:2005 na povremena mjerenja.
2. HRN EN 15259:2008 (EN 15259:2007) – Kvaliteta zraka – Mjerenje emisija iz stacionarnih izvora – Zahtjevi za mjerne presjeke mjesta te za mjerni cilj, plan i izvještaj.
3. HRN EN 12619:2013 (EN 12619:2013) – Emisije iz stacionarnih izvora – Određivanje masene koncentracije ukupnog plinovitog organskog ugljika – Kontinuirana plameno ionizacijska metoda
4. HRN ISO 12039:2012 (ISO 12039:2001) – Emisije iz stacionarnih izvora – Određivanje koncentracije ugljikovog monoksida, ugljikovog dioksida i kisika (zahtjevi i kalibracija automatskih mjernih sustava).
5. HRN ISO 10849:2008 (ISO 10849:1996) – Emisije iz stacionarnih izvora – Određivanje masene koncentracije dušikovih oksida – značajke rada automatskih mjernih metoda.
6. HRN ISO 10780:1997 (ISO 10780:1994) – Emisije iz stacionarnih izvora – Mjerenje brzine strujanja i obujamskog protoka plinova u odvodnom kanalu.

6. PRIMJENJENI PROPISI I KORIŠTENA DOKUMENTACIJA

1. Zakon o zaštiti okoliša (Narodne novine broj 80/2013 i 78/2015).
2. Zakon o zaštiti zraka (Narodne novine broj 130/2011 i 47/2014).
3. Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine broj 117/2012 i 90/2014).
4. Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine broj 129/2012 i 97/2013).
5. Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša, klasa: UP/I-351-03/12-02/37, urbroj: 517-06-2-2-1-14-36, izdano 17. siječnja 2014. godine od strane Ministarstva zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske.

7. MJERNI INSTRUMENTI

Mjerenje koncentracije hlapivih organskih spojeva izraženih kao ukupni organski ugljik "C" provodi se uređajem za automatsko uzorkovanje ukupnih hlapivih ugljikovodika s plameno ionizacijskim detektorom. Za uzorkovanje otpadnih plinova koristi se sustav za uzorkovanje sa sondom, filterom i grijanom linijom.

Mjerenje koncentracije ugljikov monoksida, ugljikov dioksida i oksida dušika provodi se uređajem za automatsko uzorkovanje i analizu koji radi prema NDIR metodi. Mjerenje koncentracije kisika provodi se pomoću sonde na principu paramagnetizma. Za uzorkovanje otpadnih dimnih plinova koristi se sustav za uzorkovanje sa sondom, filterom i grijanom linijom, a za pripremu otpadnih plinova koristi se hladnjak.

Brzina strujanja otpadnih plinova mjeri se uređajem s adapterom za mjerenje diferencijalnih tlakova pomoću Pitot cijevi tip "L".

Mjerenje temperature otpadnih plinova i atmosferskog tlaka provodi se instrumentom sa sondom za mjerenje temperature i sondom za mjerenje barometarskog tlaka.

1. Prijenosni analizator za kontinuirano mjerenje ukupnih ugljikovodika s plameno ionizacijskim detektorom, proizvođača "Ratfish" Poing, tip RS 53-T (P5 104), serijski broj 1/09/11 sa sondom za uzorkovanje proizvođača "M&C Products Analysentechnik", tip PSP 4000-H, tvornički broj 2235/2007968 i linijom za uzorkovanje proizvođača "Winkler", tvornički broj 1003012962.
2. Analizator dimnih plinova koji radi na principu nedisperzivne infracrvene spektrometrije (NDIR) proizvođača "Madur electronics" Austrija, tip Photon II, tvornički broj 71155103 s uređajem za pripremu dimnih plinova (hladnjak) proizvođača "Madur electronics" Austrija, tip PGD - 100, tvornički broj 52038103 i opremom za mjerenje temperature otpadnih plinova.
3. Instrument proizvođača "KIMO" Montpon, tip AMI 300, serijski broj 12125252, s adapterom za mjerenje diferencijalnih tlakova pomoću Pitot-cijevi tip "L"; proizvođač adaptera: "KIMO" Montpon, tip MDP500, serijski broj 12110351.

Tehničke karakteristike uređaja i opreme za mjerenje prikazane su u poglavlju 4. plana mjerenja.

8. RADNI UVJETI PRILIKOM MJERENJA

Mjerenje emisija na dimovodnom ispustu postrojenja za obnovljivu termičku oksidaciju provedeno je tijekom slijedećih radnih, odnosno pogonskih uvjeta. Na dan mjerenja, 19. prosinca 2016. godine u vremenu od 9 do 12 sati u pogonu su bile četiri od ukupno pet tehnoloških linija spojenih na termički oksidator: na tehnološkoj liniji Diamond 1 (tip HP 809) radilo se sa 6/8 boja, na tehnološkoj liniji Diamond 2 (tip HP 808) radilo se sa 5/8 boja, na tehnološkoj liniji Emerald radilo se sa 5/8 boja, a na tehnološkoj liniji Gold radilo se sa 4/4 boja. Tehnološka linija Manzoni tijekom perioda mjerenja nije bila u pogonu.

U slijedećoj tablici prikazani su ostali procesni parametri tijekom intervala mjerenja

Tablica 8.1 Radni uvjeti – procesni parametri tijekom mjerenja

	procesni parametar	mjerni iznos
1.	koncentracija otapala na ulazu u postrojenje	7,1 – 9,5 %
2.	broj okretaja procesnog ventilatora	920 – 1870 °/min
3.	temperatura otpadnih plinova na ulazu u dimovod	44 – 53 °C
4.	temperatura oksidacije	810 - 874 °C
5.	temperatura otapala na ulazu u postrojenje	34 - 38 °C
6.	broj tehnoloških linija u pogonu	4 / 5

9. REZULTATI MJERENJA

Rezultati mjerenja emisija prikazani su u tablici 9.1. Obzirom da predmetno postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju ima pretežno nepromjenljive uvjete rada, provedena su tri pojedinačna mjerenja u skladu s radnim uvjetima iz točke 8. te u skladu s točkom 1.7.3 Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša. Rezultati pojedinačnih mjerenja prikazani su kao prosječne polusatne vrijednosti.

Masene koncentracije onečišćujućih tvari iskazane su kao normirane (273,15 K i 101,3 kPa) preračunate na suhi otpadni plin za izmjereni volumni udio kisika.

Tablica 9.1 – prikaz rezultata mjerenja emisijskih veličina i mjernih parametara

	Emisijske veličine i mjerni parametri	jedinica	mjerni iznos pojedinačnog mjerenja			srednja vrijednost
			1. mjerenje (10. ³⁰ - 11. ⁰²)	2. mjerenje (11. ⁰² - 11. ³⁴)	3. mjerenje (11. ³⁴ - 12. ⁰⁶)	
1 [#] .	normirana masena koncentracija za "C"	mg/m ³ _n	7,3	4,5	4,3	5,4
2 [#] .	normirana masena koncentracija za CO	mg/m ³ _n	8,5	16,5	17,1	14,0
3 [#] .	normirana masena koncentracija za NO ₂	mg/m ³ _n	0	0	2,2	0,7
4 [#] .	izmjereni volumni udio CO ₂	vol %	0,63	0,62	0,62	0,62
5 [#] .	izmjereni volumni udio kisika	vol %	19,92	19,87	19,87	19,89
6.	temperatura okolišnog zraka (vanjski prostor)	° C	1,2	1,1	1,1	1,1
7.	temperatura otpadnih dimnih plinova	° C	64,8	85,0	86,4	78,7
8.	atmosferski tlak	kPa	103,8	103,8	103,8	103,8
9.	volumni udio vodene pare u otpadnim plinovima	vol.%	4,1	4,1	4,1	4,1
10.	površina presjeka ispusta (promjer 1,13 m)	[m ²]	1,0029	1,0029	1,0029	1,0029
11 [#] .	srednja brzina strujanja otpadnog plina	[m/s]	3,87	4,14	4,52	4,18
12 [#] .	volumni protok otpadnog plina – radni uvjeti	[m ³ /h]	13972,4	14947,2	16319,2	15079,6
13 [#] .	normirani volumni protok suhog otpadnog plina	[m ³ _n /h]	11096,4	11200,1	12182,2	11492,9
14.	maseni protok za "C"	[kg/h]	0,081	0,050	0,052	0,061
15.	maseni protok za CO	[kg/h]	0,094	0,185	0,208	0,162
16.	maseni protok za NO ₂	[kg/h]	0	0	0,027	0,009

*Rezultati mjerenja odnose se na akreditiranu metodu.

Rezultati mjerenja odnose se isključivo na predmetni nepokretni izvor za radne uvjete tijekom mjerenja

10. ZAKLJUČAK

Prikaz rezultata mjerenja u odnosu na granične vrijednosti prikazan je u tablici 10.1. GVE vrijednosti definirane su u točki 2.1.1 Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša.

Tablica 10.1 – prikaz rezultata mjerenja emisijskih veličina u odnosu na granične vrijednosti

Emisijske veličine (mg/m ³ _n)	Izmjerene vrijednosti			GVE	Napomena
	minimum	maksimum	srednja vrijednost		
Hlapivi organski spojevi kao ukupni "C"	4,3	7,3	5,4	20	< GVE
Ugljikov monoksid CO	8,5	17,1	14,0	100	< GVE
Oksidi dušika izraženi kao NO ₂	0	2,2	0,7	100	< GVE

U Čakovcu, 19. prosinca 2016. godine

Tehnički voditelj:



Emil Novak, dipl.ing.stroj.



Za "Međimurje ZAING" d.o.o. Čakovec:



Ivan Kovačić, dipl.ing.sig.
direktor

Mjerenje izvršili:



Smiljana Janžek, dipl.ing.kem.teh.



Emil Novak, dipl.ing.stroj.



Goran Kovačić, analitičar

OCJENA REZULTATA MJERENJA

Vlasnik/korisnik nepokretnog izvora:

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

Lokacija mjerenja:

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16
Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO)
Dimovodni ispušt termičkog oksidatora "REGENUS 2040"

Na temelju rezultata mjerenja iz Izvještaja o izvršenom povremenom mjerenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnog izvora, broj izvještaja: IV-01-202-2016-2095 i Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša s tehničko-tehnološkim rješenjem i temeljem Rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša, klasa: UP/I-351-03/12-02/37, urbroj: 517-06-2-2-1-14-36, izdano 17. siječnja 2014. godine od strane Ministarstva zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske, može se zaključiti da predmetni ispušt:

1) dimovodni ispušt postrojenja za obnovljivu termičku oksidaciju proizvođača "Relox Technik" GmbH Bremen, tipske oznake "REGENUS 2040", model RELOX REGENUS 2040 VII,

ne prelazi granične vrijednosti emisija za hlapive organske spojeve izražene kao ukupni organski ugljik "C", ugljikov monoksid CO i okside dušika izražene kao NO₂ definirane prema točki 2.1.1 Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša.

Napomena: prema točki 1.7.4 Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša povremeno mjerenje potrebno je provesti dva puta godišnje, odnosno svakih 6 mjeseci.

U Čakovcu, 19. prosinca 2016. godine.



Za "Medimurje ZAING" d.o.o. Čakovec:

Ivan Kovačić, dipl.ing.sig.
direktor

Broj: IV-01-202/2016-2095-PM

PLAN MJERENJA EMISIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAK IZ NEPOKRETNOG IZVORA

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO)

Dimovodni ispušt termičkog oksidatora "REGENUS 2040"

Međimurje ZAING d.o.o. Čakovec ovlašteno je za obavljanje djelatnosti praćenja emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora rješenjem Ministarstva zaštite okoliša i prirode, klasa: UP/I-351-02/14-08/37, ur.broj.: 517-06-1-1-1-14-4

Ovaj dokument ne smije se kopirati, osim u cijelosti i uz pismenu suglasnost Međimurje ZAING d.o.o.

SADRŽAJ PLANA MJERENJA

OPĆI PODACI.....	4
1. ODREĐIVANJE CILJA MJERENJA.....	5
1.1 Naručitelj mjerenja.....	5
1.2 Vlasnik/korisnik nepokretnog izvora.....	5
1.3 Lokacija.....	5
1.4 Postrojenje/nepokretni izvor emisija.....	5
1.5 Planirano vrijeme mjerenja.....	5
1.5.1 Datum zadnjeg (prethodnog) mjerenja.....	5
1.5.2 Datum slijedećeg mjerenja.....	5
1.6 Svrha mjerenja.....	5
1.7 Cilj mjerenja.....	6
1.8 Mjerne komponente.....	6
1.9 Predstavnik vlasnika/korisnika postrojenja s kojim je dogovoren plan mjerenja.....	6
1.10 Popis osoba koje će provoditi mjerenja.....	6
1.11 Sudjelovanje drugog ispitnog laboratorija na mjerenju.....	6
1.12 Odgovorna osoba ispitnog laboratorija za tehničku provedbu mjerenja.....	6
2. OPIS POSTROJENJA/UREĐAJA I KORIŠTENI MATERIJALI.....	7
2.1 Tip postrojenja/uređaja.....	7
2.2 Opis postrojenja/uređaja.....	7
2.3 Lokacija postrojenja/uređaja i opis izvora emisija.....	8
2.3.1 Lokacija postrojenja/uređaja.....	8
2.3.2 Opis izvora emisija.....	8
2.4 Korišteni materijali.....	8
2.5 Vrijeme emitiranja onečišćujućih tvari u zrak.....	9
2.6 Uređaji za odvođenje otpadnih plinova i smanjivanje emisija.....	9
2.6.1 Uređaj za odvođenje otpadnih plinova.....	9
2.6.2 Uređaji za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari.....	10
3. OPIS MJERNIH MJESTA.....	11
3.1 Lokacija mjernih mjesta.....	11
3.2 Dimenzije odvodnog kanala u mjernoj ravnini.....	11
3.3 Broj mjernih linija i položaj mjernih točaka u mjernoj ravnini.....	11

3.4 Mjerni otvori.....	11
3.5 Radna platforma.....	11
4. MJERNE METODE, INSTRUMENTI I ANALIZATORI.....	12
4.1 Mjerenje parametara stanja otpadnih plinova.....	12
4.1.1 Brzina strujanja i volumni protok otpadnih plinova.....	12
4.1.2 Statički tlak u kanalu.....	12
4.1.3 Atmosferski tlak.....	12
4.1.4 Temperatura otpadnih plinova.....	12
4.1.5 Vlažnost – udio vodene pare u otpadnim plinovima.....	12
4.2 Mjerenje onečišćujućih tvari u zrak u plinovitom i parnom stanju.....	13
4.2.1 Automatske mjerne metode – mjerenje koncentracije ukupnog organskog ugljika.....	13
4.2.1.1 Mjerna komponenta.....	13
4.2.1.2 Mjerna metoda.....	13
4.2.1.3 Analizator za mjerenje.....	13
4.2.1.4 Mjerno područje analizatora.....	13
4.2.1.5 Tehničke karakteristike analizatora.....	13
4.2.1.6 Oprema za uzorkovanje.....	14
4.2.1.7 Testni plin za kontrolu analizatora.....	14
4.2.1.8 Vrijeme odziva mjernog sustava - analizator i linija za uzorkovanje.....	14
4.2.1.9 Registriranje izmjerenih vrijednosti.....	14
4.2.2 Automatske mjerne metode – mjerenje koncentracije plinova termičke oksidacije.....	15
4.2.2.1 Mjerne komponente.....	15
4.2.2.2 Mjerne metode.....	15
4.2.2.3 Analizator za mjerenje.....	15
4.2.2.4 Mjerno područje analizatora.....	15
4.2.2.5 Tehničke karakteristike analizatora.....	15
4.2.2.6 Oprema za uzorkovanje.....	16
4.2.2.7 Testni plinovi za kontrolu analizatora.....	16
4.2.2.8 Vrijeme odziva mjernog sustava - analizator i linija za uzorkovanje.....	16
4.2.2.9 Registriranje izmjerenih vrijednosti.....	16
5. IZOMETRIJSKA I PROCESNA SHEMA POSTROJENJA.....	17
6. PLANIRANI RADNI UVJETI ZA VRIJEME MJERENJA.....	19

OPĆI PODACI

1. Naziv akreditiranog laboratorija:

MEDIMURJE ZAING d.o.o.
Odjel za zaštitu okoliša i zaštitu na radu
Zagrebačka 77, HR-40000 Čakovec

2. Broj plana mjerenja: IV-01-202/2016-2095-PM

3. Datum: 16. prosinac 2016. godine

4. Naziv i sjedište vlasnika/korisnika nepokretnog izvora:

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

5. Lokacija mjerenja:

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16
Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO)
Dimovodni ispušni termičkog oksidatora "REGENUS 2040"

6. Vrsta mjerenja:

Povremeno mjerenje emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnog izvora

7. Broj narudžbenice: NA-1677/2016

8. Ukupan broj stranica: 19

9. Svrha mjerenja:

Svrha povremenog mjerenja je utvrđivanje masenih koncentracija i masenih protoka određenih onečišćujućih tvari iz nepokretnog izvora te njihovo uspoređivanje s propisanim graničnim vrijednostima emisija prema posebnom propisu – Knjiga objedinjenih uvjeta zaštite okoliša s tehničko-tehnološkim rješenjem i Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša, klasa: UP/I-351-03/12-02/37, urbroj: 517-06-2-2-1-14-36, izdano 17. siječnja 2014. godine od strane Ministarstva zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske.

1. ODREĐIVANJE CILJA MJERENJA

1.1 Naručitelj mjerenja

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

1.2 Vlasnik/korisnik nepokretnog izvora

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

1.3 Lokacija

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO)

Dimovodni ispušni termičkog oksidatora "REGENUS 2040"

1.4 Postrojenje/nepokretni izvor emisija

Tvrtka "Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16, bavi se proizvodnjom i preradom plastičnih masa (plastomeri). Jedan od tehnoloških procesa koji se odvija u sklopu proizvodnih pogona je štampanje polietilenske folije - postupak fleksografije (proces nanošenja boja na foliju). Kao materijal za štampanje folije koriste se različite boje na bazi organskih otapala. Štampanje polietilenskih folija provodi se na ukupno pet tehnoloških linija koje imaju po dva tehnološka ispusta (ispust bubnja i ispušni sušare). Kroz te ispuste odvođeni su otpadni plinovi koji sadrže produkte izgaranja prirodnog plina i organska otapala (ispusti sušara) te otpadni plinovi koji sadrže organska otapala (ispusti bubnja). Svi predmetni tehnološki ispusti povezani su na zajedničko postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (tzv. termički oksidator, odnosno RTO). Predmetno postrojenje namijenjeno je za smanjivanje emisija hlapivih organskih spojeva i produkata izgaranja prirodnog plina. Na taj način svi ispusti pojedinih tehnoloških linija povezani su na opremu za smanjivanje emisija s jednim ispušnim - dimovodni ispušni termičkog oksidatora.

Na dimovodnom ispušnom termičkog oksidatora potrebno je provesti mjerenje koncentracije i masenog protoka hlapivih organskih spojeva (HOS) izraženih kao ukupni organski ugljik ("C"), koncentracije ugljikovog monoksida (CO) i koncentracije oksida dušika NO_x (izraženih kao NO₂) u skladu s Rješenjem o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša s Knjigom objedinjenih uvjeta zaštite okoliša te u skladu s Uredbom o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine broj 117/2012 i 90/2014).

1.5 Planirano vrijeme mjerenja

Provođenje mjerenja predviđeno je 19. prosinca 2016. godine u vremenu od 9.⁰⁰ do 14.⁰⁰ sati.

1.5.1 Datum zadnjeg (prethodnog) mjerenja

Prethodno, povremeno mjerenje emisija na predmetnom ispušnom provedeno je 27. lipnja 2016. godine.

1.5.2 Datum slijedećeg mjerenja

Učestalost mjerenja emisija na predmetnom tehnološkom ispušnom definirana je u Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša. Povremeno mjerenje potrebno je provesti dva puta godišnje.

1.6 Svrha mjerenja

Svrha povremenog mjerenja je utvrđivanje masenih koncentracija i masenih protoka pojedinih onečišćujućih tvari iz nepokretnog izvora te njihovo uspoređivanje s propisanim graničnim vrijednostima emisija prema Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša.

1.7 Cilj mjerenja

Nepokretni izvor emisija je dimovodni ispušt postrojenja za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO postrojenje) na koje su povezani svi ispusti tehnoloških linija za štampu polietilenske folije postupkom fleksografije (ukupno pet tehnoloških linija).

Prema Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša, za predmetni nepokretni izvor propisane su GVE vrijednosti za hlapive organske spojeve (HOS) izražene kao ukupni organski ugljik ("C"), za ugljikov monoksid (CO) i okside dušika NO_x (izražene kao NO₂).

Cilj mjerenja je utvrđivanje pojedinih onečišćujućih tvari u ispuštenim otpadnim plinovima obzirom na nepokretni izvor – mjerenje koncentracije i masenog protoka te mjerenje parametara stanja otpadnih plinova. Izmjerene masene koncentracije svode se na normalno stanje (273,15 K i 101,3 kPa u suhom otpadnom plinu, za izmjereni volumni udio kisika) te uspoređuju s odgovarajućim GVE vrijednostima prema Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša.

1.8 Mjerne komponente

U odvodnom kanalu dimovodnog ispusta termičkog oksidatora potrebno je provesti mjerenje slijedećih emisijskih veličina i parametara stanja otpadnih plinova:

1. hlapivi organski spojevi iskazani kao ukupni organski ugljik "C" (mg/m³_n)
2. ugljikov monoksid CO (mg/m³_n)
3. oksidi dušika NO_x izraženi kao NO₂ (mg/m³_n)
4. temperatura otpadnih plinova u mjernoj ravnini (°C)
5. vlažnost otpadnog plina; udio vodene pare u otpadnim plinovima (%) - određuje se ocjenski
6. brzina strujanja otpadnih plinova u mjernoj ravnini (m/s)
7. volumni protok otpadnih plinova u mjernoj ravnini (m³/h) – određuje se računski iz brzine i presjeka kanala
8. apsolutni tlak pod kojima se nalazi otpadni plin u odvodnom kanalu (kPa)

Za sve navedene mjerene komponente potrebno je provesti po tri pojedinačna mjerenja (u skladu s točkom 1.7.3. Knjige objedinjenih uvjeta i člankom 11. Uredbe).

1.9 Predstavnik vlasnika/korisnika postrojenja s kojim je dogovoren plan mjerenja

Odgovorna osoba od strane vlasnika postrojenja je Zoran Blatarić, mag.ing.mech. - voditelj održavanja.

1.10 Popis osoba koje će provoditi mjerenja

Tehnički voditelj: Emil Novak, dipl.ing.stroj.
Ispitivači: Smiljana Janžek, dipl.ing.kem.teh.
Goran Kovačić, analitičar

1.11 Sudjelovanje drugog ispitnog laboratorija na mjerenju

Prilikom mjerenja neće sudjelovati drugi ispitni laboratorij.

1.12 Odgovorna osoba ispitnog laboratorija za tehničku provedbu mjerenja

Ime i prezime: Emil Novak, dipl.ing.stroj.
Telefon: 040/396-050
Telefaks: 040/396-539
e-mail: emil@zaing.hr

2. OPIS POSTROJENJA/UREĐAJA I KORIŠTENI MATERIJALI

2.1 Tip postrojenja/uređaja

Za štampu polietilenske folije (tehnološki postupak fleksografije) instalirano je u nekoliko proizvodnih pogona ukupno pet tehnoloških linija slijedećih naziva: Emerald, Diamond 1, Diamond 2, Gold i Manzoni (oznake linija preuzete su sa zaslona upravljačkog sustava termičkog oksidatora).

Za smanjivanje emisija hlapivih organskih spojeva i produkata izgaranja prirodnog plina koji su sadržani u otpadnim plinovima iz tehnoloških linija za štampu polietilenskih folija, instalirano je postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO postrojenje) tipske oznake "REGENUS 2040".

2.2 Opis postrojenja/uređaja

U nekoliko proizvodnih pogona tvrtke "Muraplast" d.o.o. Kotoriba ukupno je instalirano pet tehnoloških linija za štampu folije. Štampa folije zapravo podrazumijeva nanošenje boje na folije i sušenje na povišenim temperaturama – kontinuirani procesi koji se odvijaju određenom brzinom prolaza folije (m/min). Na početku tehnološkog procesa folija ulazi u prostor bubnja s bojama gdje se odvija postupak nanošenja boja na foliju – postupak koji se naziva fleksografija (proces tiskanja u kojem se koristi gumeni ili fotopolimerni elastični prijenosnik slike na kojem se tinta za tiskanje (tiskarska boja) nalazi iznad područja koja ostaju prazna, pomoću tinta koje se suše isparavanjem). Nakon nanošenja boje folija odlazi u tunel za sušenje, a nakon sušenja folija se namata na bubanj i otprema s linije.

Tehnološke linije sastoje se od nekoliko međusobno povezanih komponenata; bubanj s bojama, plamenik bubnja, plamenik tunela za sušenje, dobavni i odsisni ventilatori, prigoni za odmatanje i namatanje folije, električni grijači i dr. Tri tehnološke linije kao sustave za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste plinske toplozračne termogene, a dvije tehnološke linije električne grijače.

1. Tehnološka linija za štampu folije "Emerald" – linija je proizvođača "Uteco Converting" Cognola ai Colli, tip Emerald 812, tvornički broj 2017. Na liniji se može istovremeno tiskati osam boja. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se plinski toplozračni termogeni. Svaki od plamenika ima nezavisne dobavne i odsisne ventilatore. Plinski tlačni plamenici su proizvođača "ITAS" Monza, tip M.H.P., tvornički broj 429, toplinskih učinaka 9-170 kW (bubanj) i 12-230 kW (sušnica). Dobavni i odsisni ventilatori su proizvođača "F.LLI.Ferrari" Vicenza, tip FR 451 N4B/5 RD132 RD270 (bubanj) i FR 451 N4B/5 LS160 LG90 (sušnica). U zoni bubnja dobavni ventilator ima nazivni kapacitet 10.600 m³/h, a nazivni kapacitet odsisnog ventilatora iznosi 12.400 m³/h. U tunelu za sušenje dobavni ventilator ima nazivni kapacitet 7.300 m³/h, a nazivni kapacitet odsisnog ventilatora iznosi 9.100 m³/h.

2. Tehnološka linija za štampu folije "Diamond 1" – linija je proizvođača "Uteco Converting" Cognola ai Colli, tip Diamond HP 809, tvornički broj 2179. Na liniji se može istovremeno tiskati osam boja. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se plinski toplozračni termogeni. Svaki od plamenika ima nezavisne dobavne i odsisne ventilatore. Plinski tlačni plamenici su proizvođača "ITAS" Monza, tip M.H.P. (tvornički broj 918) toplinskih učinaka 9-170 kW (bubanj) i 12-230 kW (sušnica). Dobavni i odsisni ventilatori su proizvođača "F.LLI.Ferrari" Vicenza, tip FR 451 N4B/5 RD132 RD270 (bubanj) i FR 451 N4B/5 LS160 LG90 (sušnica). U zoni bubnja dobavni ventilator ima nazivni kapacitet 10.600 m³/h, a nazivni kapacitet odsisnog ventilatora iznosi 12.400 m³/h. U tunelu za sušenje dobavni ventilator ima nazivni kapacitet 7.300 m³/h, a nazivni kapacitet odsisnog ventilatora iznosi 9.100 m³/h.

3. Tehnološka linija za štampu folije "Diamond 2" – linija je proizvođača "Uteco Converting" Cognola ai Colli, tip Diamond HP 808, tvornički broj 2363. Na liniji se može istovremeno tiskati osam boja. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se plinski toplozračni termogeni. Svaki od plamenika ima nezavisne dobavne i odsisne ventilatore. Plinski tlačni plamenici su proizvođača "IMECO" Milano, tip BAH 80, model BAT-ECLIPSE M 2363, toplinskog učinka 230 kW. Dobavni i odsisni ventilatori su proizvođača "F.LLI.Ferrari" Vicenza, tip FR 502 N4B/3 LG160 LG270 (bubanj) i FR 501 N4B/3 RD 160 RD270 (sušnica).

4. Tehnološka linija za štampu folije "Gold" – linija proizvođača "Uteco Converting" Cognola ai Colli, tip Gold 412, model 80, tvornički broj 2018. Na liniji se može istovremeno tiskati četiri boje. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se električni grijači. Tehničke karakteristike korištenih grijača i ventilacijskih sustava nisu poznate.

5. Tehnološka linija za štampu folije "Manzoni" – linija proizvođača "Manzoni" SRL Paper and Film Converting Equipment Alzano Lombardo, tip 1500, tvornički broj 2014. Na liniji se može istovremeno tiskati šest boja. Kao sustav za zagrijavanje zone bubnja i sušnice koriste se električni grijač. Tehničke karakteristike korištenih grijača i ventilacijskih sustava nisu poznate.

Svi tehnološki ispusti pojedine linije za štampu folije povezani su na zajedničko postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (RTO), proizvođača "Relox Technik" GmbH Bremen, tipske oznake "REGENUS 2040", model RELOX REGENUS 2040 VII (tvornički broj nije naveden), najvećeg kapaciteta 40.000 m³/h (procesni ventilator), temperature oksidacije 800 °C. Predmetno postrojenje radi na principu termičke oksidacije hlapivih organskih spojeva (organska otapala) u tri komore za oksidaciju. U komorama su visokotemperaturne (750 – 850 °C) keramičke ploče preko kojih prostrujava otpadni plin i dolazi do oksidacije. U uvjetima kada je maseni protok organskih otapala dovoljnog iznosa proces termičke oksidacije je samoodržavajući, a u slučaju da je maseni protok organskih otapala nedostatan, dodatno se koristi plinski gorionik ukupne toplinske snage 1 MW. Nakon što otpadni plin prođe kroz sve tri komore termičkog oksidatora nastali pročišćeni otpadni plin odvodi se u odvodni ventilacijski kanal i dimovodni ispušt. Tehničke karakteristike procesnog ventilatora, ventilatora za propuhivanje komora i plinskog gorionika prikazane su u točkama 2.6.1 i 2.6.2 plana mjerenja.

Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju zapravo je oprema za smanjivanje emisija organskih otapala.

U nastavku prikazana je zbirna tablica svih tehnoloških linija i sustava za termičku oksidaciju s glavnim tehničkim podacima.

Tablica 2.2.1 Tehnički podaci tehnoloških linija za štampu folije i termičkog oksidatora

	naziv linije	proizvođač	tip	tvornički broj
1.	Emerald	"Uteco Converting" Cognola ai Colli	Emerald 812	2017
2.	Diamond 1	"Uteco Converting" Cognola ai Colli	Diamond HP 809	2179
3.	Diamond 2	"Uteco Converting" Cognola ai Colli	Diamond HP 808	2363
4.	Gold	"Uteco Converting" Cognola ai Colli	Gold 412	2018
5.	Manzoni	"Manzoni" Alzano Lombardo	1500	2014
	RTO postrojenje	"Relox Technik" Bremen	REGENUS 2040	Jamur

2.3 Lokacija postrojenja/uređaja i opis izvora emisija

2.3.1 Lokacija postrojenja/uređaja

Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (termički oksidator) nalazi se u sklopu sjedišta i proizvodnih pogona tvrtke "Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16.

2.3.2 Opis izvora emisija

Izvor emisija je dimovodni ispušt postrojenja za obnovljivu termičku oksidaciju – točkasti nepokretni izvor emisija. Mjerenje emisija provoditi će se na ravnom vertikalnom dijelu dimovoda.

- | | | |
|---------|------------------------------|--|
| 2.3.2.1 | Visina iznad tla: | 20 m (vrh ispusta), 15 m – visina samog dimnjaka (platforma) |
| 2.3.2.2 | Dimenzije kanala: | promjer 1,13 m |
| 2.3.2.3 | Površina poprečnog presjeka: | 1,0029 m ² |
| 2.3.2.4 | Gaus-Krüger koordinate: | X: Y: |
| 2.3.2.5 | Izgled/oblik kanala: | kružni |
| 2.3.2.6 | Hidraulični promjer kanala: | 4A/O = 1,13 m |

2.4 Korišteni materijali

Za štampanje polietilenskih folija postupkom fleksografije koriste se tiskarske boje, veziva, pigmenti i razrjeđivači na bazi organskih otapala. Nakon provedenog štampanja i sušenja kruti dio boje ostaje na foliji kao otisak, a hlapivi dio boje (hlapivi organski spojevi) odvodi se ventilacijskim sustavima u postrojenje za termičku oksidaciju (oprema za smanjivanje emisija).

Sredstva koja se koriste za štampu (tinte za printanje) različitih su proizvođača, a sve sadrže hlapive organske spojeve određenog volumnog udjela (1 – 100%): etanol, metoksipropanol, etil-acetat, propanol, etoksi-propanol, izopropil-acetat i dr.

Prema podacima predočenim od strane operatera postrojenja potrošnja organskih otapala je približno 400 tona/godišnje.

2.5 Vrijeme emitiranja onečišćujućih tvari u zrak

Postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju u pogonu je istovremeno s radom tehnoloških linija za štampu folije. Sve tehnološke linije povezane su s postrojenjem oksidatora, međutim nisu sve linije stalno u pogonu već njihov rad ovisi o zahtjevima tehnoloških procesa. Na zaslonu upravljačkog sustava termičkog oksidatora označene su tehnološke linije koje su u trenutnom radu.

U Izvješću o provedenom mjerenju emisija navesti će se tehnološke linije koje će biti u pogonu tijekom rada termičkog oksidatora, odnosno tijekom mjerenja.

2.6 Uređaji za odvođenje otpadnih plinova i smanjivanje emisija

2.6.1 Uređaj za odvođenje otpadnih plinova

Uređaj za odvođenje otpadnih plinova je frekventno upravljani procesni ventilator termičkog oksidatora. Predmetni ventilator "preuzima" otpadne plinove od tehnoloških linija za štampu folija te ih ubacuje u komore oksidatora i dalje pretlačno u dimovodni sustav postrojenja. Tehničke karakteristike procesnog ventilatora i ventilatora za propuhivanje komora prikazane su u slijedećim tablicama.

Tablica 2.6.1.1 Tehničke karakteristike procesnog ventilatora

	tehničke karakteristike	procesni ventilator
1.	proizvođač	"VENTAPP" GmbH Kempen
2.	tip	E 630/80-63 M-B GL135
3.	serijski broj	57332-03-15.01 Jamur
4.	godina proizvodnje	2015
5.	maksimalni odsisni kapacitet	46.085 m ³ /h
6.	maksimalni tlak (Δp_t)	500 daPa
7.	broj okretaja	2900 °/min
8.	maksimalna temperatura	60 °C
9.	gustoća plinova	1,122 kg/m ³

Tablica 2.6.1.2 Tehničke karakteristike ventilatora za propuhivanje komora

	tehničke karakteristike	ventilator za propuhivanje
1.	proizvođač	"VENTAPP" GmbH Kempen
2.	tip	E 250/56-35 M-B GL90
3.	serijski broj	57332-03-15.02 Jamur
4.	godina proizvodnje	2015
5.	maksimalni odsisni kapacitet	4.293 m ³ /h
6.	maksimalni tlak (Δp_t)	450 daPa
7.	broj okretaja	2925 °/min
8.	maksimalna temperatura	40 °C
9.	gustoća plinova	1,204 kg/m ³

2.6.2 Uređaji za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari

Oprema za smanjivanje emisija je postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju. U tom postrojenju dolazi do termičke oksidacije organskih otapala iz otpadnih plinova na razinu (koncentraciju) koje je definirana od strane isporučitelja opreme. Kao dodatni sustav za izgaranje (u uvjetima da je koncentracija, odnosno maseni protok organskih otapala u dovednom otpadnom plinu preniske razine) koristi se plinski gorionik najveće toplinske snage 1000 kW.

Tehničke karakteristike plinskog gorionika prikazane su u tablici 2.6.2.1, a tehničke karakteristike opreme za smanjivanje emisija prikazane su u tablici 2.6.2.2.

Tablica 2.6.2.1 Tehničke karakteristike plinskog gorionika

	tehničke karakteristike	plinski gorionik
1.	proizvođač	"IBS – Industrial Burner Systems"
2.	tip	GBS 200-1L-350/35
3.	tvornički broj	35141-01
4.	godina proizvodnje	2015
5.	korišteno gorivo	prirodni plin
6.	maksimalna toplinska snaga gorionika	1000 kW

Tablica 2.6.2.2 Tehničke karakteristike opreme za smanjivanje emisija

	tehničke karakteristike	oprema za smanjivanje emisija
1.	proizvođač	"Relox Technik" Bremen
2.	tip	RELOX REGENUS 2040 VII
3.	tvornička oznaka	JAMUR
4.	godina proizvodnje	2015
5.	maksimalni kapacitet dovedenog otpadnog plina	40.000 m ³ /h
6.	raspon temperature dovedenog otpadnog plina	40 – 60 °C
7.	koncentracija otapala u dovedenom otpadnom plinu	1,8 – 16,5 g/m ³
8.	temperatura oksidacije	750 – 850 °C

3. OPIS MJERNIH MJESTA

3.1 Lokacija mjernih mjesta

Mjerenje koncentracije hlapivih organskih spojeva izraženih kao ukupni organski ugljik, mjerenje koncentracije plinova koji su produkt procesa termičke oksidacije i mjerenje parametara stanja otpadnih plinova provesti će se na ravnom dijelu dimovodnog kanala - ispusta (dimnjak postrojenja). Dimovodni kanal ima kružni poprečni presjek, unutarnjeg promjera u ravnini mjerenja 1,13 m (efektivna površina poprečnog presjeka kanala iznosi 1,0029 m²). Ukupna duljina ravnog dijela dimnjaka iznosi 12,5 m.

Obzirom na dimenzije i površinu poprečnog presjeka kanala, prema zahtjevu norme HRN EN 15259 za predmetni kanal potrebno je provesti mjerenje u najmanje dvije mjerne linije s po dvije točke (ukupno četiri mjerne točke). Nadalje, prema zahtjevu norme HRN EN 15259 mjerna ravnina trebala bi se nalaziti na ravnom dijelu kanala pri čemu na udaljenosti od najmanje 5 hidrauličnih promjera prije i 2 hidraulična promjera nakon mjerne ravnine (ili 5 hidrauličnih promjera do vrha ispusta) ne smije biti ometajućih elemenata.

Na predmetnom odvodnom kanalu zadovoljena su oba zahtjeva norme. Mjerna ravnina nalazi se na udaljenosti većoj od 5 promjera kanala od ometajućih elemenata: prije mjerne ravnine je spoj horizontalnog dijela dimovoda na udaljenosti 5,6 m (5 Dh), a nakon mjerne ravnine je vrh ispusta na udaljenosti 6,9 m (6,1 Dh). Mjerna ravnina izvedena je na mjestu na kojem se otpadni plin može smatrati homogenim. U mjernoj ravnini izvedena su dva mjerna otvora međusobno razmaknuta 90° za provođenje mjerenja u dvije mjerne linije s po minimalno dvije mjerne točke (ukupno četiri mjerne točke ravnine mjerenja).

U poglavlju 5. plana mjerenja nalaze se izometrijska i procesna shema postrojenja za obnovljivu termičku oksidaciju (termički oksidator "REGENUS 2040") sa svim komponentama: dovodni – procesni ventilator (ulaz u proces), tri komore oksidatora, plinski gorionik, ventilator za dovod zraka za izgaranje, dimnjak s ucrtanom mjernom ravninom te upravljačko postrojenje.

3.2 Dimenzije odvodnog kanala u mjernoj ravnini

U mjernoj ravnini odvodni kanal ima kružni poprečni presjek unutarnjeg promjera 1,13 m.

3.3 Broj mjernih linija i položaj mjernih točaka u mjernoj ravnini

Broj mjernih linija: 2
Broj mjernih točaka po mjernoj liniji: 2
Položaj mjernih točaka na mjernoj liniji: 0,17 : 0,96 m

3.4 Mjerni otvori

Na odvodnom dimovodnom kanalu izvesti će se dvije mjerne linije – mjerni otvori 2".

3.5 Radna platforma

Za provedbu mjerenja na predmetnom ispustu izvesti će se montažna skela radne površine 2 m² s odgovarajućom zaštitnom ogradom. Nakon provedenih mjerenja skela će se deinstalirati. Obzirom da je kompletno postrojenje termičkog oksidatora izvedeno na rešetkastoj čeličnoj konstrukciji na visini 5 metara od razine okolnog tlaka, pristup do samog postrojenja omogućen je vertikalnim penjalicama s leđobranom.

4. MJERNE METODE, INSTRUMENTI I ANALIZATORI

4.1 Mjerenje parametara stanja otpadnih plinova

4.1.1 Brzina strujanja i volumni protok otpadnih plinova

Korištena metoda:	HRN ISO 10780 – Mjerenje brzine strujanja i obujamskog protoka plinova u odvodnom kanalu.
Mjerni postupak:	Volumni protok se izračunava iz brzine i poprečnog presjeka kanala
Mjerno područje:	Mjerenje diferencijalnog tlaka pomoću Pitot-cijevi
Donja granica detekcije:	$\Delta p = 0 - 500$ Pa (diferencijalni tlak)
Mjerna nesigurnost:	$\Delta p = 1$ Pa
Korišteni instrument:	< 10%
Mjerni pretvornik:	"KIMO" Montpon, tip AMI 300, serijski broj 12125252
Mjerna sonda:	"KIMO" Montpon, tip MDP500, serijski broj 12110351
	Pitot-cijevi tip "L" duljine 0,45 i 0,75 m

4.1.2 Statički tlak u kanalu

Korištena metoda:	HRN ISO 10780 – Mjerenje brzine strujanja i obujamskog protoka plinova u odvodnom kanalu.
Mjerni postupak:	Mjerenje statičkog tlaka u odvodnom kanalu pomoću Pitot-cijevi
Mjerno područje:	$\Delta p = 0 - 500$ Pa (diferencijalni tlak)
Donja granica detekcije:	$\Delta p = 1$ Pa
Mjerna nesigurnost:	< 10%
Korišteni instrument:	"KIMO" Montpon, tip AMI 300, serijski broj 12125252
Mjerni pretvornik:	"KIMO" Montpon, tip MDP500, serijski broj 12110351
Mjerna sonda:	Pitot-cijevi tip "L" duljine 0,45 i 0,75 m

4.1.3 Atmosferski tlak

Mjerno područje:	$p = 80 - 110$ kPa (barometarski tlak)
Donja granica detekcije:	0,1 kPa
Korišteni instrument:	"KIMO" Montpon, tip AMI 300, serijski broj 12125252
Mjerni pretvornik:	"KIMO" Montpon, tip MHTP, serijski broj 12110364

4.1.4 Temperatura otpadnih plinova

Mjerni postupak:	Mjerenje temperature otpadnih plinova s termoparom
Mjerno područje:	0 – 600 °C
Donja granica detekcije:	0,1°C
Korišteni instrument:	"KIMO" Montpon, tip AMI 300, serijski broj 12125252
Mjerna sonda:	"KIMO" Montpon Ø 7 x 170 mm; k Type (CA)

4.1.5 Vlažnost – udio vodene pare u otpadnim plinovima

Volumni udio vodene pare u otpadnim plinovima određuje se procjenom – prema podacima o karakteristikama tehnološkog procesa (proces termičke oksidacije organskih otapala i izgaranje prirodnog plina).

4.2 Mjerenje onečišćujućih tvari u zrak u plinovitom i parnom stanju

4.2.1 Automatske mjerne metode – mjerenje koncentracije ukupnog organskog ugljika

Mjerenje koncentracije organskih spojeva izraženih kao ukupni organski ugljik (HOS) u otpadnim plinovima provodi se uređajem (analizatorom) za automatsko uzorkovanje ukupnih hlapivih ugljikovodika s plameno ionizacijskim detektorom.

4.2.1.1 Mjerna komponenta

Mjerna komponenta: hlapivi organski spojevi - ukupni organski ugljik (C)

4.2.1.2 Mjerna metoda

Mjerenje masene koncentracije mjerne komponente provedeno je u području akreditacije prema slijedećoj normi:

1. HRN EN 12619:2013 (EN 12619:2013) – Emisije iz stacionarnih izvora – Određivanje masene koncentracije ukupnog plinovitog organskog ugljika – Kontinuirana plameno ionizacijska metoda.

4.2.1.3 Analizator za mjerenje

Prijenosni analizator za kontinuirano mjerenje ukupnih ugljikovodika.

Proizvođač: "Ratfisch Analysensysteme" Poing
Tip: RS 53-T
Model: P5 104
Godina proizvodnje: 2011.
Tvornički broj: 1/09/11
Inventarni broj: 222

4.2.1.4 Mjerno područje analizatora

Analizator RS 53-T ima pet mjernih područja s automatskim prijelazom između mjernih opsega:

Mjerno područje 1: 0 – 10 ppm
Mjerno područje 2: 0 – 100 ppm
Mjerno područje 3: 0 – 1.000 ppm
Mjerno područje 4: 0 – 10.000 ppm
Mjerno područje 5: 0 – 100.000 ppm

4.2.1.5 Tehničke karakteristike analizatora

Analizator RS 53-T ima slijedeće tehničke karakteristike:

Linearnost: < 2% mjernog opsega (do 10.000 ppm)
Mjerna nesigurnost: ±10% mjernog područja
Granica detekcije: 0,2 ppm propana
Klizanje nule: < 2% tjedno
Klizanje kalibracije: < 2% tjedno
Vrijeme odziva: 2 sekunde

4.2.1.6 Oprema za uzorkovanje

Za uzorkovanje otpadnih plinova iz odvodnog kanala, za potrebe mjerenja ukupnih ugljikovodika koristi se sonda za uzorkovanje proizvođača "M&C Products Analysentechnik", tip PSP 4000-H, tvornički broj 2235/2007968 i linija za uzorkovanje proizvođača "Winkler", tvornički broj 1003012962.

Tablica 4.2.1.6.1 – prikaz tehničkih karakteristika sonde za uzorkovanje

Proizvođač	"M&C Products Analysentechnik"
Tip	PSP 4000-H
Tvornički broj	2235/2007968
Radna temperatura	0 – 180 °C
Potrošnja	320 W
Filterski element	keramički 2 µm
Koncentracija prašine	< 2 g/m ³
Najveća temperatura uzorkovanja	600 °C
Najveći tlak uzorkovanja	1 bar

Tablica 4.2.1.6.2 – prikaz tehničkih karakteristika linije za uzorkovanje

Proizvođač	"Winkler"
Tvornički broj	1003012962
Duljina cijevi	5 m
Napajanje / potrošnja	230 / 500 W
Električna snaga grijane cijevi	100 W/m
Radna temperatura	180 °C
Maksimalna temperatura	200 °C

4.2.1.7 Testni plin za kontrolu analizatora

Za kontrolu analizatora koriste se slijedeći testni plinovi proizvođača "Messer Croatia Plin"

Mjerni parametar	Oznaka certifikata testnog plina	Koncentracija	Tolerancija
Propan	20151751	88,1 ppm	2% rel.

4.2.1.8 Vrijeme odziva mjernog sustava - analizator i linija za uzorkovanje

Vrijeme odziva mjernog sustava 2: < 60 sekundi

4.2.1.9 Registriranje izmjerenih vrijednosti

Analizator RS 53-T izmjerene vrijednosti snima na prijenosno računalo.

Prijenosno računalo: ACER
 Tip: ACER Aspire 5022
 Inventarni broj: 177
 Program: Ratfisch USB 011567 E (program za Ratfisch 53-T)

4.2.2 Automatske mjerne metode – mjerenje koncentracije plinova termičke oksidacije

Mjerenje koncentracije ugljikovog monoksida (CO) i oksida dušika izraženih kao NO₂ (NO_x) te mjerenje volumnog udjela ugljikovog dioksida (CO₂) u otpadnim dimnim provodi se uređajem (analizatorom) za automatsko uzorkovanje i analizu koji radi prema NDIR metodi (nedisperzivna infracrvena spektrometrija). Mjerenje koncentracije kisika (O₂) provodi se istim analizatorom pomoću sonde koja radi prema principu paramagnetizma.

4.2.2.1 Mjerne komponente

Mjerne komponente: ugljikov monoksid CO
dušikov monoksid NO
dušikov dioksid NO₂
ugljikov dioksid CO₂
kisik O₂

4.2.2.2 Mjerne metode

Mjerenje masene koncentracije i volumnog udjela mjernih komponenti provedeno je u području akreditacije prema slijedećim normama:

1. HRN ISO 12039:2012 (ISO 12039:2001) – Emisije iz stacionarnih izvora – Određivanje koncentracije ugljikovog monoksida, ugljikovog dioksida i kisika (zahtjevi i kalibracija automatskih mjernih sustava).
2. HRN ISO 10849:2008 (ISO 10849:1996) – Emisije iz stacionarnih izvora – Određivanje masene koncentracije dušikovih oksida – značajke rada automatskih mjernih metoda.

4.2.2.3 Analizator za mjerenje

Prijenosni analizator za kontinuirano mjerenje dimnih plinova

Proizvođač: "Madur electronics" Austrija
Model: Photon II
Godina proizvodnje: 2013.
Tvornički broj: 71155103
Inventarni broj: 0228-1

4.2.2.4 Mjerno područje analizatora

Analizator "Madur" Photon II ima slijedeća mjerna područja za pojedine mjerne komponente:

Mjerno područje za ugljikov monoksid CO: 0 – 20000 ppm
Mjerno područje za dušikov monoksid NO: 0 – 5000 ppm
Mjerno područje za dušikov dioksid NO₂: izračun iz NO
Mjerno područje za ugljikov dioksid CO₂: 0 – 25 vol %
Mjerno područje za kisik O₂: 0 – 25 vol %

4.2.2.5 Tehničke karakteristike analizatora

Analizator "Madur" Photon II ima slijedeće tehničke karakteristike:

Linearnost: < 2% mjernog područja
Mjerna nesigurnost: ±3% mjernog područja
Klizanje nule: < 2% mjernog područja
Vrijeme odziva: < 120 sekundi za analizator s grijanom linijom za uzorkovanje

4.2.2.6 Oprema za uzorkovanje

Za uzorkovanje otpadnih dimnih plinova koristi se sonda za uzorkovanje proizvođača "Madur electronics" Austria, tvornički broj 2210 1093 M s grijanom linijom duljine 3 m, ukupne snage 345 W.

Za pripremu dimnih plinova koristi se uređaj za pripremu (hladnjak-sušionik) slijedećih tehničkih karakteristika:

Proizvođač: "Madur electronics" Austrija
 Model: PGD - 100
 Godina proizvodnje: 2013.
 Tvornički broj: 52038103
 Inventarni broj: 0228-2

4.2.2.7 Testni plinovi za kontrolu analizatora

Za kontrolu analizatora koriste se slijedeći testni plinovi proizvođača "Messer Croatia Plin"

Mjerni parametar		Oznaka certifikata testnog plina	Koncentracija	Tolerancija
Mješavina	Ugljikov monoksid CO	318-AN-0002376	98,2 ppm	2% rel.
	Dušikov oksid NO		207,7 ppm	2% rel.
	Sumporov dioksid SO ₂		53,0 ppm	2% rel.

4.2.2.8 Vrijeme odziva mjernog sustava - analizator i linija za uzorkovanje

Vrijeme odziva mjernog sustava: 45 sekundi

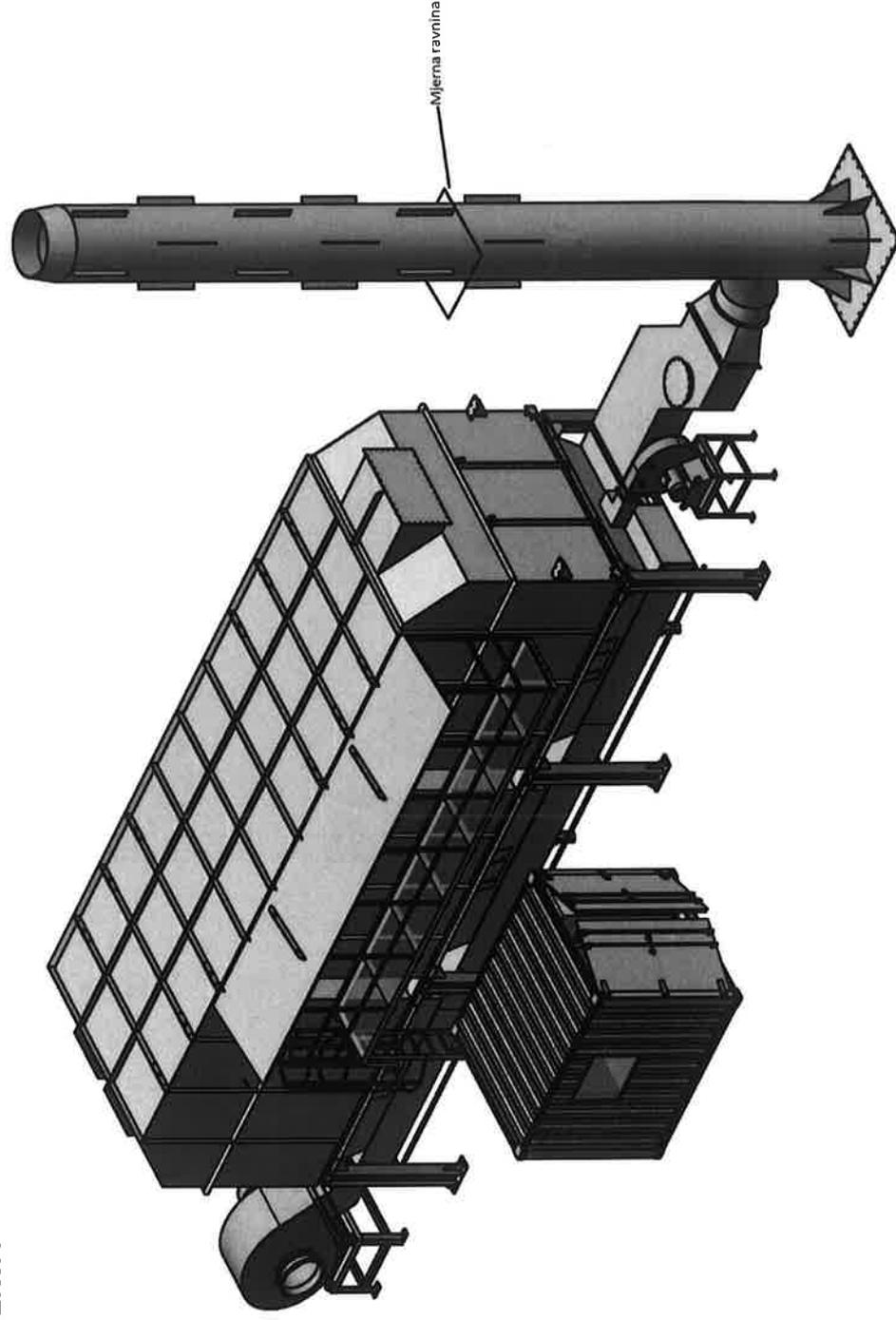
4.2.2.9 Registriranje izmjerenih vrijednosti

Izmjerene vrijednosti snimaju se direktno u memoriju analizatora te se pomoću vanjske prijenosne memorije (USB uređaj) prebacuju na računalo za daljnju obradu.

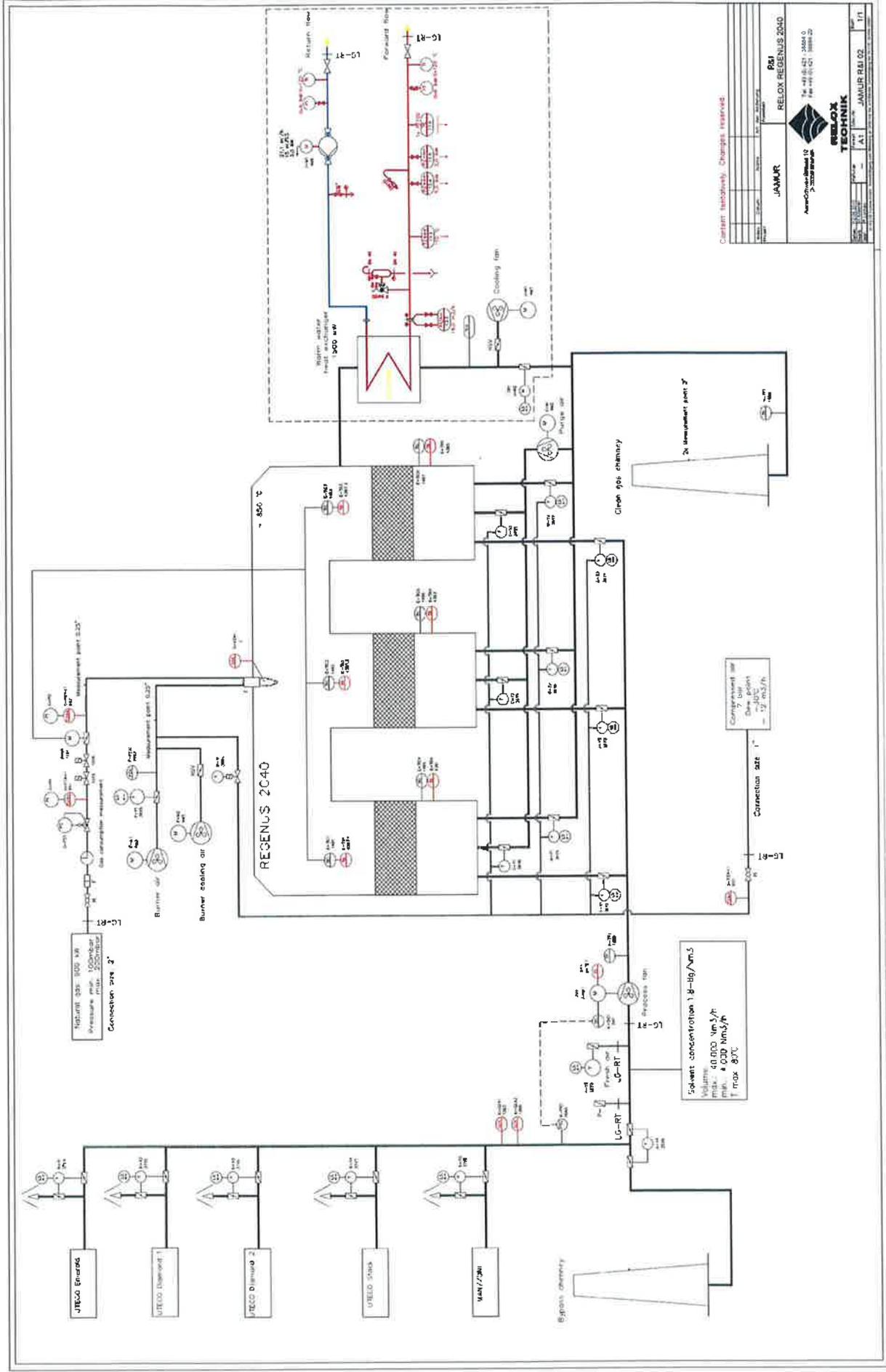
5. IZOMETRIJSKA I PROCESNA SHEMA POSTROJENJA

Na izometrijskoj shemi prikazano je postrojenje za obnovljivu termičku oksidaciju (termički oksidator "REGENUS 2040") sa svim komponentama: dovodni procesni ventilator, tri komore oksidatora, plinski gorionik, ventilator za dovod zraka za izgaranje, dimnjak s ucrtanom mjernom ravninom te upravljačko postrojenje. Na procesnoj shemi prikazan je tehnološki tijek rada postrojenja.

IZOMETRIJSKA SHEMA POSTROJENJA



PROCESNA SCHEMA POSTROJENJA



Constant technology. Changes reserved.

JAKUR		RELOX REGENUS 2C40	
RELOX		TEHNIK	
A1		JANUAR 2012	
1/1		1/1	

6. PLANIRANI RADNI UVJETI ZA VRIJEME MJERENJA

U skladu s točkom 1.7.5. Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša tijekom mjerenja potrebno je osigurati reprezentativne radne uvjete koji uzrokuju najveću emisiju onečišćujućih tvari, odnosno mjerenje je potrebno provesti pri maksimalnom opterećenju postrojenja za obnovljivu termičku oksidaciju (termički oksidator) pri kojem su svi izvori (tehnološke linije za štampu folije) vezani na postrojenje.

Ukoliko iz tehnoloških razloga prilikom mjerenja neće sve tehnološke linije biti vezane na postrojenje oksidatora (linije neće biti u pogonu), broj tehnoloških linija za štampu folije koje će biti u pogonu za vrijeme mjerenja navesti će se u izvještaju o provedenom mjerenju. U izvještaju o provedenom mjerenju biti će naveden i broj korištenih boja na predmetnim linijama.

Datum: 16. prosinac 2016. godine



Tehnički voditelj:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Emil Novak', written over a horizontal line.

Emil Novak, dipl.ing.stroj.

Broj izvještaja: IV-01-203-2016-2095

IZVJEŠTAJ O IZVRŠENOM PRVOM MJERENJU EMISIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAK IZ NEPOKRETNOG IZVORA

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

Linija za tiskanje ambalaže - "Uteco Converting", tip ONYX 808T GL

Ventilacijski tehnološki ispust

Medimurje ZAING d.o.o. Čakovec ovlašteno je za obavljanje djelatnosti praćenja emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora rješenjem Ministarstva zaštite okoliša i prirode, klasa: UP/I-351-02/14-08/37, ur.broj.: 517-06-1-1-1-14-4

Ovaj dokument ne smije se kopirati, osim u cijelosti i uz pismenu suglasnost Medimurje ZAING d.o.o.

SADRŽAJ IZVJEŠTAJA

1. OPĆI PODACI O IZVRŠENOM MJERENJU EMISIJA.....	3
2. ODREĐIVANJE CILJA MJERENJA.....	4
2.1 Emisijske veličine.....	4
2.2 Emisijske veličine i parametri stanja otpadnih plinova.....	4
2.3 Granične vrijednosti emisija (GVE vrijednosti).....	4
3. OPIS POSTROJENJA/UREĐAJA, KORIŠTENI MATERIJALI I ENERAGENT.....	5
3.1 Podaci o nepokretnom izvoru, tehnološki opis i tehničke karakteristike.....	5
3.2 Korišteni materijali.....	5
4. OPIS MJERNIH MJESTA.....	5
4.1 Lokacija mjernih mjesta, mjerna ravnina i mjerni otvori.....	5
5. MJERNE METODE.....	6
6. PRIMJENJENI PROPISI I KORIŠTENA DOKUMENTACIJA.....	6
7. MJERNI INSTRUMENTI.....	6
8. RADNI UVJETI PRILIKOM MJERENJA.....	7
9. REZULTATI MJERENJA.....	7
10. ZAKLJUČAK.....	8
PRILOG 1 – PLAN MJERENJA	

1. OPĆI PODACI O IZVRŠENOM MJERENJU EMISIJA

1.1 Naziv akreditiranog laboratorija:

MEDIMURJE ZAING d.o.o.
Odjel za zaštitu okoliša i zaštitu na radu
Zagrebačka 77, HR-40000 Čakovec

1.2 Broj izvještaja o izvršenom mjerenju: IV-01-203/2016-2095

1.3 Naziv i sjedište vlasnika/korisnika nepokretnog izvora:

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

1.4 Lokacija mjerenja:

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16
Hala 4 - proizvodna hala za tiskanje ambalaže
Tehnološka linija za tiskanje ambalaže "Uteco Converting", tip ONYX 808T GL

1.5 Vrsta mjerenja:

Prvo mjerenje emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnog izvora

1.6 Broj radnog naloga: 2095-2016

1.7 Datum mjerenja: 19. prosinac 2016. godine

1.8 Ukupan broj stranica: Izvještaj: 8 Prilog 1 – Plan mjerenja: 13

1.9 Svrha mjerenja:

Svrha prvog mjerenja je utvrđivanje masenih koncentracija i masenih protoka određenih onečišćujućih tvari iz nepokretnog izvora te njihovo uspoređivanje s propisanim graničnim vrijednostima emisija prema posebnom propisu – Knjiga objedinjenih uvjeta zaštite okoliša s tehničko-tehnološkim rješenjem i Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša, klasa: UP/I-351-03/12-02/37, urbroj: 517-06-2-2-1-14-36, izdano 17. siječnja 2014. godine od strane Ministarstva zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske.

1.10 Mjerenje izvršili: Tehnički voditelj: Emil Novak, dipl.ing.stroj. Ispitivači: Smiljana Janžek, dipl.ing.kem.teh. Goran Kovačić, analitičar

2. ODREĐIVANJE CILJA MJERENJA

Nepokretni izvor emisija je ventilacijski ispušni tehnološki ispušni kanal za tiskanje ambalaže postupkom fleksografije. Predmetna tehnološka linija je u probnom radu i za istu nisu definirane granične vrijednosti emisija u sklopu Okolišne dozvole te će se prema zahtjevima naručitelja provesti mjerenja koncentracija i masenog protoka ugljikovog monoksida (CO) i oksida dušika NO_x (izražene kao NO₂). Mjerenje koncentracije i masenog protoka hlapivih organskih spojeva (HOS) izraženih kao ukupni organski ugljik ("C") neće se provoditi jer se na predmetnoj liniji koriste boje na bazi vode (također definirano od strane naručitelja).

Izmjerene masene koncentracije svode se na normalno stanje (273,15 K i 101,3 kPa u suhom otpadnom plinu, za izmjereni volumni udio kisika) te uspoređuju s odgovarajućim GVE vrijednostima prema Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša koje su definirane za RTO postrojenje (CO i NO_x izraženi kao NO₂).

2.1 Emisijske veličine

1. ugljikov monoksid CO – masena koncentracija (mg/m³_N)
2. oksidi dušika NO_x izraženi kao NO₂ – masena koncentracija (mg/m³_N)

2.2 Emisijske veličine i parametri stanja otpadnih plinova

1. ugljikov dioksid – volumni udio ugljičnog dioksida (CO₂) u otpadnim plinovima (vol%)
2. udio kisika u otpadnim plinovima – volumni udio kisika (O₂) u otpadnim plinovima (vol%)
3. temperatura – temperatura otpadnih plinova u mjernoj ravnini (°C)
4. vlažnost otpadnog plina – udio vodene pare u otpadnim plinovima (%)
5. apsolutni tlak – apsolutni tlak pod kojima se nalazi otpadni plin u ispusnom kanalu (kPa)
6. brzina strujanja – brzina strujanja otpadnih plinova u mjernoj ravnini (m/s)
7. volumni protok – volumni protok otpadnih plinova u mjernoj ravnini (m³/h)

2.3 Granične vrijednosti emisija (GVE vrijednosti)

Za predmetni tehnološki ispušni kanal ONYX 808T GL nisu definirane GVE vrijednosti jer linija nije obuhvaćena Knjigom objedinjenih uvjeta zaštite okoliša. Prema zahtjevima naručitelja mjerenja, odnosno prema uputama ovlaštenika - pravna osoba za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša: Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Zagreb, na tehnološkoj liniji ONYX 808T GL provesti će se mjerenje koncentracija i masenog protoka ugljikovog monoksida (CO) i oksida dušika NO_x (izražene kao NO₂). Granične vrijednosti emisija (GVE vrijednosti) definirane su u točki 2.1.1 Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša s tehničko-tehnološkim rješenjem prema Rješenju o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša, klasa: UP/I-351-03/12-02/37, urbroj: 517-06-2-2-1-14-36, izdano 17. siječnja 2014. godine od strane Ministarstva zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske. GVE vrijednosti za CO i NO_x prikazane su u tablici 2.3.1 u nastavku

Tablica 2.3.1 – granične vrijednosti emisija prema točki 2.1.1 Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša

Ugljikov monoksid CO	< 100 mg/m ³ _N
Oksidi dušika NO _x izraženi kao NO ₂	< 100 mg/m ³ _N

Učestalost mjerenja emisija na predmetnom tehnološkom ispušnom kanalu nije definirana.

3. OPIS POSTROJENJA/UREĐAJA, KORIŠTENI MATERIJALI I ENERGENT

3.1 Podaci o nepokretnom izvoru, tehnološki opis i tehničke karakteristike

Za tiskanje papirne ambalaže i polietilenske folije (tehnološki postupak fleksografije) instalirana je u sklopu hale 4 tehnološka linija proizvođača "Uteco Converting" Colognola ai Colli, tip ONYX 808T GL koja koriste boje na bazi vode.

Tehnološka linija za tiskanje ambalaže je proizvođača "Uteco Converting" Colognola ai Colli, tip ONYX 808T GL, model 130, tvornički broj 2598. Na liniji se može istovremeno tiskati osam boja – osmerobojni tisak ambalaže pri čemu se koriste samo boje na bazi vode. Sama linija sastoji se od nekoliko međusobno povezanih komponenata; bubanj s bojama, plamenik za pripremu toplog zraka za sušenje, dobavni i odsisni ventilatori, prigoni za odmatanje i namatanje folije i dr.

Na početku tehnološkog procesa ambalaža ulazi u prostor bubnja s bojama gdje se odvija postupak nanošenja boja na papirnu ambalažu ili polietilensku foliju (fleksografija). U zoni sušenja provodi se izuzimanje vode iz otisnute ambalaže (sušenje) te nakon toga otisnuta ambalaža odlazi u prigona za namatanje. Iz zone bubnja i zone sušenja odvodi se otpadni zrak i otpadni dimni plinovi te se izbacuju u okoliš kroz odvodni ventilacijski kanal s ispusnom (bočna – zidna izvedba). Neposredno uz ispusnu rešetku izvedena je i usisna rešetka (za vanjski svježi zrak) s dobavnim ventilacijskim kanalom. Plinski tlačni plamenik je proizvođača "IMECO" Milano, tip RAH-80, model BAT M 2598, tvornički broj 156, toplinskog učinka 176 kW. Karakteristike odsisnog ventilatora navedene su u točki 2.6.1. plana mjerenja.

U poglavlju 5. plana mjerenja prikazana je procesna shema predmetnog postrojenja s ucrtanim ventilacijskim kanalima i mjerom ravninom.

3.2 Korišteni materijali

Za tiskanje papirne ambalaže i polietilenskih folija postupkom fleksografije na predmetnoj tehnološkoj liniji tipske oznake "ONYX 808T GL" koriste se tiskarske boje na bazi vode (s vrlo malim udjelom organskih otapala) – predmetne boje razrjeđuju se destiliranom vodom. Nakon provedenog tiskanja i sušenja kruti dio boje ostaje na predmetu obrade kao otisak, a hlapivi dio boje (voda i hlapivi organski spojevi) odvodi se ventilacijskim sustavom i izbacuje kroz ispus.

Kao energent za zagrijavanje zraka za sušenje koristi se prirodni plin iz distributivne mreže.

4. OPIS MJERNIH MJESTA

4.1 Lokacija mjernih mjesta, mjerna ravnina i mjerni otvori

Mjerenje koncentracije onečišćujućih tvari i mjerenje parametara stanja otpadnih plinova provesti će se na ravnom horizontalnom dijelu odvodnog ventilacijskog kanala unutar pogona. Ukupna duljina ravnog dijela kanala iznosi 1,3 m. Kanal ima kvadratni poprečni presjek dimenzija 0,62 x 0,62 m (efektivna površina poprečnog presjeka kanala iznosi 0,3844 m², a hidraulični promjer kanala iznosi Dh=0,62 m).

Obzirom na dimenzije i površinu poprečnog presjeka kanala, prema zahtjevu norme HRN EN 15259 za predmetni kanal mjerenje je potrebno provesti u dvije mjerne linije s po dvije mjerne točke (ukupno četiri mjerne točke ravnine mjerenja). Nadalje, prema zahtjevu norme HRN EN 15259 mjerna ravnina mora se nalaziti na ravnom dijelu kanala pri čemu na udaljenosti od najmanje 5 hidrauličnih promjera prije i 2 hidraulična promjera nakon mjerne ravnine (ili 5 hidrauličnih promjera do vrha ispusta) ne smije biti ometajućih elemenata.

Na predmetnom odvodnom kanalu zadovoljen je zahtjev norme HRN EN 15259 za brojem mjernih linija i mjernih točaka (ukupno četiri mjerne točke), ali nije zadovoljen zahtjev norme za smještajem mjerne ravnine zbog nedovoljne duljine ravnog dijela kanala u odnosu na površinu poprečnog presjeka. Ometajući elementi prije mjerne ravnine nalaze se na udaljenosti 0,9 m (1,5 Dh), a nakon mjerne ravnine na udaljenosti 0,4 m (0,6Dh). Iz toga razloga otpadni plin u mjernoj ravnini smatra se nehomogenim.

U poglavlju 5. plana mjerenja nalazi se procesna shema postrojenja s ucrtanom tehnološkom linijom, dovodnim i odvodnim ventilacijskim kanalima i mjerom ravninom na odvodnom kanalu.

5. MJERNE METODE

Postupak mjerenja emisija onečišćujućih tvari u zrak iz ispusta predmetnog nepokretnog izvora proveden je u skladu sa zahtjevima normi; HRS CEN/TS 15675 i HRN EN 15259.

Mjerenje masene koncentracije onečišćujućih tvari; ugljikov monoksid CO i oksidi dušika izraženi kao NO₂ te mjerenje koncentracije kisika u otpadnim plinovima provedeno je u području akreditacije prema normama HRN ISO 12039 i HRN ISO 10849.

Mjerenje brzine strujanja i masenog protoka otpadnih plinova kroz dimovodni kanal provedeno je u području akreditacije prema normi HRN ISO 10780.

1. HRS CEN/TS 15675:2008 (CEN/TS 15675:2007) – Kakvoća zraka – Mjerenje emisija iz stacionarnih izvora – Primjena norme EN ISO/EC 17025:2005 na povremena mjerenja.
2. HRN EN 15259:2008 (EN 15259:2007) – Kvaliteta zraka – Mjerenje emisija iz stacionarnih izvora – Zahtjevi za mjerne presjeka mjesta te za mjerni cilj, plan i izvještaj.
3. HRN ISO 12039:2012 (ISO 12039:2001) – Emisije iz stacionarnih izvora – Određivanje koncentracije ugljikovog monoksida, ugljikovog dioksida i kisika (zahtjevi i kalibracija automatskih mjernih sustava).
4. HRN ISO 10849:2008 (ISO 10849:1996) – Emisije iz stacionarnih izvora – Određivanje masene koncentracije dušikovih oksida – značajke rada automatskih mjernih metoda.
5. HRN ISO 10780:1997 (ISO 10780:1994) – Emisije iz stacionarnih izvora – Mjerenje brzine strujanja i obujamskog protoka plinova u odvodnom kanalu.

6. PRIMJENJENI PROPISI I KORIŠTENA DOKUMENTACIJA

1. Zakon o zaštiti okoliša (Narodne novine broj 80/2013 i 78/2015).
2. Zakon o zaštiti zraka (Narodne novine broj 130/2011 i 47/2014).
3. Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine broj 117/2012 i 90/2014).
4. Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine broj 129/2012 i 97/2013).
5. Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša, klasa: UP/I-351-03/12-02/37, urbroj: 517-06-2-2-1-14-36, izdano 17. siječnja 2014. godine od strane Ministarstva zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske.

7. MJERNI INSTRUMENTI

Mjerenje koncentracije ugljikovog monoksida, ugljikovog dioksida i oksida dušika provodi se uređajem za automatsko uzorkovanje i analizu koji radi prema NDIR metodi. Mjerenje koncentracije kisika provodi se pomoću sonde na principu paramagnetizma. Za uzorkovanje otpadnih dimnih plinova koristi se sustav za uzorkovanje sa sondom, filterom i grijanom linijom, a za pripremu otpadnih plinova koristi se hladnjak.

Brzina strujanja otpadnih plinova mjeri se uređajem s adapterom za mjerenje diferencijalnih tlakova pomoću Pitot cijevi tip "L".

Mjerenje temperature otpadnih plinova i atmosferskog tlaka provodi se instrumentom sa sondom za mjerenje temperature i sondom za mjerenje barometarskog tlaka.

1. Analizator dimnih plinova koji radi na principu nedisperzivne infracrvene spektrometrije (NDIR) proizvođača "Madur electronics" Austrija, tip Photon II, tvornički broj 71155103 s uređajem za pripremu dimnih plinova (hladnjak) proizvođača "Madur electronics" Austrija, tip PGD - 100, tvornički broj 52038103 i opremom za mjerenje temperature otpadnih plinova.
2. Instrument proizvođača "KIMO" Montpon, tip AMI 300, serijski broj 12125252, s adapterom za mjerenje diferencijalnih tlakova pomoću Pitot-cijevi tip "L"; proizvođač adaptera: "KIMO" Montpon, tip MDP500, serijski broj 12110351.

Tehničke karakteristike uređaja i opreme za mjerenje prikazane su u poglavlju 4. plana mjerenja.

8. RADNI UVJETI PRILIKOM MJERENJA

Mjerenje emisija onečišćujućih tvari (CO i NO_x izraženi kao NO₂) na tehnološkoj liniji tip ONYX 808T GL provedeno je tijekom slijedećih radnih uvjeta. Na liniji se odvijala proizvodnja (tiskanje) papirne ambalaže prema radnom nalogu broj 163124/2 od 19. prosinca 2016. godine, klasifikacija artikla: papir, vrsta proizvoda: Papir – white naturel bleached 660/90 dermasence – 100175, valjak 380 mm.

Za predmetni radni nalog koristile su se dvije boje na bazi vode: Pantone 2757 u – plava i Pantone 877 U – siva. Termogen za pripremu toplog zraka za sušenje bio je u uobičajenom pogonu.

Ukupno vrijeme mjerenja iznosilo je približno 90 minuta.

9. REZULTATI MJERENJA

Rezultati mjerenja emisija prikazani su u tablici 9.1. Obzirom da predmetna tehnološka linija tijekom tiskanja jedne vrste artikla ima pretežno nepromjenjive uvjete rada, provedena su tri pojedinačna mjerenja u skladu s radnim uvjetima iz točke 8. te u skladu s točkom 1.7.3 Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša. Rezultati pojedinačnih mjerenja prikazani su kao prosječne polusatne vrijednosti.

Masene koncentracije onečišćujućih tvari iskazane su kao normirane (273,15 K i 101,3 kPa) preračunate na suhi otpadni plin za izmjereni volumni udio kisika.

Tablica 9.1 – prikaz rezultata mjerenja emisijskih veličina i mjernih parametara

	Emisijske veličine i mjerni parametri	jedinica	mjerni iznos pojedinačnog mjerenja			srednja vrijednost
			1. mjerenje	2. mjerenje	3. mjerenje	
1 [#] .	normirana masena koncentracija za CO	mg/m ³ _n	55,7	49,7	50,2	51,9
2 [#] .	normirana masena koncentracija za NO ₂	mg/m ³ _n	4,0	4,4	4,1	4,2
3 [#] .	izmjereni volumni udio CO ₂	vol %	0,14	0,10	0,10	0,11
4 [#] .	izmjereni volumni udio kisika	vol %	20,76	20,83	20,83	20,81
5.	temperatura okolišnog zraka (pogon)	° C	19,4	19,6	19,6	19,5
6.	temperatura otpadnih dimnih plinova	° C	51,3	39,0	41,5	43,9
7.	atmosferski tlak	kPa	103,7	103,7	103,7	103,7
8.	volumni udio vodene pare u otpadnim plinovima	vol.%	2,0	2,0	2,0	2,0
9.	površina presjeka ispusta (0,62 x 0,62 m)	[m ²]	0,3844	0,3844	0,3844	0,3844
10 [#] .	srednja brzina strujanja otpadnog plina	[m/s]	3,24	2,73	2,93	2,97
11 [#] .	volumni protok otpadnog plina – radni uvjeti	[m ³ /h]	4483,6	3777,9	4054,7	4105,4
12 [#] .	normirani volumni protok suhog otpadnog plina	[m ³ _n /h]	3785,4	3314,8	3529,3	3543,2
13.	maseni protok za CO	[kg/h]	0,211	0,165	0,177	0,184
14.	maseni protok za NO ₂	[kg/h]	0,015	0,015	0,014	0,015

*Rezultati mjerenja odnose se na akreditiranu metodu.

Rezultati mjerenja odnose se isključivo na predmetni nepokretni izvor za radne uvjete tijekom mjerenja

10. ZAKLJUČAK

Prikaz rezultata mjerenja u odnosu na granične vrijednosti prikazan je u tablici 10.1. GVE vrijednosti definirane su u točki 2.1.1 Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša.

Tablica 10.1 – prikaz rezultata mjerenja emisijskih veličina u odnosu na granične vrijednosti

Emisijske veličine (mg/m ³ ,n)	Izmjerene vrijednosti			GVE	Napomena
	minimum	maksimum	srednja vrijednost		
Ugljikov monoksid CO	49,7	55,7	51,9	100	< GVE
Oksidi dušika izraženi kao NO ₂	4	4,4	4,2	100	< GVE

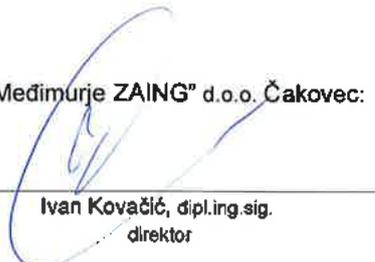
U Čakovcu, 19. prosinca 2016. godine

Tehnički voditelj:


Emil Novak, dipl.ing.stroj.

Za "Međimurje ZAING" d.o.o. Čakovec:




Ivan Kovačić, dipl.ing.sig.
direktor

Mjerenje izvršili:


Smiljana Janžek, dipl.ing.kem.teh.


Emil Novak, dipl.ing.stroj.


Goran Kovačić, analitičar

OCJENA REZULTATA MJERENJA

Vlasnik/korisnik nepokretnog izvora:

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

Lokacija mjerenja:

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

Hala 4 - proizvodna hala za tiskanje ambalaže

Tehnološka linija za tiskanje ambalaže "Uteco Converting", tip ONYX 808T GL

Na temelju rezultata mjerenja iz Izvještaja o izvršenom prvom mjerenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnog izvora, broj izvještaja: IV-01-203-2016-2095 i Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša s tehničko-tehnološkim rješenjem i temeljem Rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša, klasa: UP/I-351-03/12-02/37, urbroj: 517-06-2-2-1-14-36, izdano 17. siječnja 2014. godine od strane Ministarstva zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske, može se zaključiti da predmetni isput:

1) ventilacijski tehnološki isput linije za tiskanje ambalaže "Uteco Converting" Colognola ai Colli, tip ONYX 808T GL, model 130, tvornički broj 2598,

ne prelazi granične vrijednosti emisija za ugljikov monoksid CO i okside dušika izražene kao NO₂ definirane prema točki 2.1.1 Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša.

U Čakovcu, 19. prosinca 2016. godine.

Za "Međimurje ZAING" d.o.o. Čakovec:



Ivan Kovačić, dipl.ing.sig.
direktor

Broj: IV-01-203/2016-2095-PM

PLAN MJERENJA EMISIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAK IZ NEPOKRETNOG IZVORA

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

Linija za tiskanje ambalaže - "Uteco Converting", tip ONYX 808T GL

Ventilacijski tehnološki ispust

Međimurje ZAING d.o.o. Čakovec ovlašteno je za obavljanje djelatnosti praćenja emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora rješenjem Ministarstva zaštite okoliša i prirode, klasa: UP/I-351-02/14-08/37, ur.broj.: 517-06-1-1-1-14-4

Ovaj dokument ne smije se kopirati, osim u cijelosti i uz pismenu suglasnost Međimurje ZAING d.o.o.

SADRŽAJ PLANA MJERENJA

OPĆI PODACI.....	4
1. ODREĐIVANJE CILJA MJERENJA.....	5
1.1 Naručitelj mjerenja.....	5
1.2 Vlasnik/korisnik nepokretnog izvora.....	5
1.3 Lokacija.....	5
1.4 Postrojenje/nepokretni izvor emisija.....	5
1.5 Planirano vrijeme mjerenja.....	5
1.5.1 Datum zadnjeg (prethodnog) mjerenja.....	5
1.5.2 Datum slijedećeg mjerenja.....	5
1.6 Svrha mjerenja.....	5
1.7 Cilj mjerenja.....	6
1.8 Mjerne komponente.....	6
1.9 Predstavnik vlasnika/korisnika postrojenja s kojim je dogovoren plan mjerenja.....	6
1.10 Popis osoba koje će provoditi mjerenja.....	6
1.11 Sudjelovanje drugog ispitnog laboratorija na mjerenju.....	6
1.12 Odgovorna osoba ispitnog laboratorija za tehničku provedbu mjerenja.....	6
2. OPIS POSTROJENJA/UREĐAJA, KORIŠTENI MATERIJALI I ENERAGENT.....	7
2.1 Tip postrojenja/uređaja.....	7
2.2 Opis postrojenja/uređaja.....	7
2.3 Lokacija postrojenja/uređaja i opis izvora emisija.....	7
2.3.1 Lokacija postrojenja/uređaja.....	7
2.3.2 Opis izvora emisija.....	7
2.4 Korišteni materijali.....	7
2.5 Vrijeme emitiranja onečišćujućih tvari u zrak.....	7
2.6 Uređaji za odvođenje otpadnih plinova i smanjivanje emisija.....	8
2.6.1 Uređaj za odvođenje otpadnih plinova.....	8
2.6.2 Uređaj za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari.....	8
3. OPIS MJERNIH MJESTA.....	8
3.1 Lokacija mjernih mjesta.....	8
3.2 Dimenzije odvodnog kanala u mjernoj ravnini.....	8
3.3 Broj mjernih linija i položaj mjernih točaka u mjernoj ravnini.....	8

3.4 Mjerni otvori.....	8
3.5 Radna platforma.....	8
4. MJERNE METODE, INSTRUMENTI I ANALIZATORI.....	9
4.1 Mjerenje parametara stanja otpadnih plinova.....	9
4.1.1 Brzina strujanja i volumni protok otpadnih plinova.....	9
4.1.2 Statički tlak u kanalu.....	9
4.1.3 Atmosferski tlak.....	9
4.1.4 Temperatura otpadnih plinova.....	9
4.1.5 Vlažnost – udio vodene pare u otpadnim plinovima.....	9
4.2 Mjerenje onečišćujućih tvari u zrak u plinovitom i parnom stanju.....	10
4.2.1 Automatske mjerne metode – mjerenje koncentracije plinova izgaranja.....	10
4.2.1.1 Mjerne komponente.....	10
4.2.1.2 Mjerne metode.....	10
4.2.1.3 Analizator za mjerenje.....	10
4.2.1.4 Mjerno područje analizatora.....	10
4.2.1.5 Tehničke karakteristike analizatora.....	10
4.2.1.6 Oprema za uzorkovanje.....	11
4.2.1.7 Testni plinovi za kontrolu analizatora.....	11
4.2.1.8 Vrijeme odziva mjernog sustava - analizator i linija za uzorkovanje.....	11
4.2.1.9 Registriranje izmjerenih vrijednosti.....	11
5. PROCESNA SHEMA POSTROJENJA.....	12
6. PLANIRANI RADNI UVJETI ZA VRIJEME MJERENJA.....	13

OPĆI PODACI

1. Naziv akreditiranog laboratorija:

MEDIMURJE ZAING d.o.o.
Odjel za zaštitu okoliša i zaštitu na radu
Zagrebačka 77, HR-40000 Čakovec

2. Broj plana mjerenja: IV-01-203/2016-2095-PM

3. Datum: 16. prosinac 2016. godine

4. Naziv i sjedište vlasnika/korisnika nepokretnog izvora:

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

5. Lokacija mjerenja:

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16
Hala 4 - proizvodna hala za tiskanje ambalaže
Tehnološka linija za tiskanje ambalaže "Uteco Converting", tip ONYX 808T GL

6. Vrsta mjerenja:

Prvo mjerenje emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnog izvora

7. Broj narudžbenice: NA-1677/2016

8. Ukupan broj stranica: 13

9. Svrha mjerenja:

Svrha prvog mjerenja je utvrđivanje masenih koncentracija i masenih protoka određenih onečišćujućih tvari iz nepokretnog izvora te njihovo uspoređivanje s propisanim graničnim vrijednostima emisija prema posebnom propisu – Knjiga objedinjenih uvjeta zaštite okoliša s tehničko-tehnološkim rješenjem i Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša, klasa: UP/I-351-03/12-02/37, urbroj: 517-06-2-2-1-14-36, izdano 17. siječnja 2014. godine od strane Ministarstva zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske.

1. ODREĐIVANJE CILJA MJERENJA

1.1 Naručitelj mjerenja

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

1.2 Vlasnik/korisnik nepokretnog izvora

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

1.3 Lokacija

"Muraplast" d.o.o. Kotoriba, Sajmišna 16

Hala 4 - proizvodna hala za tiskanje ambalaže

Tehnološka linija za tiskanje ambalaže "Uteco Converting", tip ONYX 808T GL

1.4 Postrojenje/nepokretni izvor emisija

U sklopu proizvodne hale 4 instalirana je tehnološka linija za tiskanje ambalaže (papirne vrećice i PE folije). Tehnološka linija je proizvođača "Uteco Converting" Colognola ai Colli, tip ONYX 808T GL, model 130, tvornički broj 2598. Na predmetnoj liniji odvija se tehnološki proces nanošenja boja na ambalažu postupkom fleksografije – proces tiskanja u kojem se koristi gumeni ili fotopolimerni elastični prijenosnik slike na kojem se tinta (tiskarska boja) za tiskanje nalazi iznad područja koja ostaju prazna, pomoću tinta koje se suše isparavanjem. Kao sustav za sušenje ambalaže izveden je toplozračni termogen s tlačnim plinskim gorionikom. Na liniji je izveden bočni zidni ventilacijski tehnološki ispuštaj kroz koji se u zrak ispuštaju onečišćujuće tvari (dimni plinovi nastali izgaranjem prirodnog plina i hlapivi organski spojevi).

Na predmetnom tehnološkom ispuštaju postrojenja potrebno je provesti mjerenje koncentracije i masenog protoka ugljikovog monoksida (CO) i koncentracije oksida dušika NO_x (izraženih kao NO₂) u skladu s Rješenjem o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša s Knjigom objedinjenih uvjeta zaštite okoliša te u skladu s Uredbom o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine broj 117/2012 i 90/2014). Mjerenje koncentracije hlapivih organskih spojeva (HOS) izraženih kao ukupni organski ugljik ("C") neće se provoditi jer se na predmetnoj liniji koriste boje na bazi vode (mjerni parametri definirani su od strane naručitelja mjerenja).

1.5 Planirano vrijeme mjerenja

Provođenje mjerenja predviđeno je 19. prosinca 2016 godine u vremenu od 9.⁰⁰ do 14.⁰⁰ sati.

1.5.1 Datum zadnjeg (prethodnog) mjerenja

Na predmetnom postrojenju provesti će se prvo mjerenje emisija.

1.5.2 Datum slijedećeg mjerenja

Učestalost mjerenja emisija na predmetnom tehnološkom ispuštaju nije definirana (ista će biti definirana u Okolišnoj dozvoli).

1.6 Svrha mjerenja

Svrha prvog mjerenja je utvrđivanje masenih koncentracija i masenih protoka pojedinih onečišćujućih tvari iz nepokretnog izvora te njihovo uspoređivanje s propisanih graničnim vrijednostima emisija prema Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša, a prema zahtjevima naručitelja mjerenja.

1.7 Cilj mjerenja

Nepokretni izvor emisija je ventilacijski ispušni tehnološke linije za tiskanje ambalaže postupkom fleksografije. Predmetna tehnološka linija je u probnom radu i za istu nisu definirane granične vrijednosti emisija u sklopu Okolišne dozvole te će se prema zahtjevima naručitelja provesti mjerenja koncentracija i masenog protoka ugljikovog monoksida (CO) i oksida dušika NO_x (izražene kao NO₂). Mjerenje koncentracije i masenog protoka hlapivih organskih spojeva (HOS) izraženih kao ukupni organski ugljik ("C") neće se provoditi jer se na predmetnoj liniji koriste boje na bazi vode (također definirano od strane naručitelja).

Izmjerene masene koncentracije svode se na normalno stanje (273,15 K i 101,3 kPa u suhom otpadnom plinu, za izmjereni volumni udio kisika) te uspoređuju s odgovarajućim GVE vrijednostima prema Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša koje su definirane za RTO postrojenje (CO i NO_x izraženi kao NO₂).

1.8 Mjerne komponente

U odvodnom ventilacijskom kanalu tehnološke linije za tiskanje ambalaže potrebno je provesti mjerenje slijedećih emisijskih veličina i parametara stanja otpadnih plinova:

1. ugljikov monoksid CO (mg/m³_n)
2. oksidi dušika NO_x izraženi kao NO₂ (mg/m³_n)
3. temperatura otpadnih plinova u mjerenoj ravnini (°C)
4. vlažnost otpadnog plina; udio vodene pare u otpadnim plinovima (%) - određuje se ocjenski
5. brzina strujanja otpadnih plinova u mjerenoj ravnini (m/s)
6. volumni protok otpadnih plinova u mjerenoj ravnini (m³/h) – određuje se računski iz brzine i presjeka kanala
7. apsolutni tlak pod kojima se nalazi otpadni plin u odvodnom kanalu (kPa)

Za sve navedene mjerene komponente potrebno je provesti po tri pojedinačna mjerenja (u skladu s točkom 1.7.3. Knjige objedinjenih uvjeta i člankom 11. Uredbe).

1.9 Predstavnik vlasnika/korisnika postrojenja s kojim je dogovoren plan mjerenja

Odgovorna osoba od strane vlasnika postrojenja je Zoran Blatarić, mag.ing.mech. - voditelj održavanja.

1.10 Popis osoba koje će provoditi mjerenja

Tehnički voditelj: Emil Novak, dipl.ing.stroj.
Ispitivači: Smiljana Janžek, dipl.ing.kem.teh.
Goran Kovačić, analitičar

1.11 Sudjelovanje drugog ispitnog laboratorija na mjerenju

Prilikom mjerenja neće sudjelovati drugi ispitni laboratorij.

1.12 Odgovorna osoba ispitnog laboratorija za tehničku provedbu mjerenja

Ime i prezime: Emil Novak, dipl.ing.stroj.
Telefon: 040/396-050
Telefaks: 040/396-539
e-mail: emil@zaing.hr

2. OPIS POSTROJENJA/UREĐAJA, KORIŠTENI MATERIJALI I ENERGENT

2.1 Tip postrojenja/uređaja

Za tiskanje papirne ambalaže i polietilenske folije (tehnološki postupak fleksografije) instalirana je u sklopu hale 4 tehnološka linija proizvođača "Uteco Converting" Colognola ai Colli, tip ONYX 808T GL koja koriste boje na bazi vode.

2.2 Opis postrojenja/uređaja

Tehnološka linija za tiskanje ambalaže je proizvođača "Uteco Converting" Colognola ai Colli, tip ONYX 808T GL, model 130, tvornički broj 2598. Na liniji se može istovremeno tiskati osam boja – osmerbojni tisak ambalaže pri čemu se koriste samo boje na bazi vode. Sama linija sastoji se od nekoliko međusobno povezanih komponenata; bubanj s bojama, plamenik za pripremu toplog zraka za sušenje, dobavni i odsisni ventilatori, prigoni za odmatanje i namatanje folije i dr.

Na početku tehnološkog procesa ambalaža ulazi u prostor bubnja s bojama gdje se odvija postupak nanošenja boja na papiru ambalažu ili polietilensku foliju (fleksografija). U zoni sušenja provodi se izuzimanje vode iz otisnute ambalaže (sušenje) te nakon toga otisnuta ambalaža odlazi u prigon za namatanje. Iz zone bubnja i zone sušenja odvodi se otpadni zrak i otpadni dimni plinovi te se izbacuju u okoliš kroz odvodni ventilacijski kanal s ispusnom (bočna – zidna izvedba). Neposredno uz ispusnu rešetku izvedena je i usisna rešetka (za vanjski svježi zrak) s dobavnim ventilacijskim kanalom. Plinski tlačni plamenik je proizvođača "IMECO" Milano, tip RAH-80, model BAT M 2598, tvornički broj 156, toplinskog učinka 176 kW. Karakteristike odsisnog ventilatora navedene su u točki 2.6.1. plana mjerenja.

U poglavlju 5. plana mjerenja prikazana je procesna shema predmetnog postrojenja s ucrtanim ventilacijskim kanalima i mjernom ravninom.

2.3 Lokacija postrojenja/uređaja i opis izvora emisija

2.3.1 Lokacija postrojenja/uređaja

Tehnološka linija za tiskanje ambalaže nalazi se u proizvodnoj hali broj 4 u Kotoribi, Sajmišna 16.

2.3.2 Opis izvora emisija

Izvor emisija je odvodni ventilacijski kanal (tehnološki ispus) linije za tiskanje ambalaže - zidni (bočni) ispus. Mjerenje emisija provoditi će se na horizontalnom ravnom dijelu odvodnog ventilacijskog kanala unutar pogona.

2.3.2.1	Visina iznad tla:	4,5 m (bočni – zidni ispus)
2.3.2.2	Dimenzije kanala:	0,62 x 0,62 m
2.3.2.3	Površina poprečnog presjeka:	0,3844 m ²
2.3.2.4	Gaus-Krüger koordinate:	X: Y:
2.3.2.5	Izgled/oblik kanala:	kvadratni
2.3.2.6	Hidraulični promjer kanala:	4A/O = 0,62 m

2.4 Korišteni materijali

Za tiskanje papirne ambalaže i polietilenskih folija postupkom fleksografije na predmetnoj tehnološkoj liniji tipske oznake "ONYX 808T GL" koriste se tiskarske boje na bazi vode (s vrlo malim udjelom organskih otapala) – predmetne boje razrjeđuju se destiliranom vodom. Nakon provedenog tiskanja i sušenja kruti dio boje ostaje na predmetu obrade kao otisak, a hlapivi dio boje (voda i hlapivi organski spojevi) odvodi se ventilacijskim sustavom i izbacuje kroz ispus.

Kao energent za zagrijavanje zraka za sušenje koristi se prirodni plin iz distributivne mreže.

2.5 Vrijeme emitiranja onečišćujućih tvari u zrak

Ukupno vrijeme emitiranja onečišćujućih tvari u zrak sastoji se od vremena u kojem se provodi postupak tiskanja i sušenja pojedinog artikla (ovisno o zadanim tehnološkim parametrima).

2.6 Uređaji za odvođenje otpadnih plinova i smanjivanje emisija

2.6.1 Uređaj za odvođenje otpadnih plinova

Za odvođenje otpadnih plinova iz tehnološke linije za tiskanje instaliran je odgovarajući ventilacijski sustav. Odsisni ventilator je proizvođača "Mistral" Barlassina, model BR50/S, tvornički broj 1522320715001, nazivnog odsisnog kapaciteta 3,47 m³/s (12.492 m³/h).

2.6.2 Uređaj za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari

Predmetna tehnološka linija namijenjena je za tiskanje papirne i polietilenske ambalaže korištenjem boja na bazi vode (tzv. "vodene boje") koje sadrže vrlo mali udio organskih otapala te iz tog razloga nije instalirana oprema za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari - hlapivih organskih spojeva. Korištenje "klasičnih" boja na bazi organskih otapala na predmetnoj liniji tehnološki nije predviđeno.

3. OPIS MJERNIH MJESTA

3.1 Lokacija mjernih mjesta

Mjerenje koncentracije onečišćujućih tvari i mjerenje parametara stanja otpadnih plinova provesti će se na ravnom horizontalnom dijelu odvodnog ventilacijskog kanala unutar pogona. Ukupna duljina ravnog dijela kanala iznosi 1,3 m. Kanal ima kvadratni poprečni presjek dimenzija 0,62 x 0,62 m (efektivna površina poprečnog presjeka kanala iznosi 0,3844 m², a hidraulični promjer kanala iznosi Dh=0,62 m).

Obzirom na dimenzije i površinu poprečnog presjeka kanala, prema zahtjevu norme HRN EN 15259 za predmetni kanal mjerenje je potrebno provesti u dvije mjerne linije s po dvije mjerne točke (ukupno četiri mjerne točke ravnine mjerenja). Nadalje, prema zahtjevu norme HRN EN 15259 mjerna ravnina mora se nalaziti na ravnom dijelu kanala pri čemu na udaljenosti od najmanje 5 hidrauličnih promjera prije i 2 hidraulična promjera nakon mjerne ravnine (ili 5 hidrauličnih promjera do vrha ispusta) ne smije biti ometajućih elemenata.

Na predmetnom odvodnom kanalu zadovoljen je zahtjev norme HRN EN 15259 za brojem mjernih linija i mjernih točaka (ukupno četiri mjerne točke), ali nije zadovoljen zahtjev norme za smještajem mjerne ravnine zbog nedovoljne duljine ravnog dijela kanala u odnosu na površinu poprečnog presjeka. Ometajući elementi prije mjerne ravnine nalaze se na udaljenosti 0,9 m (1,5 Dh), a nakon mjerne ravnine na udaljenosti 0,4 m (0,6Dh). Iz toga razloga otpadni plin u mjernoj ravnini smatra se nehomogenim.

U poglavlju 5. plana mjerenja nalazi se procesna shema postrojenja s ucrtanom tehnološkom linijom, dovodnim i odvodnim ventilacijskim kanalima i mjernom ravninom na odvodnom kanalu.

3.2 Dimenzije odvodnog kanala u mjernoj ravnini

U mjernoj ravnini odvodni kanal ima kvadratni poprečni presjek dimenzija 0,62 x 0,62 m.

3.3 Broj mjernih linija i položaj mjernih točaka u mjernoj ravnini

Broj mjernih linija:	2
Broj mjernih točaka po mjernoj liniji:	2
Položaj mjernih točaka na mjernoj liniji:	0,21 : 0,41 m

3.4 Mjerni otvori

Na odvodnom ventilacijskom kanalu izvesti će se dvije mjerne linije – mjerni otvori promjera 10 mm.

3.5 Radna platforma

Za provedbu mjerenja na predmetnom odvodnom kanalu koristiti će se platforma iznad same tehnološke linije (platforma se nalazi ispod odvodnog ventilacijskog kanala).

4. MJERNE METODE, INSTRUMENTI I ANALIZATORI

4.1 Mjerenje parametara stanja otpadnih plinova

4.1.1 Brzina strujanja i volumni protok otpadnih plinova

Korištena metoda:	HRN ISO 10780 – Mjerenje brzine strujanja i obujamskog protoka plinova u odvodnom kanalu.
Mjerni postupak:	Volumni protok se izračunava iz brzine i poprečnog presjeka kanala
Mjerno područje:	Mjerenje diferencijalnog tlaka pomoću Pitot-cijevi
Donja granica detekcije:	$\Delta p = 0 - 500$ Pa (diferencijalni tlak)
Mjerna nesigurnost:	$\Delta p = 1$ Pa
Korišteni instrument:	< 10%
Mjerni pretvornik:	"KIMO" Montpon, tip AMI 300, serijski broj 12125252
Mjerna sonda:	"KIMO" Montpon, tip MDP500, serijski broj 12110351
	Pitot-cijevi tip "L" duljine 0,45 i 0,75 m

4.1.2 Statički tlak u kanalu

Korištena metoda:	HRN ISO 10780 – Mjerenje brzine strujanja i obujamskog protoka plinova u odvodnom kanalu.
Mjerni postupak:	Mjerenje statičkog tlaka u odvodnom kanalu pomoću Pitot-cijevi
Mjerno područje:	$\Delta p = 0 - 500$ Pa (diferencijalni tlak)
Donja granica detekcije:	$\Delta p = 1$ Pa
Mjerna nesigurnost:	< 10%
Korišteni instrument:	"KIMO" Montpon, tip AMI 300, serijski broj 12125252
Mjerni pretvornik:	"KIMO" Montpon, tip MDP500, serijski broj 12110351
Mjerna sonda:	Pitot-cijevi tip "L" duljine 0,45 i 0,75 m

4.1.3 Atmosferski tlak

Mjerno područje:	$p = 80 - 110$ kPa (barometarski tlak)
Donja granica detekcije:	0,1 kPa
Korišteni instrument:	"KIMO" Montpon, tip AMI 300, serijski broj 12125252
Mjerni pretvornik:	"KIMO" Montpon, tip MHTP, serijski broj 12110364

4.1.4 Temperatura otpadnih plinova

Mjerni postupak:	Mjerenje temperature otpadnih plinova s termoparom
Mjerno područje:	0 – 600 °C
Donja granica detekcije:	0,1°C
Korišteni instrument:	"KIMO" Montpon, tip AMI 300, serijski broj 12125252
Mjerna sonda:	"KIMO" Montpon $\varnothing 7 \times 170$ mm; k Type (CA)

4.1.5 Vlažnost – udio vodene pare u otpadnim plinovima

Volumni udio vodene pare u otpadnim plinovima određuje se procjenom – prema podacima o karakteristikama tehnološkog procesa.

4.2 Mjerenje onečišćujućih tvari u zrak u plinovitom i parnom stanju

4.2.1 Automatske mjerne metode – mjerenje koncentracije plinova izgaranja

Mjerenje koncentracije ugljikovog monoksida (CO) i oksida dušika izraženih kao NO₂ (NO_x) te mjerenje volumnog udjela ugljikovog dioksida (CO₂) u otpadnim dimnim provodi se uređajem (analizatorom) za automatsko uzorkovanje i analizu koji radi prema NDIR metodi (nedisperzivna infracrvena spektrometrija). Mjerenje koncentracije kisika (O₂) provodi se istim analizatorom pomoću sonde koja radi prema principu paramagnetizma.

4.2.1.1 Mjerne komponente

Mjerne komponente: ugljikov monoksid CO
 dušikov monoksid NO
 dušikov dioksid NO₂
 ugljikov dioksid CO₂
 kisik O₂

4.2.1.2 Mjerne metode

Mjerenje masene koncentracije i volumnog udjela mjernih komponenti provedeno je u području akreditacije prema slijedećim normama:

1. HRN ISO 12039:2012 (ISO 12039:2001) – Emisije iz stacionarnih izvora – Određivanje koncentracije ugljikovog monoksida, ugljikovog dioksida i kisika (zahtjevi i kalibracija automatskih mjernih sustava).
2. HRN ISO 10849:2008 (ISO 10849:1996) – Emisije iz stacionarnih izvora – Određivanje masene koncentracije dušikovih oksida – značajke rada automatskih mjernih metoda.

4.2.1.3 Analizator za mjerenje

Prijenosni analizator za kontinuirano mjerenje dimnih plinova

Proizvođač: "Madur electronics" Austrija
 Model: Photon II
 Godina proizvodnje: 2013.
 Tvornički broj: 71155103
 Inventarni broj: 0228-1

4.2.1.4 Mjerno područje analizatora

Analizator "Madur" Photon II ima slijedeća mjerna područja za pojedine mjerne komponente:

Mjerno područje za ugljikov monoksid CO: 0 – 20000 ppm
 Mjerno područje za dušikov monoksid NO: 0 – 5000 ppm
 Mjerno područje za dušikov dioksid NO₂: izračun iz NO
 Mjerno područje za ugljikov dioksid CO₂: 0 – 25 vol %
 Mjerno područje za kisik O₂: 0 – 25 vol %

4.2.1.5 Tehničke karakteristike analizatora

Analizator "Madur" Photon II ima slijedeće tehničke karakteristike:

Linearnost: < 2% mjernog područja
 Mjerna nesigurnost: ±3% mjernog područja
 Klizanje nule: < 2% mjernog područja
 Vrijeme odziva: < 120 sekundi za analizator s grijanom linijom za uzorkovanje

4.2.1.6 Oprema za uzorkovanje

Za uzorkovanje otpadnih dimnih plinova koristi se sonda za uzorkovanje proizvođača "Madur electronics" Austria, tvornički broj 2210 1093 M s grijanom linijom duljine 3 m, ukupne snage 345 W.

Za pripremu dimnih plinova koristi se uređaj za pripremu (hladnjak-sušionik) slijedećih tehničkih karakteristika:

Proizvođač: "Madur electronics" Austrija
 Model: PGD - 100
 Godina proizvodnje: 2013.
 Tvornički broj: 52038103
 Inventarni broj: 0228-2

4.2.1.7 Testni plinovi za kontrolu analizatora

Za kontrolu analizatora koriste se slijedeći testni plinovi proizvođača "Messer Croatia Plin"

Mjerni parametar		Oznaka certifikata testnog plina	Koncentracija	Tolerancija
Mješavina	Ugljikov monoksid CO	318-AN-0002376	98,2 ppm	2% rel.
	Dušikov oksid NO		207,7 ppm	2% rel.
	Sumporov dioksid SO ₂		53,0 ppm	2% rel.

4.2.1.8 Vrijeme odziva mjernog sustava - analizator i linija za uzorkovanje

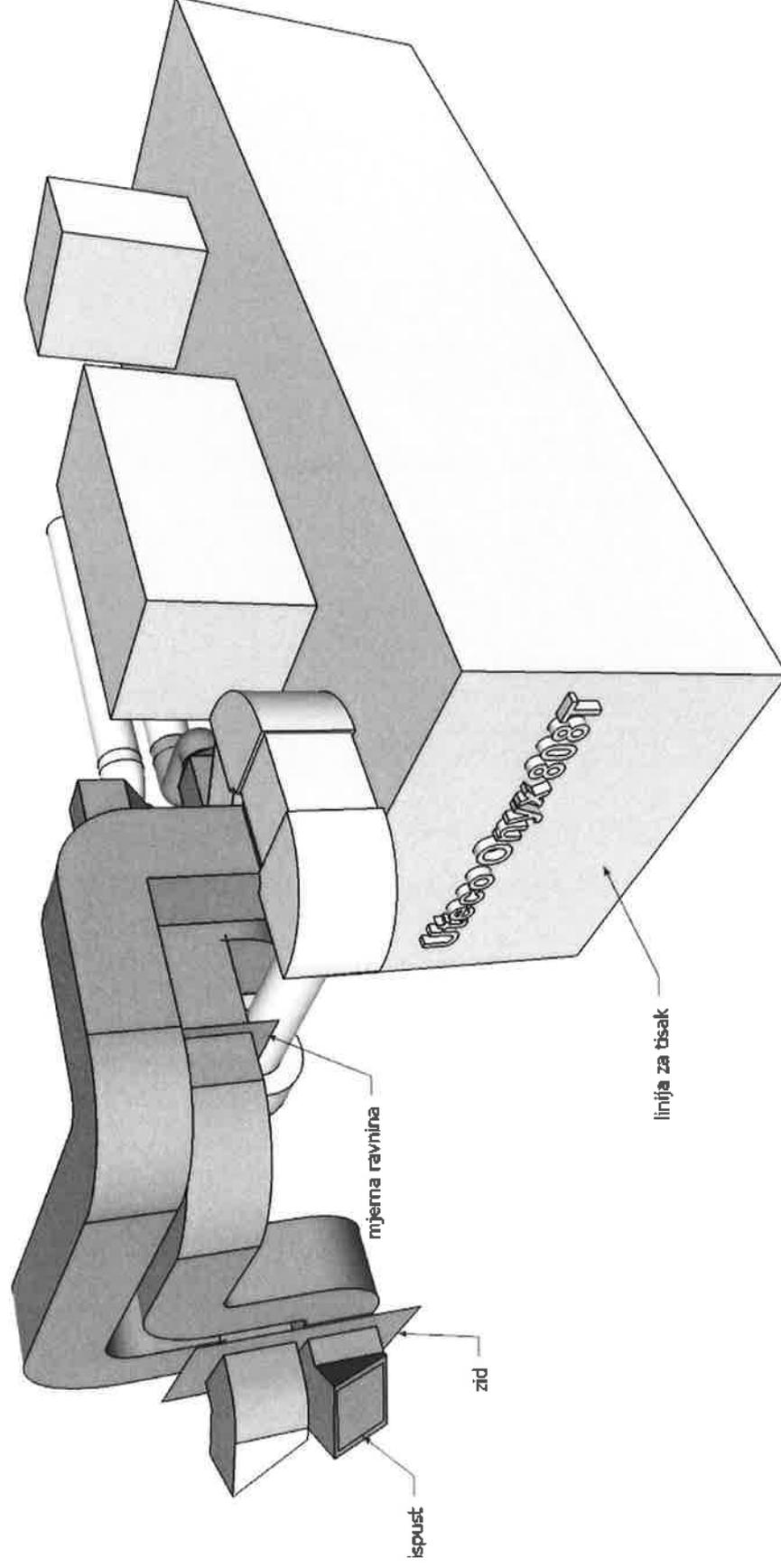
Vrijeme odziva mjernog sustava: 45 sekundi

4.2.1.9 Registriranje izmjerenih vrijednosti

Izmjerene vrijednosti snimaju se direktno u memoriju analizatora te se pomoću vanjske prijenosne memorije (USB uređaj) prebacuju na računalo za daljnju obradu.

5. PROCESNA SHEMA POSTROJENJA

Na procesnoj shemi prikazana je izometrijska shema tehnološke linije za tiskanje ambalaže s ucrtanim dovodnim i odvodnim kanalima i mjernom ravninom na odvodnom ventilacijskom kanalu.



6. PLANIRANI RADNI UVJETI ZA VRIJEME MJERENJA

U skladu s točkom 1.7.5. Knjige objedinjenih uvjeta zaštite okoliša tijekom mjerenja potrebno je osigurati reprezentativne radne uvjete koji uzrokuju najveću emisiju onečišćujućih tvari. U izvještaju o provedenom mjerenju biti će navedeni radni uvjeti tijekom mjerenja i broj korištenih boja na liniji predmetnoj liniji.

Datum: 16. prosinac 2016. godine



Tehnički voditelj:

Emil Novak, dipl.ing.stroj.



Bioinstitut d.o.o.

Laboratorijska djelatnost

Dr. Rudolfa Steinera 7, HR-40000 Čakovec, Uprava: dir. dr.sc. Saša Legen D.V.M.,

OIB: 425 888 98 414, Matični broj: 3108589, Trg. sud u Varaždinu: 070002678,

Temeljni kapital: 34.640.600,00 kn uplaćen u cijelosti.

Žiro račun (IBAN): HR5824840081100327923, Raiffeisenbank d.d. Čakovec

Tel. 040 391 485 • Fax: 040 391 493 • laboratorij@bioinstitut.hr • www.bioinstitut.hr

17025-HAA



ISPITNI IZVJEŠTAJ BROJ O/1717/15

Količina uzorka: 1 kg **Uzorkovanje izvršeno:** 08.12.2015.
Početak analize: 09.12.2015. **Završetak analize:** 18.12.2015.
Predmet ispitivanja: MULJ IZ DESTILACIJE
Uzorkovao i dostavio: Djelatnik BIOINSTITUTA prema normi HRI CEN/TR 15310-2:2008*(Otpad)
Podaci o naručitelju: MURAPLAST D.O.O., SAJMIŠNA 16, KOTORIBA
Lokacija uzimanja: MURAPLAST D.O.O., SAJMIŠNA 16, KOTORIBA – HALA 4, IZ SPREMNIKA
Analitički broj: O/1717/15

1	Metali:	Jedinica:	Oznaka metode:	O/1717/15
1.1	Kadmij	mg/kg	HRN EN 13657:2008**	< 0,05
1.2	Ukupni krom	mg/kg	HRN EN 13657:2008**	0,13
1.3	Nikal	mg/kg	HRN EN 13657:2008**	1,57
1.4	Olovo	mg/kg	HRN EN 13657:2008**	< 0,7
1.5	Živa	mg/kg	HRN EN 13657:2008**	< 0,001
1.6	Krom VI	mg/kg	HRN ISO 11083:1998*	< 0,1
2	Fizikalno-kemijski parametri:	Jedinica:	Oznaka metode:	O/1717/15
2.1	Suha tvar	%	HRN EN 14346:2007*, KO-38/90a	11,76
2.2	pH-vrijednost	pH	SOP-KO-38a/24	7,77
2.3	Vodljivost	mS/cm	HRN EN 27888:2008	3,67
2.4	Nitriti	mg N/kg	HRN EN 26777:1998	4,16
2.5	Cijanidi (tako oslobođivi)	mg/kg	HRN ISO 6703-2:2001*	< 0,1
2.6	Ukupna ulja i masti	mg/kg	US EPA 1664 REV A:1999	6137,36
2.7	Izgled: CRNI TEKUĆI MULJ.			

*Metode akreditirane prema zahtjevima norme HRN EN ISO/IEC 17025:2007.

**Metode iz fleksibilnog područja akreditacije prema zahtjevima norme HRN EN ISO/IEC 17025:2007.

Ključni broj otpada: 07 02 08* ostali talozi i ostaci od reakcija

Napomena: Ovaj nalaz odnosi se samo na ispitivani uzorak. Mišljenje/tumačenje izraženo u ovom izvještaju je izvan područja akreditacije laboratorija.

MIŠLJENJE: Kategorizacija otpada je provedena u skladu sa Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13) te Pravilnikom o katalogu otpada (NN 90/15). Otpad O/1717/15 je namijenjen fizikalno-kemijskoj obradi. Fizikalno-kemijska ispitivanja izvršena su prema Pravilniku o vrstama otpada (NN 27-96).

Voditeljica Laboratorija za ekologiju:

dr.sc. Teuta Tompić, dipl.ing.

Analitičarka:

dr.sc. Vesna Šimunić-Mežnarić, dipl.ing.

Voditelj Laboratorijske djelatnosti:

Mario Posedi, prof. fiz. i kem.



Prilog E – 5: OBVEZUJUĆE VODOPRAVNO MIŠLJENJE (Klasa: 325-04/12-04/0007; URBROJ: 374-26-1-12-03) Vodnogospodarskog odjela za Muru i gornju Dravu Hrvatskih voda izdano 01. kolovoza 2012. godine u Varaždinu.



HRVATSKE VODE
VODNOGOSPODARSKI ODJEL
ZA MURU I GORNJU DRAVU
42000 Varaždin, Međimurska 26b

KLASA: 325-04/12-04/0007
URBROJ: 374-26-1-12-04

Varaždin, 01. kolovoza 2012. godine

Telefon: 042/40 70 00

Telefax: 042/40 70 03

112

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE
Ulica
10000 Zagreb
U 12-04-2012
UP 17 25.103/12021 37
07-12-11
06221 Prilog 1 6
500 2538187

MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE
Zagreb, Ulica Republike Austrije 14
Uprava za zaštitu okoliša i održivi razvoj

Predmet: Postojeće postrojenje za proizvodnju i preradu plastične mase
Muraplast d.o.o. Kotoriba
– obvezujuće vodopravno mišljenje, dostavlja se

U prilogu dopisa dostavljamo Vam obvezujuće vodopravno mišljenje KLASA: 325-04/12-04/0007, URBROJ: 374-26-1-12-03 od 01. kolovoza 2012. godine za postojeće postrojenje za proizvodnju i preradu plastične mase tvrtke Muraplast d.o.o. Kotoriba.

S poštovanjem,



Direktor:
Leonard Sekovanić
mr.sc. Leonard Sekovanić, dipl.ing.grad.

Dostaviti:

- Ministarstvo poljoprivrede, Uprava vodnoga gospodarstva, Zagreb ...x2
- Hrvatske vode, Sektor zaštite voda, Zagreb
- VGI za mali sliv „Trnava“ Čakovec
- VGO za Muru i gornju Dravu, arhiva....x2



HRVATSKE VODE

VODNOGOSPODARSKI ODJEL
ZA MURU I GORNJU DRAVU
42000 Varaždin, Međimurska 26b

Telefon: 042/40 70 00

Telefax: 042/40 70 03

KLASA: 325-04/12-04/0007

URBROJ: 374-26-1-12-03

Varaždin, 01. kolovoza 2012. godine

Predmet: Postrojenje za proizvodnju i preradu plastične mase Muraplast d.o.o. Kotoriba
– obvezujuće vodopravno mišljenje

Hrvatske vode u povodu zahtjeva Ministarstva zaštite okoliša i prirode KLASA: UP/I-351-03/12-02/37, URBROJ: 517-06-2-2-1-12-5 od 19. lipnja 2012. godine, u postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša za postojeće postrojenje za proizvodnju i preradu plastične mase – Muraplast d.o.o. Kotoriba, na temelju članka 148. Zakona o vodama (NN br. 153/09, 63/11 i 130/11) i članka 10. Pravilnika o izdavanju vodopravnih akata (NN br. 78/10), a nakon pregleda dostavljene dokumentacije, izdaju:

OBVEZUJUĆE VODOPRAVNO MIŠLJENJE

za postojeće postrojenje za proizvodnju i preradu plastične mase Muraplast d.o.o. Kotoriba

1. Dopuštene količine emisija u vode iz postrojenja:

1.1. Dozvoljava se ispuštanje sanitarno-fekalnih otpadnih voda u vodonepropusnu septičku jamu u količini do 8 m³/dan.

2. Dopuštenje i uvjeti privremenih emisija iznad propisanih količina i graničnih vrijednosti:

Nisu dopuštene.

3. Obveza provođenja monitoringa i granične vrijednosti emisija:

3.1. Korisnik nije obavezan provoditi redovita ispitivanja sanitarno-fekalnih otpadnih voda obzirom da zadovoljavaju uvjete za ispuštanje u sustav javne odvodnje i odvoze se putem ovlaštene pravne osobe u sustav javne odvodnje s uređajem za pročišćavanje otpadnih voda.

3.2. Korisnik je na zahtjev vodopravnog inspektora tijekom vodopravnog nadzora dužan obaviti kontrolno ispitivanje otpadnih voda na zatražene pokazatelje čije granične vrijednosti emisija su propisane Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (N.N. br. 87/10).

4. Obveza dostavljanja podataka nadležnim tijelima:

Izvešće o rezultatima kontrolnog ispitivanja otpadnih voda potrebno je dostaviti vodopravnoj inspekciji i Hrvatskim vodama, Vodnogospodarski odjel za Muru i gornju Dravu, Varaždin.

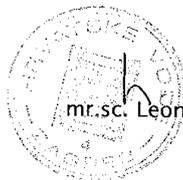
5. Program mjera tijekom uporabe postrojenja radi postizanja ciljeva zaštite voda i vodnoga okoliša i drugi uvjeti i mjere koje je potrebno poduzeti radi postizanja ciljeva upravljanja vodama:

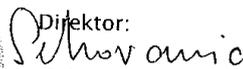
5.1. Odvodnja otpadnih voda treba biti riješena razdjelnim sustavom interne kanalizacije.

- 5.2. Sanitarno-fekalne otpadne vode sakupljati u vodonepropusnim septičkim jamama zatvorenog tipa (bez ispusta i preljeva).
- 5.3. Korisnik građevine dužan je s ovlaštenim pravnim subjektom zaključiti ugovor o pražnjenju septičkih jama.
- 5.4. Tehnološku otpadnu vodu od hlađenja ne ispuštati, već nanovo koristiti u procesu.
- 5.5. Onečišćene oborinske vode s manipulativnih i parkirališnih površina prije ispuštanja u gradsku kanalizaciju tretirati preko taložnica i separatora ulja i masti.
- 5.6. Korisnik građevine dužan je s ovlaštenim pravnim subjektom zaključiti ugovor o održavanju i čišćenju separatora.
- 5.7. Interni sustav odvodnje, zajedno sa objektima i uređajima na istom, treba biti vodonepropusan, a njihov kapacitet određen temeljem hidrauličkog proračuna.
- 5.8. Skladištenje štetnih i opasnih tvari i manipulaciju s istima predvidjeti uz odgovarajuće mjere zaštite kojima će se spriječiti zagađivanje podzemnih i površinskih voda (odgovarajući spremnici/kontejneri, tankvane, vodonepropusnost podloge, natkrivanje prostora i dr.). Opasne otpadne tvari predavati ovlaštenom sakupljaču na daljnje postupanje.
- 5.9. Investitor je dužan na tehničkom pregledu predočiti:
- dokaz o ispitivanju vodonepropusnosti interne kanalizacije, objekata i uređaja na istoj, izrađen od strane ovlaštene osobe prema Pravilniku o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN br. 03/11)
 - Plan rada i održavanja vodnih građevina za odvodnju i uređaja za obradu otpadnih voda
 - Pravilnik o zbrinjavanju svih vrsta otpada iz tehnološkog procesa i iz procesa obrade otpadnih voda
 - Operativni plan interventnih mjera u slučaju izvanrednog i iznenadnog onečišćenja voda
- 5.10. Tehničkom dokumentacijom potrebno je predvidjeti i druge odgovarajuće mjere da ne dođe do šteta ili nepovoljnih posljedica za vodnogospodarske interese.

Samostalni inženjer:

Nataša Tomić-Strelec, dipl.ing.građ.



Direktor:

mr.sc. Leonard Sekovanić, dipl.ing.građ.



„ZAGREBINSPEKT”

d.o.o. za kontrolu i inženjering

10000 ZAGREB, Draškovićeva 29 tel.: 01/ 46 12 940, tel/fax: 01/ 46 13 002

Laboratorij za
vodonepropusnost
kanalizacijskog
sustava i spremnika

Obrazac: Izvještaj o ispitivanju nepropusnosti kanalizacijskog sustava

Broj izvještaja: **16/256-327-2016**

Datum: **28.06.2016.**

17025-HAA



IZVJEŠTAJ

O ISPITIVANJU NEPROPUSNOSTI KANALIZACIJSKOG SUSTAVA, SEPTIČKE JAME I SEPARATORA

NARUČITELJ USLUGE: *Muraplast d.o.o., Kotoriba, Sajmišna 16*
KORISNIK USLUGE: *Muraplast d.o.o., Kotoriba, Sajmišna 16*
LOKACIJA
ISPITIVANJA: *Proizvodni pogon, Kotoriba, Sajmišna 16*
VRSTA MJERENJA: *Ispitivanje nepropusnosti dionica vodom normi HRN EN 1610
Ispitivanje spremnika prema HRN EN 1508*

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.



„ZAGREBINSPEKT”

d.o.o. za kontrolu i inženjering

10000 ZAGREB, Draškovićeva 29 tel.: 01/ 46 12 940, tel/fax: 01/ 46 13 002

Laboratorij za
vodonepropusnost
kanalizacijskog
sustava i spremnika

Obrazac: Izvještaj o ispitivanju nepropusnosti kanalizacijskog sustava

AKREDITIRANI ISPITNI LABORATORIJ: *Zagrebinspekt d.o.o.*
Draškovićeva 29
Akreditiran od strane Hrvatske akreditacijske agencije
Broj akreditacijskog lista : 1297

OVLAŠTENJE: *Republika Hrvatska*
Ministarstvo poljoprivrede
Klasa: UP/I-325-047/14-01/15
Ur broj: 525-12/0987-14-3
142/a

BROJ PONUDE: *256*

DATUM NARUDŽBE: *26.06.2016.*

BROJ RADNOG NALOGA: *256*

BROJ RADNOG LISTA: *327*

DATUM POČETKA ISPITIVANJA: *28.06.2016*

DATUM ZAVRŠETKA ISPITIVANJA: *28.06.2016*

BROJ ISPITIVANIH SEKCIJA: *1*

SUDJELUJUĆI LABORATORIJI:

1.OPIS MJERNOG CILJA

Ispitivanje nepropusnosti kanalizacijskog sustava predmetne građevine, metodom ispitivanja vodom prema HRN EN 1610, sanitarno fekalne kanalizacije, kanalizacije krovnih voda i voda sa manipulativnih površina.

Ispitivanje nepropusnosti septičke jame i separatora predmetne građevine, metodom ispitivanja vodom prema HRN EN 1508

2.OZNAKA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

-/-

3.OPIS LOKACIJE/A ISPITIVANJA

Predmetana mreža kanalizacijskog sustava nalazi se na lokaciji Kotoriba, Sajmišna 16

Cjevovod

4.OZNAKE REFERENTNIH TOČAKA

Revizijsko okno....

Šaht.....

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.



„ZAGREBINSPEKT”

d.o.o. za kontrolu i inženjering

10000 ZAGREB, Draškovićeva 29 tel.: 01/ 46 12 940, tel/fax: 01/ 46 13 002

Laboratorij za
vodonepropusnost
kanalizacijskog
sustava i spremnika

Obrazac: Izvještaj o ispitivanju nepropusnosti kanalizacijskog sustava

<i>Parametar</i>	<i>Metoda</i>	<i>Akreditirana metoda</i>
Opskrba vodom-Zahtjevi za sustave i dijelove sustava za pohranu vode	HRN EN 1508	DA
Ispitivanje dionice cjevovod i revizijska okna	HRN EN 1610	DA

	<i>Instrument/ispitna oprema</i>	<i>Int. broj</i>
	Mjerna traka 0-3000 mm	0705213003
	Čep ispitni Φ 100-200 x 2	120709
	Elektronički sekundomjer SW 2	58/19
	Čep standardni F 100-200 x 3	15579B
	Manometar 0-2000 mbar	GDH 200-13
	Čep ispitni Φ 600	120053
	Kompresor BRICO 10 bara	304741/19./48
	Menzura 1 l	31052008
	Akrilna posuda kapaciteta 17.5l	15579B
	Ispitni čep PULK 15/40	19.11
	Standardni čep ULK 15/40	19./10
	Kratki čep UK 10/15	112399

5. UVJETI TLJEKOM ISPITIVANJA

Sunčano vrijeme, sa temperaturom 22 °C, bez vjetra

5.1. Nesukladnosti pri ispitivanju

nisu utvrđene nesukladnosti pri ispitivanju

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.



Obrazac: Izvještaj o ispitivanju nepropusnosti kanalizacijskog sustava

6. REZULTATI

6.1. Ocjena rezultata

Iz izmjerenog gubitka vode na predmetnoj lokaciji zaključuje se kako ispitivani cjevovodi i revizijska okna udovoljavaju vrijednostima propisanim normom HRN EN 1610

6.2. Rezultati ispitivanja kanalizacijskog sustava

TABLICA 2. Prikaz rezultata ispitivanja nepropusnosti cijevi i šahteva

Referentne točke sekcije	Cijev od Priključak JK prema RF3, UK1	
Nadnevak ispitivanja	28.06.2016.	
Oznaka ispitivanog KO/šahata	RF3	
Parametar	Jedinice	Vrijednost
CJEVOVOD Priključak JK-RF3		
Promjer	m	0,160 ±0,001
Dužina	m	45,335±0,001
CJEVOVOD RF3-UK1		
Promjer	m	0,160±0,001
Dužina	m	7,692 ±0,001
KONTROLNO OKNO/ŠAHT RF3		
Promjer stranice	m	0,8 ±0,001
Visina vodnog lica	m	0,36 ±0,001
ISPITNI PODACI		
Dodani volumen vode	l	2,16±0,01
Omoćena površina cjevovoda	m ²	26,640±0,003
Omoćena površina šahteva	m ²	1,406±0,003
Ukupno omoćena površina	m ²	28,047±0,003
Ispitni tlak	kPa	3,6±0,01
Vrijeme mjerenja	min	30,0±1
Gubitak vode pri ispitnom tlaku	lm ² 30min ⁻¹	0,077±0,043

Rezultati su prikazani u obliku $x_{sr} \pm U$, gdje je faktor pokrivanja za $U \approx 2$

TABLICA 2. Prikaz rezultata ispitivanja nepropusnosti cijevi i šahteva

Referentne točke sekcije	Cijev od RF0 prema RF1, RF2, UK2, UK3, UK4	
Nadnevak ispitivanja	28.06.2016.	
Oznaka ispitivanog KO/šahata	RF0, RF1, RF2	
Parametar	Jedinice	Vrijednost
CJEVOVOD RF0-RF1		
Promjer	m	0,160 ±0,001
Dužina	m	19,859±0,001
CJEVOVOD RF1-UK3		
Promjer	m	0,160±0,001
Dužina	m	3,189 ±0,001
CJEVOVOD RF1-UK4		

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.



Obrazac: Izvještaj o ispitivanju nepropusnosti kanalizacijskog sustava

<i>Promjer</i>	<i>m</i>	<i>0,160 ±0,001</i>
<i>Dužina</i>	<i>m</i>	<i>8,794 ±0,001</i>
CJEVOVOD RF1-RF2		
<i>Promjer</i>	<i>m</i>	<i>0,160 ±0,001</i>
<i>Dužina</i>	<i>m</i>	<i>29,107 ±0,001</i>
CJEVOVOD RF2-UK2		
<i>Promjer</i>	<i>m</i>	<i>0,160 ±0,001</i>
<i>Dužina</i>	<i>m</i>	<i>1,416 ±0,001</i>
KONTROLNO OKNO/ŠAHT RF0		
<i>Duljina stranice A</i>	<i>m</i>	<i>0,60 ±0,001</i>
<i>Duljina stranice B</i>	<i>m</i>	<i>0,60 ±0,001</i>
<i>Visina vodnog lica</i>	<i>m</i>	<i>0,95 ±0,001</i>
KONTROLNO OKNO/ŠAHT RF1		
<i>Duljina stranice A</i>	<i>m</i>	<i>0,60 ±0,001</i>
<i>Duljina stranice B</i>	<i>m</i>	<i>0,60 ±0,001</i>
<i>Visina vodnog lica</i>	<i>m</i>	<i>0,65 ±0,001</i>
KONTROLNO OKNO/ŠAHT RF2		
<i>Duljina stranice A</i>	<i>m</i>	<i>0,60 ±0,001</i>
<i>Duljina stranice B</i>	<i>m</i>	<i>0,60 ±0,001</i>
<i>Visina vodnog lica</i>	<i>m</i>	<i>0,52 ±0,001</i>
ISPITNI PODACI		
<i>Dodani volumen vode</i>	<i>l</i>	<i>2,48 ±0,01</i>
<i>Omočena površina cjevovoda</i>	<i>m²</i>	<i>31,332 ±0,003</i>
<i>Omočena površina šahteva</i>	<i>m²</i>	<i>6,168 ±0,003</i>
<i>Ukupno omočena površina</i>	<i>m²</i>	<i>37,500 ±0,003</i>
<i>Ispitni tlak</i>	<i>kPa</i>	<i>5,9 ±0,01</i>
<i>Vrijeme mjerenja</i>	<i>min</i>	<i>30,0 ±1</i>
<i>Gubitak vode pri ispitnom tlaku</i>	<i>l m⁻² 30 min⁻¹</i>	<i>0,066 ±0,043</i>

Rezultati su prikazani u obliku $x_{sr} \pm U$, gdje je faktor pokrivanja za $U \approx 2$

TABLICA 2. Prikaz rezultata ispitivanja nepropusnosti cijevi i šahteva

Referentne točke sekcije	Cijev od Priključak JK prema RO, separator, RO1	
Nadnevak ispitivanja	28.06.2016.	
Oznaka ispitivanog KO/šahta	RO, separator, RO1	
Parametar	Jedinice	Vrijednost
CJEVOVOD Priključak JK-RO		
<i>Promjer</i>	<i>m</i>	<i>0,160 ±0,001</i>
<i>Dužina</i>	<i>m</i>	<i>7,123 ±0,001</i>
CJEVOVOD RO-Separator		
<i>Promjer</i>	<i>m</i>	<i>0,160 ±0,001</i>
<i>Dužina</i>	<i>m</i>	<i>4,086 ±0,001</i>
CJEVOVOD Separator-RO1		
<i>Promjer</i>	<i>m</i>	<i>0,160 ±0,001</i>

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.



Obrazac: Izvještaj o ispitivanju nepropusnosti kanalizacijskog sustava

Dužina	m	0,867 ±0,001
KONTROLNO OKNO/ŠAHT RO		
Duljina stranice A	m	0,60 ±0,001
Duljina stranice B	m	0,60 ±0,001
Visina vodnog lica	m	1,26 ±0,001
KONTROLNO OKNO/ŠAHT RO1		
Duljina stranice A	m	0,60 ±0,001
Duljina stranice B	m	0,60 ±0,001
Visina vodnog lica	m	1,18±0,001
ISPITNI PODACI		
Dodani volumen vode	l	1,13±0,01
Omoćena površina cjevovoda	m ²	6,066±0,003
Omoćena površina šahteva	m ²	6,576±0,003
Ukupno omoćena površina	m ²	12,642±0,003
Ispitni tlak	kPa	12,6±0,01
Vrijeme mjerenja	min	30,0±1
Gubitak vode pri ispitnom tlaku	lm ⁻² 30min ⁻¹	0,089±0,043

Rezultati su prikazani u obliku $x_{sr} \pm U$, gdje je faktor pokrivanja za $U \approx 2$

TABLICA 2. Prikaz rezultata ispitivanja nepropusnosti cijevi i šahteva

Referentne točke sekcije	Cijev od RO1 prema RO2, kišna rešetka, RO3, RO4, RO5, RO6, KV5, KV6, KV7, KV8, S6, S7	
Nadnevak ispitivanja	28.06.2016.	
Oznaka ispitivanog KO/šaha	RO2, kišna rešetka, RO3, RO4, RO5, RO6, S6, S7	
Parametar	Jedinice	Vrijednost
CJEVOVOD RO1-RO2		
Promjer	m	0,250 ±0,001
Dužina	m	46,436±0,001
CJEVOVOD RO2-Kišna rešetka		
Promjer	m	0,160±0,001
Dužina	m	17,751 ±0,001
CJEVOVOD RO2-RO3		
Promjer	m	0,160 ±0,001
Dužina	m	16,829 ±0,001
CJEVOVOD RF1-RF2		
Promjer	m	0,160 ±0,001
Dužina	m	29,107 ±0,001
CJEVOVOD RO3-KV5		
Promjer	m	0,160 ±0,001
Dužina	m	2,271 ±0,001
CJEVOVOD RO3-RO4		
Promjer	m	0,160±0,001
Dužina	m	11,903 ±0,001
CJEVOVOD RO2-RO3		

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.



„ZAGREBINSPEKT”

d.o.o. za kontrolu i inženjering

10000 ZAGREB, Draškovićeva 29 tel.: 01/ 46 12 940, tel/fax: 01/ 46 13 002

Laboratorij za
vodonepropusnost
kanalizacijskog
sustava i spremnika

Obrazac: Izvještaj o ispitivanju nepropusnosti kanalizacijskog sustava

<i>Promjer</i>	<i>m</i>	<i>0,160 ±0,001</i>
<i>Dužina</i>	<i>m</i>	<i>16,829 ±0,001</i>
CJEVOVOD RO4-KV6		
<i>Promjer</i>	<i>m</i>	<i>0,160 ±0,001</i>
<i>Dužina</i>	<i>m</i>	<i>1,412 ±0,001</i>
CJEVOVOD RO4-RO5		
<i>Promjer</i>	<i>m</i>	<i>0,160 ±0,001</i>
<i>Dužina</i>	<i>m</i>	<i>18,198 ±0,001</i>
CJEVOVOD RO5-KV7		
<i>Promjer</i>	<i>m</i>	<i>0,160 ±0,001</i>
<i>Dužina</i>	<i>m</i>	<i>2,286 ±0,001</i>
CJEVOVOD RO5-RO6		
<i>Promjer</i>	<i>m</i>	<i>0,160±0,001</i>
<i>Dužina</i>	<i>m</i>	<i>10,849 ±0,001</i>
CJEVOVOD RO6-KV8		
<i>Promjer</i>	<i>m</i>	<i>0,160 ±0,001</i>
<i>Dužina</i>	<i>m</i>	<i>4,757 ±0,001</i>
CJEVOVOD RO6-S6		
<i>Promjer</i>	<i>m</i>	<i>0,160 ±0,001</i>
<i>Dužina</i>	<i>m</i>	<i>7,975 ±0,001</i>
CJEVOVOD S6-S7		
<i>Promjer</i>	<i>m</i>	<i>0,160 ±0,001</i>
<i>Dužina</i>	<i>m</i>	<i>10,218 ±0,001</i>
KONTROLNO OKNO/ŠAHT RO2		
<i>Duljina stranice A</i>	<i>m</i>	<i>0,60 ±0,001</i>
<i>Duljina stranice B</i>	<i>m</i>	<i>0,60 ±0,001</i>
<i>Visina vodnog lica</i>	<i>m</i>	<i>2,10 ±0,001</i>
KONTROLNO OKNO/Kišna rešetka		
<i>Duljina stranice A</i>	<i>m</i>	<i>0,60 ±0,001</i>
<i>Duljina stranice B</i>	<i>m</i>	<i>0,60 ±0,001</i>
<i>Visina vodnog lica</i>	<i>m</i>	<i>1,96±0,001</i>
KONTROLNO OKNO/ŠAHT RO3		
<i>Duljina stranice A</i>	<i>m</i>	<i>0,60 ±0,001</i>
<i>Duljina stranice B</i>	<i>m</i>	<i>0,60 ±0,001</i>
<i>Visina vodnog lica</i>	<i>m</i>	<i>1,52±0,001</i>
KONTROLNO OKNO/ŠAHT RO4		
<i>Duljina stranice A</i>	<i>m</i>	<i>0,60 ±0,001</i>
<i>Duljina stranice B</i>	<i>m</i>	<i>0,60 ±0,001</i>
<i>Visina vodnog lica</i>	<i>m</i>	<i>1,31 ±0,001</i>
KONTROLNO OKNO/ŠAHT RO5		
<i>Duljina stranice A</i>	<i>m</i>	<i>0,60 ±0,001</i>
<i>Duljina stranice B</i>	<i>m</i>	<i>0,60 ±0,001</i>
<i>Visina vodnog lica</i>	<i>m</i>	<i>1,03 ±0,001</i>

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.



Obrazac: Izvještaj o ispitivanju nepropusnosti kanalizacijskog sustava

KONTROLNO OKNO/ŠAHT RO6		
Duljina stranice A	m	0,60 ±0,001
Duljina stranice B	m	0,60 ±0,001
Visina vodnog lica	m	0,72 ±0,001
KONTROLNO OKNO/ŠAHT S6		
Promjer	m	0,49 ±0,001
Visina vodnog lica	m	1,10 ±0,001
KONTROLNO OKNO/ŠAHT S7		
Promjer	m	0,49 ±0,001
Visina vodnog lica	m	1,08 ±0,001
ISPITNI PODACI		
Dodani volumen vode	l	9,12±0,01
Omočena površina cjevovoda	m ²	112,005±0,003
Omočena površina šahteva	m ²	26,627±0,003
Ukupno omočena površina	m ²	138,632±0,003
Ispitni tlak	kPa	11,0±0,01
Vrijeme mjerenja	min	30,0±1
Gubitak vode pri ispitnom tlaku	lm ⁻² 30min ⁻¹	0,065±0,043

Rezultati su prikazani u obliku $x_{sr} \pm U$, gdje je faktor pokrivanja za $U \approx 2$

TABLICA 2. Prikaz rezultata ispitivanja nepropusnosti cijevi i šahteva

Referentne točke sekcije	Cijev od RO1 prema RO7, KV4, RO8, KV9, S1, S2, S3, S4, S5	
Nadnevak ispitivanja	28.06.2016.	
Oznaka ispitivanog KO/šaha	RO7, RO8, S1, S2, S3, S4, S5	
Parametar	Jedinice	Vrijednost
CJEVOVOD RO1-RO7		
Promjer	m	0,160 ±0,001
Dužina	m	14,349±0,001
CJEVOVOD RO7-KV4		
Promjer	m	0,160±0,001
Dužina	m	67,424 ±0,001
CJEVOVOD RO7-RO8		
Promjer	m	0,160 ±0,001
Dužina	m	33,755 ±0,001
CJEVOVOD RO8-KV9		
Promjer	m	0,160 ±0,001
Dužina	m	5,159 ±0,001
CJEVOVOD RO8-S1		
Promjer	m	0,160 ±0,001
Dužina	m	15,147 ±0,001
CJEVOVOD RO8-S2		
Promjer	m	0,160±0,001
Dužina	m	7,544 ±0,001

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.



Obrazac: Izvještaj o ispitivanju nepropusnosti kanalizacijskog sustava

CJEVOVOD S2-S3		
Promjer	m	0,160 ±0,001
Dužina	m	12,304 ±0,001
CJEVOVOD S3-S4		
Promjer	m	0,160 ±0,001
Dužina	m	11,963 ±0,001
CJEVOVOD S4-S5		
Promjer	m	0,160 ±0,001
Dužina	m	13,918 ±0,001
KONTROLNO OKNO/ŠAHT RO7		
Duljina stranice A	m	0,60 ±0,001
Duljina stranice B	m	0,60 ±0,001
Visina vodnog lica	m	1,42 ±0,001
KONTROLNO OKNO/RO8		
Duljina stranice A	m	0,60 ±0,001
Duljina stranice B	m	0,60 ±0,001
Visina vodnog lica	m	1,25 ±0,001
KONTROLNO OKNO/ŠAHT S1		
Promjer	m	0,49 ±0,001
Visina vodnog lica	m	0,65 ±0,001
KONTROLNO OKNO/ŠAHT S2		
Promjer	m	0,49 ±0,001
Visina vodnog lica	m	0,66 ±0,001
KONTROLNO OKNO/ŠAHT S3		
Promjer	m	0,49 ±0,001
Visina vodnog lica	m	0,66 ±0,001
KONTROLNO OKNO/ŠAHT S4		
Promjer	m	0,49 ±0,001
Visina vodnog lica	m	0,68 ±0,001
KONTROLNO OKNO/ŠAHT S5		
Promjer	m	0,49 ±0,001
Visina vodnog lica	m	0,65 ±0,001
ISPITNI PODACI		
Dodani volumen vode	l	8,47 ±0,01
Omoćena površina cjevovoda	m ²	91,217 ±0,003
Omoćena površina šahteva	m ²	13,148 ±0,003
Ukupno omoćena površina	m ²	104,365 ±0,003
Ispitni tlak	kPa	12,5 ±0,01
Vrijeme mjerenja	min	30,0 ±1
Gubitak vode pri ispitnom tlaku	lm ⁻² 30min ⁻¹	0,081 ±0,043

Rezultati su prikazani u obliku $x_{st} \pm U$, gdje je faktor pokrivanja za $U \approx 2$

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.



Obrazac: Izvještaj o ispitivanju nepropusnosti kanalizacijskog sustava

7.1. Ocjena rezultata

Iz izmjerenog pada razine vode na predmetnoj lokaciji zaključuje se kako ispitivani sabirni spremnici udovoljavaju vrijednostima propisanim normom HRN EN 1508

7.2. Rezultati ispitivanja nepropusnosti spremnika

TABLICA 1. Prikaz rezultata ispitivanja nepropusnosti podova, zidova spremnika

Nadnevak ispitivanja	28.06.2016.	
Oznaka ispitivanog spremnika	SEPTIČKA JAMA	
Parametar	Jedinice	Vrijednost
<i>Promjer/dužina stranica A</i>	m	4,22±0,006
<i>Dužina stranica B</i>	m	2,50±0,006
<i>Visina spremnika</i>	m	2,50±0,006
<i>Početna razina vode od čvrste točke</i>	mm	1832,5±0,0149
<i>Početno vrijeme</i>	min	0,00±0,0049
<i>Završna visina vode od čvrste točke</i>	mm	1832,5±0,0149
<i>Početna temperatura</i>	°C	18,3±0,2957
<i>Završna temperatura</i>	°C	21,9±0,2957
<i>Završno vrijeme</i>	min	720±0,0049
<i>Vrijeme mjerenja</i>	min	720±0,0049
<i>Pad nivoa vode</i>	mm	0,0±0,0149

Rezultati su prikazani u obliku $x_{sr} \pm U$, gdje je faktor pokrivanja za $U \approx 2$



Obrazac: Izvještaj o ispitivanju nepropusnosti kanalizacijskog sustava

TABLICA 1. Prikaz rezultata ispitivanja nepropusnosti podova, zidova spremnika

Nadnevak ispitivanja	28.06.2016.	
Oznaka ispitivanog spremnika	SEPARATOR	
Parametar	Jedinice	Vrijednost
Promjer/dužina stranica A	m	3,000±0,006
Dužina stranica B	m	2,250±0,006
Visina spremnika	m	1,300±0,006
Početa razina vode od čvrste točke	mm	1114,5±0,0149
Početo vrijeme	min	0,00±0,0049
Završna visina vode od čvrste točke	mm	1114,5±0,0149
Početa temperatura	°C	18,4±0,2957
Završna temperatura	°C	21,9±0,2957
Završno vrijeme	min	720±0,0049
Vrijeme mjerenja	min	720±0,0049
Pad nivoa vode	mm	0,0±0,0149

Rezultati su prikazani u obliku $x_{sr} \pm U$, gdje je faktor pokrivanja za U $k \approx 2$

KRAJ IZVJEŠTAJA



„ZAGREBINSPEKT“

d.o.o. za kontrolu i inženjering

10000 ZAGREB, Draškovićeva 29 tel.: 01/ 46 12 940, tel/fax: 01/ 46 13 002

Laboratorij za
vodonepropusnost
kanalizacijskog
sustava i spremnika

Obrazac: Izvještaj o ispitivanju nepropusnosti kanalizacijskog sustava

Privitak 1. OCJENJIVANJE REZULTATA#

1. OBRADA PODATAKA

Pri ocjenjivanju rezultata uvažavani su slijedeći zakonodavni akti:

1.1. Kriteriji-dozvoljeni gubitci-ispitivanje vodom

Vrsta ispitivanja	Jedinice	Dozvoljeni gubitak
Cjevovod	$l m^{-2} 30 min^{-1}$	0,15
Cjevovod + KO/šah	$l m^{-2} 30 min^{-1}$	0,20
KO/šah	$l m^{-2} 30 min^{-1}$	0,40

1.2. Kriteriji-dozvoljeni gubitci-ispitivanje tlakom

Vrsta ispitivanja	Jedinice	Dozvoljeni pad tlaka
Cjevovod	kPa	1 kPa

1.3. Ocjenjivanje rezultata ispitivanja nepropusnosti cjevovoda vodom

Sekcija	Pad tlaka	Udovoljava zahtjev
Cijev od Priključak JK prema RF3, UK1	0,077±0,043	DA
Cijev od RF0 prema RF1, RF2, UK2, UK3, UK4	0,066±0,043	DA
Cijev od Priključak JK prema RO, separator, RO1	0,089±0,043	DA
Cijev od RO1 prema RO2, kišna rešetka, RO3, RO4, RO5, RO6, KV5, KV6, KV7, KV8, S6, S7	0,065±0,043	DA
Cijev od RO1 prema RO7, KV4, RO8, KV9, S1, S2, S3, S4, S5	0,081±0,043	DA

1.5. Ocjenjivanje rezultata ispitivanja nepropusnosti podova, zidova, spremnika

Spremnik	Pad razine vode/u vremenu	Udovoljava zahtjev
Septička jama	0,0 ± 0,0149 mm/8h	DA
Separator	0,0 ± 0,0149 mm/8h	DA

2. ZAKLJUČAK

Iz izmjerenih gubitaka vode na predmetnoj lokaciji zaključuje se kako ispitivani kanalizacijski sustav, septičak jama i separator, **UDOVOLJAVAJU** vrijednostima propisanim normom HRN EN 1610 i HRN EN 1508

MJERENJE OBAVILI
Adnan Karabegović, ing.

Privitak 2. Ovlaštenje i Umjernice



VODITELJ LABORATORIJA:
Ivan Trobić dip.ing.

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.



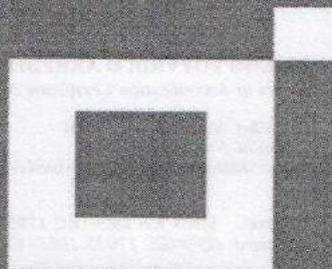
„ZAGREBINSPEKT”

d.o.o. za kontrolu i inženjering

10000 ZAGREB, Draškovićeve 29 tel.: 01/ 46 12 940, tel/fax: 01/ 46 13 002

Laboratorij za
vodonepropusnost
kanalizacijskog
sustava i spremnika

Obrazac: Izvještaj o ispitivanju nepropusnosti kanalizacijskog sustava



Potvrda o akreditaciji Accreditation Certificate

Ovima se utvrđuje da je
This is to recognize that

ZAGREBINSPEKT d.o.o.

Laboratorij za akustička mjerenja
Laboratorij za vodonepropusnost kanalizacijskih sustava i
spremnika
Laboratorij za mjerenje emisija u zrak
Draškovićeve 29, HR-10000 Zagreb

je kompetentan prema zahtjevima norme
is competent according to
HRN EN ISO/IEC 17025:2007
(ISO/IEC 17025:2005+Cor.1:2006,
EN ISO/IEC 17025:2005+AC:2006)
za/for carry out

akustička ispitivanja, ispitivanje građevnih proizvoda te
ispitivanje emisije onesuđujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora
Acoustical testing, testing of construction products and
testing of pollution emission in liberal from the stationary source

u području opisanom u prilogu koji je sastavni dio ove potvrde o
akreditaciji
for the scope described in the annex which is the constituent part of
this accreditation certificate

BE/Br: 1997
Klasa/Pol.Nr.: 33/02/15_35/021
Urbroj/Id.Nr.: 50105/2107/11
Zagreb, 2011-03-01

Akreditacija istječe/Accreditation expires: 2011-03-31
Prva akreditacija/Initial accreditation: 2011-03-31

HAA je potpisnica multilateralnog sporazuma s Europskom organizacijom za akreditaciju (EA)
HAA is a signatory of the European cooperation for accreditation (EA) Multilateral Agreement

Ravnatelj
Director General:
Tihomir Babić, dipl.ing.



HAA

Hrvatska akreditacijska agencija
Croatian Accreditation Agency

HRN-Ob-17-1-1edwaktone 0

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.



„ZAGREBINSPEKT“

d.o.o. za kontrolu i inženjering

10000 ZAGREB, Draškovićeva 29 tel.: 01/ 46 12 940, tel/fax: 01/ 46 13 002

Laboratorij za
vodonepropusnost
kanalizacijskog
sustava i spremnika

Obrazac: Izvještaj o ispitivanju nepropusnosti kanalizacijskog sustava

HAA NIVELNA AKREDITIRANA AGENCIJA
Croatian Accreditation Agency

Prilog potvrdi o akreditaciji
Annex to the Accreditation Certificate
Datum izdavanja priloga/ Annex issued on 2016-03-31
Zamjenjuje prilog od/Replaces Annex dated /

PODRUČJE AKREDITACIJE / SCOPE OF ACCREDITATION

Laboratorij za akustička mjerenja

Br. No.	Materijali/Proizvodi <i>Materials/Products</i>	Vrsta ispitivanja/Svojstvo <i>Type of test/Property</i> <i>Raspon/Range</i>	Metoda ispitivanja <i>Test method</i>
1.	Buka okoliša <i>Environmental noise</i>	Mjerenje i ocjenjivanje buke okoliša <i>Measurement and assessment of environmental noise</i>	HRN ISO 1996-1:2004 <i>(ISO 1996-1:2003)</i> HRN ISO 1996-2:2008 <i>(ISO 1996-2:2007)</i>
2.	Zvučna izolacija zgrada i građevnih dijelova zgrade <i>Sound insulation of buildings and of building elements</i>	Terensko mjerenje zračne zvučne izolacije <i>Field measurement of airborne sound insulation</i>	HRN EN ISO 16283-1:2014 <i>(ISO 16283-1:2014; EN ISO 16283-1:2014)</i> uz primjenu norme / <i>with application of standard</i> HRN EN ISO 717-1:2013 <i>(ISO 717-1:2013; EN ISO 717-1:2013)</i>
3.		Terenska mjerenja udarne zvučne izolacije međukatnih konstrukcija <i>Field measurements of impact sound insulation of floors</i>	HRN EN ISO 140-7:1999 <i>(ISO 140-7:1998; EN ISO 140-7:1998)</i> uz primjenu norme / <i>with application of standard</i> HRN EN ISO 717-2:2013 <i>(ISO 717-2:2013; EN ISO 717-2:2013)</i>

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.



„ZAGREBINSPEKT“

d.o.o. za kontrolu i inženjering

10000 ZAGREB, Draškovićeve 29 tel.: 01/ 46 12 940, tel/fax: 01/ 46 13 002

Laboratorij za
vodonepropusnost
kanalizacijskog
sustava i spremnika

Obrazac: Izvještaj o ispitivanju nepropusnosti kanalizacijskog sustava



Hrvatska akreditacijska agencija
Croatian Accreditation Agency

Prilog potvrdi o akreditaciji
Annex to the Accreditation Certificate
Datum izdanja priloga: Annex issued on
Zamjenjuje prilog od/Replaces Annex dated:

1297

2016-03-31

Laboratorij za mjerenje emisija u zrak

Br. No.	Materijali/Proizvodi Materials/Products	Vrsta ispitivanja/Svojstvo Type of test/Property Raspon/Range	Metoda ispitivanja Test method
1.	Otpadni plin Waste gas	Određivanje ugljikova monoksida i kisika Determination of carbon monoxide and oxygen	HRN ISO 12039:2012 ⁽¹⁾ (ISO 12039:2001)
2.	Otpadni plin Waste gas	Određivanje dimnog broja Determination of fume number	HRN DIN 51402-1:2010 ⁽¹⁾ (DIN 51402-1:1986)
3.	Otpadni plin Waste gas Mali uređaji za loženje Small combustion sources	Određivanje masene koncentracije dušikovih oksida- značajke rada automatskih mjernih metoda Determination of the mass concentration of nitrogen oxides – Performance characteristics of automated measuring systems	HRN ISO 10849:2008 ⁽²⁾ (ISO 10849:1996)

⁽¹⁾ Zadovoljava zahtjeve / Satisfies requirements of
HRS CEN/TS 15675:2008 (CEN/TS 15675:2007)

⁽²⁾ Zadovoljava zahtjeve / Satisfies requirements of
HAA-Pr-2/9, Pravila za akreditaciju laboratorija za mjerenje emisija iz malih uređaja za loženje /
Rules for accreditation of laboratories for measurement of emissions from small combustion sources

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.



„ZAGREBINSPEKT“

d.o.o. za kontrolu i inženjering

10000 ZAGREB, Draškovićeva 29 tel.: 01/46 12 940, tel/fax: 01/46 13 002

Laboratorij za
vodonepropusnost
kanalizacijskog
sustava i spremnika

Obrazac: Izvještaj o ispitivanju nepropusnosti kanalizacijskog sustava

Ministar poljoprivrede, Odlukom KLASA: 011-01/14-01/20, URBROJ: 525-12/0987-14-1 od 17. veljače 2014. godine, osnovao je stalno Povjerenstvo za provedbu dokaznog dijela postupka utvrđivanja ispunjenja posebnih uvjeta za obavljanje djelatnosti ispitivanja vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda, (certifikacijski postupak) (u daljnjem tekstu: Povjerenstvo), kako bi se utvrdile sve činjenice odlučne za ishod postupka, sukladno članku 7. stavku 1. Pravilnika.

U dokaznom dijelu certifikacijskog postupka očevidom na licu mjesta u sjedištu društva ZAGREBINSPEKT d.o.o., o čemu je sastavljen zapisnik dana 28. veljače 2014. godine, Povjerenstvo je utvrdilo da je podnositelj zahtjeva, društvo ZAGREBINSPEKT d.o.o., Draškovićeva 29, Zagreb, dokazalo ispunjavanje posebnih uvjeta za obavljanje djelatnosti ispitivanja vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda koji su propisani člankom 2. Pravilnika i to za: cjevovode sa slobodnim vodnim licem (gravitacijske) – sukladno normi *Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cjevovoda i kanala HRN EN 1610* i za građevine za odvodnju otpadnih voda, i to: crpne stanice, uređaji za pročišćavanje otpadnih voda, uređaji za obradu mulja nastalog u postupku pročišćavanja otpadnih voda, lagune, prelivne građevine, retencijski bazeni i druge slične građevine – sukladno normi *Opskrba vodom – zahtjevi za sustave i dijelove sustava za pohranu vode HRN EN 1508*.

Stoga je na temelju odredbe članka 8. stavka 1. Pravilnika riješeno kao u točki 1. izreke, a točka II. izreke temelji se na odredbi članka 9. Pravilnika.

Uputa o pravnom lijeku: Protiv ovog rješenja nije dopuštena žalba, ali se može pokrenuti upravni spor tužbom Upravnom sudu Republike Hrvatske u roku od 30 dana od dana dostave rješenja.

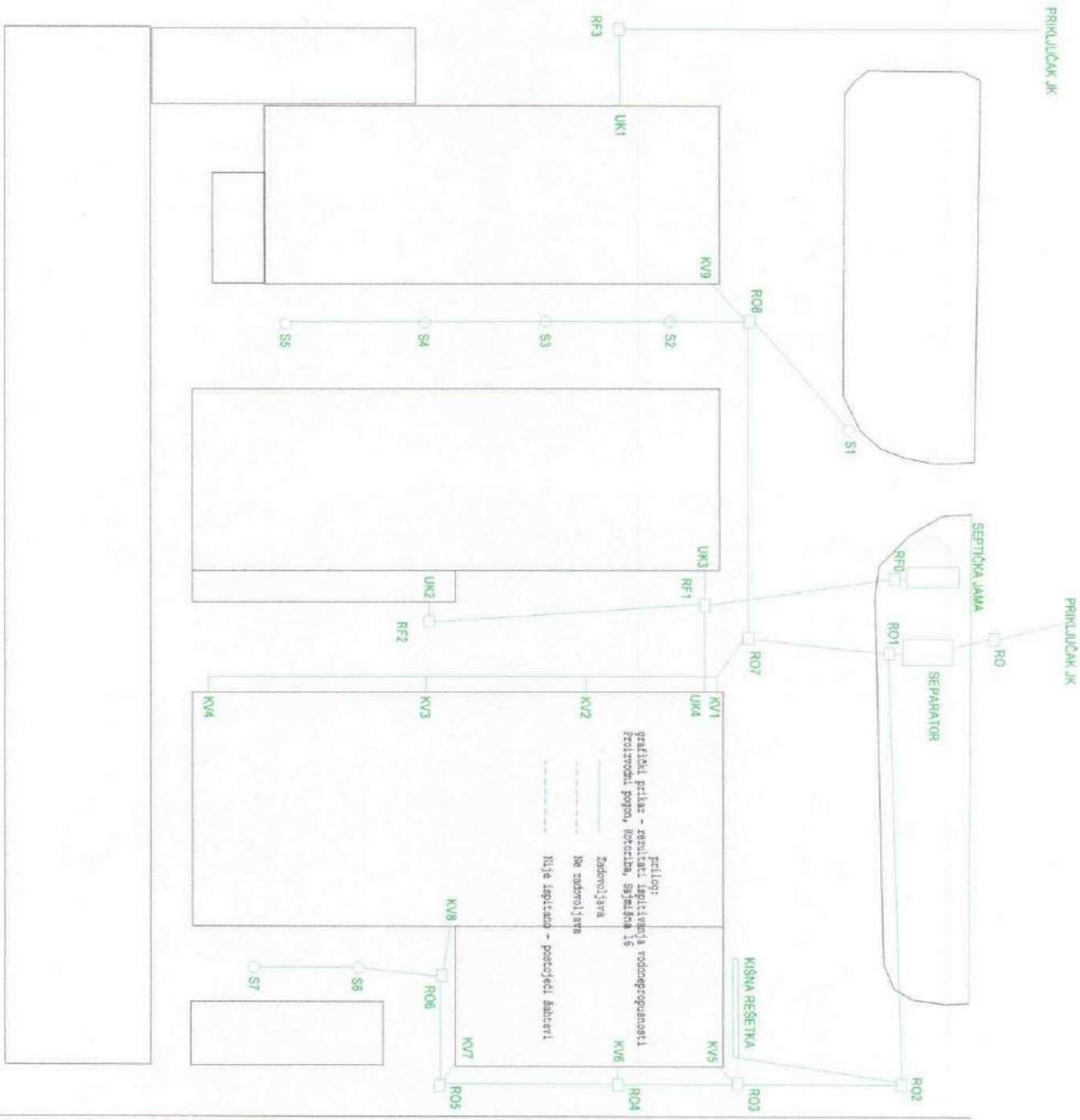
PO OVLAŠTENJU MINISTRA
POMOĆNIK MINISTRA

Dražen Kurečić, dipl.ing.

DOSTAVITI:

1. ZAGREBINSPEKT d.o.o., Draškovićeva 29, 10 000 Zagreb
2. Odjel državne vodopravne inspekcije, ovdje;
3. Pismohrana, ovdje.

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.



Podaci o operateru

1. Podaci o operateru																						
Tip operatera:											<input checked="" type="checkbox"/> Tvrtnka		<input type="checkbox"/> Obrt									
1.1. Matični broj subjekta (MBS):											0	7	0	0	0	5	7	5	9			
1.1.0. OIB											1	6	8	9	3	2	6	6	9	9		
1.2. Matični broj poslovnog subjekta:																0	7	4	5	5	2	9
1.3. Tvrtnka ili naziv:											MURAPLAST d.o.o.											
1.4. Glavna djelatnost:											22.21 Proizvodnja ploča, listova, cijevi i profila od plastike											
1.5. Adresa																						
1.5.1. Ulica i kućni broj:											Sajmišna 16											
1.5.2. Poštanski broj i naziv naselja/grada:											40329 Kotoriba											
1.5.3. Županija:											Međimurska											
1.6. Gauss-Krügerove koordinate glavnog ulaza:											Y: 6409704		X: 5134924									
1.7. Podaci o osobi odgovornoj za ROO																						
1.7.1. Ime i prezime:											Davor Ujlaki											
1.7.2. Funkcija:											direktor											
1.7.3. Telefon/fax:											040683200 040683201											
1.7.4. E-mail:											davor@muraplast.com											
1.8. Broj organizacijskih jedinica na lokacijama																						
1.8.1. U sjedištu operatera:											1											
1.8.2. U drugom naselju unutar županije:											0											
1.8.3. U drugim županijama:											0											
2. Podaci o organizacijskoj jedinici na lokaciji																						
Šifra organizacijske jedinice	Naziv	Odgovorna osoba za ROO	Tel/Fax	E-mail	Broj ispusta u zrak - Z1	Broj ispusta u zrak - Z2	Broj ispusta u zrak - Z3	Broj ispusta u vodu /more	Broj ispusta u tlo - D2	Broj ispusta u tlo - D3	Otpad - O1	Otpad - O2	Otpad - O3									
1	centar	Davor Ujlaki	040683200 040683201	info@muraplast.com	2	0	0	0	0	0	25											

U Kotoribi

Datum 31.03.2017

Osoba odgovorna za točnost podataka:

Davor Ujlaki

Odgovorna osoba operatera:

Davor Ujlaki

Ime i prezime

MP

Ime i prezime

potpis

potpis

Ispuštanja u zrak iz proizvodnih procesa bez izgaranja goriva, iz procesa koji uključuju izgaranje goriva kod kojih se produkti izgaranja koriste izravno u proizvodnom procesu i iz procesa obrade otpada

1. Podaci o ispustu																										
1.1.	Matični broj subjekta (MBS):										0	7	0	0	0	5	7	5	9							
1.1.0.	OIB:								1	6	8	9	3	2	6	6	6	9	9							
1.2.	Matični broj poslovnog subjekta:																			0	7	4	5	5	2	9
1.3.	Tvrtka ili naziv:										MURAPLAST d.o.o.															
1.4.	Šifra organizacijske jedinice na lokaciji:										1															
1.5.	Naziv organizacijske jedinice na lokaciji:										centar															
1.6.	Šifra ispusta unutar organizacijske jedinice na lokaciji:										7															
1.7.	Vrsta ispusta:										RTO															
1.8.	Gauss-Krügerove koordinate ispusta:																									
											Y:	6409772				X:	5134839									
1.9.	Visina ispusta (m):										20															
2. Podaci o proizvodnom procesu ili procesu obrade otpada																										
2.1. Podaci o procesima pri kojima dolazi do ispuštanja																										
Šifra djelatnosti			Naziv djelatnosti						Postupak																	
09 01 08			Suspaljivanje otpadnih para - plinova (npr. tiskarska industrija)						Spaljivanje HOS-ova na ispustu iz tiskarskih uređaja																	
06 04 03			Tiskarska industrija						Fleksotisak (sušenje boja plinom)																	
2.2. Podaci o glavnim proizvodima																										
Šifra proizvoda			Naziv proizvoda						Količina (t/god)																	
2221300100			Folije od polimera etilena						9320																	
2.3. Podaci o vrsti i potrošnji goriva kod procesa koji uključuju izgaranje goriva																										
Šifra goriva	Naziv goriva				Potrošak goriva			Mjerna jedinica	Donja ogrijevna vrijednost	Udio sumpora (mas. %)	Udio pepela (mas. %)															
301	Prirodni plin				120072			m3/god	33338	0	0															
2.4. Vrsta uređaja za pročišćavanje otpadnih plinova																										
Šifra uređaja		Naziv uređaja				Stupanj djelovanja uređaja - nazivni (%)			Stupanj djelovanja uređaja - izmjereni (%)																	
199		Ostalo nespecificirano				100			100																	
3. Podaci o rezultatima mjerenja ispuštanja																										
Šifra tvari		Naziv tvari				Rezultat mjerenja (mg/m3)			Vrsta mjerenja																	
202		Oksidi dušika izraženi kao dušikov dioksid (NO ₂)				0.7			2																	
203		Ugljikov monoksid (CO)				14			2																	

304	Nemetanski hlapivi organski spojevi (NMHOS)	5.4	2		
4. Podaci o vrsti i količini ispuštanja					
Šifra tvari	Onečišćujuća tvar	Osnova	Norma / metodologija	Količina ispuštanja: ukupna (kg/god)	Količina ispuštanja: uslijed izvanrednih događaja (kg/god)
204	Ugljikov dioksid (CO ₂)	2a	složena	899878	0

U Kotoribi

Datum 31.03.2017

Osoba odgovorna za točnost podataka:

Davor Ujlaki

Odgovorna osoba operatera:

Davor Ujlaki

Ime i prezime

MP

Ime i prezime

potpis

potpis

Laboratorij za akustička mjerenja

Broj izvještaja: 16-AL347-200-16

Datum: 2016-04-10

IZVJEŠTAJ O MJERENJU BUKE OKOLIŠA

Objekt mjerenja: Proizvodni pogon MURAPLAST,
Sajmišna ulica 16, Kotoriba
k.č.br. 1493/1 i 1449/5, k.o. Kotoriba

Napomene:

Postupci i rezultati koji su izvan područja akreditacije posebno se obilježavaju oznakom (*)

QFaku -5.10-1, izd.7

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.

Laboratorij za akustička mjerenja

Broj izvještaja: 16-AL347-200-16

Datum: 2016-04-10

1 OPĆI PODACI

Naručitelj mjerenja:	Mjerenje je provedeno na zahtjev tvrtke Muraplast d.o.o., Kotoriba, Sajmišna 16, proslijeđenog od predstavnika tvrtke gđe. Tamare Polanec.
Izvršitelj mjerenja:	Laboratorij za akustička mjerenja "Zagrebinspekt" d.o.o., na osnovu ovlaštenje za obavljanje stručnih poslova zaštite od buke izdano od strane Ministarstva zdravlja Republike Hrvatske, Klasa: UP/I-540-01/16-03/12, URBROJ: 534-07-1-1-1/2-16-05 od 30.travnja 2016. godine.
Objekt mjerenja:	Proizvodni pogon MURAPLAST, na adresi Kotoriba, Sajmišna 16,.
Predmet mjerenja:	Buka svih izvora buke proizvodnog pogona MURAPLAST.
Mjerno mjesto:	Sukladno zakonskim odredbama, zakonskim i podzakonskim aktima te postojećim pravilnicama obavljena su mjerenja buke na slijedećim mjernim mjestima: - Na rubovima građevne čestice
Datum i vrijeme mjerenja	10.04.2016. od 19 ⁰⁰ do 02 ⁰⁰ sati.
Klimatski uvjeti*:	temp. $t_{v1} = + 12 \text{ }^{\circ}\text{C}$, vlažnost $\varphi_1 = 88 \%$, brzina vjetra $w_1 = 0,2 \text{ m/s}$, atmosferski tlak $p_1 = 1018,6 \text{ hPa}$
Primijenjene norme:	HRN ISO 1996-1:2004 i HRN ISO 1996-2:2008
Primijenjeni zakoni i propisi:	- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09) - Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti od buke (NN 55/13, 153/13) - Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (N.N. br. 145/04) - Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (N.N. br. 91/07)
Korištena dokumentacija naručitelja:	-

Laboratorij za akustička mjerenja

Broj izvještaja: 16-AL347-200-16

Datum: 2016-04-10

Mjerni uređaji:

- Zvukomjer, Brüel&Kjær, tip 2250, ser. br. 2501647;
- Mikrofonski uložak, Brüel&Kjær, tip 4189, ser. br. 2471342,
- Umjerivač zvuka: Brüel&Kjær, tip: 4231, broj: 2466297;

Mjerna oprema ima važeće umjernice ovlaštenog laboratorija.

Neposredno prije i poslije mjerenja zvukomjer je umjeren zvučnim umjerivačem, a dobiveni rezultati zabilježeni su u terenski zapis.

Mjerenje obavio:

Petar Piplica, mag.ing.aedif.

Prisutni mjerenju:

Predstavnik naručitelja mjerenja gđin. Davor Ujlaki.

2 SVRHA MJERENJA

Svrha mjerenja je da se utvrdi utjecaj buke analiziranog proizvodnog pogona, Sajmišna ulica 16, Kotoriba, k.č.br. 1493/1 i 1449/5, k.o. Kotoriba, u uvjetima dana-večeri i noći, na razinu buke na mjernim mjestima uz duž granice parcele proizvodnog pogona, pri radu svih navedenih izvora buke u realnim uvjetima njihovog korištenja (maksimalna snaga/brzina/opterećenje) ali sukladno pravilu struke i u realnim uvjetima.

Na zahtjev naručitelja mjerena je buka s ciljem određivanja ocjenske razine buke što stvara proizvodni pogon tvrtke Muraplast d.o.o., Kotoriba, Sajmišna ulica 16, pri normalnom režimu rada postrojenja, na granici parcele.

Analizira se buka koju stvara isključivo samo proizvodni pogon tvrtke Muraplast d.o.o., Kotoriba, Sajmišna ulica 16, u uvjetima dana/večeri i noći, u svom neposrednom okolišu tj. na granici parcele proizvodnog pogona (što je ujedno i granica gospodarske zone).

3 IZVORI BUKE

R. BR.	NAZIV RADNE OPREME	PROIZVOĐAČ	TV.BR.
1.	CNC glodalica	Stama Maschinenfabrik	KMM 010 1171
2.	dvostrana brusilica	Robert Bosh	O.601.277.103
3.	ekscentar preša I	Muraplast	001
4.	ekscentar preša II	Muraplast	002
5.	kompresorsko postrojenje		
6.	linija ekstrudiranja PE folije 1	Macchi	96079
7.	linija ekstrudiranja PE folije 2	Macchi	00024
8.	linija ekstrudiranja PE folije 3	Macchi	05066
9.	linija ekstrudiranja PE folije 4	Kuhne I	2003-140428-0360
10.	linija ekstrudiranja PE folije 5	Costruzioni Meccaniche TECOM	121/09

Laboratorij za akustička mjerenja

Broj izvještaja: 16-AL347-200-16

Datum: 2016-04-10

R. BR.	NAZIV RADNE OPREME	PROIZVOĐAČ	TV.BR.
11.	linija ekstrudiranja PE folije 6	Windmoller Holscher I	53688
12.	linija ekstrudiranja PE folije 7	Windmoller Holscher II	55242
13.	linija ekstrudiranja PE folije 8	Kuhne II	2012-100141236-0270
14.	linija ekstrudiranja PE folije 9	Macchi	130114
15.	linija izrade PE vrećica 1	Lemo Maschinenbau	940500965
16.	linija izrade PE vrećica 2	Lemo Maschinenbau	940553437
17.	linija izrade PE vrećica 3	Heinrich Greve (WH)	53879
18.	linija izrade PE vrećica 4	Lemo Maschinenbau	940671838
19.	linija izrade PE vrećica 5	Lemo Maschinenbau	800028
20.	linija izrade PE vrećica 6	Lemo Maschinenbau	SR-810002
21.	linija izrade PE vrećica 7	Lemo Maschinenbau	SR-810119
22.	linija izrade PE vrećica 8	Stefani 2000	I 104
23.	linija izrade PE vrećica 9	Amutec	382
24.	linija laminiranja	Nordmeccanica	C-2095
25.	linija recikliranja PE folije	Erema	P 04-044
26.	linija štampe I	Uteco converting	2018
27.	linija štampe II	Uteco converting	2017
28.	linija štampe III	Uteco converting	2179
29.	linija štampe IV	Uteco converting	2363
30.	lisna pila	Klaeger	105307
31.	mini tokarski stroj	Metalac	569789
32.	mješalica boja	GSV	409545
33.	planska brusilica	Prahoma	538243
34.	postrojenje za destilaciju otpadne boje	D.W.Renzmann	40614000
35.	ručna konfekcionirka	Muraplast	004
36.	samohodna kosilica trave	Yardman	FH 661VB65256
37.	stolarska kružna pila	Lutz	OJUM3012030300002
38.	stolna brusilica	Muraplast	006
39.	stolna bušilica I	Metalac	02732
40.	stolna bušilica II	Alfa	0708214
41.	stroj za lijepljenje klišea I	Biffebi	343008
42.	stroj za lijepljenje klišea II	AV Fleksologic b.v.	210912-1094
43.	stroj za namatanje folije	Muraplast	005
44.	stroj za omatanje folijom I	EPI pack	1183
45.	stroj za omatanje folijom II	EPI pack	1863

Laboratorij za akustička mjerenja

Broj izvještaja: 16-AL347-200-16

Datum: 2016-04-10

R. BR.	NAZIV RADNE OPREME	PROIZVOĐAČ	TV.BR.
46.	stroj za omatanje folijom III	EPI pack	3408
47.	stroj za omatanje folijom IV	EPI pack	3715
48.	stroj za omatanje folijom V	EPI pack	5232
49.	stroj za pranje	Italia Sistemi Tehnologici	003
50.	stroj za pranje klišea	Polymount international	083
51.	stroj za pranje raster valjaka	Siemec Group	277511
52.	stroj za rezanje folije	Euromac	1177
53.	stroj za rezanje tuljaka I	Muraplast	002
54.	stroj za rezanje tuljaka II	Muraplast	003
55.	stroj za usitnjavanje	Linder Recyclintech	1729
56.	tokarski stroj	Prvomajska	O112/71
57.	uređaj za visokotlačno pranje	A.Karcher	162867
58.	vertikalna preša-balirka 10 t	Tehnix	8113
59.	viličar diesel I	Linde	351811045230
60.	viličar diesel II	Linde	H2X350R04547
61.	viličar elektro I	Jungheinrich	89.92.51.51
62.	viličar elektro II	Jungheinrich	FN 371801
63.	viličar elektro III	Jungheinrich	FN 414777
64.	viličar elektro IV	Linde	H2X386C00820
65.	viličar elektro V	Hyundai	HHKHHE06AE0000120
66.	Viličar paletni s elektro podizanjem	Jungheinrich	90357146
67.	aparatus za zavarivanje	Fronius	13260797
68.	peć za sušenje/starenje	Pol-Eko-Aparatura	SN5EE111021
69.	plinski bojler	Vaillant	
70.	plinski bojler	Vaillant	
71.	plinski fasadni bojler	Vaillant	21114400100033090001005171N7
72.	plinski fasadni bojler	Vaillant	21074001000330910001005340N1
73.	plinski fasadni bojler	Vaillant	9,49021E+19
74.	punjač akumulatora	P.B.M.	O119705-2008A
75.	punjač akumulatora	Jungheinrich	S40X 93667582
76.	punjač akumulatora	P.B.M.	O74120206
77.	punjač akumulatora	Linde	0292102-0010-001
78.	punjač akumulatora	Hyundai - HAWKER	UR1294
79.	aparatus za zavarivanje	Fronius	13260797

Laboratorij za akustička mjerenja

Broj izvještaja: 16-AL347-200-16

Datum: 2016-04-10

R. BR.	NAZIV RADNE OPREME	PROIZVOĐAČ	TV.BR.
80.	Kompresor	Kaeser	SK19
81.	Kompresor	Kaeser	SK26
82.	Kompresor	Kaeser	ASD32
83.	Kompresor	Kaeser	BSD72
84.	Kompresor	Kaeser	CSD105
85.	Kompresor	Kaeser	SK 11
86.	hladnjak (chiller)	DEGA	2003012
87.	hladnjak (chiller)	DEGA	2010025
88.	hladnjak (chiller)	DEGA	301199882/738
89.	hladnjak (chiller)	DEGA	2008006
90.	hladnjak (chiller)	DEGA	2004032
91.	hladnjak (chiller)	DEGA	2005012
92.	hladnjak (chiller)	DEGA	2203020155/0162
93.	hladnjak (chiller)	EUROCHILLER	O20312201200590059
94.	hladnjak (chiller)-klima		
95.	KLIMA	TOSHIBA	210P0394
96.	hladnjak (chiller)-klima		
97.	hladnjak (chiller)-klima		
98.	hladnjak (chiller)	Frigosystem	15312
99.	KLIMA	LG	211KAO1083
100.	KLIMA	LG	211KAO7389
101.	KLIMA	LG	403KAUU14246
102.	KLIMA	MIDEA	
103.	KLIMA	LG	
104.	KLIMA	HAIER	AC30A 0E020 0ATC1 40003
105.	KLIMA	MAXON	D202068000613419120066
106.	KLIMA	HAIER	AA96H 0E090 0ABD5 90124
107.	KLIMA		
108.	FASADNI VENTILATORI postavljeni na proizvodnim halama	b.o.	

(b.o. – uređaji bez tipske oznake/pločice s podacima)

Laboratorij za akustička mjerenja

Broj izvještaja: 16-AL347-200-16

Datum: 2016-04-10

4 AKUSTIČKI ZAHTJEVI

Potrebno je utvrditi da li razina buke koju generira rad proizvodnog pogona za MURAPLAST izaziva povećanje razine rezidualne buke na vanjskom prostoru u uvjetima dana/večeri i noći prema odredbama Pravilnika NN 145/04.

Članak 5. - Pravilnik NN 145/04

1. Najviše dopuštene ocjenске razine buke imisije u otvorenom prostoru dane su u Tablici 1. ovoga Pravilnika.

Tablici 1:

Zona buke	Namjena prostora	Najviše dopuštene ocjenске razine buke imisije L_{RAeq} u dB(A)	
		za dan(L_{day})	noć(L_{night})
1.	Zona namijenjena odmoru, oporavku i liječenju	50	40
2.	Zona namijenjena samo stanovanju i boravku	55	40
3.	Zona mješovite, pretežito stambene namjene	55	45
4.	Zona mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem	65	50
5.	Zona gospodarske namjene (proizvodnja, industrija, skladišta, servisi)	Na granici građevne čestice unutar zone buka ne smije prelaziti 80 dB(A) Na granici ove zone buka ne smije prelaziti dopuštene razine zone s kojom graniči	

2. Vrijednosti navedene u Tablici 1. ovoga Pravilnika odnose se na ukupnu razinu buke imisije od svih postojećih i planiranih izvora buke zajedno.
3. Zone iz Tablice 1. ovoga Pravilnika određuju se na temelju dokumenata prostornog uređenja.

Članak 6. - Pravilnik NN 145/04

Za područja u kojima je postojeća razina rezidualne buke jednaka ili viša od dopuštene razine prema Tablici 1. iz članka 5. ovoga Pravilnika, imisija buke koja bi nastala od novoprojektiranih, izgrađenih ili rekonstruiranih odnosno adaptiranih građevina sa pripadnim izvorima buke ne smije prelaziti dopuštene razine iz Tablice 1. članka 5. ovoga Pravilnika, umanjene za 5 dB(A).

Laboratorij za akustička mjerenja

Broj izvještaja: 16-AL347-200-16

Datum: 2016-04-10

Za područja u kojima je postojeća razina rezidualne buke niža od dopuštene razine prema Tablici 1. članka 5. ovoga Pravilnika, imisija buke koja bi nastala od novoprojektiranih izgrađenih, rekonstruiranih ili adaptiranih građevina sa pripadnim izvorima buke ne smije povećati postojeće razine buke za više od 1 dB(A).

- **NAPOMENA:**

Za ocjenu rezultata mjerodavan je strožiji kriterij „imisija buke novoprojektiranih izgrađenih, rekonstruiranih ili adaptiranih građevina s pripadnim izvorima ne smije povećati postojeću razinu rezidualne buke zha više od 1 dB(A). Ovaj kriterij odnosi se na vanjsku buku koja vlada na propisanim mjernim mjestima imisije buke, a to su mjesta neposredno ispred boravišnih prostorija. Zbog nemogućnosti gašenja proizvodnog pogona zbog nastanka velike materijalne štete (vidi prilog Slika 15: Izjava o nemogućnosti isključenja pogona) na zahtjev naručitelja dana je ocjna prema zoni, te su zone određene na temelju prostornog plana uređena općine Kotoriba.

5 OPIS MJERENJA

Proizvodni pogon za proizvodnju plastičnih masa nalazi se u istočnom dijelu općine Kotoriba u zoni gospodarske namjene, uz Sajmnišnu ulicu. Sami pogon se nalazi u pet samostjećih hala koje se nalaze na adresi Kotoriba, Sajmišna ulica 16. Proizvodni pogon se sastoji od više tehnoloških cjelina. Istočno od proizvodnog pogona se nalazi poslovni krug mlina Julija (koji se također prema prostornom planu uređena općine Kotoriba nalazi u zoni gospodarske namjene), te zelena površina. Južno od proizvodnog pogona prema prostornom planu uređenja nalazi se zona mješovite pretožno stambene namjene u kojoj se nalaze stambeni objekti, najbliži stambeni objekti se nalaze u neposrednoj blizini građevne čestice proizvodnog pogona. Zapadno od proizvodnog pogona prema prostornom planu uređena općine Kotoriba, nalazi se jednim dijelom zapadne granice poslovnog kruga Muraplast zona gospodarske namjene, a drugim dijelom zona mješovite pretežno stambene namjene, te se najbliži stambeni objekti nalaze u neposrednoj blizini građevne čestice proizvodnog pogona (vidi prilog Slika 5: Uvećani prikaz ptostornog plana uređenaja općine Kotoriba s naznačenom lokacijom proizvodnog pogona), a udaljen je od skladišta cca 12 metara. Sjeverno od proizvodnog pogona nalazi se zelena površina te su najbliži stambeni objekti udaljeni cca 220 m.

Obavljena su mjerenja ekvivalentne (ocjenske) buke analiziranog pogona za proizvodnju proizvoda od plastičnih masa na jedanaest mjernih mjesta duž granice parcele proizvodnog pogona Mura plast (vidi prilog Slika 2: Prikaz lokacije mjerenja s pregledom okolnog terena i naznačenim mjernim mjestima), pri normalnom radnom režimu radaproizvodnog pogona.

Mjerna mjesta 1-3 nalaze se na granici parcele proizvodnog pogona Muraplast koji graniči sa zonom gospodarske namjene viljivo u prilogu (Slika 2: Prikaz lokacije mjerenja s pregledom okolnog terena i naznačenim mjernim mjestima i Slika 5: Uvećani prikaz ptostornog plana uređenaja općine Kotoriba s naznačenom lokacijom proizvodnog pogona).

Laboratorij za akustička mjerenja

Broj izvještaja: 16-AL347-200-16

Datum: 2016-04-10

Mjerna mjesta 4-7 nalaze se na granici parcele proizvodnog pogona Muraplast koji graniči sa zonom mješovite – pretežno stambene namjene viljivo u prilogu (Slika 2: Prikaz lokacije mjerenja s pregledom okolnog terena i naznačenim mjernim mjestima i Slika 5: Uvećani prikaz prostornog plana uređenja općine Kotoriba s naznačenom lokacijom proizvodnog pogona).

Mjerna mjesta 8-11 nalaze se na granici parcele proizvodnog pogona Muraplast koji graniči sa zonom gospodarske namjene viljivo u prilogu (Slika 2: Prikaz lokacije mjerenja s pregledom okolnog terena i naznačenim mjernim mjestima i Slika 5: Uvećani prikaz prostornog plana uređenja općine Kotoriba s naznačenom lokacijom proizvodnog pogona).

Sva mjerenja su obavljena pomoću mikrofonskog stalka te je sam mikrofom tokom svih mjerenja bio podignut na visinu od 4 metra. Vremenski interval mjerenja je bio 5 minuta.

Tokom mjerenja:

- sva vrata hale kao i svi ostali fasadni otvori koji imaju mogućnost zatvaranja bili su zatvoreni tokom mjerenja,
- iza 23:00 sata nije bilo transportnih radnji unutar poslovnog kruga Muraplast,
- iza 23:00 su svi fasadni ventilatori na halama bili isključeni
- iza 23:00 bile su zatvorene ventilacijske kupole na krovu hale proizvodnog pogona

Nakon analize rezultata utvrđeno je da ne postoje potrebe za dodavanjem impulsnih KI i tonalnih prilagođenja KT, kao ni potreba za prilagođenjem zbog istaknute NF komponente. Predočene su veličine ekvivalentnih – ocjenskih razina buke i analizirane za uvjete dana/večeri i noći, jer se navedeni uređaji – izvori buke koriste i u uvjetima noći

6 ANALIZA REZULTATA MJERENJA

Nakon obavljenih mjerenja i analize rezultata, a obzirom na činjenicu da analizirani pogon ima predviđeno radno vrijeme od 00:00 do 24:00 sata, neophodno je analizirati uvjete dana/večeri i noći. Rezidualnu buku na definiranim mjernim mjestima generira promet motornih vozila. U donjim tablici su predočeni rezultati mjerenja za uvjete dana/večeri i noći, uz napomenu da je položaj analiziranog pogona u zoni gospodarske namjene prema prostornom planu uređena općine Kotoriba. Sve lokacije mjernih mjesta 1-11 vidljive su u prilogu (Slika 2: Prikaz lokacije mjerenja s pregledom okolnog terena i naznačenim mjernim mjestima).

Laboratorij za akustička mjerenja

Broj izvještaja: 16-AL347-200-16

Datum: 2016-04-10

Br:	Opis mjernog mjesta	Rezid. buka L_{res}	Ekviv. buka L_{Aeq}	Korekcija zbog pozicije mikrof. ili izvora	Ocjenska buka L_{RAeq}	
	Dnevni/večernji uvjeti					Dopuštena razina DAN/VEČER
1.	MM1	-	59,7	-	59,7	Dopušteno zonom 5. 80
2.	MM2	-	62,5	-	62,5	Dopušteno zonom 5. 80
3.	MM3	-	58,8	-	58,8	Dopušteno zonom 5. 80
4.	MM4	-	46,2	-	46,2	Dopušteno zonom 3. 55
5.	MM5	-	45,3	-	45,3	Dopušteno zonom 3. 55
6.	MM6	-	46,0	-	46,0	Dopušteno zonom 3. 55
7.	MM7	-	46,3	-	46,3	Dopušteno zonom 3. 55
8.	MM8	-	56,6	-	56,6	Dopušteno zonom 5. 80
9.	MM9	-	59,3	-	59,3	Dopušteno zonom 5. 80
10.	MM10	-	57,7	-	57,7	Dopušteno zonom 5. 80
11.	MM11	-	63,6	-	63,6	Dopušteno zonom 5. 80

Laboratorij za akustička mjerenja

Broj izvještaja: 16-AL347-200-16

Datum: 2016-04-10

Br:	Opis mjernog mjesta	Rezid. buka L_{res}	Ekviv. buka L_{Aeq}	Korekcija zbog pozicije mikrof. ili izvora	Ocjenska buka L_{RAeq}	
	Noćni uvjeti					Dopuštena razina NOĆ
1.	MM1	-	58,3	-	58,3	Dopušteno zonom 5. 80
2.	MM2	-	62,0	-	62,0	Dopušteno zonom 5. 80
3.	MM3	-	57,1	-	57,1	Dopušteno zonom 5. 80
4.	MM4	-	43,8	-	43,8	Dopušteno zonom 3. 45
5.	MM5	-	43,6	-	43,6	Dopušteno zonom 3. 45
6.	MM6	-	44,2	-	44,2	Dopušteno zonom 3. 45
7.	MM7	-	44,6	-	44,6	Dopušteno zonom 3. 45
8.	MM8	-	53,9	-	53,9	Dopušteno zonom 5. 80
9.	MM9	-	57,9	-	57,9	Dopušteno zonom 5. 80
10.	MM10	-	55,5	-	55,5	Dopušteno zonom 5. 80
11.	MM11	-	61,5	-	61,5	Dopušteno zonom 5. 80

Rezultati mjerenja odnose se samo na navedene izvore buke pri radnim uvjetima koji su bili u trenutku mjerenja.

Kako je mjerenje na vanjskom prostoru obavljeno u uvjetima "visoke situacije" i „tvrde podloge“ uz zadovoljen uvjet nejednadžbe $r < 10 (h_s + h_r)$, prema normi HRN EN ISO 1996-2:2008 sastavnica mjerene nesigurnosti zbog meteorološki uvjeta je 0,5 dB(A). Na osnovi mjerenja obavljenih u uvjetima ponovljivosti sukladno postupku iz norme HRN EN ISO 1996-2:2008 procijenjena mjerna nesigurnost za dvostruki interval povjerenja i 95% -tnu pokrivenost i s faktorom pokrivenosti $k = 2$ i uz najveću sastavnicu iznosi $\pm 2,3$ dB(A).

Laboratorij za akustička mjerenja

Broj izvještaja: 16-AL347-200-16

Datum: 2016-04-10

Mjerna mjesta 4-7:

Pošto nije moguće isključenje proizvodnog pogona zbog nastanka velike materijalne štete na zahtjev naručitelja ocjene prema zoni, a zone su definirane prema prostornom planu općine Kotoriba. Mjerenja su obavljena na granici čestice tj na granici zone gospodarske namjene između proizvodnog pogona tvrtke Muraplast d.o.o. prema stambenim objektima koje se nalaze u zoni mješovite - pretežno stambene namjene. Ova mjerna mjesta se nalaze se na samom rubu gospodarske zone. Kod ocjene rezultata mjerenja kriterij je "na granici ove zone buka ne smije prelaziti dopuštene razine zone s kojom graniči", pošto na navedenim mjernim mjestima zona gospodarske namjene graniči sa zonom mješovite namjene - pretežno stambene buka u dnevnim/večernjim uvjetima ne smije prelaziti **55 dB(A)**, a u noćnim uvjetima **45dB(A)**.

7 ZAKLJUČAK MJERENJA

Temeljem izvršenog mjerenja ekvivalentne ocjenske razine buke prostora **Proizvodni pogon MURAPLAST, Sajmišna ulica 16, Kotoriba k.č.br. 1493/1 i 1449/5, k.o. Kotoriba**, na definiranim mjernim mjestima iz navedene tablice ustanovljeno je da razina buke

ZADOVOLJAVA ZA UVJETE DANA/VEČERI I NOĆI

postavljene akustičke zahtjeve i odredbe Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave ("Narodne novine" br. 145/04).

U Zagrebu, 18.05.2016. god.

Mjerenje izvršili:

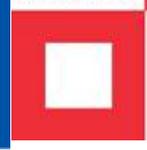
Izvještaj ovjerio:

Petar Piplica, mag.ing.aedif

Petar Piplica, mag.ing.aedif
(Ovlaštena osoba za ocjenu rezultata)

8 PRILOZI

- Prikaz lokacije mjerenja s pregledom okolnog terena;
- Prikaz prostornog plana uređenja općine Kotoriba
- Slike s mjerenja



Laboratorij za akustička mjerenja

Broj izvještaja: 16-AL347-200-16

Datum: 2016-04-10



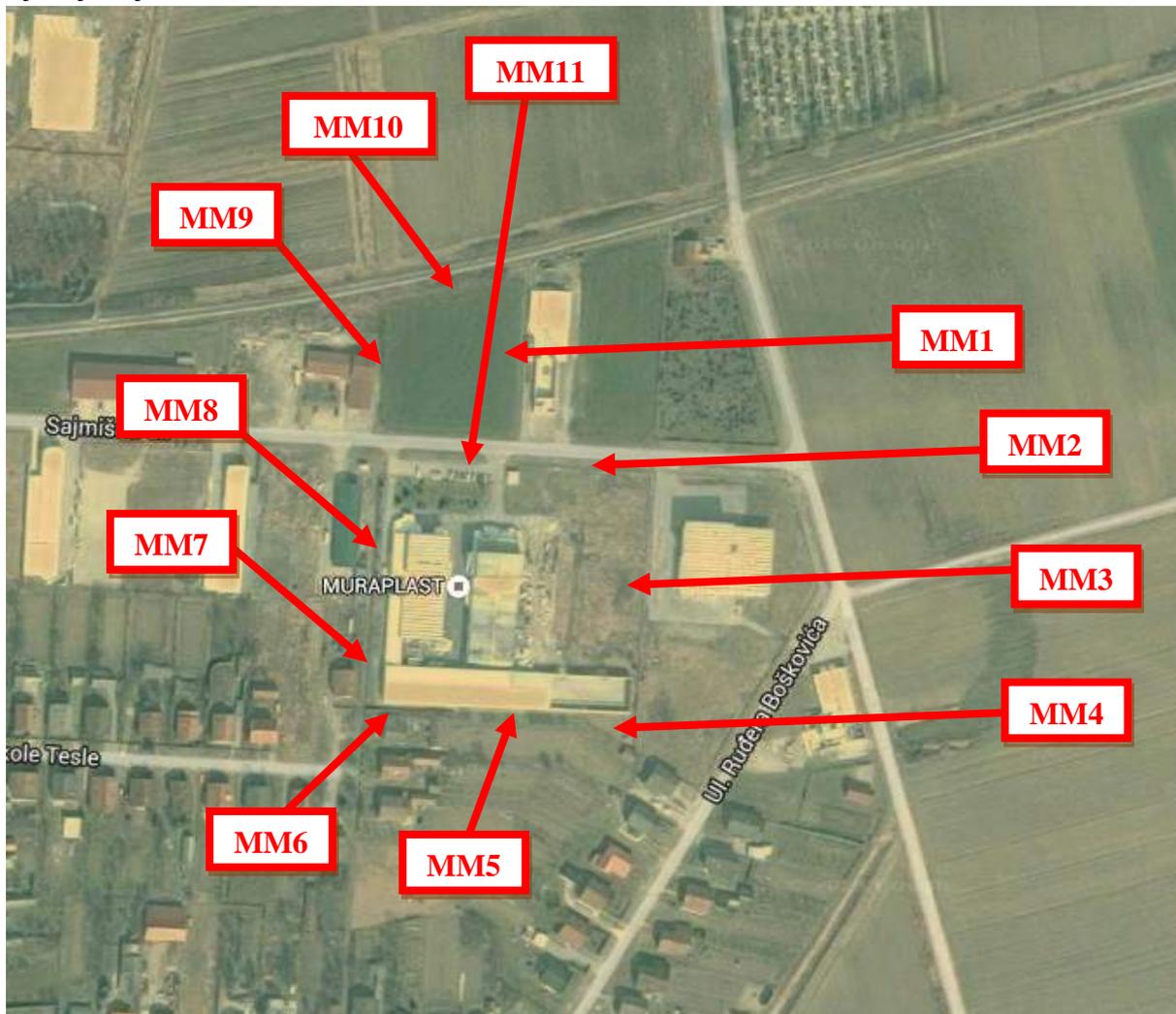
Slika 1: Prikaz lokacije mjerenja s pregledom okolnog terena (izvor: www.google.hr/maps)



Laboratorij za akustička mjerenja

Broj izvještaja: 16-AL347-200-16

Datum: 2016-04-10



Slika 2: Prikaz lokacije mjerenja s pregledom okolnog terena i naznačenim mjernim mjestima (izvor: www.google.hr/maps)

Laboratorij za akustička mjerenja

Broj izvještaja: 16-AL347-200-16

Datum: 2016-04-10

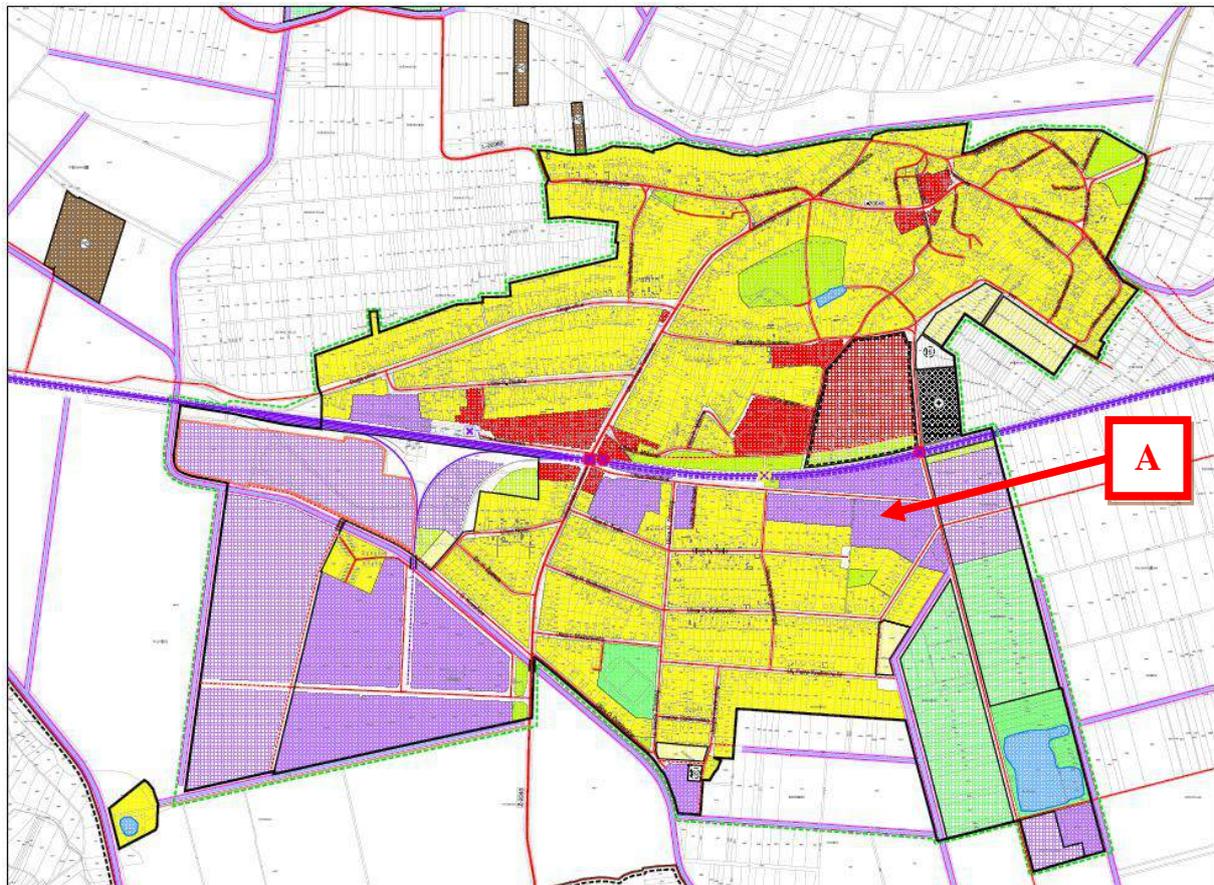


Slika 3: Prikaz lokacije mjerenja s pregledom okolnog terena i označenim katastarskim česticama (izvor: <http://geoportal.dgu.hr/>)

Laboratorij za akustička mjerenja

Broj izvještaja: 16-AL347-200-16

Datum: 2016-04-10



RAZVOJ I UREĐENJE NASELJA - GRAĐEVINSKO PODRUČJE NASELJA

IZGRAĐENO / NEIZGRAĐENO



MJEŠOVITO - PRETEŽITO STAMBENA ZONA

- REZERVIRANE ZONE



CENTRALNI SADRŽAJI



SPORT I REKREACIJA



ZELENILO



GOSPODARSKA NAMJENA



GOSPODARSKA ZONA U KOJOJ JE PREDVIĐENA MOGUĆNOST GRADNJE SOLARNIH ELEKTRANA I POSTROJENJA ZA PROIZVODNJU ENERGIJE NA BIOMASU



VODENE POVRŠINE



INFRASTRUKTURA - PROMETNE POVRŠINE

IS - parkiralište uz groblje, IS2 - retencijsko - preljevni bazen



GROBLJE

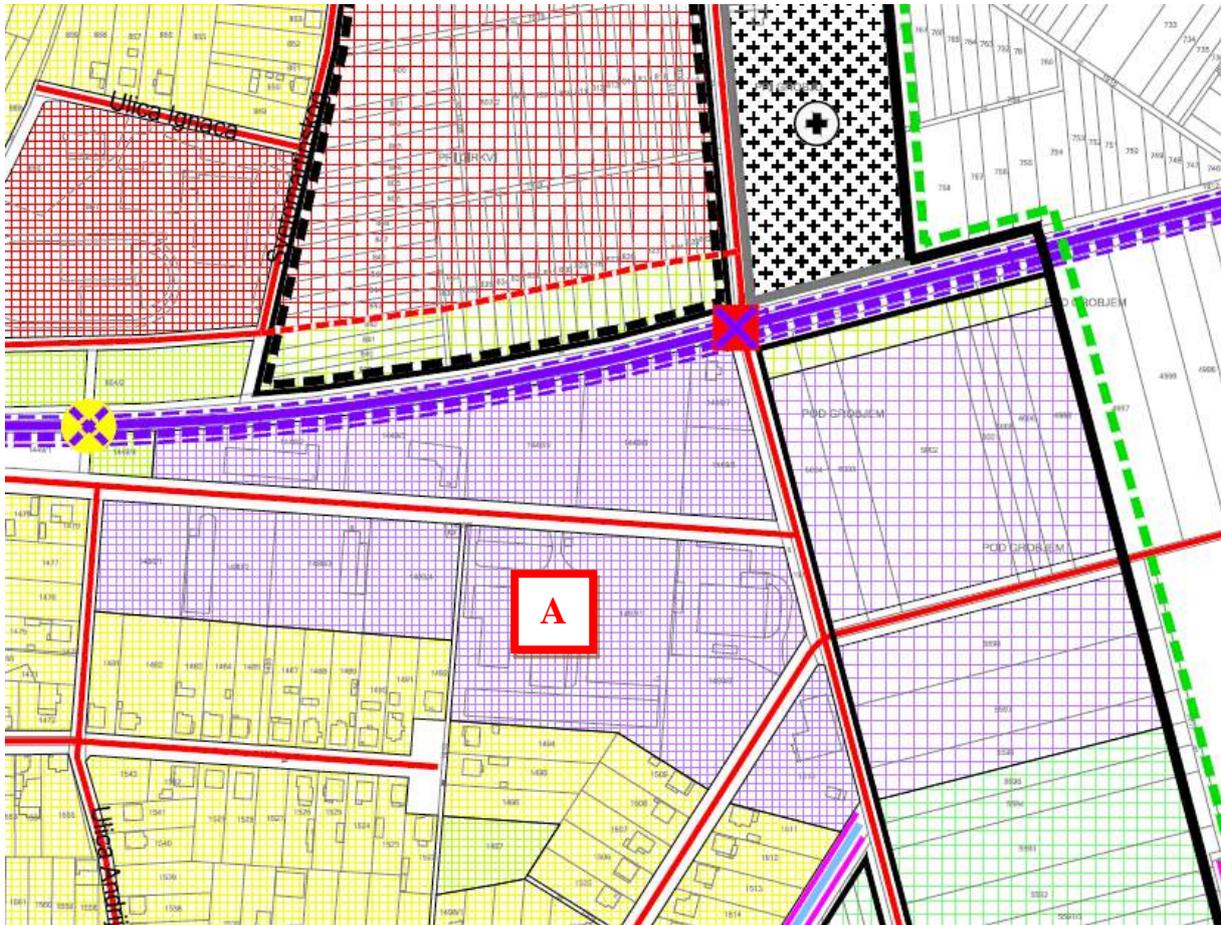
Slika 4: Prikaz prostornog plana uređenja općine Kotoriba s naznačenom lokacijom proizvodnog pogona (izvor: <http://zavod.hr/>)

Slovo A označava lokaciju proizvodnog pogona Muraplast

Laboratorij za akustička mjerenja

Broj izvještaja: 16-AL347-200-16

Datum: 2016-04-10



RAZVOJ I UREĐENJE NASELJA - GRAĐEVINSKO PODRUČJE NASELJA

IZGRAĐENO / NEIZGRAĐENO

  MJEŠOVITO - PRETEŽITO STAMBENA ZONA

- REZERVIRANE ZONE

  CENTRALNI SADRŽAJI

  SPORT I REKREACIJA

  ZELENILO

  GOSPODARSKA NAMJENA

 GOSPODARSKA ZONA U KOJOJ JE PREDVIĐENA MOGUĆNOST GRADNJE SOLARNIH ELEKTRANA I POSTROJENJA ZA PROIZVODNJU ENERGIJE NA BIOMASU

 VODENE POVRŠINE

  INFRASTRUKTURA - PROMETNE POVRŠINE

IS - parkiralište uz groblje , IS2 - retencijsko - preljevni bazen

 GROBLJE

Slika 5: Uvećani prikaz ptostornog plana uređenaja općine Kotoriba s naznačenom lokacijom proizvodnog pogona (izvor: <http://zavod.hr/>)

Slovo A označava lokaciju proizvodnog pogona Muraplast

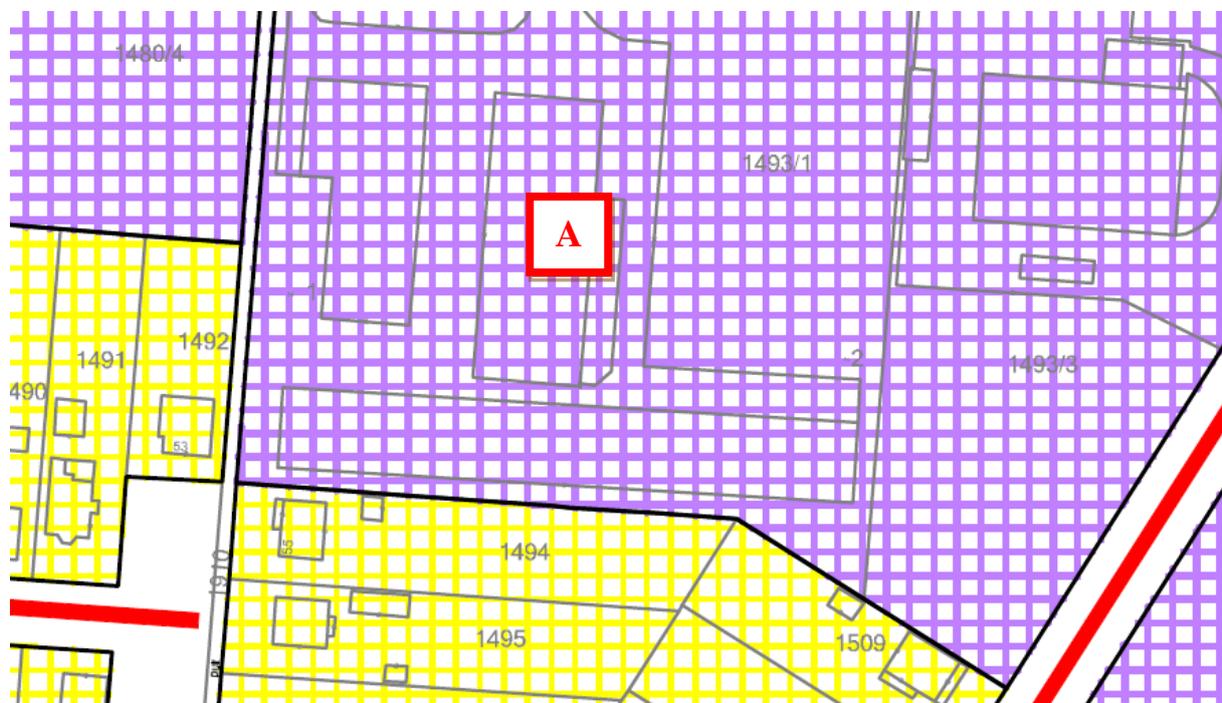
QFaku -5.10-1, izd.7

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.

Laboratorij za akustička mjerenja

Broj izvještaja: 16-AL347-200-16

Datum: 2016-04-10



RAZVOJ I UREDENJE NASELJA - GRAĐEVINSKO PODRUČJE NASELJA

IZGRAĐENO / NEIZGRAĐENO

  MJEŠOVITO - PRETEŽITO STAMBENA ZONA

- REZERVIRANE ZONE

  CENTRALNI SADRŽAJI

  SPORT I REKREACIJA

  ZELENILO

  GOSPODARSKA NAMJENA

 GOSPODARSKA ZONA U KOJOJ JE PREDVIĐENA MOGUĆNOST GRADNJE SOLARNIH ELEKTRANA I POSTROJENJA ZA PROIZVODNJU ENERGIJE NA BIOMASU

 VODENE POVRŠINE

  INFRASTRUKTURA - PROMETNE POVRŠINE

IS - parkiralište uz groblje , IS2 - retencijsko - preljevni bazen

 GROBLJE

Slika 6: Uvećani prikaz ptostornog plana uređenaja općine Kotoriba s naznačenom lokacijom proizvodnog pogona i vidljivim kattastarskim česticama (izvor: <http://zavod.hr/>)

Slovo A označava lokaciju proizvodnog pogona Muraplast

Laboratorij za akustička mjerenja

Broj izvještaja: 16-AL347-200-16

Datum: 2016-04-10



Slika 7: Mjerno mjesto 4



Slika 8: Mjerno mjesto 2

Laboratorij za akustička mjerenja

Broj izvještaja: 16-AL347-200-16

Datum: 2016-04-10



Slika 9: Mjerno mjesto 11



Slika 10: Mjerno mjesto 11



Laboratorij za akustička mjerenja

Broj izvještaja: 16-AL347-200-16

Datum: 2016-04-10



Slika 11: Mjerno mjesto 7



Slika 12: Mjerno mjesto 8

Laboratorij za akustička mjerenja

Broj izvještaja: 16-AL347-200-16

Datum: 2016-04-10



Slika 13: Mjerno mjesto 7



Slika 14: Mjerno mjesto 7

Laboratorij za akustička mjerenja

Broj izvještaja: 16-AL347-200-16

Datum: 2016-04-10

Muraplast d.o.o.

Sajmišna ul. 16,

40329, Kotoriba

Predmet: Izjava o nemogućnosti isključenja pogona

U proizvodnom pogon Muraplast d.o.o., na adresi Sajmišna 16 u Kotoribi, izrađuje se polietilenska folija i filmovi. Pogon radi 265 dana godišnje u tri smjene. Za zaustavljanje svi proizvodnih linija i ponovno pokretanje potrebno je 7 radnih dana. Zaustavljanjem pogona prouzročila bi se veliki materijalni gubitak u poslovanju tvrtke.

Izjava se daje na zahtjev tvrtke Zagrebinspekt d.o.o., za potrebe mjerenja buke okoliša.

Direktor:

Davor Ujlaki, d.i.e.



MURAPLAST d.o.o.
Sajmišna 16
40329 Kotoriba 3

Slika 15: Izjava o nemogućnosti isključenja pogona

Laboratorij za akustička mjerenja

Broj izvještaja: 16-AL347-200-16

Datum: 2016-04-10

Muraplast d.o.o.

Sajmišna ul. 16,

40329, Kotoriba

Predmet: Izjava o načinu rada postrojenja u noćnom satima

U proizvodnom pogon Muraplast d.o.o., na adresi Sajmišna 16 u Kotoribi, u vremenu od 23-07 sati ne obavljaju se slijedeći poslovi:

- Utovar i istovar kamiona
- Transport materijala i roba viličarima na otvorenom u krugu tvrtke
- Isključuju se fasadni ventilatori na fasadama objekata
- Zatvaraju se kupole za ventilaciju

Izjava se daje na zahtjev tvrtke Zagrebinspekt d.o.o., za potrebe mjerenja buke okoliša.

Direktor:

Davor Ujlaki, d.i.e.




muraplast MURAPLAST d.o.o.
Sajmišna 16
40329 Kotoriba 3

Slika 16: Izjava o načinu rada postrojenja u noćnim uvjetima

Laboratorij za akustička mjerenja

Broj izvještaja: 16-AL347-200-16

Datum: 2016-04-10

Muraplast d.o.o.

Sajmišna ul. 16,

40329, Kotoriba

Predmet: Izjava o odvijanju proizvodnje sa zatvorenim prozorima i vratima

U proizvodnom pogon Muraplast d.o.o., na adresi Sajmišna 16 u Kotoribi, Proizvodnja se odvija sa zatvorenim prozorima i vratima iz razloga sprečavanja ulaska insekata u proizvodni pogon jer se izrađuju artikli koji su namijenjeni ljudskog prehrani.

Izjava se daje na zahtjev tvrtke Zagrebinspekt d.o.o., za potrebe mjerenja buke okoliša.

Direktor:

Davor Ujlaki, d.i.e.




MURAPLAST d.o.o.
Sajmišna 16
40329 Kotoriba 3

Slika 17: Izjava o odvijanju proizvodnje sa zatvorenim prozorima i vratima