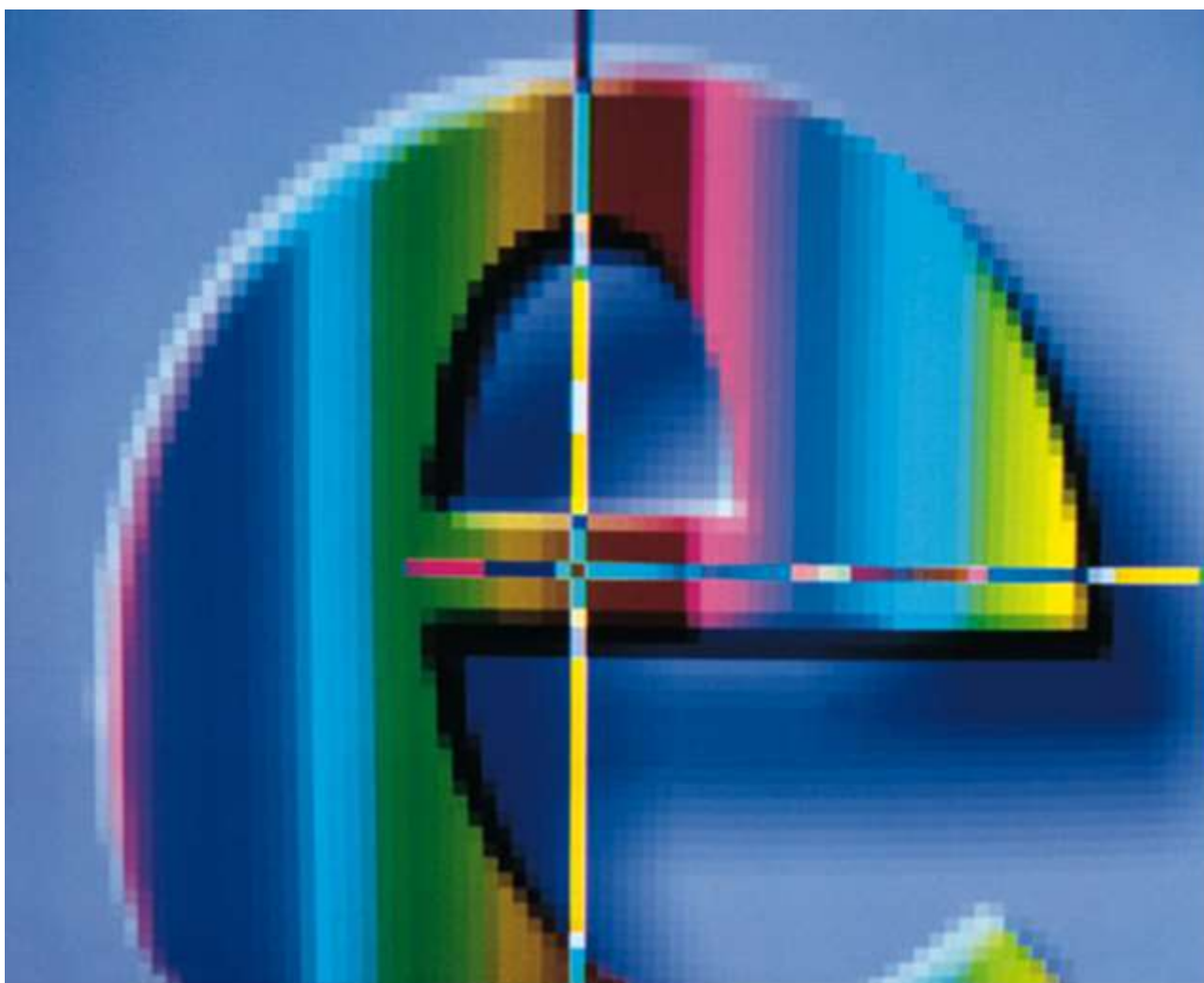


ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA

**Zahvat: Zamjena toplinske mreže
za područje Zagreba**



Zagreb, prosinac 2018.



Koranska 5, Zagreb, Hrvatska

NARUČITELJ:

Hrvatska elektroprivreda d.d.
Ul. grada Vukovara 37, 10000 Zagreb

ZAHVAT:

Zamjena toplinske mreže za
područje Zagreba

LOKACIJA:

Grad Zagreb

BROJ UGOVORA:

I-03-0395

ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA

Zahvat: Zamjena toplinske mreže za područje Zagreba

Voditelj izrade Elaborata:	EKONERG	Renata Kos, dipl.ing.rud.
Autori:		Matko Bišćan, mag.oecol.et. prot.nat. Berislav Marković, .ing.prosp.arch.
	EKONERG	Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem. univ.spec.oecoing Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing
		dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.
Ostali / vanjski suradnici:		Dora Stanec, mag.ing.hort. Hrvoje Malbaša, ing.stroj.
	EKONERG	Kruna Marković, mag. ing. silv., MSc dr.sc. Igor Stankić, dipl. ing. šum.
		Dora Ruždjak, mag.ing.agr.

Direktor Odjela za zaštitu okoliša
i održivi razvoj:

dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.

Direktor:

mr.sc. Zdravko Mužek dipl.ing.stroj.

Zagreb, prosinac 2018.

SADRŽAJ:

1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA.....	1
1.1. UVOD.....	1
1.2. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA.....	4
1.2.1. Postojeće stanje	4
1.2.2. Obilježja planiranog zahvata.....	26
1.2.3. Varijantna rješenja zahvata	33
1.3. OPIS DRUGIH AKTIVNOSTI KOJE MOGU BITI POTREBNE ZA REALIZACIJU ZAHVATA	33
1.4. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE U TEHNOLOŠKI PROCES	33
1.5. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA TE EMISIJA U OKOLIŠ.....	33
2. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA.....	35
2.1. POLOŽAJ I ANALIZA USKLAĐENOSTI ZAHVATA S DOKUMENTIMA PROSTORNO PLANSKOG UREĐENJA	35
2.2. OPIS OKOLIŠA	38
2.2.1. LOKACIJA ZAHVATA, ZEMLJOPIISNE ZNAČAJKE I RELJEF	38
2.2.2. GEOLOŠKE, PEDOLOŠKE I SEIZMOLOŠKE ZNAČAJKE	38
2.2.3. HIDROLOŠKE ZNAČAJKE	40
2.2.4. KLIMATSKE ZNAČAJKE I METEOROLOŠKI UVJETI.....	47
2.2.5. INFRASTRUKTURA	53
2.2.6. STANOVNIŠTVO.....	54
2.2.7. KRAJOBRAZNE ZNAČAJKE	54
2.2.8. BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE	55
2.2.9. ZAŠTIĆENE PRIRODNE I KULTURNO-POVIJESNE VRIJEDNOSTI.....	58
2.2.10. OPIS PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE LOKACIJE ZAHVATA	60
3. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	63
3.1. SAŽETI OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA SASTAVNICE OKOLIŠA I OPTEREĆENJA OKOLIŠA.....	63
3.2. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE	75
3.3. OPIS MOŽEBITNIH ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA	77
3.4. OPIS OBILJEŽJA UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	78
4. MJERE ZAŠTITE I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	79

4.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA	79
4.2. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	80
5. IZVORI PODATAKA.....	81

PRILOZI

- PRILOG I - POPIS KULTURNA DOBRA NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA UPISANA U REGISTAR KULTURNIH DOBARA RH
- PRILOG II - ODNOS LOKACIJE EL-TO ZAGREB I TE-TO ZAGREB I PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE
- PRILOG III - PRESLIKA SUGLASNOSTI TVRTKE EKONERG D.O.O. ZA OBAVLJANJE POSLOVA IZRADE DOKUMENTACIJE ZA PROVEDBU POSTUPKA OCJENE O POTREBI PROCJENE UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ
- PRILOG IV - OPIS DIONICA TRASE ZAMJENE VRELOVODNE MREŽE NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA
- PRILOG V - DETALJNI PRIKAZ DIONICA TRASE ZAMJENE VRELOVODNE MREŽE NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA PREMA PLANIRANOJ GODINI IZVOĐENJA

1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

1.1. UVOD

Predmet ovog Elaborata zaštite okoliša je zamjena toplinske mreže na području grada Zagreba s ciljem smanjenja energetske gubitaka i povećanja učinkovitosti sustava toplinarstva. Centralizirani toplinski sustav (CTS) grada Zagreba podrazumijeva proizvodna postrojenja, distributivne toplinske mreže (vrelodna i parovodna) i toplinske podstanice (podstanice) kojima se toplinska energija predaje potrošačima. Proizvodne jedinice iz kojih se napajaju vrelodna i parovodna mreža CTS grada Zagreba, smještene su u dvije elektrane-toplane (TE-TO Zagreb i EL-TO Zagreb) na području grada. Sa svrhom postizanja smanjenja energetske gubitaka i gubitaka pogonske vode toplinske mreže grada Zagreba s postojećih 14,4 % na cca. 10 %, u planu je zamjena mreže na području grada. Investitor planiranog zahvata je HEP-Toplinarstvo d.o.o., član HEP Grupe koji obavlja djelatnosti proizvodnje, distribucije, opskrbe i kupca toplinske energije za kućanstva i industrijske subjekte na području gradova Zagreba, Zaprešića, Samobora, Velike Gorice, Siska i Osijeka.

Predmetni zahvat planira se financirati potencijalnim korištenjem sredstava Europskih strukturnih i investicijskih fondova sukladno temeljnoj *Europskoj strategiji za pametan, održiv i uključiv rast - Europa 2020*¹ te *Direktivi 2012/27/EU o energetske učinkovitosti*².

Strategija Europa 2020 definira tri prioriteta vizije europske socijalne tržišne ekonomije za 21. stoljeće među kojima je naveden i održivi rast temeljen na nisko ugljičnom gospodarstvu i učinkovitosti iskorištavanja resursa u Europi. *Direktivom 2004/8/EU o promicanju kogeneracije na temelju potražnje korisne topline na unutarnjem tržištu energije*³ nastoji se povećati energetska učinkovitost i razvoj kogeneracije visokog učinka na temelju potrošnje korisne topline i štednje primarne energije na unutrašnjem tržištu, uzimajući u obzir specifične nacionalne okolnosti, posebice klimatske i ekonomske uvijete.

Direktiva 2012/27/EU posebno ističe učinkovitost u grijanju i hlađenju obvezujući države članice da do kraja 2015. godine provedu sveobuhvatnu procjenu potencijala za promjenu visokoučinkovite kogeneracije i učinkovitost centraliziranog grijanja i hlađenja. Države članice se potiču na razvoj odgovarajuće infrastrukture za učinkovito grijanje i hlađenje i/ili za omogućavanje razvoja visokoučinkovite kogeneracije, ukoliko se dobiju pozitivni rezultati temeljem analize troškova i koristi.

Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske ("Narodne novine", broj 130/09) daje razvojne smjernice centraliziranih toplinskih sustava u kojima je prepoznata nužnost tehnološkog osuvremenjivanja CTS-a.

¹ EUROPE 2020 - A strategy for smart, sustainable and inclusive growth, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:EN:PDF>

² Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council of 25 October 2012 on energy efficiency, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32012L0027&from=EN>

³ Directive 2004/8/EC of the European Parliament and of the Council of 11 February 2004 on the promotion of cogeneration based on a useful heat demand in the internal energy market and amending Directive 92/42/EEC, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004L0008&from=HR>

*Treći nacionalni akcijski plan energetske učinkovitosti za razdoblje 2001. – 2016.*⁴, unutar kojega je, među mjerama kojima Republika Hrvatska namjerava ostvariti zadane ciljeve energetske učinkovitosti, navedena i mjera „Zamjene i rekonstrukcije vrelovodne i parovodne mreže“.

U veljači 2016. donesena je Strategija grijanja i hlađenja na razini EU⁵ kojom su prepoznati problemi ovoga sektora, te dane preporuke/smjernice prema učinkovitom procesu dekarbonizacije i sigurnosti opskrbe energetske sustava. Pritom, naglasak je stavljen na obnovu zgrada, posebno u smislu zamjene dotrajalih toplinskih sustava. S druge strane, preporuke idu u mjeru daljnjeg razvoja CTS-a, toplinskih pumpi, kogeneracijskih postrojenja te "naprednih" zgrada.

Svaka od država članica EU izrađuje nacionalni Program korištenja potencijala za učinkovitost u grijanju i hlađenju. U istom programu za RH za razdoblje 2016.- 2030. „*stanje u postojećim centralnim sustavima nije zadovoljavajuće, a razlozi za to su: starost postrojenja i njihova niska učinkovitost, starost mreže, visoke cijene goriva, loše izolacije zgrada u kojima se koriste centralni sustavi, slaba upravljivost potrošnjom topline neadekvatna politika cijene topline, koja nije pokrivala troškove proizvodnje i sl.*“. Također, povećanje učinkovitosti vrelovodne mreže pa tako i centralnih toplinskih sustava (CTS) trebalo bi se provoditi prema sljedećim načelima:

- izgradnja učinkovitih kogeneracija tamo gdje one ne postoje te supstitucija područnih kotlovnica s CTS-om i izgradnjom adekvatnih visokoučinkovitih kogeneracija,
- zamjena dotrajale toplinske mreže i povezivanje područnih kotlovnica u mrežu CTS-a,
- prioritetni program energetske obnove zgrada u područjima koje pokriva CTS.

Europska komisija odobrila je Operativni program Konkurentnost i kohezija 2014.-2020., a koji je izrađen u suradnji tijela državne samouprave, predstavnika jedinica lokalne i regionalne samouprave, socijalnih partnera i civilnog društva. Programom se provodi kohezijska politika država članica EU i doprinosi cilju ulaganja za rast i povećanje broja radnih mjesta kroz poticanje ulaganja u infrastrukturne investicije u, između ostalog, područje energetike. U programu je u poglavlju 4 prepoznato prioritetno područje ulaganja u „Promicanje energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije“, gdje se uz pomoć Unije, između ostalih ciljeva, želi postići povećanje učinkovitosti sustava toplinarstva. Planirani projekt zamjena toplinske mreže na području grada Zagreba pripada pod specifični cilj: 4c3 - Povećanje učinkovitosti sustava toplinarstva. Glavni cilj specifičnog cilja 4c3 je poboljšanje energetske učinkovitosti sveukupnog sustava centralnog grijanja i razine usluge koje se pružaju kućanstvima, što treba rezultirati smanjenjem gubitka u mreži centralnog grijanja. Stoga se glavni rezultati koji su u skladu s postavljenim ciljevima odnose na uštedu u konačnoj potrošnji energije, u prvom redu zbog smanjenja gubitaka u mreži centralnog grijanja. Ulaganjima bi se također postiglo smanjenje emisije CO₂ zahvaljujući boljoj energetske učinkovitosti sustava centralnog grijanja. Što se tiče izravnog smanjenja gubitaka topline, očekuje se da će se u obnovljenim dijelovima mreže centralnog grijanja ti gubici smanjiti na cca. 10 %

.

⁴ http://www.mingo.hr/public/3%20Nacionalni_akcijski_plan.pdf

⁵ https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1_EN_ACT_part1_v14.pdf

Zakon o tržištu toplinske energije ("Narodne novine", brojevi 80/13, 14/14, 102/14, 95/15, 76/18) dodatno propisuje da se toplinski sustavi smatraju bitnim elementom energetske učinkovitosti te da su od interesa za postizanje obvezujućih ciljeva. U tom smislu, i jedinice lokalne samouprave dužne su poticati, planirati i odobriti izgradnju toplinskih sustava te u skladu s mjerama pri izgradnji i kada je to svrsishodno, osigurati priključenje zatvorenih toplinskih sustava na CTS. Također, pri izradi dokumenata prostornog uređenja nužno je dati prednost izgradnji i razvoju distribucijske mreže, koja bi se koristila za zadovoljavanje potrebe kućanstava, poslovnih potrošača i industrije toplinskom energijom.

Zaključno, planiranim zahvatom, sukladno Direktivom o energetske učinkovitosti, doprinijet će se ostvarenju sljedećih ciljeva:

- povećati energetske učinkovitost sustava centralnog grijanja kroz smanjenje energetske gubitaka,
- omogućiti povećanje konzuma priključenog na centralni toplinski sustav,
- indirektno utjecati na smanjenje emisija CO₂, uslijed manje potrebe za gorivom,
- indirektno utjecati na smanjenje potrošnje vode u proizvodnom i distributivnom procesu,
- povećati sigurnost opskrbe toplinskom energijom te pružati javne usluge prema višem standardu,
- podići razinu svijesti krajnjih potrošača o prednostima centralnih toplinskih sustava,
- utjecati na povećanje uravnoteženja teritorijalnog razvoja s ciljem ostvarenja održivog urbanog razvoja,
- povećati razinu koordinacije i komplementarnosti operacija i subjekata na područjima na kojima će se vršiti ulaganja,
- povećati regionalnu konkurentnost.

Sukladno Prilogu II (Popis zahvata za koje se provodi ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, a za koje je nadležno ministarstvo nadležno za zaštitu okoliša) Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (*"Narodne novine", brojevi 61/14, 3/17*), planirani zahvat pripada pod točku:

- **2.5. Cjevovodi za prijenos:**
 - **nafte i naftnih derivata, plina (visokotlačni plinovodi) i kemikalija,**
 - **pare i vruće vode duljine 10 km i više.**

Stoga je izrađen predmetni Elaborat zaštite okoliša kao dio dokumentacije Zahtjeva za ocjenom o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš.

1.2. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA

1.2.1. Postojeće stanje⁶

Centralizirani toplinski sustav (CTS) je sustav koji putem toplinske (vrelododne i parovodne) mreže povezuje obračunska mjerna mjesta za preuzimanje toplinske energije od proizvođača do obračunskog mjernog mjesta za prodaju toplinske energije kupcima. Sastoji se od:

- proizvodnih postrojenja,
- distributivne toplinske mreže (vrelododna i parovodna) te
- toplinskih stanica (podstanice).

Proizvodne jedinice iz kojih se napajaju vrelododna i parovodna mreža CTS grada Zagreba smještene su u dvije pogonske jedinice: termoelektrane - toplane (TE-TO Zagreb) te elektrane – toplane (EL-TO Zagreb).

Na području Grada Zagreba djelatnost HEP Toplinarstvo d.o.o. podijeljena je između dva pogona – Pogon posebne toplane i Pogon toplinske mreže. Pogon Posebne toplane (dalje: PT) obuhvaća 55 dislociranih kotlovskih postrojenja različitih veličina i snaga, od kućnih kotlovnica do mini toplana s razvodom toplinske mreže. Uz uslugu grijanja stambenog ili poslovnog prostora, kupcima PT-a tijekom cijele godine na raspolaganju je i toplinska energija za pripremu potrošne tople vode (dalje: PTV). Kao gorivo koristi se prirodni plin iz distribucijske mreže Gradske plinare Zagreb (dalje: GPZ) ili lož ulje (lako i ekstra lako).

U sklopu Pogona toplinske mreže, prijenos i distribucija vrele vode odvija se kroz dvije vrelododne mreže. U normalnom pogonu svaka termoelektrana-toplana napaja pripadajuću mrežu, ali vrelododne mreže su međusobno spojene spojnom vezom (DN600). Vrela voda koristi se za grijanje prostora i pripremu potrošne tople vode.

Para se prenosi i distribuira potrošačima kroz dvije parovodne mreže, od kojih se svaka napaja iz jedne termoelektrane - toplane. Parovodne mreže su odvojene, a parni potrošači koriste paru za proizvodne procese ili za grijanje prostora i pripremu potrošne tople vode (PTV).

Toplina za grijanje prostora i pripremu PTV predaje se potrošačima parovodne i vrelododne mreže putem toplinskih podstanica. Toplinske podstanice mogu biti direktnog i indirektnog tipa.

CTS grada Zagreba opskrbljuje toplinskom energijom preko 94.000 kućanstva i poslovnih subjekata. U nastavku ovog poglavlja opisane su proizvodne jedinice (vidi pogl. 1.2.1.1 Pogon Termoelektrana – Toplana (TE-TO Zagreb) i pogl. 1.2.1.2 Pogon Elektrana – Toplana (EL-TO Zagreb) te vrelododna (vidi pogl. 1.2.1.3 Vrelododna mreža) i parovodna mreža (vidi pogl. 1.2.1.4 Parovodna mreža) CTS-a, kao i toplinske stanice (vidi pogl. 1.2.1.5 Toplinske stanice). U konačnici, dana je analiza stanja trenutne efikasnosti postojećeg CTS-a (vidi pogl. 1.2.1.6 Efikasnost postojećeg CTS-a).

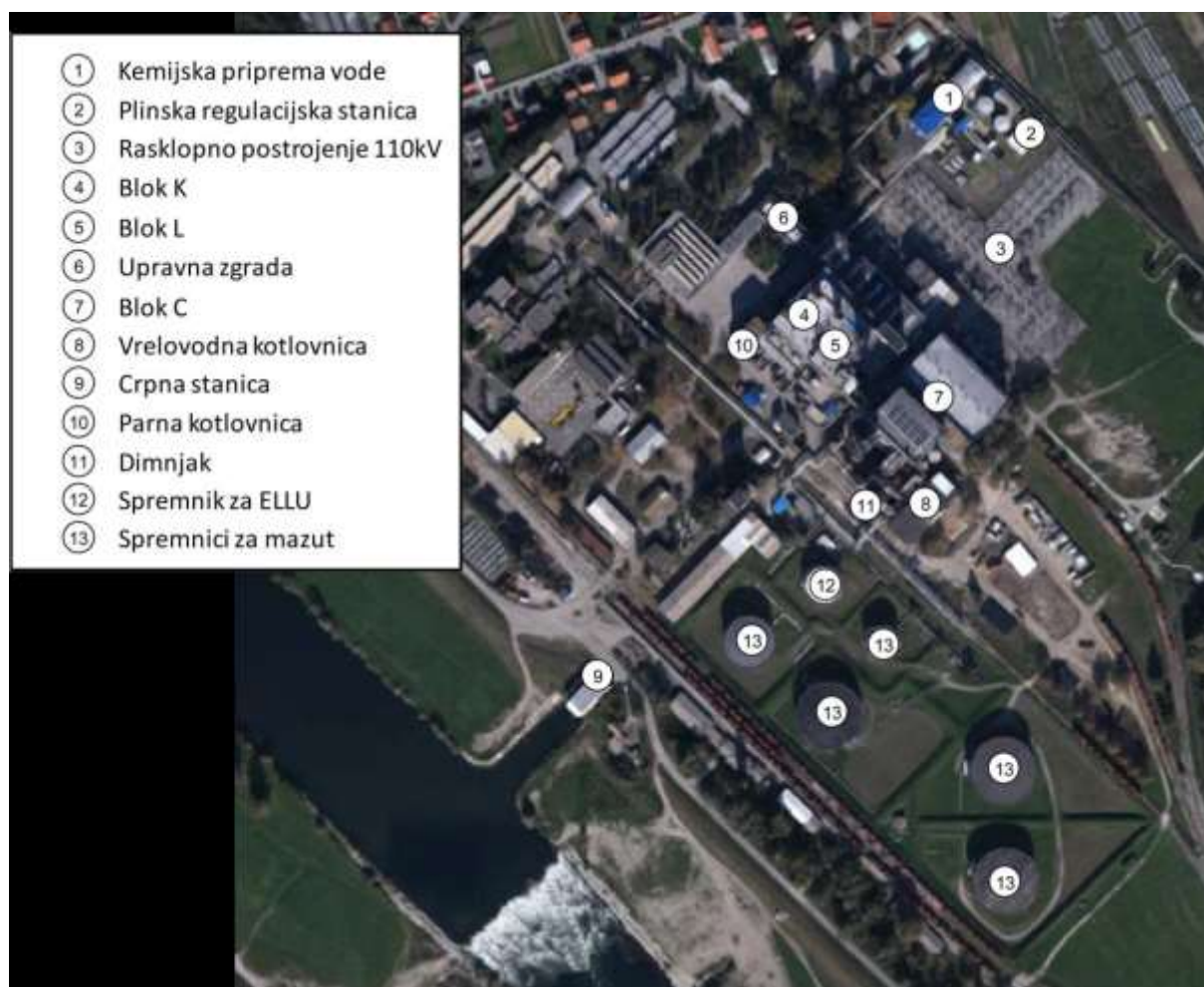
⁶ Izvor:

- *Tehničko-tehnološko rješenje usklađenja postojećih postrojenja – TE-TO Zagreb, HEP-PROIZVODNJA d.o.o., Zagreb, rujan 2013.*
- *Program ulaganja u kogeneracijske jedinice u proizvodnim objektima HEP-a za opskrbu električnom i toplinskom energijom u gradu Zagrebu do 2030. godine, Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb, prosinac 2013.*

1.2.1.1. Pogon Termoelektrana – Toplana (TE-TO Zagreb)⁷

Kratki opis lokacije pogona TE-TO Zagreb

Pogon TE-TO Zagreb počeo je s radom 1962. godine izgradnjom dva suproizvodna bloka (1 i 2) na lignit iz Hrvatskog Zagorja, odnosno nešto kasnije na kapljevito gorivo. S vremenom, kontinuiranim rastom konzuma toplinske energije i tehnološke pare javila se potreba za povećanjem kapaciteta pa je 1979. godine u pogon pušten novi suproizvodni blok 3 (danas je to blok C) te četiri vrelovodna kotla VK3, VK4, VK5 i VK6 (blokovi E, F, G i H), čime je osigurana zavidna sigurnost opskrbe toplinskom energijom. U 1985. godini u pogon je pušten i dodatni parni kotao PK3 (blok D) čime je i sigurnost opskrbe tehnološkom parom dovedena na zadovoljavajuću razinu. S vremenom su blokovi 1 i 2 (kasnije nazvani blokovi A i B) djelomično rastavljeni, odnosno djelomično rekonstruirani te stavljeni u hladnu rezervu. Danas se blokovi A i B više ne koriste. U 2003., odnosno 2009. godini izgrađeni su suvremeni kombi suproizvodni blokovi K i L. Situacijski pogled na pogon TE-TO Zagreb prikazan je na slici niže (Slika 1-1).



Slika 1-1 Situacijski pogled na pogon TE-TO Zagreb

⁷ Izvor: Elaborat (definiranje tehnologije, potrebnih ulaganja, isplativosti) o potrebnim dodatnim zahvatima na sustavu izgaranja kotla bloka C radi postizanja emisija dimnih plinova u skladu s uredbom o GVE, EKONERG, Zagreb, studeni 2016.

Kratki opis tehničko-tehnološkog stanja proizvodnih jedinica (bez bloka C)**Blok L**

Blok L je moderna kombi suproizvodna jedinica koja se sastoji od plinske turbine s generatorom električne energije snage 75 MW, dvotlačnog kotla na otpadnu toplinu te parne oduzimno kondenzacijske turbine s generatorom maksimalne električne snage od 40 MW (Tablica 1-1). Parna turbina opremljena je s dva regulirana oduzimanja na tlakovima 10 i 2,5 bar. Para višeg tlaka maksimalnog protoka 70 t/h vodi se prema kolektoru pare od 10 bar, odnosno prema korisnicima tehnološke (industrijske) pare. Para nižih parametara vodi se u kondenzacijski izmjenjivač C5(L) maksimalne toplinske snage 69 MW te zagrijava mrežnu vodu CTS-a. Prije ulaska u zagrijač mrežne vode C5(L) mrežna voda se predgrijava u zadnjem izmjenjivaču KU"L" kotla na otpadnu toplinu.

Tablica 1-1 Osnovni tehnički podaci blokova L

Elementi bloka (parametri)	Karakteristike
Plinska turbina	PG 6111 FA General Electric
Omjer kompresije	15,6:1
Specifični utrošak topline	10 430 kJ/kWh
Generator plinske turbine	ELIN VaTech
Nazivna snaga	97,8 MVA
Nazivni faktor snage	0,8
Parna turbina	Škoda Power
Tlak na ulazu u VT dio turbine	91,0 bar
Tlak na ulazu u NT dio turbine	11,0 bar
Maksimalni protok pare	120,0 t/h
Oduzimanja	10,0 i 2,5 bar
Generator parne turbine	S 1805-2 Končar
Nazivna snaga	47,6 MVA
Nazivni faktor snage	0,85
Kotao na otpadnu toplinu	Đuro Đaković
Količina VT pare	29,5 kg/s
VT para	95 bar
Količina NT pare	6,6 kg/s
NT para	11 bar

Blok K

Blok K je moderna kombi suproizvodna jedinica koja se sastoji od dvije plinske turbine s generatorima električne energije snage 2 x 71 MW, dva dvotlačna kotla na otpadnu toplinu te jedne parne oduzimno kondenzacijske turbine s generatorom maksimalne električne snage od 66 MW (Tablica 1-2). Parna turbina je opremljena s dva regulirana oduzimanja izvedena na tlakovima 10 i 2,5 bar. Para višeg tlaka maksimalnog protoka 130 t/h vodi se prema kolektoru pare od 10 bar, odnosno prema korisnicima tehnološke (industrijske) pare. Para nižih parametara vodi se u kondenzacijski izmjenjivač C4(K) toplinske snage 74 MW te zagrijava

mrežnu vodu CTS-a. Prije ulaska u zagrijač mrežne vode C4(K) mrežna voda se predgrijava u zadnjim izmjenjivačima KU"L"1 i KU"L"2 kotlova na otpadnu toplinu.

Tablica 1-2 Osnovni tehnički podaci bloka K

Elementi bloka (parametri)	Karakteristike
Plinska turbina	MS 3001 FA General Electric
Omjer kompresije	15,6 : 1
Specifični utrošak topline	10 530 kJ/kWh
Generator plinske turbine	7A6TEWAC General Electric
Nazivna snaga	76,5 MW
Nazivni faktor snage	0,85
Parna turbina	2-ok 50,0 ABB
Tlak na ulazu u VT dio turbine	90,8 bar
Tlak na ulazu u NT dio turbine	10,0 bar
Maksimalni protok pare	217,8 t/h
Oduzimanja	10,0 i 2,5 bar
Generator parne turbine	S 2146-2 Končar
Nazivna snaga	68,5 MW
Nazivni faktor snage	0,85
Kotao na otpadnu toplinu	Samsung
Maseni protok VT pare	30,2 kg/s
VT para	94,7 bar
Maseni protok NT pare	3,3 kg/s
NT para	10,3 bar

Vršne jedinice

Vršne jedinice u pogonu TE-TO Zagreb su četiri vrelovodna kotla VK3, VK4, VK5 i VK6 (blokovi E, F, G i H) i jedan parni kotao PK3 (blok D) karakteristika navedenih u tablici niže (Tablica 1-3).

Tablica 1-3 Osnovni tehnički podaci blokova D, E, F, G i H

Oznaka	Toplinska snaga		Tip	Proizvođač	Godina izgradnje
	Vrela voda	Tehnološka para (10 bar)			
	MW	t/h			
VK 3 (E)	58,0	-	VKL 50	TPK, Zagreb	1977.
VK 4 (F)	58,0	-	VKL 50	TPK, Zagreb	1978.
VK 5 (G)	116,0	-	VKL 50	TPK, Zagreb	1982.
VK 6 (H)	116,0	-	VKL 50	TPK, Zagreb	1990.
VK 7 (D)	-	70,0	-	TPK, Zagreb	1985.
Ukupno:	48,0	70,0			

Opis bloka C

Blok C klasična je suproizvodna jedinica koja se sastoji od parnog kotla K3 i oduzimno kondenzacijske parne turbine te na parnu turbinu spojenog generatora električne energije.

Parni kotao

Parni kotao K3, proizveden u bivšem Sovjetskom Savezu 1979. godine u tvrtci Krasnij Kotekjščik – Taganrog, je strmocijevni s prirodnom cirkulacijom tipa E500/140, model TGME-464-C, nazivnog kapaciteta 520 t/h pregrijane pare (140 bar i 560°C). Raspon radnog opterećenja je velik – iznosi od 50 do 100 % nazivnog kapaciteta.

Iako je kotao K3 uvijek bio predviđen za rad i na plinsko i na kapljevito gorivo, krajem 2012. godine provedena je rekonstrukcija kotla koja je podrazumijevala ugradnju novih modernijih gorača. Predmetna rekonstrukcija bila je posljedica obveza koje proizlaze iz zahtjeva postojeće zakonodavne regulative⁸ u vezi s dozvoljenim emisijama dušikovih i sumporovih oksida i dozvoljene emisije krutih čestica.

Parna turbina

Parna turbina bloka C također je proizvedena u bivšem Sovjetskom Savezu u tvrtci UTMZ. Radi se o kondenzacijsko-oduzimnoj, trokućišnoj parnoj turbini tipa T-100/120-130-3 maksimalnog toka pare od 520 t/h.

Turbina je opremljena s čak 7 oduzimanja od kojih su tri (prvo, šesto i sedmo) namijenjena za opskrbu krajnjih korisnika toplinskom energijom i tehnološkom parom dok su ostala oduzimanja namijenjena za regenerativno predgrijavanje kondenzata. Prvo oduzimanje, uvedeno rekonstrukcijom turbine 1990. godine, omogućava oduzimanje viskotlačne pare (35 bar) za potrebe korisnika tehnološke pare. Ta je para iznimno visokih parametara, znatno iznad potreba kupaca tehnološke pare (10 bar) pa se neposredno nakon oduzimanja reducira na zahtijevanih 10 bar te takva vodi u kolektor pare od 10 bar. Oduzimanje pare tako visokih parametara smanjuje proizvodnju električne energije pa se opskrba krajnjih korisnika parom iz bloka C koristi samo u iznimnim situacijama. Šesto i sedmo oduzimanje služe za opskrbu zagrijača vrela (mrežne) vode ZVV1 i ZVV2 u sklopu toplinske stanice. Ukupni toplinski kapacitet tih izmjenjivača je 200 MW.

Generator

Generator električne energije bloka C proizveden je u Končaru d.d. Riječ je o generatoru tipa S 2405-2 maksimalne nazivne električne snage 150 MVA i nazivnog faktora snage 0,8.

⁸ Uredba o GVE onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora ("Narodne novine", brojevi 21/07, 150/08)

Tablica 1-4 Osnovni tehnički podaci bloka C

Elementi bloka (parametri)	Karakteristike
Parna turbina	T-100/120-130-3 UTMZ, Rusija
Tlak na ulazu u VT dio turbine	130 bar
Tlak na ulazu u NT dio turbine	-
Maksimalni protok pare	520,0 t/h
Oduzimanja tehnološke pare	70,0
Toplifikacijska oduzimanja	0,6- 2,5 bar , 0,5 -2,0 bar
Generator parne turbine	S 2405-2 Končar
Nazivna snaga	150 MVA
Nazivni faktor snage	0,8
Parni kotao	TGME-464-C Krasnji-Koteljšćik-Taganrog
Produkcija pare	520 t/h
Tlak pare	140 bar
Temperatura pare	560 °C

Sustav zagrijavanja mrežne vode u pogonu TE-TO Zagreb

Sustav zagrijavanja mrežne vode u pogonu TE-TO Zagreb za potrebe zagrebačkog CTS-a može se podijeliti u dva dijela spojena u seriju. Prvi, osnovni dio, sastoji se od zagrijača blokova C, L i K te je njima u paralelnom radu pridružen akumulator topline, pri čemu oni primarno pokrivaju toplinske potrebe zagrijavanja mrežne vode u postrojenju TE-TO Zagreb.

Izmjenjivači blokova C, L i K te akumulator topline međusobno su paralelno spojeni. Time je omogućen istodobni paralelni rad akumulatora topline i navedenih blokova kada akumulator isporučuje toplinsku energiju u sustav ili punjenje akumulatora toplinskom energijom iz istih. S obzirom na to da je temperatura ogrjevne vode iz akumulatora topline ograničena na 98°C, kada je potrebna temperatura polazne vode CTS-a veća od temperature vode iz akumulatora, tada izmjenjivači spojeni paralelno s akumulatorom topline omogućuju traženi temperaturni prirast. Ako su potrebe za toplinskom energijom veće od kapaciteta navedenih izmjenjivača, odnosno kada se zahtjeva polazna temperatura mrežne vode iznad tehničkih mogućnosti izmjenjivača blokova C, L i K te njima uparenog akumulatora topline tada je potrebno koristiti vršne kotlove, odnosno visoko temperaturni zagrijač C6. Vršni vrelovodni kotlovi (VK3, VK4, VK5 i VK6) i visoko temperaturni zagrijač C6 su paralelno spojeni, no u odnosu na zagrijače blokova C, L i K te akumulator topline spojeni su u seriju.

Ovako konfigurirani sustav iznimno je fleksibilan i omogućava velik broj kombinacija korištenja pojedinih jedinica. Osim toga, ovakva konfiguracija nadopunjena odgovarajućim mimovodima (by-pass vodovima) osigurava tehnički prihvatljive protoke u samim izmjenjivačima usprkos velikim oscilacijama toplinske snage i protoka mrežne vode.

1.2.1.2. Pogon Elektrana – Toplana (EL-TO Zagreb)⁹

Elektrana – Toplana Zagreb (skraćeno EL-TO Zagreb) započela je s radom 1907. godine, sa snagom od 0,8 MW i ugljenom kao pogonskim gorivom. Postrojenje je sagrađeno za potrebe elektrifikacije grada Zagreba (prvenstveno vodovoda i javne rasvjete, a potom industrije i gradskog električnog tramvaja). Povećavanjem broja stanovnika, a time i povećanje potrebe za električnom i toplinskom energijom, elektrana se postepeno razvijala. Izgradnjom toplinske stanice snage 14,7 MW, 1954. godine započela je toplifikacija zapadnog dijela Zagreba, a 1961. godine opskrba industrije tehnološkom parom. Od 1965. godine u pogonu se kao gorivo počeo koristiti mazut, a od 1970. i prirodni plin. Izgradnjom novog protutlačnog bloka B snage 30 MW, 1980. godine, rekonstruirala se i proširuje tehnološki vodovod. Posljednje proširenje pogona se dogodilo 1998. godine, kada su dvije plinske turbine iz Dujmovače (2x26 MW) preseljene na lokaciju EL-TO Zagreb, zbog kojih je pogon povezan s petljom magistralnog plinovoda u PMRS Jug u Botincu do same lokacije. Kako bi se iskoristila toplina ispušnih plinova iz turbina, izgrađeni su i kotlovi na otpadnu toplinu za pokrivanje dijela potreba za industrijskom parom i grijanja mrežne vode. U 2000. godini EL-TO Zagreb se je i fizički povezala s TE-TO Zagreb, preko CTS-a. U 2006. godini u cijelosti je rekonstruirana i proširena toplinska stanica. Godišnja proizvodnja pogona EL-TO Zagreb iskazana je niže tablično (Tablica 1-5).

Tablica 1-5 Godišnja proizvodnja u pogonu EL-TO Zagreb

Godišnja proizvodnja (predano na pragu)	<u>2010.</u>	<u>2011.</u>	<u>2012.</u>	<u>2013.</u>	<u>2014.</u>	<u>2015.</u>
ogrjevnja toplina (MWh)	647.865	644.929	622.665	606.860	548.249	589.401
tehnološka para (t)	348.375	345.129	317.665	306.451	268.742	305.550
električna energija (GWh)	369	359	366	356	262,7	212,3

Izvor: Zamjena vrelovodne mreže s ciljem smanjenja energetskih gubitaka i povećanja učinkovitosti sustava toplinarstva u gradu Zagrebu, Pogon toplinske mreže Zagreb, HEP Toplinarstvo d.o.o., Zagreb, lipanj 2016.

Vršni izvori na lokaciji EL-TO Zagreb uključuju dva vrelovodna kotla WK3 i WK4 pojedinačne snage 116 MW i vršni parni kotao K7, koji proizvodi paru tlaka 17 bara, maksimalne proizvodnje pare 80 t/h. Također, unutar pogona EL-TO nalazi se i novi niskotlačni kotao (vodi se pod nazivom blok M) koji je pušten u probni pogon u prosincu 2016 godine, a parametri su sljedeći: 39t/h, 29 100 kW, 235°C i 17 bar.

Osnovni podatci proizvodnih jedinica postrojenja EL- TO Zagreb prikazane su tablično niže (Tablica 1-6).

⁹ Izvor: Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša za postojeće postrojenje elektrana-toplana EL-TO Zagreb, prosinac 2016.

Tablica 1-6 Osnovni podatci proizvodnih jedinica postrojenja EL- TO Zagreb

Proizvodne jedinice	Nazivno opterećenje	Toplinska snaga goriva	Godina puštanja u pogon
WK-3	116 MW	129 MW	1991.
WK-4	116 MW	122 MW	2011.
K-7	80 t/h (17 bar, 240 °C)	64 MW	1972.
Blok A			1971.
K-6 (K-3)	100 t/h (115 bar, 520 °C)	86 MW	
TA1	11 MW		
Blok B			1980.
K-8 (K-4)	100 t/h (115 bar, 520 °C)	86 MW	
K-9 (K-5)	100 t/h (115 bar, 520 °C)	86 MW	
TA2	30 MW		
Blok H	25,2 MW + 7,6 MW + 64 t/h		1994.
PTA-1	25,2 MW	91 MW	
KNOT-1	65 t/h (17 bar, 240 °C)		
Blok J	25,2 MW + 7,6 MW + 64 t/h		1994.
PTA-2	25,2 MW	91 MW	
KNOT-2	65 t/h (17 bar, 240 °C)		

Izvor: Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša za postojeće postrojenje elektrana-toplana EL-TO Zagreb, prosinac 2016.

Sustav zagrijavanja mrežne vode u pogonu EL-TO Zagreb

Zagrijavanje mrežne vode u sustavu CTS-a grada Zagreba može se podijeliti na osnovni i vršni dio. Osnovni dio čine predgrijači mrežne vode plinskih turbina H i J, ogrjevni kondenzatori 1 i 2 bloka B i toplinska stanica. Vršni dio čine dva vrelovodna kotla WK3 i WK4.

Predgrijači mrežne vode i ogrjevni kondenzatori su u serijskom spoju s toplinskom stanicom. Toplinska stanica sastoji se od 5 zagrijača vrele vode (ZVV1, ZVV2, ZVV3, ZVV4, ZVV5). Prva dva zagrijača vrele vode (ZVV1 i ZVV2) napajaju se parom tlaka 2,5 bara, dok se preostali zagrijači napajaju parom 7 bara (ZVV3, ZVV4, ZVV5) i 17 bara (ZVV5).

Ukoliko toplinske potrebe premaše kapacitet osnovnog dijela, mrežna voda se zagrijava u vršnim kotlovima, koji su serijski spojeni u sustav zagrijavanje mrežne vode. U 2006. godini izvršena je potpuna rekonstrukcija toplinske stanice, tako da je sva oprema u zadovoljavajućem stanju. Popis izmjenjivača i ostale opreme ugrađene u toplinsku stanicu do 2016.g prikazan je tablično niže (Tablica 1-7). Početkom 2017 ishođene su uporabne dozvole za novougrađene zagrijače mrežne vode. Radi se o zagrijačima mrežne vode ZMV1A i ZMV2A koji su ugrađeni u seriju sa zagrijačima ZMV1 i ZMV2, snaga svakog od njih je cca 4MWt. U dimovodnom kanalu vrelovodnih kotlova WK3/WK4 ugrađen je također zagrijač mrežne vode snage 5MW. U dimovodnom kanalu visokotlačnog parnog kotla K9 (Blok B) ugrađen je zagrijač mrežne vode snage cca 2.7 MWt.

Tablica 1-7: Popis izmjenjivača i ostale opreme ugrađene u toplinsku stanicu do 2016.g

Elementi	Oznaka	Toplinski učin [MW]	Protok [m ³ /h]	Ogrjevni medij / režim rada
Ogrjevni kondenzator	OK	55	1.600	para 0,3 – 0,95 bar
Niskotlačni zagrijači vode	ZVV1	29	2 x 800	para 2,5 bara
	ZVV2	29		
Visokotlačni zagrijači vode	ZVV3	30	2 x 655	para 7 bara
	ZVV4	30		
	ZVV5	34	800	para 7/17 bara
Vrelovodni kotlovi	WK3	116	2 x 2.500	120 / 150 °C
	WK4	116		
Zagrijači mrežne vode PTE	ZMV1	8	2 x 180	ispušni plinovi
	ZMV2	8		
Ukupno		397		

Režim rada EL-TO Zagreb

Toplinski konzum (ogrijevni i tehnološka para) sukladno današnjoj konfiguraciji postrojenja EL-TO Zagreb i raspoloživosti pojedinih proizvodnih jedinica pokriva se sljedećim redoslijedom¹⁰:

1. Blokovi PTA H i PTA J (tzv. *Dujmovače*)
 1. Blok "B"
 2. Blok "A"
3. Vršni vrelovodni kotlovi (WK 3 i WK 4)
4. Vršni parni kotao (K-7).

Blokovi H i J sastoje se od plinske turbine i kotla na otpadnu toplinu. U kotlu na otpadnu toplinu proizvodi se para (maksimalno 2 x 64 t/h) za pokrivanje konzuma tehnološke pare. Uz paru u kotlu na otpadnu toplinu, putem vrelovodnih zagrijača (ZMV1 i ZMV1A odnosno ZMV2 i ZMV2A), još se pokriva i dio toplinskog konzuma (maksimalno 2 x 12 MW). Ukoliko postoji višak tehnološke pare iznad potreba korisnika, ista se može pretvoriti u ogrjevnu toplinu u toplinskoj stanici te iskoristiti za pokrivanje ogrjevnog konzuma.

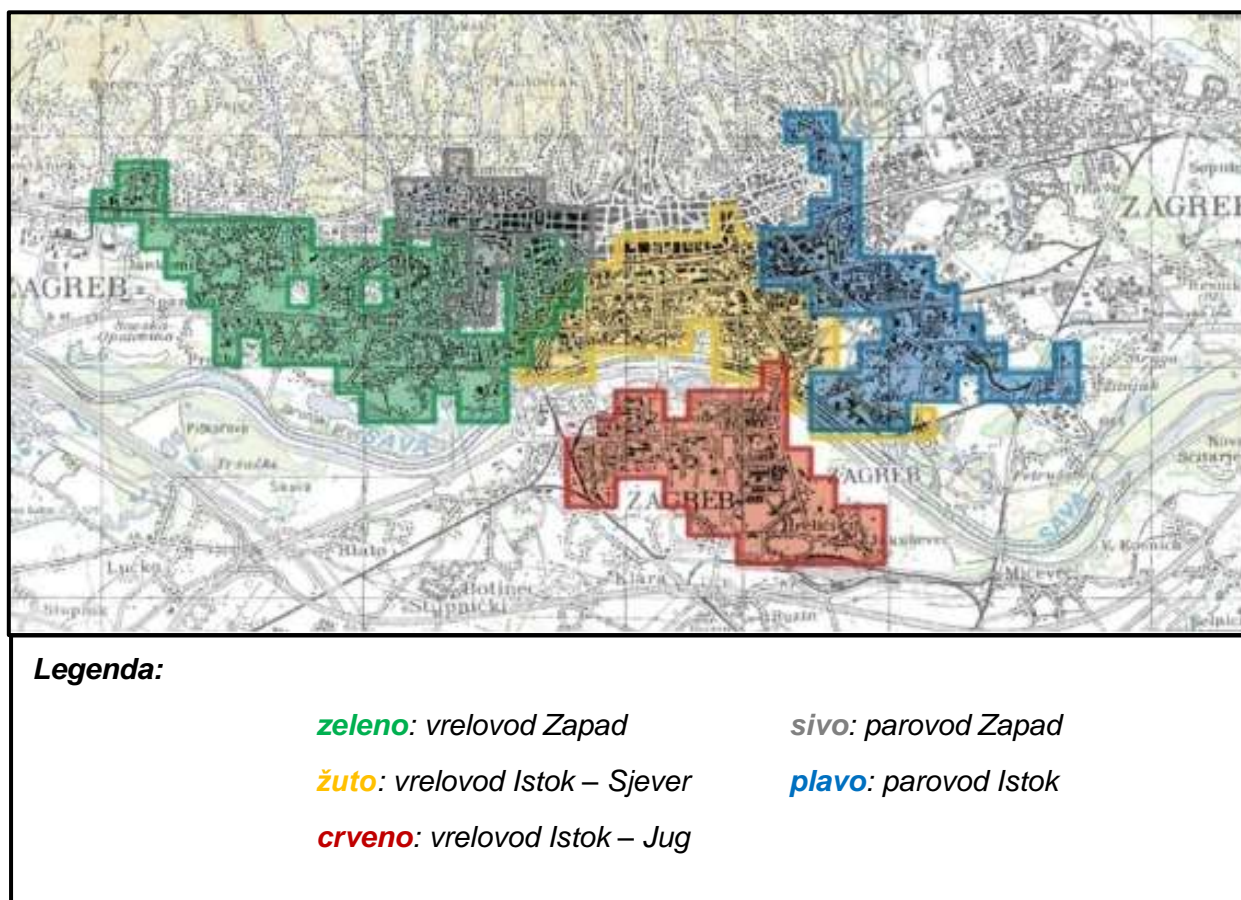
¹⁰ u ovisnosti o cijeni plina i električne energije na burzi

1.2.1.3. Vrelvodna mreža¹¹

Tehnički opis

Ukupna dužina vrelvodnog CTS-a Zagreba iznosi 227,326 km (NO 20-NO 800) te je podijeljena na dvije glavne vrelvodne mreže:

- Istok - ukupne dužine 139,566 km (Jug i Sjever) – opskrbljuje TE-TO Zagreb,
- Zapad - ukupne dužine 87,760 km – opskrbljuje EL-TO Zagreb.



Slika 1-2 Podjela mreže CTS-a grada Zagreba

Sastoji se od 2725 toplinskih podstanica: većina je indirektnog tipa, 272 direktnog tipa te skoro 700 kompaktnih stanica za poslovne potrošače i domaćinstva. Vrelvodna mreža grada Zagreba je dvocijevna (polazni i povratni vod), položena u kanale ili beskanalno izravno u zemlju. Kod kanalnog polaganja, čelične cijevi toplinski su izolirane mineralnom vunom i zaštićene bitumeniziranim papirom, dok se kod beskanalnog polaganja koriste predizolirane čelične cijevi (PUR pjena i zaštitna plastična cijev).

¹¹ Izvor: Tehnoekonomska studija opravdanosti proširenja spojne vrelvodne veze između TE-TO Zagreb i EL-TO Zagreb, EKONERG, srpanj 2015.

Kanali su zaštićeni plastičnim bandažama od prodora vlage. Za kompenzaciju pri širenju sustava koriste se U i L kompenzatori. Najveći dio mreže izgrađen je u periodu od 1962. do 1980.godine. Do 1995. godine, vrelovodi su se prvenstveno polagali u kanale, a iza te godine polagale su se predizolirane čelične cijevi.

Zadnjih 15 godina intenzivno se radilo na obnavljanju vrelovodne mreže, tako da su gotovo svi magistralni vodovi zamijenjeni predizoliranim cijevima. Strukturu vrelovodne mreže, prema načinu polaganja za 1998. i 2013. godinu, prikazuje *Tablica 1-8*. Osim proširenja mreže (oko 40 km), vidljiv je i značajan porast polaganja predizoliranih cijevi, što je posljedica proširenja mreže i već spomenute rekonstrukcije (zamjene) vrelovodne mreže. Rekonstruirano je oko 28 km kanalne mreže.

Životni vijek cjevovoda je oko 35 - 40 godina, što znači da je oko 40 - 50 km vrelovodne mreže (položene prije 1980. godine) pri kraju ili je premašilo svoj životni vijek dok se oko 90 km vrelovoda izgrađenih u 80-tim približava kraju životnog vijeka trajanja. To znači da će se u sljedećih 10 do 15 godina trebati zamijeniti oko 130 do 140 km vrelovoda. Pritom bi se prema strukturi načina polaganja prednost trebala dati razvodnoj mreži po naseljima (do NO 200), kao i priključcima koji su u najlošijem stanju.

Iz svake termoelektrane - toplane izlaze po dva magistralna vrelovoda sljedećih dimenzija:

- TE-TO Zagreb (polaz/povrat): 800/850 mm i 800/850 mm
- EL-TO Zagreb (polaz/povrat): 800/850 mm i 500/500 mm.

Tablica 1-8: Struktura vrelovodne mreže prema načinu polaganja

	1998.			2013.		
	Kanalno	Predizolirane cijevi	Ukupno	Kanalno	Predizolirane cijevi	Ukupno
Duljina dionica [km]	165,9	5,8	171,7	138,2	72,6	210,9
Udjel [%]	97 %	3 %	100 %	65,6%	34,4%	100,0%

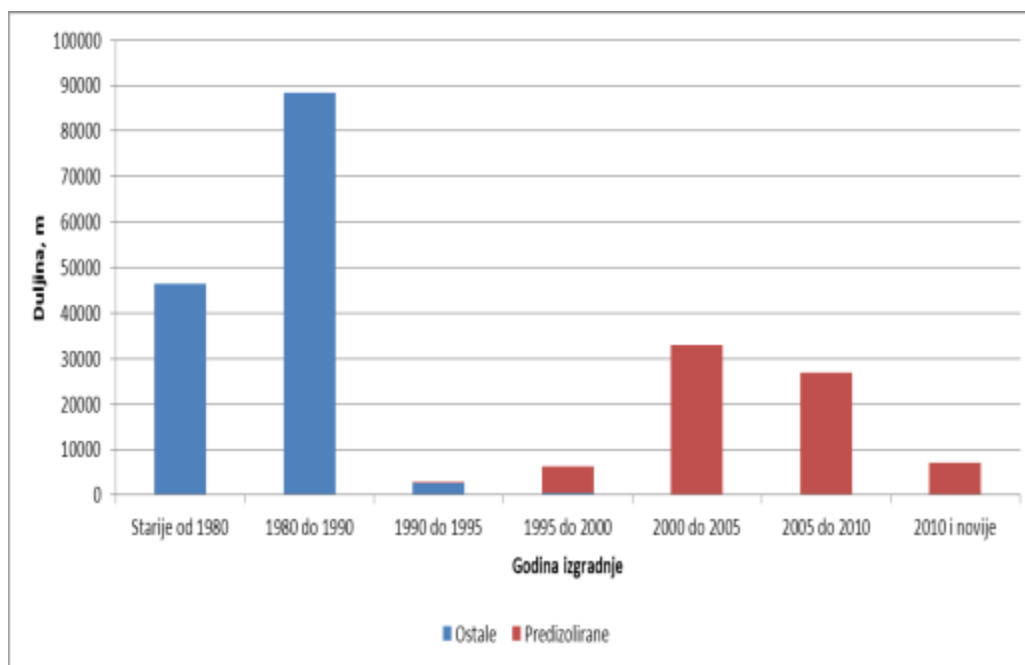
Parametri vrelovodne mreže su sljedeći:

- temperatura (polaz/povrat): 130/70 °C;
- tlak: 16 bar (zbog starosti mreže, tlak na polazu ne prelazi 12 bar).

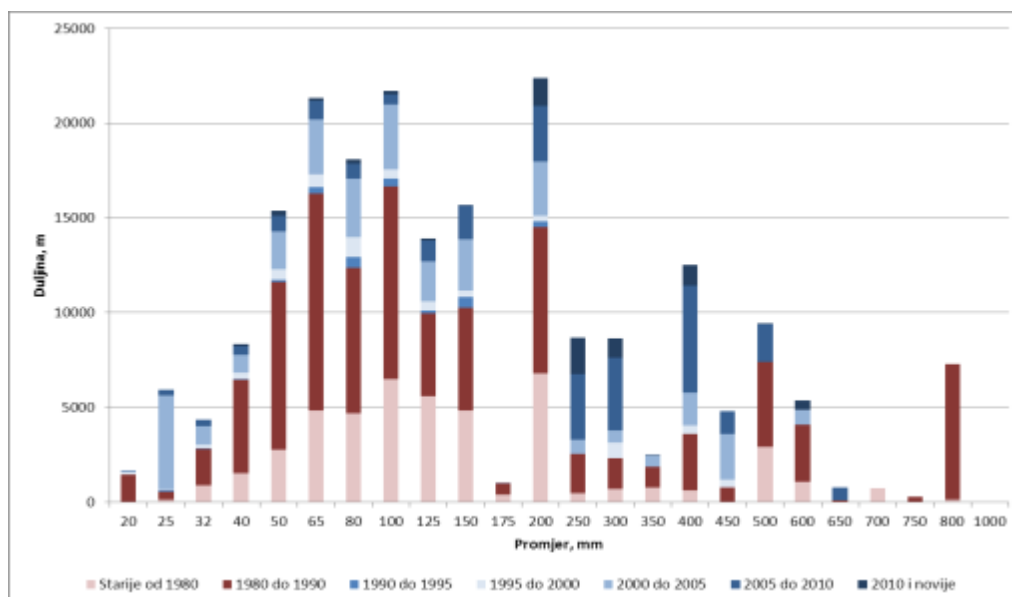
Budući da toplinske potrebe ovise o vanjskoj temperaturi, regulacija predaje toplinske energije je mješovita. U toplanama se regulira temperaturom polaza i masenim protokom vode, dok se u toplinskim stanicama regulira dodatnom sekundarnom masenom regulacijom.

Struktura vrelovodne mreže

Vrelovodna mreža grada Zagreba sastoji se od magistralnih dionica, odvojaka i korisničkih priključaka. Starosnu strukturu mreže, prema godini izgradnje i načinu polaganja, prikazuje *Slika 1-3*, a *Slika 1-4* prikazuje starosnu strukturu prema promjeru i godini izgradnje.



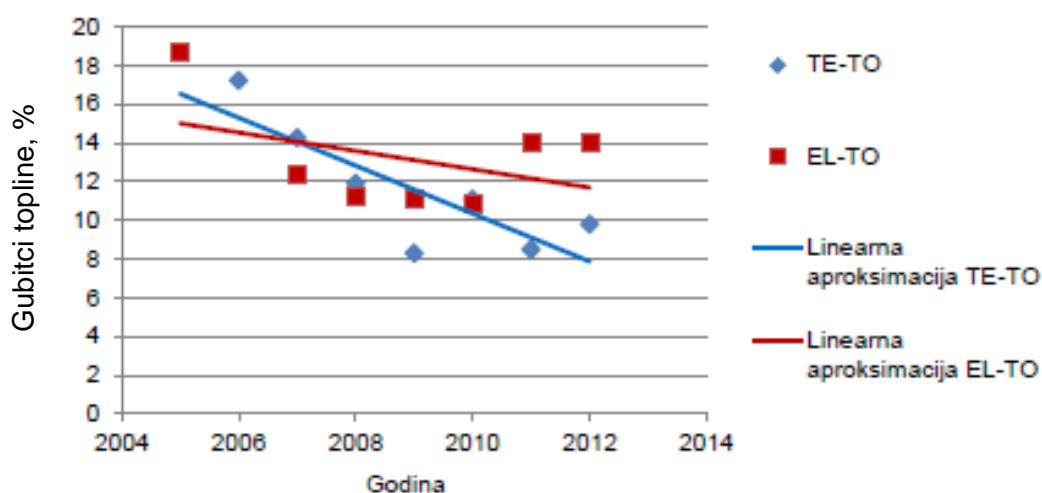
Slika 1-3: Struktura vrelovodne mreže prema starosti i načinu polaganja



Slika 1-4: Struktura vrelovodne mreže prema starosti i promjerima

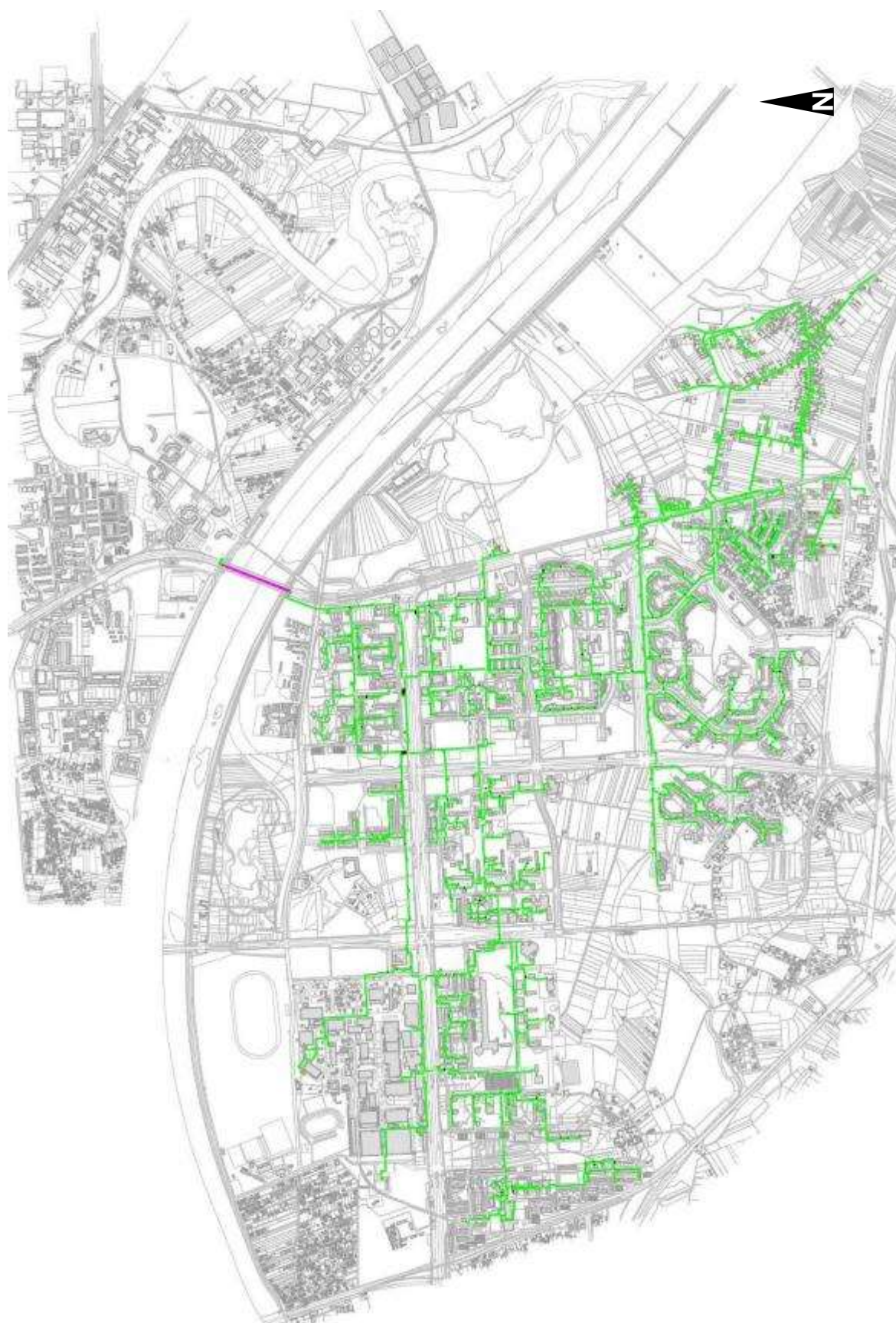
Vidljivo je da je većina cijevi, većeg promjera, položena beskanalno u obliku predizoliranih cijevi, i to u zadnjih desetak godina (izuzetak su vrelovodi promjera NO 700 ili veći, koji su položeni kad su se gradile postojeće glavne magistrale). To je rezultat obnove magistralnih vodova zadnjih godina, dok su cijevi manjeg promjera, u odvojcima i korisničkim priključcima, kao i dalje, pretežno kanalno položene prije više desetljeća, tijekom tadašnje izgradnje mreže i otada nisu mijenjane.

Iz podataka o gubicima topline i podataka o zamjeni mreže ne može se dobiti egzaktna ovisnost gubitaka topline i zamjene mreže. No ipak, može se zaključiti da su se gubici topline od 2006. godine (početak zamjene) do 2010. godine smanjivali, ali su se od 2011. godine ponovno povećali (Slika 1-5). Ipak, ako se podaci aproksimiraju pravcem, dobije se prosječni pad gubitaka topline s godinama, što znači da se gubici topline, ipak smanjuju s zamjenom mreže.



Slika 1-5 Gubici topline u godinama zamjene mreže

Nacrti vrelovodnih mreža prema dijelovima grada Zagreba dani su na slikama u nastavku (Slika 1-6 do Slika 1-8).



Slika 1-6: Vrelovod Istok - Jug



Slika 1-7: Vrelvod Istok - Sjever



Slika 1-8: Vrelovod Zapad

1.2.1.4. Parovodna mreža

Parovodna mreža slična je vrelovodnoj mreži. Djelomično je smještena u kanale, a djelomično je položena nadzemno na osloncima (većinom nisko nadzemno). Parovodi su izrađeni iz čeličnih cijevi, toplinski izolirani mineralnom/staklenom vunom i zaštićeni od vanjskih utjecaja.

Podaci o postojećoj parovodnoj mreži u gradu Zagrebu prikazani su u *Tablici 1-9*.

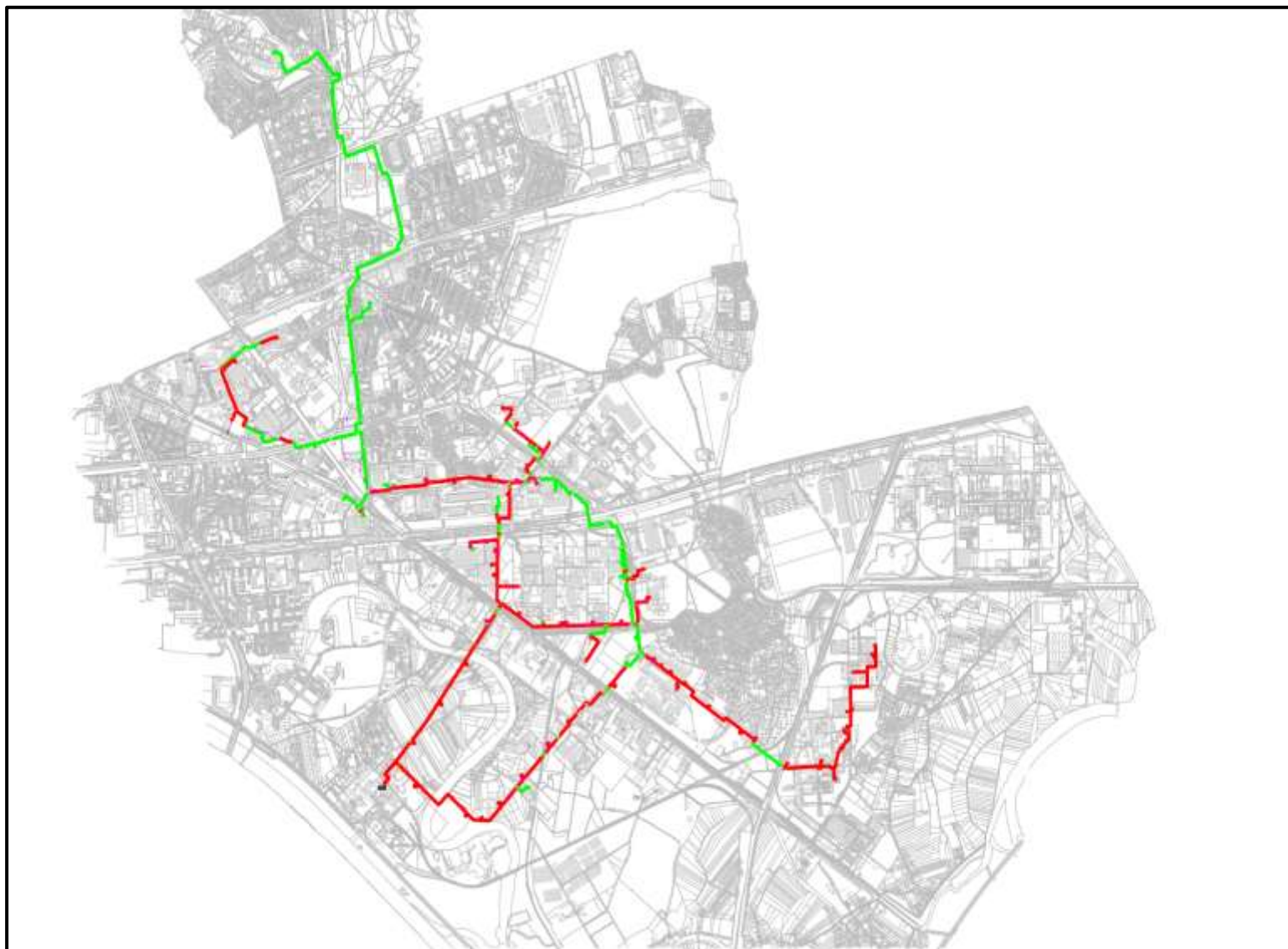
Tablica 1-9: Sumarni podaci o parovodnoj mreži CTS Zagreb

	Polaganje cijevi		Ukupno
	Nadzemno	Kanalno	
Duljina dionica, [km]	18,2	19,4	41,12
Postotak, [%]	44,3	55,7	100

Parovodne mreže (istočna i zapadna) nemaju povrata kondenzata. Ukupno toplinsko opterećenje parnog konzuma jest 258 t/h, od čega na TE-TO Zagreb otpada 119 t/h, dok na EL-TO Zagreb otpada 139 t/h (priključne snage). Iz TE-TO Zagreb izlaze dva magistralna parovoda promjera 600 mm, dok iz EL-TO Zagreb izlaze tri magistralna voda promjera 400 mm. Korisnički priključci variraju u skladu s konzumom potrošača, a promjeri cjevovoda su od 50 do 250 mm. Radni parametri pare su konstantni tijekom cijele godine, dok se isporučene količine mijenjaju u skladu s toplinskim potrebama potrošača. TE-TO Zagreb proizvodi paru tlaka 9 bara i temperature 230 °C, dok su parametri pare iz EL-TO Zagreb - tlak 16 bara i temperatura 225 °C.

Nacrti parovodnih mreža prema dijelovima grada Zagreba dani su na slikama u nastavku pri čemu su crveno označene nadzemne dionice, a zeleno podzemne (Slika 1-9, Slika 1-10).

Parovodna mreža nije predmet radova u sklopu zamjene, te nije uzeta u razmatranje u smislu utjecaja na okoliš u ovom elaboratu.



Slika 1-9: Parovod Istok



Slika 1-10: Parovod Zapad

1.2.1.5. Toplinske stanice

U Zagrebu su 2.634 toplinske stanice koje se koriste za grijanje i pripremu potrošne tople vode, a većinom su instalirane u suterenskim i prizemnim prostorima objekata. Snaga izmjenjivača i tip toplinske stanice variraju ovisno o toplinskim potrebama i vremenu priključenja na CTS. Tri su osnova tipa toplinskih stanica:

- direktne TS,
- indirektne TS,
- kompaktne TS.

Starije toplinske stanice su direktnog tipa, a zadnjih dvadesetak godina isključivo se ugrađuju toplinske stanice indirektnog i kompakt tipa. Toplinske stanice bile su većinom u vlasništvu HEP Toplinarstva, a nakon 2013., sukladno Zakonu o tržištu toplinske energije (*"Narodne novine"*, brojevi 80/13, 14/14, 102/14, 95/15, 76/18), krajnji kupci ponovno postaju vlasnici TPS.

1.2.1.6. Efikasnost postojećeg CTS-a

Funkcija centraliziranog toplinskog sustava je opskrba i distribucija topline, u skladu s potrebama potrošača (para i vrela voda). Podaci o proizvodnji, prodaji te efikasnosti sustava prijenosa i distribucije toplinske energije vrelom vodom tj. parom za razdoblje od 2005. – 2015. g. dani su u tablicama niže (Tablica 1-10, Tablica 1-11, Tablica 1-12). Gubici u toplinskim stanicama se procjenjuju na cca. 10 % od ukupnih gubitaka u sustavu.

Tablica 1-10 Podatci o proizvodnji i prodaji vrelovodne mreže za razdoblje od 2005. – 2015. g.

VRELOVODNA MREŽA						
Godina	Proizvodnja u MWh			Prodaja u MWh		
	TE-TO	EL-TO	Ukupno	TE-TO	EL-TO	Ukupno
2005	915.175,00	752.440,00	1.667.615,00	864.592,00	611.671,00	1.476.263,00
2006*	957.335,00	547.970,00	1.505.305,00	792.435,00	562.178,00	1.354.613,00
2007	866.444,00	596.520,00	1.462.964,00	742.986,00	522.946,00	1.265.932,00
2008	885.606,00	616.133,00	1.501.739,00	780.069,00	547.300,00	1.327.369,00
2009	869.584,00	613.630,00	1.483.214,00	797.383,00	545.629,00	1.343.012,00
2010	939.610,00	647.865,00	1.587.475,00	835.498,00	577.585,00	1.413.083,00
2011	880.046,00	640.846,00	1.520.892,00	805.219,66	550.776,41	1.355.996,07
2012	849.649,00	622.722,00	1.472.371,00	766.448,54	535.494,37	1.301.942,91

2013	859.344,00	606.860,00	1.466.204,00	779.501,93	535.577,19	1.315.079,12
2014	734.605,00	548.249,00	1.282.854,00	636.179,28	471.174,58	1.107.353,86
2015	776.536,00	589.401,00	1.365.937,00	672.142,86	497.746,89	1.169.889,75
Prosjeak	866.721,27	616.603,27	1.483.324,55	770.223,21	541.643,49	1.311.866,70

Napomena: U razdoblju od 10.05.2006.-30.09.2006. nije radio EL-TO Zagreb zbog remonta. Isporuka toplinske energije za potrošače spojene na EL-TO Zagreb izvršena je preko spojne veze s TE-TO Zagreb. Tijekom ljetnog razdoblja, izvan ogrjevne sezone i u ostalim godinama, je povremeno bila u funkciji spojna veza, no samo u kraćim razdobljima.

Tablica 1-11 Podatci o proizvodnji i prodaji parovodne mreže za razdoblje od 2005. – 2015.g.

PAROVODNA MREŽA						
Godina	Proizvodnja u MWh			Prodaja u MWh		
	TE-TO	EL-TO	Ukupno	TE-TO	EL-TO	Ukupno
2005	238.256,00	465.018,00	703.274,00	170.296,00	376.380,00	546.676,00
2006.*	232.741,00	407.132,00	639.873,00	167.170,00	323.505,00	490.675,00
2007	269.079,00	370.409,00	639.488,00	190.744,00	295.069,00	485.813,00
2008	280.684,00	375.708,00	656.392,00	216.391,00	320.264,00	536.655,00
2009	251.827,00	361.995,00	613.822,00	188.413,00	301.581,00	489.994,00
2010	256.889,00	348.375,00	605.264,00	201.992,00	291.751,00	493.743,00
2011	258.827,00	343.422,00	602.249,00	196.673,96	277.379,60	474.053,56
2012	255.523,00	317.665,00	573.188,00	213.841,94	261.433,70	475.275,64
2013	249.128,00	306.451,00	555.579,00	184.211,95	263.420,73	447.632,68
2014	203.032,00	268.742,00	471.774,00	130.050,14	232.099,31	362.149,45
2015	201.000,37	305.550,00	506.550,37	134.656,39	241.504,24	376.160,63
Prosjeak	245.180,58	351.860,64	597.041,22	181.312,76	289.489,78	470.802,54

Napomena: U razdoblju od 10.05.2006.-30.09.2006. nije radio EL-TO Zagreb zbog remonta. Isporuka toplinske energije za potrošače spojene na EL-TO Zagreb izvršena je preko spojne veze s TE-TO Zagreb. Tijekom ljetnog razdoblja, izvan ogrjevne sezone i u ostalim godinama, je povremeno bila u funkciji spojna veza, no samo u kraćim razdobljima.

Tablica 1-12 Energetska bilanca vrelovodne i parovodne mreže grada Zagreba

Godina	VRELOVODNA MREŽA			PAROVODNA MREŽA		
	TE-TO	EL-TO	Ukupno	TE-TO	EL-TO	Ukupno
2005	5,53%	18,71%	11,47%	28,52%	19,06%	22,27%
2006.*	17,22%	-2,59%	10,01%	28,17%	20,54%	23,32%
2007	14,25%	12,33%	13,47%	29,11%	20,34%	24,03%
2008	11,92%	11,17%	11,61%	22,91%	14,76%	18,24%
2009	8,30%	11,08%	9,45%	25,18%	16,69%	20,17%
2010	11,08%	10,85%	10,99%	21,37%	16,25%	18,43%
2011	8,50%	14,05%	10,84%	24,01%	19,23%	21,29%
2012	9,79%	14,01%	11,58%	16,31%	17,70%	17,08%
2013	9,29%	11,75%	10,31%	26,06%	14,04%	19,43%
2014	13,40%	14,06%	13,68%	35,95%	13,63%	23,24%
2015	13,44%	15,55%	14,35%	33,01%	20,96%	25,74%
Prosjek	11,16%	11,91%	11,56%	26,42%	17,56%	21,14%

Napomena: U razdoblju od 10.05.2006.-30.09.2006. nije radio EL-TO Zagreb zbog remonta. Isporuka toplinske energije za potrošače spojene na EL-TO Zagreb izvršena je preko spojne veze s TE-TO Zagreb. Tijekom ljetnog razdoblja, izvan ogrjevnice sezone i u ostalim godinama, je povremeno bila u funkciji spojna veza, no samo u kraćim razdobljima.

1.2.2. Obilježja planiranog zahvata

Predmet ovog planiranog zahvata je zamjena toplinske mreže na području grada Zagreba u duljini od 68.496 km (vidi Prilog IV.) i to na sljedećim dionicama:

- dionica Istok – Jug duljine 18.057,00 km (Slika 1-11),
- dionica Istok – Sjever duljine 22.148,00 km (Slika 1-12),
- dionica Zapad duljine 28.291,00 km (Slika 1-13).

Razlozi zamjene navedeni su sažeto u nastavku:

- starost i dotrajalost vrelovodne mreže CTS-a, na pojedinim dionicama i četrdesetak godina (prosječni vijek trajanja vrelovoda je najviše 30 godina);
- veliki toplinski gubici te gubici vode u sustavu;
- loša toplinska izolacija;
- veliki troškovi održavanja mreže te financijski gubici uslijed neplaniranih obustava toplinske energije uslijed raznih havarijskih oštećenja;
- nezadovoljstvo krajnjih potrošača u slučaju obustava toplinske energije;
- prelazak na pouzdaniju i energetske učinkovitiju tehnologiju predizoliranih cijevi.

Na svakoj od navedenih dionica planiraju se zamijene magistralnih dionica, njihovih ogranaka te vrelovodnih raspleta u naseljima. Odabrane su trase dionica koje su u vrlo lošem stanju te su prioritetni radovi na zamjeni cijevi većeg profila, pa tek onda ogranaka i vrelovodnih raspleta u naseljima. Odabir magistralnih trasa za rekonstrukciju temelji se na smanjenju specifičnih hidrauličkih otpora. Postupak odabira trasa za rekonstrukciju proveden je traženjem dionica koje su opterećene visokim iznosima protoka. Visok protok negativno se odražava na hidrauliku mreže povećanjem specifičnog hidrauličkog otpora strujanja u pojedinoj dionici. Nakon pronalaska dionica s visokim iznosima protoka i hidrauličkih otporima, vršili su se novi proračuni u kojima su povećani promjeri tih dionica. Svako povećanje promjera je donosilo smanjenje hidrauličkog otpora uz isti protok. Druga pozitivna posljedica takvog postupka je bila povećanje maksimalnog mogućeg protoka kroz određenu dionicu. Dakle, povećanje promjera dionice smanjuje hidraulički otpor uz isti protok te povećava maksimalni kapacitet dionice u smislu protoka.

Provedbom projekta planira se smanjenje energetske gubitaka i gubitaka pogonske vode CTS-a grada Zagreba s 14,4 % na cca. 10 %, što je prihvatljiva razina gubitaka u važećoj nacionalnoj regulativi, odnosno Metodologiji utvrđivanja iznosa tarifnih stavki za distribuciju toplinske energije. Konačni cilj aktivnosti zamjene distribucijske mreže je dostizanje razine energetske gubitaka od 6-7 % što predstavlja standard u zapadnoeuropskim državama koje imaju izgrađene centralne toplinske sustave. Smanjenje energetske gubitaka ustvari predstavlja uštedu energije koju je potrebno proizvesti, a time posljedično smanjenje potrošnje energenata i emisija štetnih tvari u okoliš. Nadalje, provedba projekta ujedno treba pružiti i koristi u poboljšanju efikasnosti sustava daljinskog grijanja u vidu poboljšanja kvalitete usluge opskrbe toplinskom energijom, ponajprije sigurnosti odnosno smanjenju broja prekida opskrbe zbog puknuća cijeli toplinske distribucijske mreže.

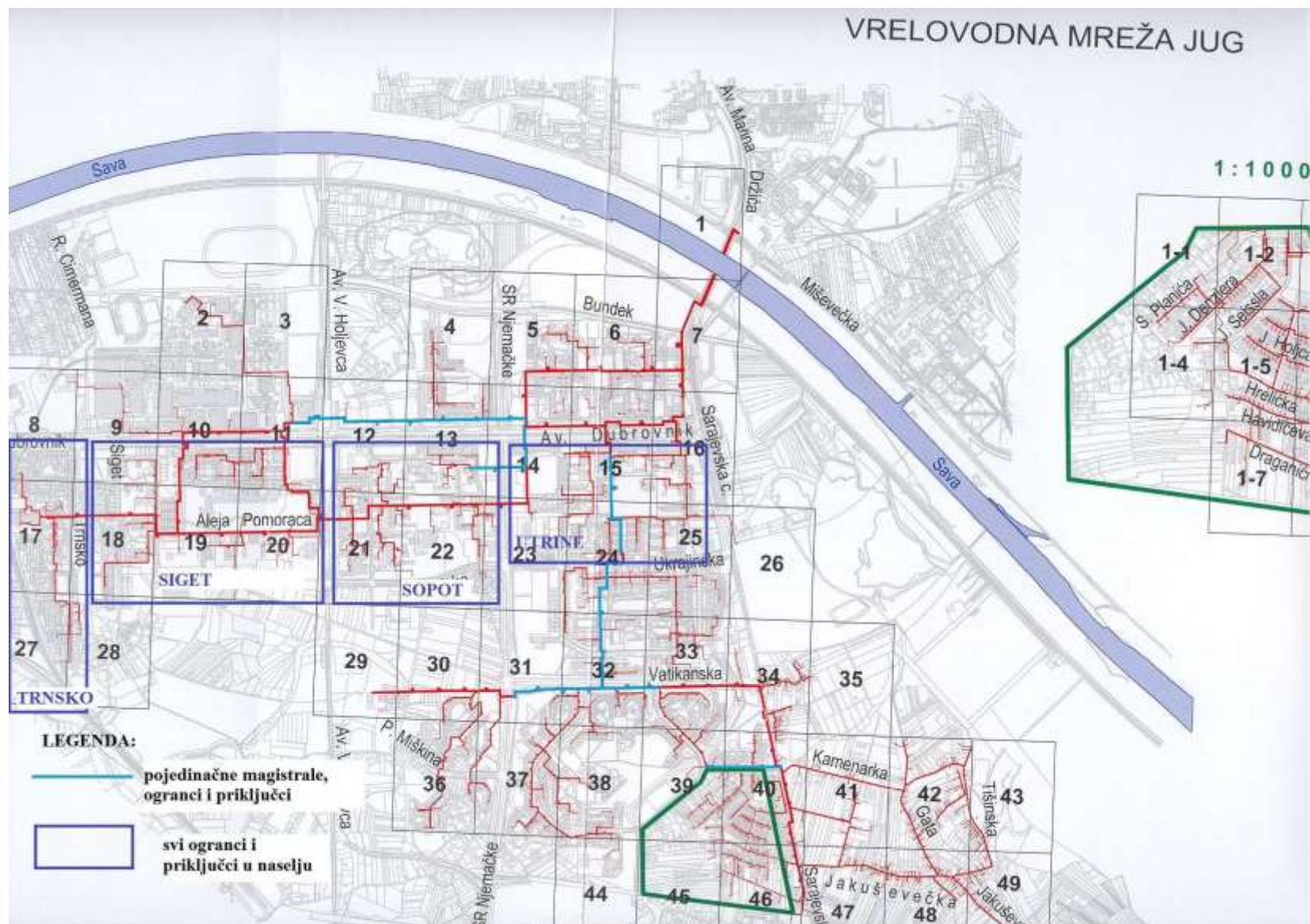
Uštede koje se planiraju ostvariti nakon provedene zamjene su prikazane niže tablično (Tablica 1-13, Tablica 1-14).

Tablica 1-13 Uštede vrelovoda nakon zamjene

Redni broj	NATURALNI PODACI ZA CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV ZA 2015. GODINU - VRELOVOD	PODACI
1	Nabavljena količina ogrjevne topline u MWh (CTS)	1.365.937
2	Ostvarena prodaja ogrjevne topline u MWh (CTS)	1.169.890
3 (1-2)	Ostvareni gubici u distribuciji ogrjevne topline u MWh (CTS)	196.047
4 (3/1)	Ostvareni gubici u distribuciji ogrjevne topline u % (CTS)	14,4%
5	Ciljani gubici u distribuciji nakon provedene zamjene (EU fondovi) u %	10-12%
6 (4-5)	Očekivano smanjenje gubitaka u distribuciji u % nakon završetka projekta (EU fondovi)	6,4%
7 (6*1)	Očekivano smanjenje gubitaka u distribuciji u MWh (EU fondovi) - UŠTEDA	86.737
8	Dodatna voda u vrelovodu, nadopune vrelovoda u tonama - UKUPNO CTS	1.203.592
9 (8*0,7)	Dodatna voda u vrelovodu, nadopune vrelovoda u tonama - UKUPNO CTS - 70% uštede (EU fondovi)	842.514
10	Utrošena energija za zagrijavanje dodatna vode u vrelovodu u MWh - UKUPNO CTS - UŠTEDA	63.189
11 (7+10)	Sveukupno utrošena energija u MWh - UŠTEDA	149.926
12	Potrebne količine zemnog plina za proizvodnju uštede energije u m3 uz efikasnost postrojenja 80%	20.236.804
13	Ostvarene uštede - Emisija CO ₂ - t/god.	37.842

Tablica 1-14 Financijska ušteda vrelovoda nakon zamjene

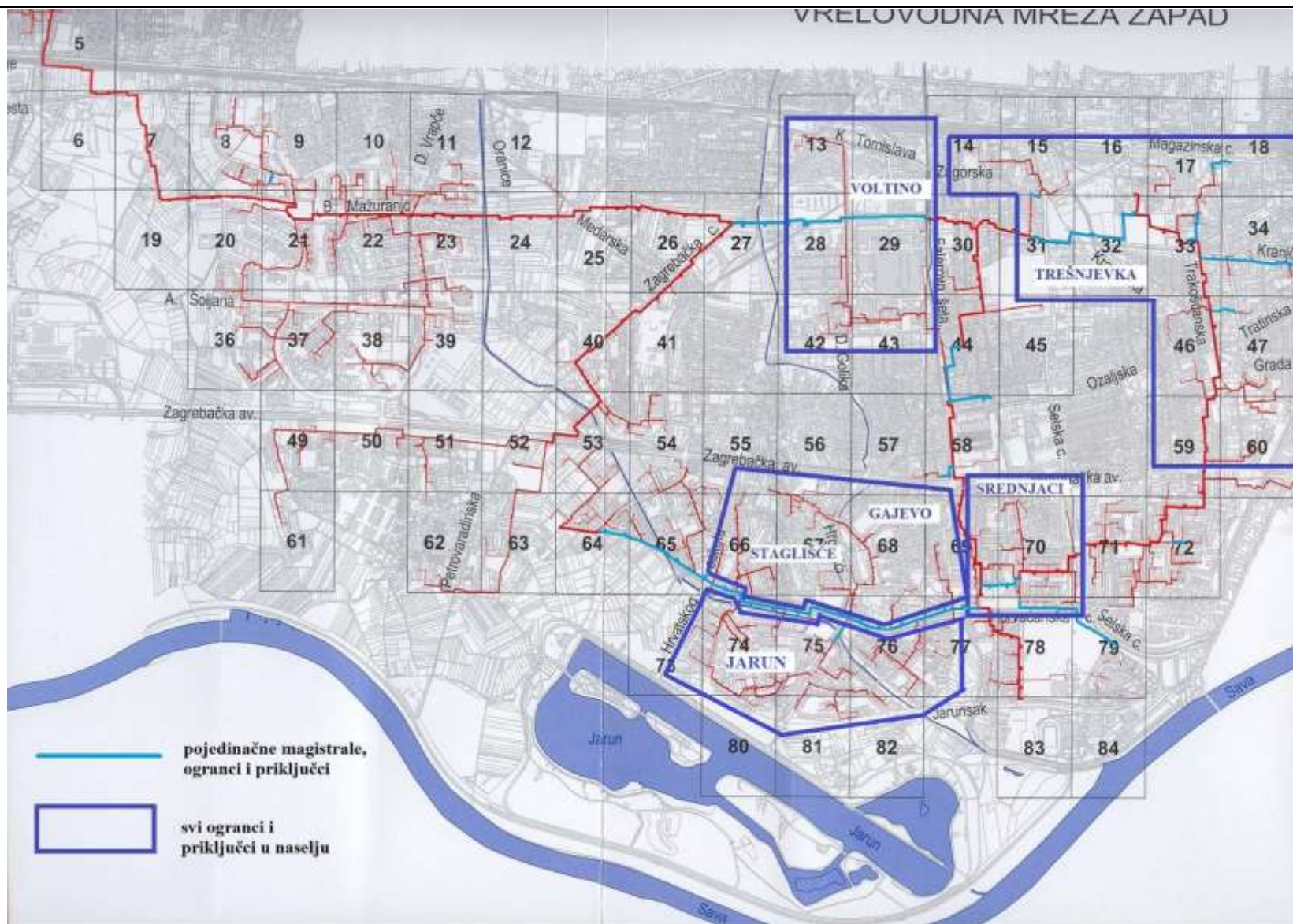
Redni broj	FINANCIJSKI PODACI ZA CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - PROJEKCIJA UŠTEDA ZA VRELOVOD (EU FONDOVI)	PODACI
1	Trošak nabave topline u 2015. godini u kn (energija)	265.023.091
2	Prosječna cijena ogrjevnice topline u 2015. godini kn/MWh (energija)	194,02
3	Smanjenje troška nabave toplinske energije u kn zbog manjih gubitaka u distribuciji	16.828.966
4	Uštede na trošku vode (trošak zagrijavanja nove demineralizirane vode)	12.260.033
5	Uštede na trošku vode (nakanada za korištenje voda)	674.012
6	Uštede na emisijama CO ₂	1.702.910
7	Uštede na trošku radova na hitnim intervencijama	2.000.000
8	Sveukupno smanjenje troškova u kn	33.465.921



Slika 1-11 Trase zamjene na vrelovodnoj mreži Istok – Jug su svi ogranici i priključci unutar **ljubičastog kvadrata** te pojedinačne magistrale, ogranici i priključci **plavo označeni**, dok je **crveno označena** (izvan ljubičastih kvadrata) postojeća mreža koja nije predmet zamjene



Slika 1-12 Trase zamjene na vrelovodnoj mreži Istok – Sjever su svi ogranaci i priključci unutar **ljubičastog kvadrata** te pojedinačne magistrale, ogranaci i priključci **plavo označeni**, dok je **crveno označena** (izvan ljubičastih kvadrata) postojeća mreža koja nije predmet zamjene



Slika 1-13 Trase zamjene na vrelovodnoj mreži Zapad su svi ogranci i priključci unutar **ljubičastog područja** te pojedinačne magistrale, ogranci i priključci **plavo označeni**, dok je **crveno označena** (izvan ljubičastih kvadrata) postojeća mreža koja nije predmet zamjene

Plan radova (od 2019.) obuhvaća sljedeće ulice na području grada Zagreba:

- u 2019. godini:
 - Lomnička, Prisavlje, Stupnička, Veslačka, Cvjetna, Cvjetno naselje IV., Cvjetna aleja, Hrastin prilaz, Barčev trg, Marjanovićev prilaz, Maretićeva, Šišićeva, Karamanov prilaz, Kombolova, Strohalov prilaz, Balotin prilaz, Fancevljev prilaz, Skokov prilaz, Katićev prilaz, Baradin prilaz, Hrvatskog sokola, Trpanjska, Ferdinanda Budickog, Kuparska, Marinska, Supetarska, Kružna, Primoštenska, Našička, Marice Barić, Filipjakovska, Hrgovići, Pakošanska, Macanovićeva, Klekova, Puštekova, Predovečka, Majstora Radonje, Braće Domany, Hečimovićeva, Loparska I., Srednjaci, Kikićeva, Vladimira Filakovca, Blaža Trogirana, Vincenta iz Kastva, Jovinovačka, Čileanska, Peruanska;
- u 2020. godini:
 - Trnjanski nasip, Vladimira Ruždjaka, Novska, Ljerke Šram, Miljackina, Zinke Kunc, Zvonimira Rogoza, Laurenčićeva, Šime Starčevića, Horvata Kiša, Rakušina, Sachsova, Miševecka, Dane Duića, Grada Chicaga, Gavellina, Prilaz Safvet-bega Bašagića, Hrastelnička, Farkašička, Bože i Nikole Bionde, Letovanička, Zagrebačka cesta, Kralja Tomislava, Dragutina Golika, Hanamanova, Klanječka, Fallerovo šetalište, Baštijanova, Zlatarska, Selska, Zagorska, Meršićeva, Nova cesta, Andrije Žaje, Lovrečanska, Poznanovečka, Metalčeva, Kranjčevićeva, Trakošćanska, Badalićeva, Ogrizovićeva, Susedgradska, Krapinska, Melengradska, Rihtmanova, Zvornička, Ključka, Dobojska, Drenovačka, Dužice, Vrandučka, Zadarska;
- u 2021. godini:
 - Savska, Gagannov put, Grada Vukovara, Tenžere Veselka, Poljička, Pavleka Miškine, Lavoslava Ružičke, Kninski trg, Vrbik, Vrbik II., Vrbik III., Alexandera van Humboldta, Čazmanska, Ivana Lučića, Petra Grgeca, Kruge, Vranovina, Korčulanska, Rapska, Lopudska, Folnegovićeva, Paška, Ehrlichova, Šenova, Viktora Kovačića, Turinina, Milovana Kovačevića, Zemljakova, Ostrogovićeva;
- u 2022. godini:
 - Barčićeva, Vojnovićeva, Stančićeva, Kralja Zvonimira, Šubićeva, Derenčinova, Haulikova, Mihanovićeva, Grgura Ninskog, Miramarska, Koturaška, Kneza Branimira, Petrinjska, Šenoina, Palmotićeva, Av. Marina Držića, Kružićeva, Trg kralja Petra Krešimira IV., Trnsko, Siget, Froudeova, Prilaz Ivana Visina, Trg Senjskih uskoka, Leopolda Sorte, Prilaz V. Brajkovića, Josipa Resslera, Aleja Pomoraca, Trg Svetog Križa, Wolfla Franje, Hinka Wuertha, Josipa Palade, Josipa Vučurina, Vrisnička, Josipa Vogrinca, Predraga Heruca, Mrkopaljska, Bartolići, Bernarda Vukasa, Ratkovićeva, Pandakovićeva, Augusta Piazze, Štrbana Antuna, Antuna Stipančića, Dragmanova, Stjepana Ljubića, Zvonimira Cimermančića, Poldina, Luke Kaliterne, Ranogajčeva, Prikilova, Poljana Zdenka Mikine, Arapovićeva, Poljana B.Hanžekovića.

Detaljan opis dionica trase zamjene vrelovodne mreže na području Grada Zagreba dan je u prilogu IV, dok je u prilogu V dana podjela na listove gore prikazanih karata (Slike 1-11 do 1-13), uz prikaz dionica prema planiranoj godini izvođenja.

1.2.3. Varijantna rješenja zahvata

U sklopu ovog projekta nisu razmatrana varijantna rješenja planiranog zahvata zamjene toplinske mreže na području grada Zagreba.

1.3. OPIS DRUGIH AKTIVNOSTI KOJE MOGU BITI POTREBNE ZA REALIZACIJU ZAHVATA

Za realizaciju predmetnog zahvata zamjene toplinske mreže na području Zagreba nisu potrebne dodatne aktivnosti za realizaciju zahvata osim onih prethodno navedenih.

1.4. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE U TEHNOLOŠKI PROCES

Budući da predmetni zahvat u okolišu nije proizvodna djelatnost, odnosno u planu je samo zamjena toplinske mreže, nije primjenjivo popisivati vrste i količine tvari koje ulaze u tehnološki proces.

1.5. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA

Pravilno gospodarenje otpadom u potpunosti je određeno relevantnim propisima¹² i u najkraćim crtama svodi se na pravilno kategoriziranje otpada, odvojeno sakupljanje po vrstama otpada, pravilno privremeno skladištenje i pravovremenu predaju otpada pravnim ili fizičkim osobama ovlaštenima za gospodarenje predmetnim vrstama otpada te izradu odgovarajuće dokumentacije koja se mora čuvati u propisima određenim rokovima. Očekivane vrste otpada tijekom izgradnje zahvata tj. tijekom zamjene toplinske mreže, navedene su u tablici niže (Tablica 1-15) te će se isti zbrinuti sukladno zahtjevima regulative.

¹² Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17) i njegovi provedbeni propisi

Tablica 1-15 Očekivane vrste otpada tijekom izgradnje zahvata

Popis djelatnosti koje generiraju otpad	Ključni broj ¹ unutar djelatnosti koja generira otpad	Naziv otpada
17 - Građevinski otpad i otpad od rušenja objekata (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija)	17 01 01	beton
	17 04 05	željezo i čelik
	17 04 07	miješani metali
	17 05 04	zemlja i kamenje koji nisu navedeni pod 17 05 03*
	17 05 06	iskopana zemlja koja nije navedena pod 17 05 05
	17 09 04	miješani građevinski otpad i otpad od rušenja objekata, koji nije naveden pod 17 09 01*, 17 09 02* i 17 09 03*
20 - Komunalni otpad (otpada iz kućanstava i slični otpad iz ustanova i trgovinskih i proizvodnih djelatnosti) uključujući odvojeno sakupljene sastojke komunalnog otpada	20 01 01	papir i karton
	20 02 01	biorazgradivi otpad
	20 02 02	zemlja i kamenje
	20 02 03	ostali otpad koji nije biorazgradiv
	20 03 01	miješani komunalni otpad

¹ Ključni broj otpada je jedinstvena oznaka vrste otpada, propisana Popisom otpada, koja se sastoji od šesteroznamenkastoga broja kojem je, u slučaju opasnog otpada, pridružen znak *, pri čemu prve dvije znamenke ključnog broja određuju pripadnost grupi u koju je razvrstana ta vrsta otpada, druge dvije znamenke ključnog broja određuju pripadnost podgrupi u koju je razvrstana ta vrsta otpada, a zadnje dvije znamenke ključnog broja određuju vrstu otpada unutar podgrupe;

Dani su ključni brojevi (KB) temeljem trenutno dostupnih informacija o procesima u kojima će otpad nastajati, ali je sukladno relevantnim propisima nositelj zahvata, kao posjednik otpada, dužan izvršiti konačnu kategorizaciju otpada. Ako posjednik otpada ne može kategorizirati otpad temeljem dostupnih podataka dužan je osigurati kategorizaciju putem ovlaštenog laboratorija.

2. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

2.1. POLOŽAJ I ANALIZA USKLAĐENOSTI ZAHVATA S DOKUMENTIMA PROSTORNO PLANSKOG UREĐENJA

Planirani zahvat nalazi se na prostoru Zagreba te su relevantne sljedeće prostorno - planske podloge:

- Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske (1997. i "Narodne novine", broj 76/13) i Program prostornog uređenja Republike Hrvatske ("Narodne novine", brojevi 50/99 i 84/13)
- Prostorni plan Grada Zagreba ("Službeni glasnik Grada Zagreba", brojevi 8/01, 16/02, 11/03, 2/06, 1/09, 8/09, 21/14, 23/14 - pročišćeni tekst, 26/15, 3/16 - pročišćeni tekst, 22/17)
- Generalni urbanistički plan Grada Zagreba ("Službeni glasnik Grada Zagreba", brojevi 16/07, 8/09, 7/13, 9/16, 12/16)

Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske i Program prostornog uređenja Republike Hrvatske predstavljaju krovne dokumente kojima se uspostavljaju temeljne odrednice dugoročnog razvoja u prostoru na razini države.

Strategijom i Programom potiče se unapređenje postojećih i izgradnja novih energetske postrojenja koje će pratiti odgovarajući prijenosni sustavi s ciljem sigurnosti opskrbe i uravnoteženja sustava na teritoriju RH. Predmetnim dokumentima predviđene su intervencije na postojećim proizvodnim energetske postrojenjima koje se odnose na poboljšanje učinkovitosti postojećeg sustava:

"4.4.2. Energetski sustav, 4.4.2.2. Ciljevi, smjernice i mjere: Postojeće energetske i prijenosne sustave osuvremeniti i (ili) proširiti (osuvremenjavanje / proširenje ne postavlja značajnije nove prostorne zahtjeve)."

Sukladno Prostornom planu Grada Zagreba - Tekstualni dio - Odredbe za provedbu), za planirani zahvat se navodi sljedeće:

"Poglavlje 5. UVJETI (FUNKCIONALNI, PROSTORNI, EKOLOŠKI) UTVRĐIVANJA KORIDORA ILI TRASA I POVRŠINA PROMETNIH I DRUGIH INFRASTRUKTURNIH SUSTAVA U PROSTORU

Prostornim su planom osigurane površine infrastrukturnih sustava kao linijske i površinske infrastrukturne građevine državnog i županijskog značenja, i to za:

- promet (cestovni, željeznički i zračni);
- vodnogospodarski sustav (vodoopskrba i odvodnja);
- energetski sustav (**opskrba toplinskom, električnom energijom i plinom**);

- *pošte i elektroničke telekomunikacije;*
- *komunalne infrastrukturne građevine u funkciji gospodarenja otpadom.*

Također, u potpoglavlju 5.3. Energetski sustav, odnosno 5.3.1. Toplinska energija navodi se:

“ Uspostava cjelovitog sustava toplifikacije moguća je uz:

- okrupnjavanje lokalnih toplifikacijskih mreža, pojedinih posebnih toplana i individualnih kotlovnica;
- zamjenu tekućih goriva prirodnim plinom;
- povezivanjem lokalnih toplifikacijskih mreža na CTS;
- pregradnjom postojećih posebnih toplana u male kogeneracijske energane za proizvodnju električne energije i topline;
- upotrebu energije od budućeg;

...

Širina koridora za polaganje distribucijske mreže centralnog toplinskog sustava (vrelvod), ovisno o profilu cjevovoda, iznosi od 2 m do 4 m, kako bi se osigurao pristup prilikom preventivnog ili korektivnog održavanja. Minimalna sigurnosna udaljenost susjednih građevina od distribucijske mreže centralnog toplinskog sustava (vrelvod i parovod) za:

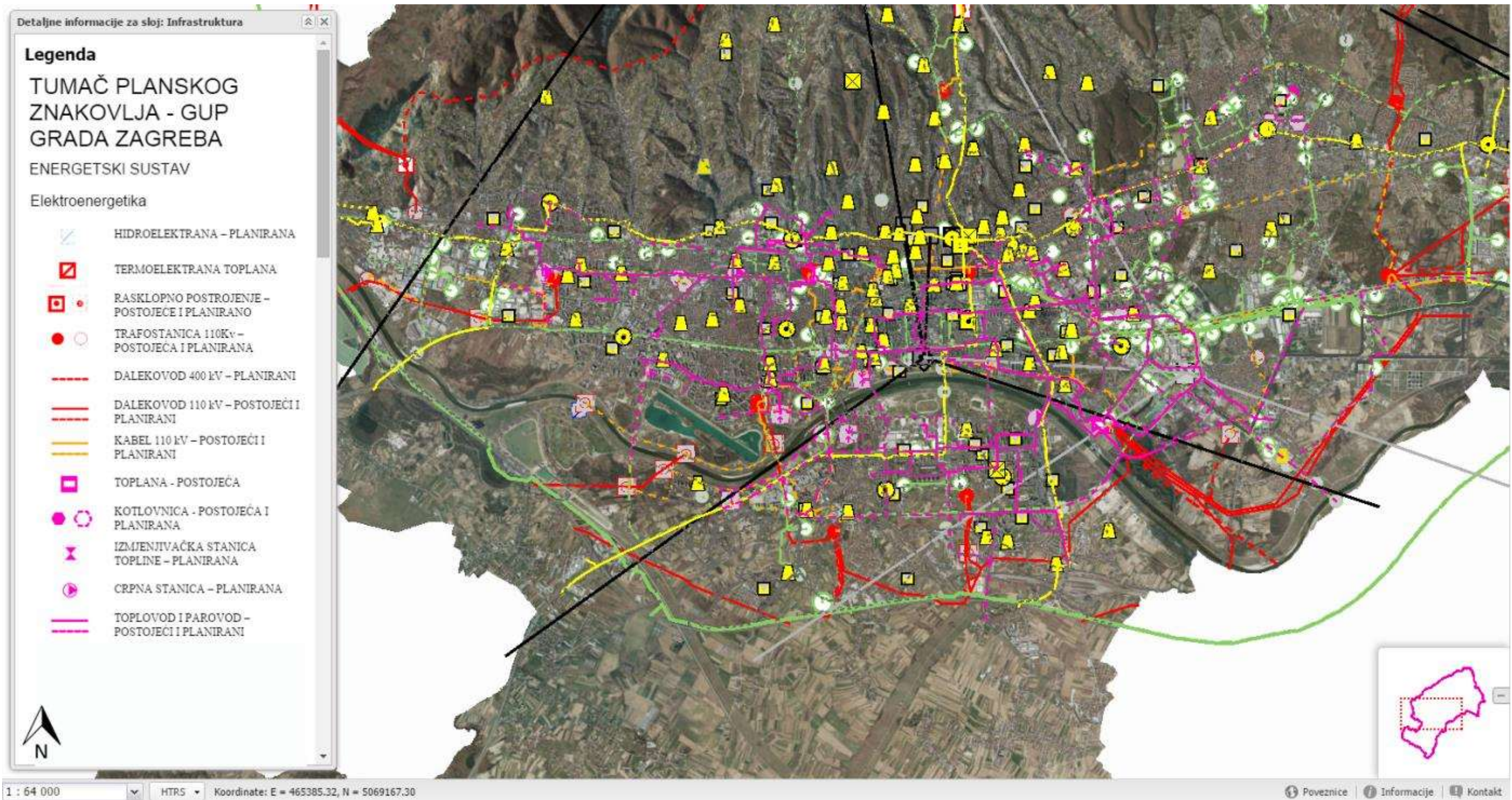
- energetske i komunalne instalacije pri paralelnom vođenju minimalni razmak od vanjskog ruba cijevi vrelvoda/parovoda iznosi 1 m;
- na mjestima križanja energetskih (do 10 kV) i komunalnih instalacija s vrelvodom i parovodom minimalni vertikalni razmak iznosi 0,50 m;
- na mjestima križanja energetskih kablovanapona 10kV i višeg s vrelvodom/parovodom, vertikalni razmak se određuje prema posebnom pravilniku.

Minimalni razmak sadnje visokog zelenila u zoni distribucijske mreže centralnog toplinskog sustava iznosi 2 m od vanjskog ruba cijevi.

Minimalne sigurnosne udaljenosti od susjednih građevina mogu se u iznimnim i opravdanim slučajevima smanjiti uz primjenu posebnih mjera zaštite i suglasnost nadležnog tijela.

Nadalje, Generalni urbanistički plan Grada Zagreba definira lokacije postojećih toplana, trase postojećih i planiranih vrelvoda i parovoda, kao i lokacija postojećih i planiranih kotlovnica. Također, definirane su i lokacije planiranih izmjenivačkih stanica topline te crpnih stanica. Grafičkim prikazom niže (Slika 2-1) prikazane su navedene lokacije i trase.

Temeljem važećih dokumenata prostornog uređenja, te prikaza – Energetski sustavi - *Generalni urbanistički plan Grada Zagreba*, **zahvat je u skladu s važećim dokumentima prostornog uređenja.**



Slika 2-1 Energetski sustavi - Generalni urbanistički plan Grada Zagreba ("Službeni glasnik Grada Zagreba", br. 16/07, 8/09, 7/13, 9/16, 12/16)

2.2. OPIS OKOLIŠA

2.2.1. LOKACIJA ZAHVATA, ZEMLJOPISNE ZNAČAJKE I RELJEF¹³

Područje planiranog zahvata se nalazi unutar Grada Zagreba koji površinom od 640 km² zauzima 1,13 % kopnenog teritorija Republike. Smješten je u središnjem dijelu RH na prostoru u kojem se miješaju obilježja Dinarida, Alpa i Panonske nizine, odnosno, na prostoru gdje se spajaju dva ključna hrvatska prostora - podunavski i jadranski. Područje karakteriziraju aluvijalne ravni rijeke Save i njenih pritoka: Prisavska nizina s Turopoljem, Lonjska nizina na istoku, Donje Pokuplje na jugu te gora Medvednica.

Prema temeljnim obilježjima, prostor Grada Zagreba dijeli se na velike prirodne cjeline, tj. na tri reljefno različita prostora. Dominantni su Medvednica i nizinski prostor savske aluvijalne ravnice te rubno, brežuljci Vukomeričkih gorica. Medvednica, kao velika prirodna cjelina u sjevernom dijelu Grada Zagreba, nastala je izdizanjem dijela Zemljine kore između jasno izraženih rasjeda zbog čega se u njenom podnožju javljaju topli izvori (npr. Stubičke Toplice i Sutinska vrela u Podsusedu), dok je najviši vrh Sljeme na 1.035 m. Rijeka Sava dominira južnim dijelom grada Zagreba, tvoreći karakterističnu aluvijalnu ravninu sa terasnim dolinama

Reljefne karakteristike Grada Zagreba omogućuju prisustvo klimazonalne zajednice - šuma, mineralnih sirovina, kvalitetne vodne resurse i poljoprivredne površine. Stoga, ciljevi razvoja na prostoru trebaju polaziti od očuvanja temeljnih vrijednosti, sanacije postojećeg stanja prema potrebi i sprečavanja konfliktnih situacija u prostoru.

2.2.2. GEOLOŠKE, PEDOLOŠKE I SEIZMOLOŠKE ZNAČAJKE¹⁴

Dvije geološki karakteristične cjeline grada Zagreba su Medvednica i dolina rijeke Save. Medvednica je po svojoj geološkoj građi znatne geološke starosti, dok pokreti Zemljine kore oko Medvednice još nisu završeni, a o tome svjedoče potresi iz bliske prošlosti. Njena se jezgra sastoji od metamornih stijena (zeleni škriljevac), a značajne su i naslage taložnih stijena (vapnenca i dolomita) jer su u njima nastali krški oblici (ponikve, špilje i ponori).

Rijeka Sava razvila je aluvijalnu dolinu širokog tipa meandrirajući kroz geološku prošlost, odnosno lateralnim seljenjem riječnog korita pri stabilnoj erozijskoj bazi. Također, uzastopnim spuštanjem erozijske baze (skokovito spuštanje) uz dubinsku eroziju rijeke Save, tj. izdizanjem podloge nastale su aluvijalne terase Savske doline.

Pedološki sloj šireg područja oblikuju automorfna i hidromorfna tla. Sukladno genezi i karakteristikama, određena je i njihova rasprostranjenost (gora, pribrežja, nizinska i brežuljkasta područja). Rijeka Sava razvila je aluvijalnu dolinu širokog tipa meandrirajući kroz geološku

¹³ Izvor:

- Prostorni plan Zagrebačke županije (Glasnik Zagrebačke županije br. 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12)
- Prostorni plan Grada Zagreba - izmjene i dopune 2014. (Službeni glasnik Grada Zagreba br. 21/14)

¹⁴ Izvor:

- Prostorni plan Zagrebačke županije (Glasnik Zagrebačke županije br. 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12)
- Prostorni plan Grada Zagreba - izmjene i dopune 2014. (Službeni glasnik Grada Zagreba br. 21/14)

prošlost, odnosno lateralnim seljenjem riječnog korita pri stabilnoj erozijskoj bazi. Također, uzastopnim spuštanjem erozijske baze (skokovito spuštanje) uz dubinsku eroziju rijeke Save, tj. izdizanjem podloge nastale su aluvijalne terase Savske doline. Prostor Grada Zagreba karakteriziraju mineralne sirovine za materijale, najčešće građevinski tehnički kamen, građevinski šljunak i pijesak, opekarska glina, arhitektonsko građevni kamen i sirovine za cementnu industriju.

Na području Grada, u savskoj nizini, osobito su vrijedna obradiva tla koja čine niz tipova: eutrično smeđe tlo na laporu, rendzina na laporu i mekim vapnencima, kiselosmeđe tipično i lesivirano tlo na ilovinama i glinama, pseudoglej na karbonatno-vapnenom supstratu i distrično smeđe pseudoglejno tlo te ostala obradiva tla koja po strukturi čine pseudoglej na zaravni, pseudoglej obronačni, pseudoglejglej, euglej mineralni hipoglejni i amfiglejni, te djelomično hidromeliorirani euglej mineralni.

Područje grada Zagreba seizmički je aktivno, odnosno, zona Zagrebačkog rasjeda osobito se odlikuje seizmotektonskom aktivnošću. Granični rasjedi te zone na površini pružaju se između Podsuseda, Markuševca i Kašine te Kerestinca, Ilice, Maksimira i Lužana. Također, paralelno zoni Zagrebačkog rasjeda, u dolini Save postoje još dva rasjeda na potezu Stupnik - Novi Zagreb - Dubrava Sesvete. Oni se u dubini od 8 km spajaju s glavnom zonom pa ih se svrstava u širu zonu Zagrebačkog rasjeda. Najveća žarišta potresa u seizmotektonski aktivnoj zoni nalaze se na dubinama između 3 i 25 km. Seizmotektonski je aktivan i Vukomerički rasjed te njegov prateći rasjed, koji se nalazi na površini između Stupnika, Brezovice i Obreža. Sumarno, primarna seizmotektonska aktivnost grada Zagreba je povezana s Medvednicom i zonom Zagrebačkog rasjeda, a učinci potresa na samoj površini Zemlje usko su povezani sa zonama rasjeda. Središnji dio Grada Zagreba nalazi se u zoni 7.5 - 8.0° MCS ljestvice, sjeveroistočni dio nalazi u zoni 8.5 - 9.0° MCS, dok se krajnji jugozapadni dio nalazi u zoni 7.0 - 7.5° MCS. Važno je naglasiti da prikazani intenziteti potresa za povratni period $T = 500$ godina odgovaraju srednjem tlu u regionalnom smislu pa ih je zbog toga potrebno korigirati (dodati priraste intenziteta potresa), uzimanjem u obzir vrste tla na lokaciji, kako je to navedeno u studiji Seizmička mikrorajonizacija grada Zagreba (1988). Na slici niže (Slika 2-2) prikazan je isječak karte potresnih područja za povratno razdoblje od 95 i 475 godina gdje je putem aplikacije¹⁵ očitani iznos horizontalnog vršnog ubrzanja tla¹⁶ tipa A (agR) za povratno razdoblje od 95 i 475 godina. Navedeni podatci izraženi su u jedinicama gravitacijskog ubrzanja ($1\text{ g} = 9.81\text{ m/s}^2$), te za (T_p) 95 godina iznosi $\text{agR} = 0,127\text{ g}$, dok za (T_p) 475 godina iznosi $\text{agR} = 0,252\text{ g}$.

¹⁵ <http://seizkarta.gfz.hr/karta.php>

¹⁶ Akceleracija tla je ubrzanje tla koje uzrokuje potres te je potresna sila tim veća što je akceleracija veća



Slika 2-2 Karte potresnih područja RH – područje grada Zagreba

2.2.3. HIDROLOŠKE ZNAČAJKE¹⁷

Glavne hidrološke značajke grada uvjetuje rijeka Savom. Vode Save prihranjuju podzemlje kod većih i velikih voda, a podzemne vode se dreniraju u Savu kod malih i srednjih voda. Morfologija terena Savskog sliva znatno varira budući da je izvorišni, odnosno gornji dio sliva, karakteriziran visokim i strmim planinskim lancima (Alpa i Dinarida) dok su srednji i donji dijelovi sliva karakterizirani gorama i ravnica.

Rijeka Sava odlikuje se različitim geološkim strukturama i složenim tektonskim okruženjem u kojem se ističu dvije glavne jedinice s obzirom na vrstu vodonosnika: Panonska nizina s dominantnim inter-zrnatim vodonosnikom te Dinaridi s većinom vapnenačkim vodonosnikom.

U hidrološkom smislu, za Grad Zagreb je najznačajnija prisavska ravnica koja predstavlja koncentrirane vode Save i njezinih pritoka, što uvjetuje izrazitu međuovisnost površinskih i podzemnih voda po količini i kvaliteti. U ovom prostoru također se nalaze značajna crpilišta podzemne vode. Osnovne karakteristike Save na dijelu toka kroz Zagreb su varijabilnost vodostaja i protjecanja, a ujedno je i prostor u kojem Sava ima obilježja nizinskog toka. Visoki vodostaji javljaju se u jesen i proljeće, a niski ljeti. Razlika između malih i velikih voda je znatna i kreće se od 60 - 3.170 m³/sek.

¹⁷ Izvor:

- Prostorni plan Zagrebačke županije (Glasnik Zagrebačke županije br. 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12)
- Prostorni plan Grada Zagreba - izmjene i dopune 2014. (Službeni glasnik Grada Zagreba br. 21/14)

Na promatranom području mjerodavne su hidrološka stanica Podsused Žičara te Zagreb (Slika 2-3). H.s. Podsused Žičara nalazi se u zapadnom području grada, kraj Podsusedskog mosta, te je puštena u rad 1.1.1985. Od ušća rijeke Save je udaljena 675,4 km, kota nule vodokaza iznosi 119,134 m.n.m. te ima automatsku dojavu podataka. H.S.Zagreb se nalazi pokraj Savskog mosta u Zagrebu, a osnovana je i puštena u funkciju 01.01.1849.godine. Od ušća rijeke Save udaljena je 664,2 km, kota nule vodokaza iznosi 112,260 mn.m te također ima automatsku dojavu podataka.



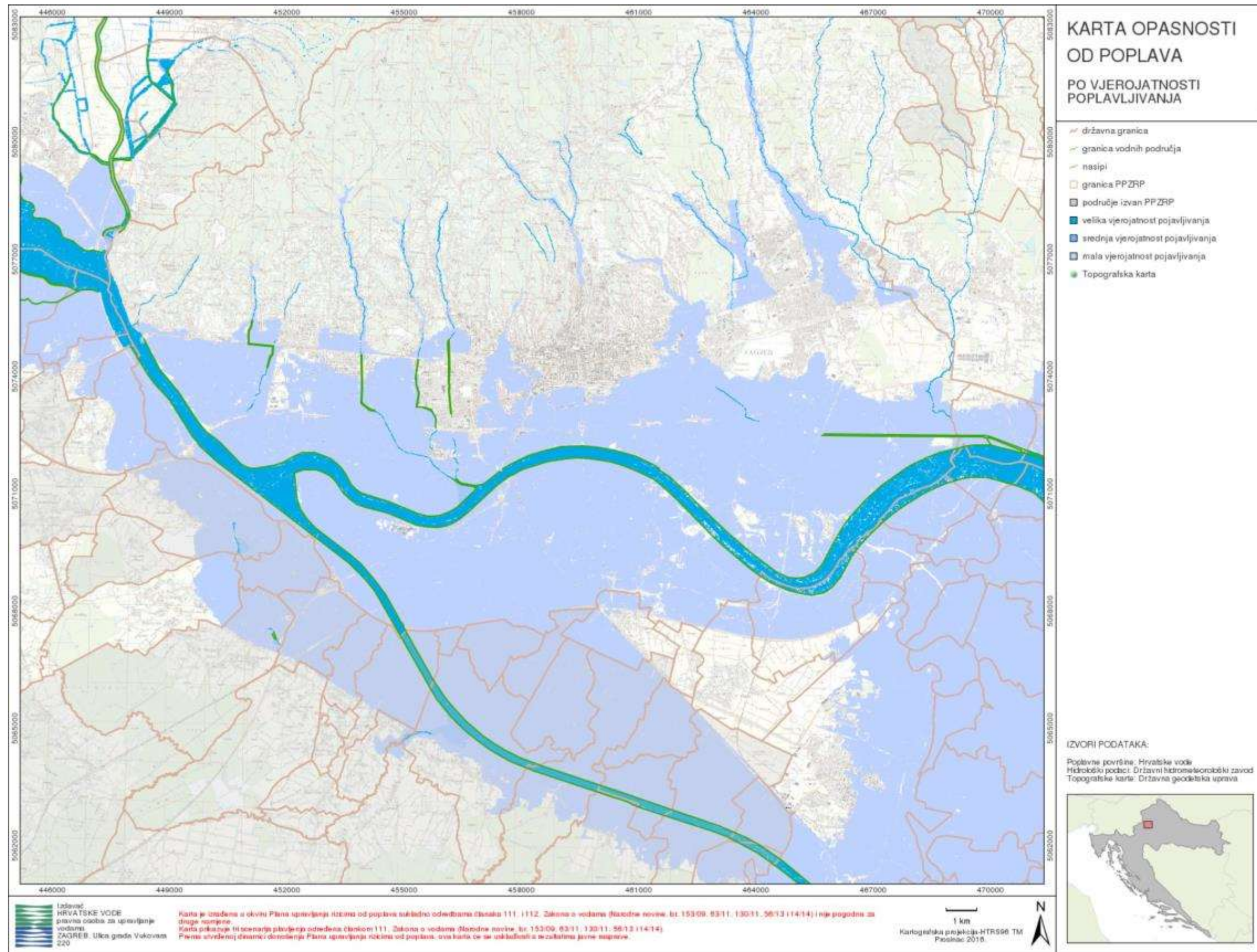
Slika 2-3 Limnigrafske postaje na rijeci Savi i pritokama na području grada Zagreba

Izvor: Plan navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem grada Zagreba, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2008.

Prema karti opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja (mala / srednja / velika vjerojatnost)¹⁸, na području lokacije zahvata ne očekuje se pojavljivanje poplava (Slika 2-4). Također, sukladno kartama rizika od poplava¹⁹, navedeno područje lokacije zahvata ne nalazi se unutar područja za malu / srednju / veliku vjerojatnost pojavljivanja.

¹⁸ <http://voda.giscloud.com/map/321490/karta-opasnosti-od-poplava-po-vjerojatnosti-pojavljivanja>

¹⁹ <http://voda.giscloud.com/map/321490/karta-opasnosti-od-poplava-po-vjerojatnosti-pojavljivanja>

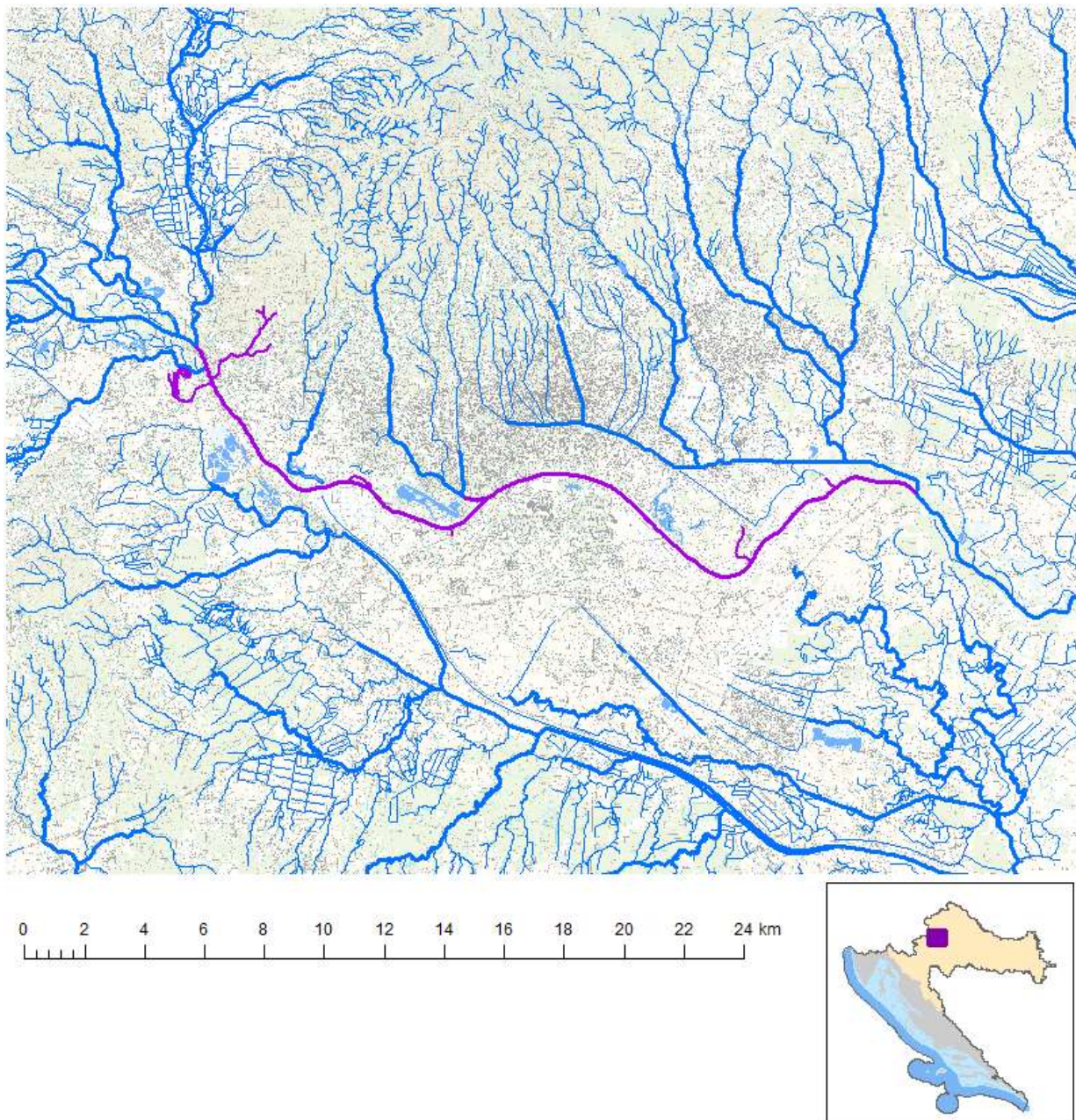


Slika 2-4 Karta opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja za područje grada Zagreba

Sukladno Zahtjevu za pristup informacijama (Klasa: 008-02/16-02/0000718, Urbroj: 15-16-1) u svrhu izrade ovog Elaborata zaštite okoliša, u nastavku je izvadak Registra vodnih tijela Plana upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. (*Narodne novine, broj 66/16*). Površinsko vodno tijelo na širem području lokacije planiranog zahvata je CSRN0001_019, Sava, opisano tablično niže (Tablica 2-1) uz pripadajući kartografski prikaz (Slika 2-5). Nadalje, također tablično, opisano je stanje predmetnog vodnog tijela (Tablica 2-2) kao i stanje tijela podzemne vode CSGI_27 – ZAGREB (Tablica 2-3) koje se također nalazi u širem području lokacije planiranog zahvata.

Tablica 2-1 Karakteristike vodnog tijela CSRN0001_019, Sava

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CSRN0001_019	
Šifra vodnog tijela:	CSRN0001_019
Naziv vodnog tijela	Sava
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske vrlo velike tekućice-donji tok Mure i srednji tok Drave i Save (5B)
Dužina vodnog tijela	31.1 km + 12.9 km
Izmijenjenost	Izmijenjeno (changed/altered)
Vodno područje:	rijeka Dunav
Podsliv:	rijeka Save
Ekoregija:	Panonska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU, Savska komisija, ICPDR
Tijela podzemne vode	CSGI-27
Zaštićena područja	HR1000002, HR53010006*, HR2000583*, HR2001228*, HR2001311*, HRNVZ_42010009*, HR15614*, HRCM_41033000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	10016 (Jankomir, Sava) 51140 (nakon utoka Črnomerca uzvodno od rešetke, Vrapčak) 10015 (Petruševac, Sava)



Slika 2-5 Kartografski prikaz vodnog tijela CSRN0001_019, Sava

Tablica 2-2 Stanje vodnog tijela CSRN0001_019, Sava

STANJE VODNOG TIJELA CSRN0001_019					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	umjereno	umjereno	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Ekolosko stanje	umjereno	umjereno	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiče ciljeve
Ekolosko stanje	umjereno	umjereno	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Biološki elementi kakvoće	umjereno	umjereno	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	dobro	dobro	dobro	dobro	postiče ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Biološki elementi kakvoće	umjereno	umjereno	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fitobentos	umjereno	umjereno	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Makrozoobentos	dobro	dobro	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	dobro	dobro	dobro	dobro	postiče ciljeve
BPK5	dobro	dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Ukupni dušik	dobro	dobro	dobro	dobro	postiče ciljeve
Ukupni fosfor	dobro	dobro	dobro	dobro	postiče ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
arsen	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
bakar	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
cink	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
krom	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
fluoridi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
adsorbilni organski halogeni (AOX)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
poliklorirani bifenili (PCB)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Hidrološki režim	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Kontinuitet toka	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Morfološki uvjeti	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Indeks korištenja (ikv)	dobro	dobro	dobro	dobro	postiče ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiče ciljeve
Klorfenvinofos	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil)	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene

Diuron	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Izoproturon	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene

NAPOMENA:
 Određeno kao izmjenjeno vodno tijelo prema analizi opterećenja i utjecaja - Nepouzdana ocjena hidromorfoloških elemenata zbog nedostatka referentnih uvjeta i klasifikacijskog sustava
 NEMA OCJENE: Fitoplankton, Makrofiti, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenieter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin
 DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetraklorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklorometan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Triklloretilen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan
 *prema dostupnim podacima

Tablica 2-3 Stanje tijela podzemne vode CSGI_27 – ZAGREB

Stanje	Procjena stanja
Kemijsko stanje	dobro
Količinsko stanje	dobro
Ukupno stanje	dobro

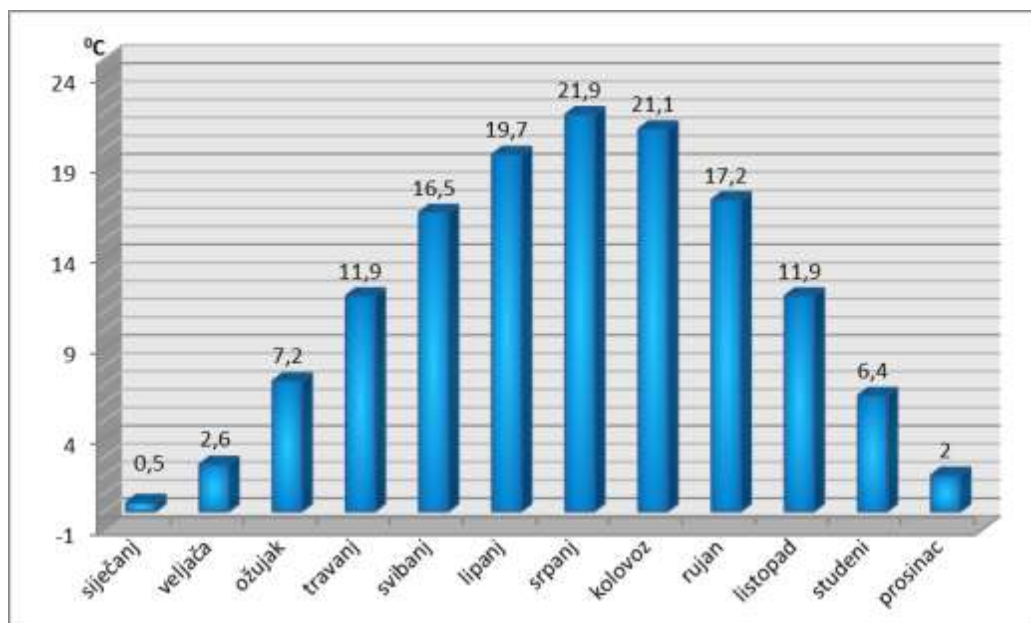
2.2.4. KLIMATSKE ZNAČAJKE I METEOROLOŠKI UVJETI

Lokacija Zagreba nalazi se u nizinskom dijelu Hrvatske koji ima klimu umjerenih zemljopisnih širina kontinentalnog tipa, koju karakteriziraju topla ljeta i hladne zime. Prema Köppenovoj klasifikaciji klime, koja se zasniva na karakteristikama temperaturnog i oborinskog režima, klima ovog područja je tipa Cfbwx". Navedena oznaka predstavlja niz indeksa koji označavaju: umjereno toplu kišnu klimu (C), bez suhog razdoblja (f), s manje oborine u hladnom dijelu godine (w), toplim ljetom (b) te uz glavni maksimum oborine (početkom ljeta) nalazimo i sporedni maksimum (krajem ljeta) (x").

Temperaturne prilike za područje Grada Zagreba analizirane su pomoću srednjih mjesečnih temperatura zraka na mjernoj postaji Zagreb Grič u razdoblju od 1861. do 2015. g te na mjernoj postaji Zagreb Maksimir.

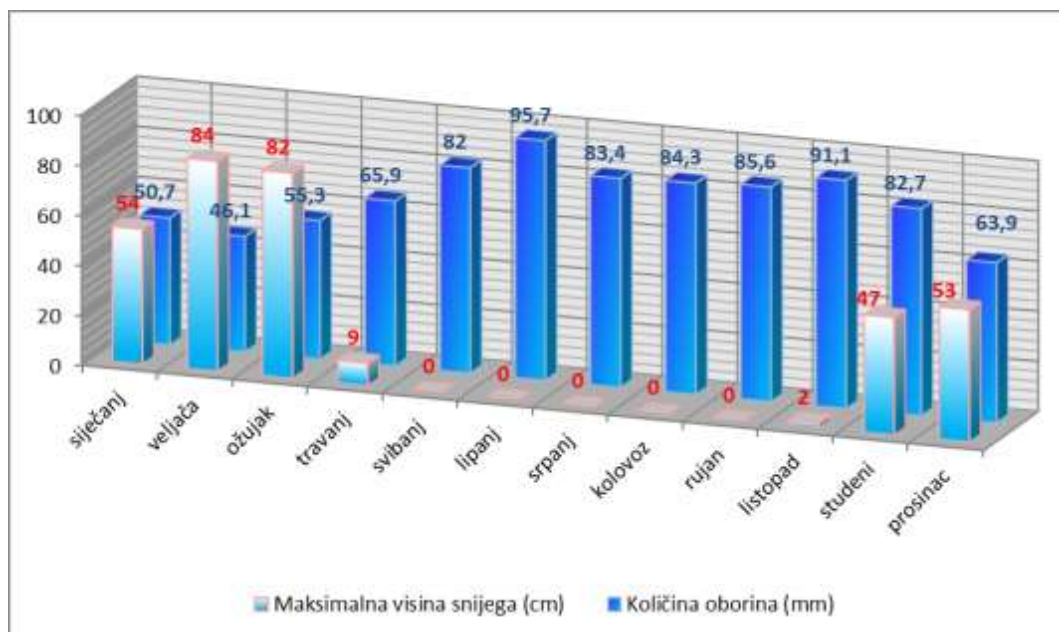
Mjerna postaja Zagreb Grič:

Najtopliji mjesec u godini, na području mjerne postaje Grič, je srpanj sa srednjom temperaturom zraka od 21,9 °C, dok je najhladniji mjesec u godini siječanj sa srednjom temperaturom zraka od 0,5 °C (Slika 2-6). Apsolutno najviša zabilježena temperatura na mjernoj postaji Grič je 40,3 °C, dok je najniži zabilježeni minimum -22,2 °C.



Slika 2-6 Srednje mjesečne vrijednosti temperature zraka (°C) za mjernu postaju Zagreb Grič

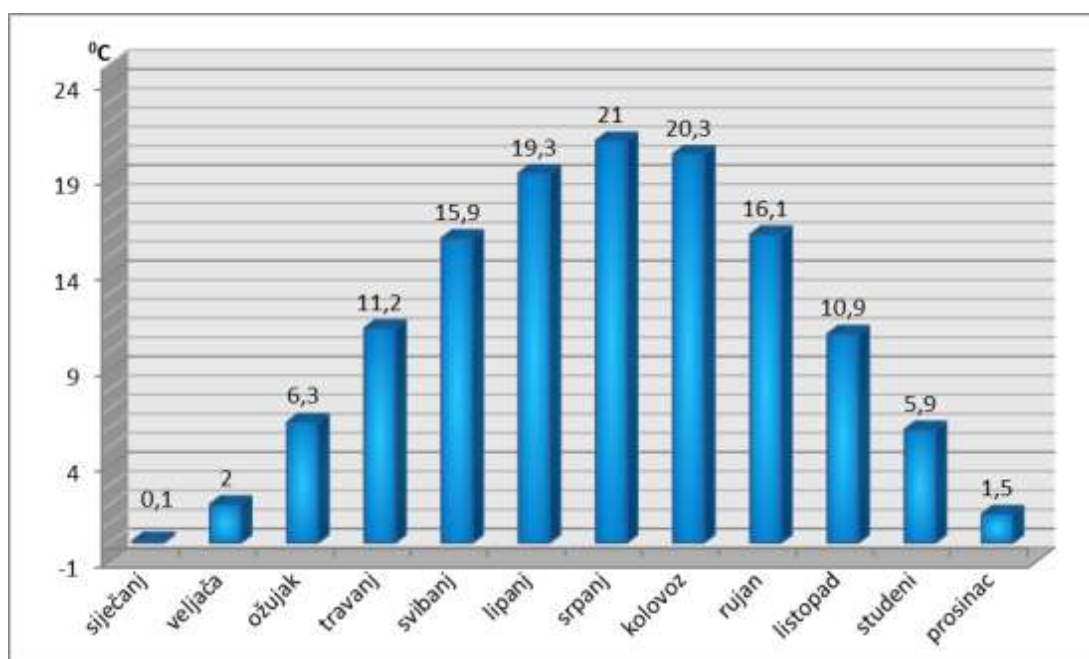
Količina oborina karakteristična je za umjerenu klimu kontinentalnog tipa Cfbwx" pri čemu se najveća količina očekuje tokom ljetnih mjeseci tj. toplog dijela godine. Prema dijagramu (Slika 2-7) najviše zabilježene količine oborina izmjerene su u lipnju (95,7 mm) i listopadu (91,1 mm), dok su najmanje količine oborina izmjerene u siječnju (50,7 mm) i veljači (46,1 mm). Također, na dijagramu (Slika 2-7) vidljivo je da su najviše maksimalne visine snijega zabilježene u ožujku (82 cm) te u veljači kada je maksimum iznosio 84 cm.



Slika 2-7 Količine oborina (mm) i maksimalne visine snijega (cm) za mjernu postaju Zagreb Grič

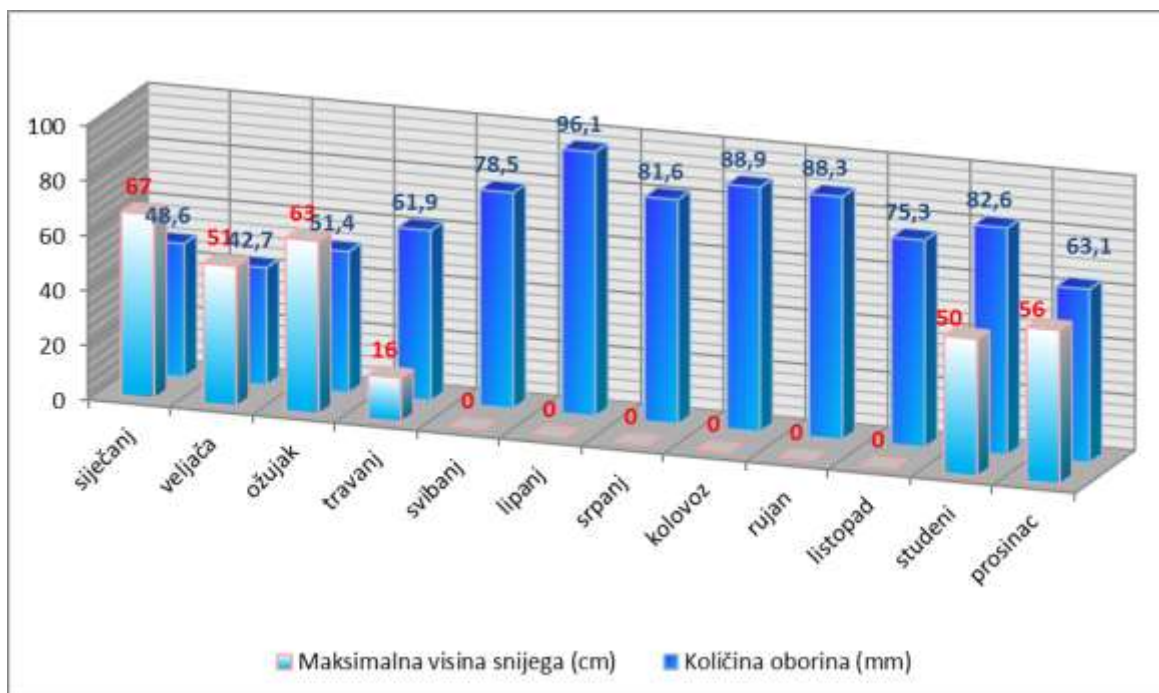
Mjerna postaja Zagreb Maksimir

Za područje mjerne postaje Maksimir, najtopliji mjesec u godini je srpanj sa srednjom temperaturom zraka od 21 °C, dok je najhladniji mjesec u godini siječanj sa srednjom temperaturom zraka od 0,1 °C (Slika 2-8). Apsolutno najviša zabilježena temperatura na mjernoj postaji Maksimir je 40,4 °C, dok je najniži zabilježeni minimum -27,3 °C.



Slika 2-8 Srednje mjesečne vrijednosti temperature zraka (°C) za mjernu postaju Zagreb Maksimir

Prema dijagramu (Slika 2-9), najviše zabilježene količine oborina izmjerene su u lipnju (96,1 mm) i kolovozu (88,9 mm), dok su najmanje količine oborina izmjerene u siječnju (48,6 mm) i veljači (42,7 mm). Također, na dijagramu (Slika 2-9) vidljivo je da su najviše maksimalne visine snijega zabilježene u ožujku (63 cm) te u siječnju kada je maksimum iznosio 67 cm.



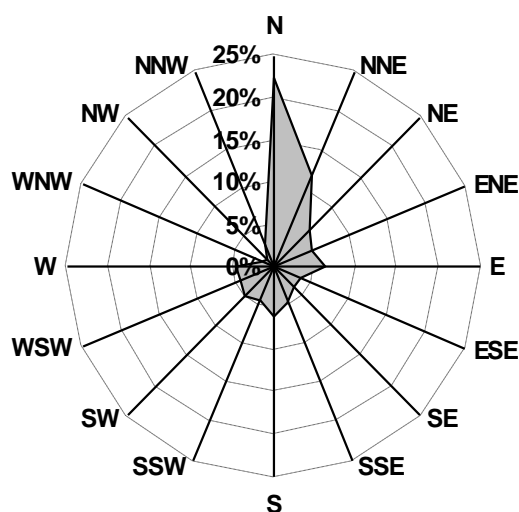
Slika 2-9 Količine oborina (mm) i maksimalne visine snijega (cm) za mjernu postaju Zagreb Maksimir

Specifičnosti režima strujanja zraka na širem području Zagreba uvjetuje Medvednica koja se pruža u smjeru jugozapad-sjeveroistok. Osim što modificira strujanje opće cirkulacije umjerenih širina, uzrokuje i pojavu lokalne cirkulacije odnosno cirkulacije obronka²⁰. Ruža vjetra za postaju Zagreb - Maksimir, dobivena iz terminskih podataka u razdoblju 1978.-1987., prikazana je na sljedećoj slici. U Zagrebu prevladava strujanje iz sjevernog kvadranta, s dominantnim vjetrovima N i NNE smjera. Ukupno uzevši, vjetrovi sjeveroistočnog kvadranta, smjerova od N do E, čine polovicu slučajeva u terminskim podacima. Među vjetrovima s izraženom južnom komponentom, pet smjerova vjetra od SE do SW, razlike u čestini pojave nisu tako izražene kao kod sjevernih vjetrova, a ukupno uzevši oni čine dvadesetak posto podataka.

Vjetrovi iz sjeveroistočnog kvadranta prevladavaju tijekom cijele godine, ali u ljeto i jesen njegova je dominacija izraženija. U odnosu na ostale sezone, proljeće ima nešto više jugozapadnih, a ljeto jugoistočnih vjetrova. Na mjernoj postaji Maksimir vjetrovi su uglavnom slabi do umjereni. Prosječne godišnje brzine vjetra, ovisno o smjeru, kreću se između 1 i 3 m/s.

²⁰ Cirkulaciju obronka (planinsku cirkulaciju) karakterizira noću vjetar niz obronak ili zgorac, a danju vjetar uz obronak ili zdolac.

Zbog kanaliziranja strujanja u smjeru pružanja Medvednice, najveće prosječne brzine imaju vjetrovi sjeveroistočnog i jugozapadnog smjera.



RUŽA VJETRA Zagreb - Maksimir
(terminski podaci 1978-1987)

Tišine: 7 %

Slika 2-10 Ruža vjetra za meteorološku postaju Zagreb – Maksimir

Važan meteorološki faktor za analizu širenja onečišćenja, posebno iz niskih izvora, jest pojava prizemne inverzije, kada temperatura zraka s visinom raste. Na temelju radiosondažnih mjerenja u 1 i 13 sati za razdoblje 1959.-1971., određeno je da u prosjeku pojava prizemnih inverzija ima 70 % godišnje za termin 1 sat, te 3 % pojava godišnje u terminu 13 sati. Karakteristično je da se inverzije u 13 sati javljaju samo u hladnom dijelu godine (od studenog do ožujka). Noćne inverzije su ljeti nešto češće no zimi. Međutim, karakter inverzija u toplom i hladnom dijelu godine je vrlo različit te su ljetne inverzije sa stanovišta onečišćenja zraka beznačajne spram zimskih. Na pogoršanja kakvoće zraka može utjecati i trajanje prizemnih inverzija. Stoga je glede onečišćenja zraka povoljno to što je zadržavanje inverzija tijekom cijelog dana ili čak duže u Zagrebu vrlo rijetka pojava.

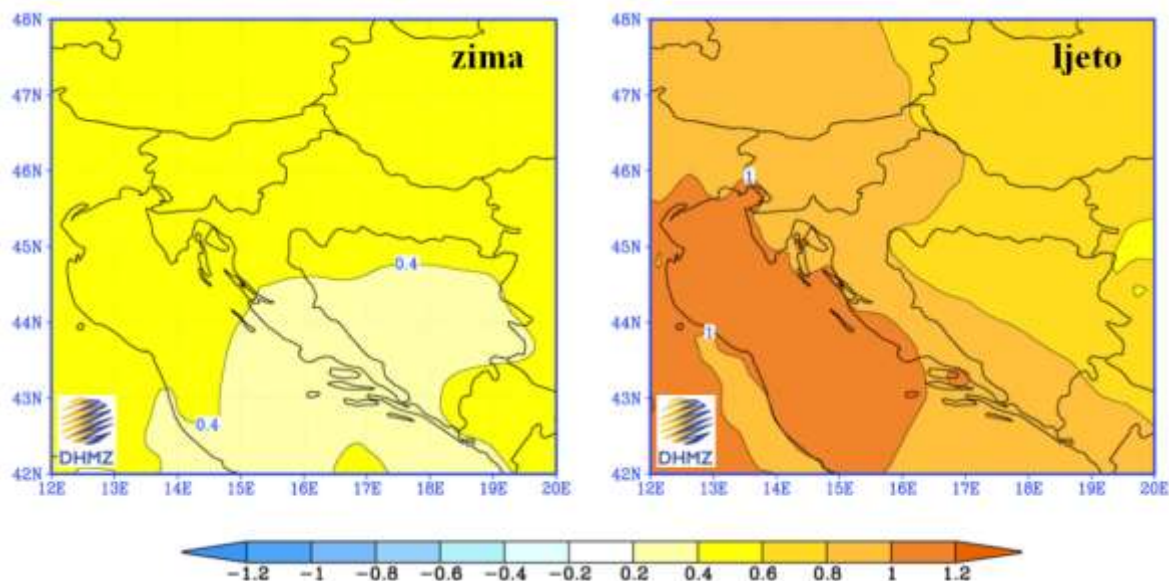
Klimatske promjene

Hrvatski hidrometeorološki zavod izradio je simulaciju klimatskih promjena o budućoj klimi na području Republike Hrvatske te dobivenim simulacijama klime regionalnim klimatskim modelom RegCM prema A2 scenariju analizirana su dva 30-godišnja razdoblja²¹:

- Razdoblje od 2011. do 2040. godine predstavlja bližu budućnost i od najvećeg je interesa za korisnike klimatskih informacija u dugoročnom planiranju prilagodbe na klimatske promjene.
- Razdoblje od 2041. do 2070. godine predstavlja sredinu 21. stoljeća u kojem je prema A2 scenariju predviđen daljnji porast koncentracije ugljikovog dioksida (CO₂) u atmosferi te je signal klimatskih promjena jači

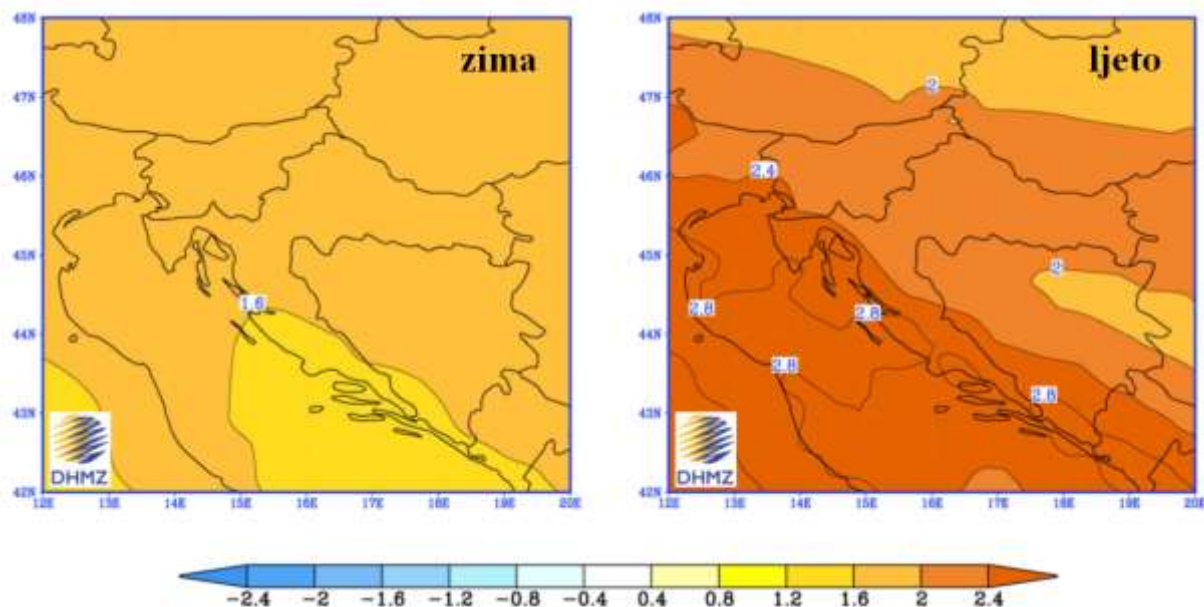
²¹ Izvor: Državni hidrometeorološki zavod <http://www.dhmz.htnet.hr/>

Prema rezultatima RegCM-a, za područje lokacije zahvata očekuje se povećanje srednje dnevne temperature za 0,4-0,6°C zimi i 0,8-1°C ljeti u razdoblju od 2011.-2040. u odnosu na razdoblje 1961.-1990. (slika 2-11).



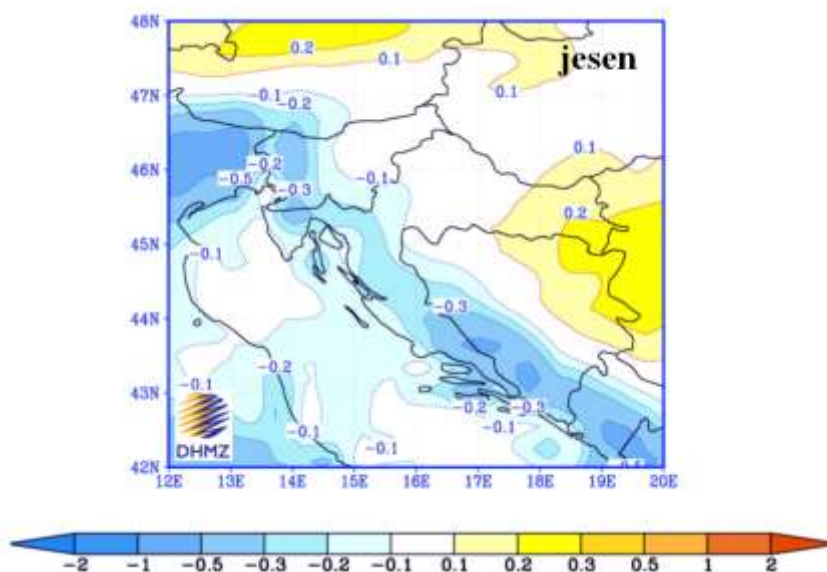
Slika 2-11 Promjena prizemne temperature zraka (u °C) u Hrvatskoj u razdoblju 2011.-2040. u odnosu na razdoblje 1961.-1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljetno (desno)

U drugom razdoblju buduće klime (2041.-2070.) očekivano povećanje srednje dnevne temperature zraka na lokaciji zahvata iznosi 1,6-2°C zimi i 2-2,4°C u odnosu na razdoblje 1961.-1990. (slika 2-12).



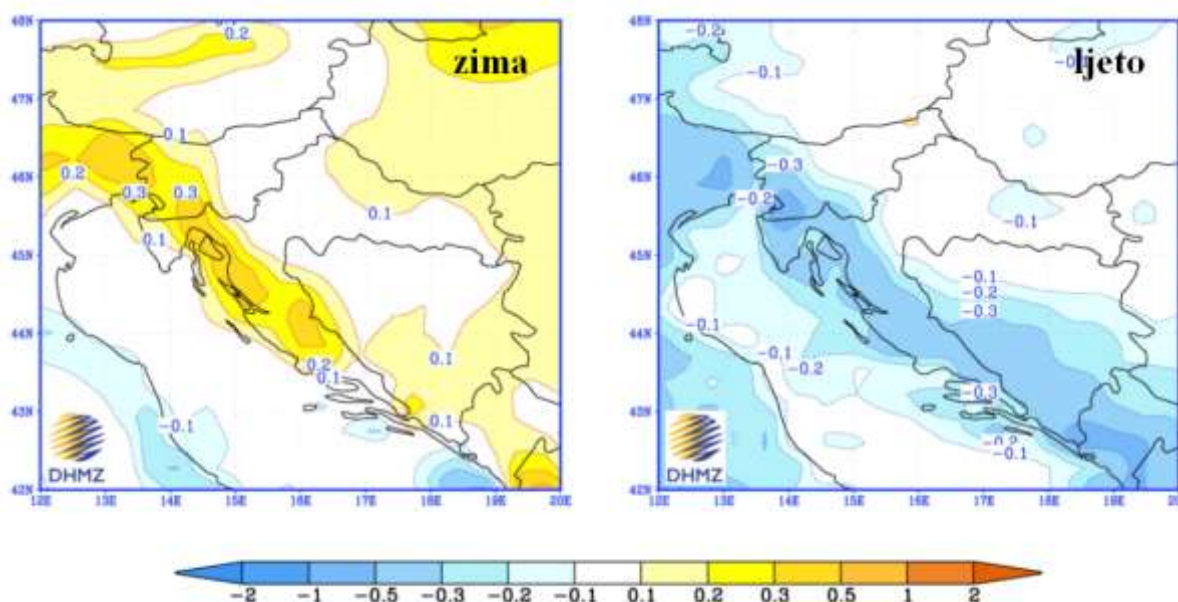
Slika 2-12 Promjena prizemne temperature zraka (u °C) u Hrvatskoj u razdoblju 2041.-2070. u odnosu na razdoblje 1961.-1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljetno (desno)

Promjene količine oborine u razdoblju od 2011.-2040. su vrlo male i ograničene samo na manja područja te variraju u predznaku ovisno o sezoni. Na području lokacije zahvata ne očekuju se statistički značajne promjene u količini oborine za razdoblje 2011.-2040. u odnosu na razdoblje 1961.-1990. (slika 2-13).



Slika 2-13 Promjena oborine u Hrvatskoj (u mm/dan) u razdoblju 2011.-2040. u odnosu na razdoblje 1961.-1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za jesen

U drugom razdoblju buduće klime (2041.-2070.), promjene oborine u Hrvatskoj su nešto jače izražene. Na području lokacije zahvata, zimi kao ni ljeti se ne očekuju statistički značajne promjene u količini oborina za razdoblje 2041.-2070. u odnosu na 1961.-1990. (slika 2-14).



Slika 2-14 Promjena oborine u Hrvatskoj (u mm/dan) u razdoblju 2041.-2070. u odnosu na razdoblje 1961.-1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljetno (desno)

2.2.5. INFRASTRUKTURA

Na prostoru lokacije zahvata razvijena je sva potrebna infrastruktura prilagođena postojećem stanju. Svakako infrastrukturni objekti ne predstavlja ograničujući faktor u zamjeni mreže.

Cestovni promet

Područjem Grada Zagreba prolaze glavni međunarodni i nacionalni pravci s obzirom na to da se Zagreb nalazi na prometnom čvorištu putova između Srednje i Jugoistočne Europe te Jadranskog mora. Cestovna mreža na području Grada je vrlo razvijena. Javni promet u Zagrebu sastoji se od autobusnog i tramvajskog prijevoza i taksi prijevoza.

Postojeća lokacija EL-TO Zagreb iznimno je dobro povezana na prometnu infrastrukturu grada Zagreba, odnosno Republike Hrvatske. Na sjevernoj strani uz samu lokaciju prolaze vrlo prometno frekventne Magazinska i Zagorska cesta.

Željeznički promet

Glavnu okosnicu željezničkog čvora Grada Zagreba čine koridorske željezničke pruge (koridor RH1 - bivši X. paneuropski koridor): pruga M101 Državna granica – Savski Marof – Zagreb Glavni kolodvor i pruga M102 Zagreb Glavni kolodvor – Dugo Selo.

Mreža željezničke infrastrukture Grad Zagreb odlično povezuje s ostatkom države, ali i inozemstvom.

Energetika

Izvori električne energije na području Grada Zagreba su TE-TO Zagreb i EL-TO Zagreb. Električna se energija u Gradu distribuira putem oko 10.300 km električnih vodova. Budući je Zagreb veliko stambeno, ekonomsko, industrijsko i političko sjedište Republike Hrvatske, karakterizira ga velika potrošnja električne i toplinske energije. Stoga, proizvodni objekti i postrojenja, prijenosna i distribucijska mreža i na području Zagreba ne predstavlja ograničujući faktor za zahvat zamjene toplinske mreže.

Vodoopskrba i odvodnja

Prostor grada karakterizira vodno bogatstvo. Vodoopskrba i odvodnja d.o.o. (VIO) je isporučitelj vodnih usluga javne vodoopskrbe i javne odvodnje na području grada Zagreba i šire zagrebačke regije. VIO ima jedan ovlaštenu laboratorij u kojem obavlja ispitivanje zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju koju isporučuje i ispitivanje kakvoće vlastitih otpadnih voda. Službeni laboratoriji za kontrolu i monitoring vode za ljudsku potrošnju su laboratoriji Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo i Zavoda za javno zdravstvo dr. Andrija Štampar. Kakvoća vode koju isporučuje VIO u potpunosti odgovara zahtjevima predmetne regulative.

2.2.6. STANOVNIŠTVO

Prema popisu stanovništva iz 2001. godine na prostoru Grada Zagreba živjelo je 779,145 stanovnika. 512,580 stanovnika bilo je radno sposobno, a djece mlađe od 14 godina 179,303. Prema zadnjem popisu stanovništva iz 2011. godine, Grad Zagreb imao je 790,017 stanovnika, što je prema popisu iz 2001. godine povećanje od 1,4 % (Slika 2-15).

Od ukupnog broja stanovništva, prema popisu iz 2011. godine, 537,188 ih je radno sposobno što iznosi 67 %, djece mlađe od 14 godina ima 172,107 (21 %), dok je prosječna starost stanovništva Grada Zagreba 41,6 godina.



Slika 2-15 Usporedba popisa stanovništva 2001. i 2011. za područje Grada Zagreba

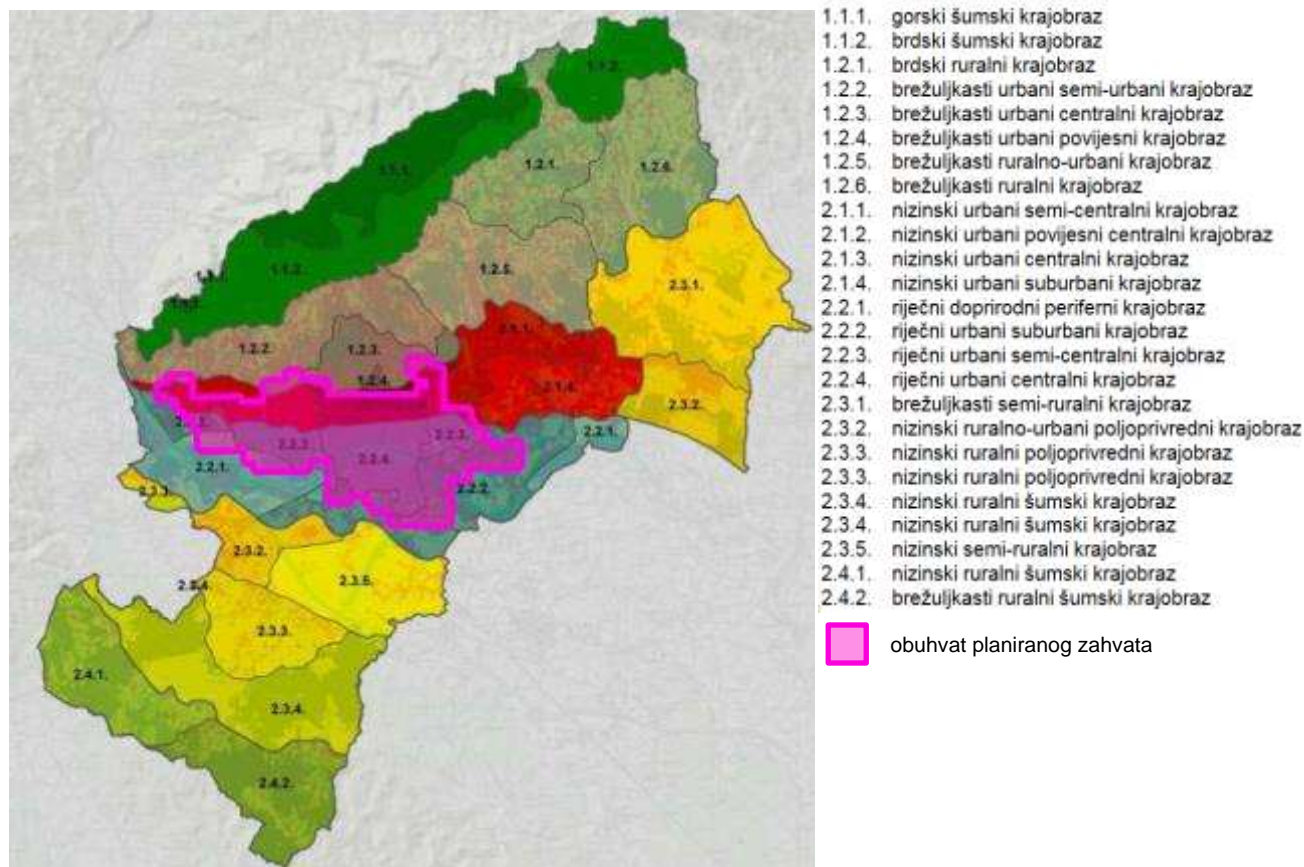
Izvor: Državni zavod za statistiku,

<http://www.dzs.hr/Hrv/censuses/Census2001/census.htm>,

<http://www.dzs.hr/Hrv/censuses/census2011/censuslogo.htm>

2.2.7. KRAJOBRAZNE ZNAČAJKE

Područje planiranog zahvata obuhvaća antropogeni, urbani krajobraza Grada Zagreba. Budući da je obuhvat planiranog zahvata podrazumijeva zamijene magistralnih dionica vrelovoda, njihovih ogranaka te vrelovodnih raspleta u naseljima, predmetna površina obuhvaća površinom značajan udio urbanog tkiva grada, odnosno veći broj tipova krajobraznih jedinica grada (Slika 2-16), pri čemu najznačajniji udio u obuhvatu čine tipovi 2.1.1., 2.1.3, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4, odnosno nizinski i riječni tipovi urbanog krajobraza, dok s minimalnim udjelom učestvuju brdsko-brežuljkasti tipovi ruralno-urbanog krajobraza (tipovi 1.2.2, 1.2.3)



Slika 2-16 Obuhvat planiranog zahvata preklopljen sa kategorizacijom tipova krajobraza Grada Zagreba, III. razina²²

2.2.8. BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE²³

Područje lokacija planiranog zahvata nalazi se unutar izgrađenom dijela gradskog područja te prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa pripada pod kategoriju J. Izgrađena i industrijska staništa i to J.2.1. Gradske jezgre te I. Kultivirane nešumske površine i staništa s korovnom i ruderalnom vegetacijom sa potkategorijom I.8.1. Javne neproizvodne kultivirane zelene površine.

Šire područje lokacije planiranog zahvata pripada eurosibirskoj regiji, a položaj grada karakteriziraju dvije velike stanišne cjeline: južni obronci Medvednice s nekoliko klimazonalnih šumskih zajednica te nizinske obale uz Savu. Zbog razvedenosti reljefa, raznovrsnih geoloških podloga i tipova tla, na području Medvednice, pojavljuje se čak 12 šumskih klimazonalnih zajednica, koje pokazuju izrazitu zonaciju, tj. raspodjelu tipova ovisno o nadmorskoj visini i

²² Izvor: Stručna podloga izrađena u okviru izrade Strategije razvitka Zagreba "ZAGREB PLAN", Klasifikacija i vrednovanje poljoprivrednih i ruralnih krajobraza na području Grada Zagreba, studija, 2010., Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

²³ Izvor:

- Antonić i sur., Klasifikacija staništa Republike Hrvatske, Drypis 1/1, 2, ISSN 1845-4976, Oikon, 2005.
- <http://www.pp-medvednica.hr/priroda/biljni-svijet/>

ekspoziciji. Brežuljke u podnožju pokriva klimazonalna zajednica E.3.1.5. Šuma hrasta kitnjaka i običnog graba (*As. Epimedio-Carpinetum betuli*) koja je velikim dijelom iskrčena zbog urbanizacije i poljoprivrednih aktivnosti. Na blagim padinama iznad 300 m nalazi se E.3.2.1. Mješovita šuma hrasta kitnjaka i pitomog kestena (*As. Quercu-Castanetum sativae*). Na južnim grebenima Medvednice pojavljuje se E.3.2.3. Šuma hrasta kitnjaka s grozdastom runjikom (*As. Hieracio racemosi-Quercetum*). Iznad kitnjakovih šuma pojavljuju se bukove šume koje prekrivaju najveći dio Medvednice: E.4.2.1. Šuma bukve s bjelkastom bekicom (*As. Luzulo-Fagetum*) i E.4.5.1. Šuma bukve s velikom mrtvom koprivom (*As. Lamio orvalae-Fagetum*). Iznad 800 m dolazi E.5.1. Panonska bukovo-jelova šuma (*As. Abieti-Fagetum "pannonicum"*). U nizinskom području grada Zagreba, uz vodotok, karakteristične klimazonalne zajednice su: C.2.2. Vlažne livade Srednje Europe te E.1.1./E.1.2. Poplavne šume vrba / Poplavne šume topola. Predmetne klimazonalne zajednice su se zadržale samo na manjem dijelu površine planiranog zahvata zbog visokog antropogenog pritiska (urbanizacija, fragmentacija) te su na lokaciji zahvata trenutno dominantne kategorije nacionalne klasifikacije staništa: J. Izgrađena i industrijska staništa te I.8.1. Javne neproizvodne kultivirane zelene površine. Također, potrebno je napomenuti da se na lokaciji zahvata nalaze i fragmenti drugih tipova staništa koji prostorno zauzimaju vrlo male površine, poput: A.4.1. Trščaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi te C.2.1. Prijelaz između visokih šaševa i higrofilnih travnjaka. To su zajednice koje se naseljavaju odvodne kanale i korito Save. U kanalima za odvodnjavanje i oko njih nalaze se mali fragmenti većeg broja biljnih zajednica budući da ta staništa na malom prostoru mogu imati različit vodni režim, odnosno različitu vlažnost i duljinu zadržavanja vode. Nastavno je opis predmetnih staništa:

- J. Izgrađena i industrijska staništa

Izgrađene, industrijske, i druge kopnene ili vodene površine na kojima se očituje stalni i jaki ciljani (planski) utjecaj čovjeka. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorne komplekse u kojima se izmjenjuje različiti tipovi izgrađenih i kultiviranih zelenih površina u raznim omjerima zastupljenosti.

o J.2.1. Gradske jezgre

Vrlo gust, većinom zatvoreni tip izgradnje gradskih središta. Zgrade su većinom višekatnice s vrlo velikim udjelom trgovina, centralnim ustanovama gospodarstva i uprave, s podzemnim i nadzemnim garažama, parkiralištima i s vrlo malim udjelom zelenih površina (stupanj površinske nepropusnosti je 80-100 %). Često su prisutne i povijesne gradske jezgre sa starom arhitekturom, vrlo često unutar zidina i utvrda ili njihovih ostataka. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks.

- I.8.1. Javne neproizvodne kultivirane zelene površine

Javne neproizvodne kultivirane zelene površine – Uređene zelene površine, često s mozaičnom izmjenom drveća, grmlja, travnjaka i cvjetnjaka, različitog načina održavanja i prvenstveno estetske, edukativne i/ili rekreativne namjene, uključujući i namjenske zelene površine za sport i rekreaciju.

- Šuma hrasta kitnjaka i običnog graba (As. Epimedio-Carpinetum betuli)

U Hrvatskoj široko rasprostranjena klimazonalna zajednica značajna za brežuljkasti vegetacijski pojas. U sloju drveća mjestimično dominira *Quercus petraea*, mjestimično *Carpinus betulus*, a pridolaze *Prunus avium*, *Acer campestre*, uz vrlo dobro razvijen sloj grmlja u kojem se ističu *Staphylea pinnata*, *Euonymus europaeus*, *Lonicera caprifolium*, *Crataegus monogyna*, a u sloju niskog raslinja veliki broj karpinetalnih i fagetalnih elemenata kao npr. *Stellaria holostea*, *Lathyrus vernus*, *Vicia oroboides*, *Galium odoratum*, *Cruciata glabra*, *Viola reichenbachiana*, *Isopyrum thalictroides*, *Asarum europaeum*, *Primula vulgaris* i dr.

- C.2.2. - Vlažne livade Srednje Europe²⁴

Predstavljaju jedan od najznačajnijih i ugroženijih zaštićena stanišna tipa navedenog područja sukladno *Prilogu II. Pravilnika o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/2014)*. Definiraju se kao aluvijalne livade s prirodnim režimima poplave u velikim nizinskim poplavnim područjima, koje su redovito poplavljene, ali se isušuju ljeti zbog kontinentalne klime. Floristički sastav zajednice je pod utjecajem ekoloških čimbenika, odnosno, učestalosti i trajanju poplave, koja je glavni izvor hranjivih tvari.

- E.1.1./E.1.2. Poplavne šume vrba / Poplavne šume topola

Poplavne šume vrba (Sveza *Salicion albae*), uz *Populus nigra*, razvijene su na tlu koje je redovito plavljeno duž zapadno-eurazijskih nizinskih do submontanih rijeka, dok su poplavne šume topola (Sveza *Populion albae*) uz nizinske rijeke s kraćim trajanjem poplava. Zajednica šume vrba i topola (*Salici-Populetum*) nalazi se na aluvijalnim pješčanim nanosima Dravskih obala, a u sloju drveća dominiraju bijela vrba (*Salix alba*), i bijela topola (*Populus alba*) te rjeđe stabla duda (*Morus nigra*), crne johe (*Alnus glutinosa*) i poljskog jasena (*Fraxinus augustifolia*). Klimazonalna zajednica aluvijalne šume (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) također je zaštićeni stanišni tip (E.1. Priobalne poplavne šume vrba i topola) sukladno *Prilogu II. Pravilnika o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/2014)*.

Na području grada Zagreba te osobito uz priobalje Save, gdje je fragmentarno očuvana autohtona šuma i šikara, obitavaju karakteristični predstavnici srednjoeuropske faune. Od riba su svakako karakteristične sljedeće vrste: mrena plotnica, crvenrepka, klen, klenić, podust bolen, šaran, linjak, jaz, štuka, smuđ, som i dr. Vlažna staništa karakteriziraju vodozemci poput: sljedećih: obični vodenjak, daždevnjak, žuti mukač, rumena žaba, siva gubavica, zelena gubavica, zelena žaba i gatalinka. Gmazovi predmetnog područja su: barska kornjača, sljepić, zidna gušterica, obični zelembač bjelouška, kockasta vodenjača, obična smuklja, bjelica, pepeljasti poskok i riđovka. Ornitofauna je karakterizirana vrstama u šumskim staništima - sjenica, zeba, žutarica, crvendač, muharica, djetlić, vodenkos, te nekoliko vrsta škanjaca (škanjc (*Buteo buteo*), jastreb (*Accipiter gentilis*), vjetruša (*Falco tinnunculus*), kopac (*Accipiter nissus*) i škanjac osaš (*Pernis apivorus*) i dr., kao i vrstama uz vodene površine - rode, piljci, patke, čaplje, šljuke i dr. Sisavci srednjoeuropske faune karakteristične za područje grada

²⁴ Šeffler J., Janák M. i Šefflerová Stanová V., *Management of Natura 2000 habitats Alluvial meadows of river valleys of the Cnidion dubii 6440, Daphne-Institute of Applied Ecology, Slovakia, Technical Report 2008 17/24, European Commission, February 2008.*

Zagreba su maleni glodavci poput miševa, zečeva, puhova i voluharica na području urbanih sredina te na području Medvednice karakteristični veliki papkari poput srne i divlje svinje, kao i zvijeri poput divlje mačke, lisice, kune i lasice te 24 vrste šišmiša.

2.2.9. ZAŠTIĆENE PRIRODNE I KULTURNO-POVIJESNE VRIJEDNOSTI

Zaštićene prirodne vrijednosti

Lokacija zahvata ne nalazi se na području zaštićenih dijelova prirode, dok se na području Zagreba nalaze zaštićene prirodne vrijednosti²⁵ navedene u nastavku (Tablica 2-4, Slika 2-17).

Tablica 2-4 Popis zaštićenih dijelova prirode na području grada Zagreba

Kategorija zaštite	Naziv
spomenik parkovne arhitekture	Zagreb - park Ribnjak
	Botanički vrt Prirodoslovno-matematičkog fakulteta
	Zagreb - park Zrinjevac
	Zagreb - park Josipa Jurja Strossmayera
	Zagreb - Leustekov park
	Zagreb - park kralja Petra Krešimira IV
	Botanički vrt Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta
	Zagreb - park u Jurjevskoj 27
	Zagreb - Mallinov park
	Zagreb - park Maksimir
	Zagreb - park u Jurjevskoj 30
	Zagreb - park kralja Tomislava
	Zagreb - park uz dvorac Junković
	Zagreb - perivoj srpanjskih žrtava
	Zagreb - park Opatovina
Zagreb - park kralja Petra Svačića	

²⁵ Izvor: Bioportal, Web portal Informacijskoj sustava zaštite prirode

	Zagreb - vrt u prilazu Gjure Deželića
	Zagreb - Mamutovac II
spomenik prirode	Veternica
posebni rezervat	Babji zub - Ponikve
značajni krajobraz	Savica
park prirode	Medvednica



Slika 2-17 Zaštićeni dijelovi prirode na području grada Zagreba

Zaštićene kulturno-povijesne vrijednosti

Na području Grada Zagreba sukladno prostornim planom²⁶ utvrđena su nepokretna kulturna dobra upisana u Registar kulturnih dobara RH²⁷ te se popis istih nalazi u Prilogu I. Dionice trase cjevovoda prolaze u blizini zaštićenih nepokretnih materijalnih dobara i područja različitog stupnja očuvanosti povijesne strukture. Svakako, karakteristike zahvata omogućuju osiguranje i očuvanje kulturno-povijesne baštine- Prilikom planiranja i izgradnje planirani zahvat mora udovoljiti odredbama GUP-a grada Zagreba vezanim uz mjere zaštite područja sačuvanih elemenata povijesne strukture i područja sačuvanih pojedinačnih elemenata povijesne strukture, te se po potrebi moraju ishoditi posebni uvjeti i prethodno odobrenje nadležnog tijela za zaštitu kulturnih dobara.

²⁶ Izvor: Prostorni plan Grada Zagreba - izmjene i dopune 2014. (Službeni glasnik Grada Zagreba br. 21/14)

²⁷ Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske (<http://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=6212>)

2.2.10. OPIS PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE LOKACIJE ZAHVATA

Lokacija planiranog zahvata nalazi se izvan područja ekološke mreže. Sukladno provedenoj GIS analizi, na području grada Zagreba nalazi se područje očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2000583 Medvednica koje je udaljeno od lokacija planiranog zahvata cca 5km. Nadalje, u široj okolici izvan područja grada Zagreba, na udaljenosti većoj od cca 8km od lokacija planiranog zahvata, nalaze:

- područje očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2001298 Vejalnica i Krč,
- područje očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2001506 Sava uzvodno od Zagreba,
- područje očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2000589 Stupnički lug,
- područje očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice,
- područje očuvanja značajno za ptice (POP) – HR1000002 Sava kod Hrušćice.

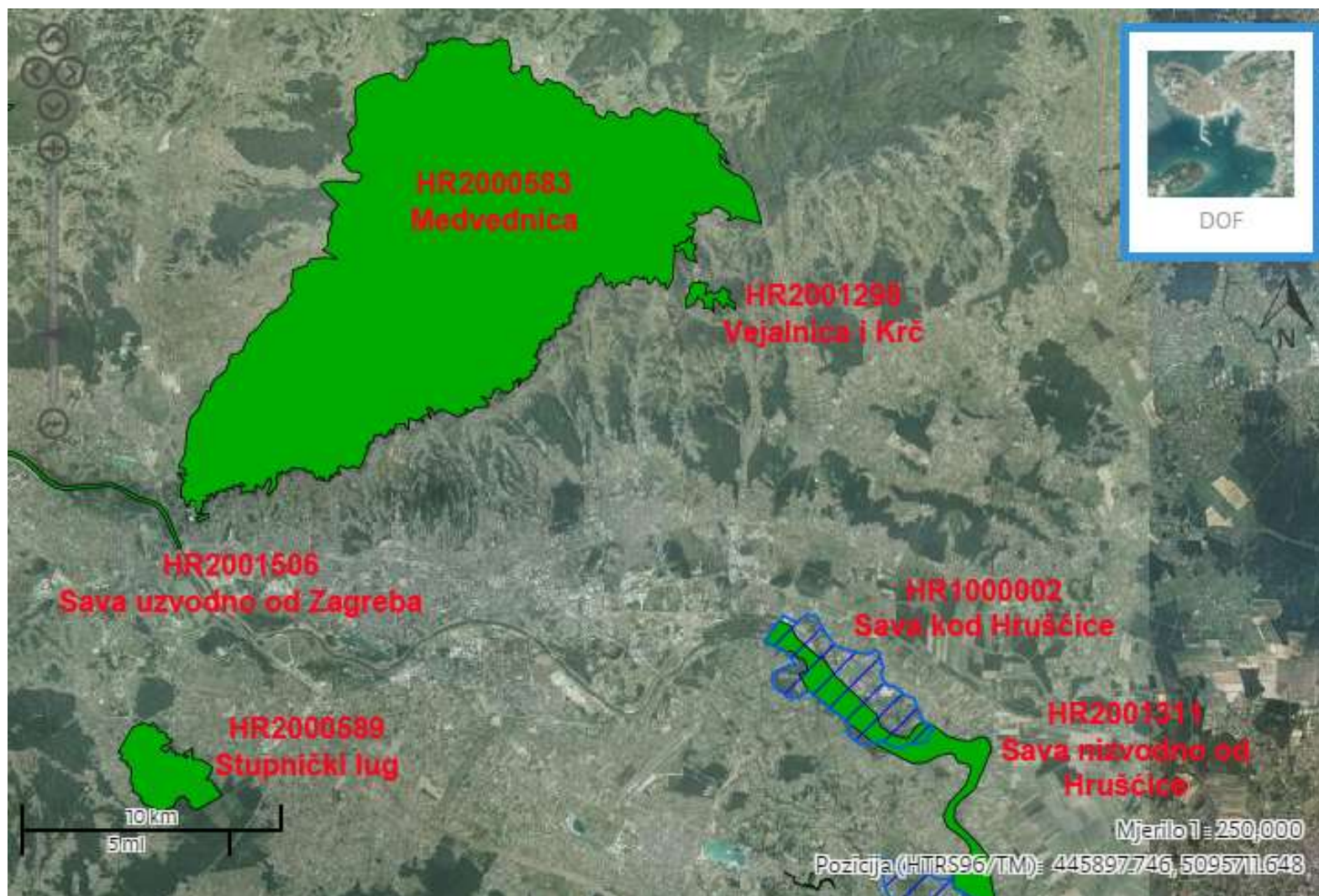
U nastavku su sažeto opisane karakteristike predmetnog područja ekološke mreže udaljenog od lokacija planiranog zahvata na cca 5km, dok je na slici niže (Sliak 2-18 i Prilog IV) kartografski prikaz područja ekološke mreže šireg područja grada Zagreba:

HR2000583 Medvednica

	Hrvatski naziv	Znanstveno ime / Kod staništa	*Razred
Ciljevi očuvanja	močvarna riđa	<i>Euphydrias aurinia</i>	I
	kiseličin vatreni plavac	<i>Lycaena dispar</i>	I
	jelenak	<i>Lucanus cervus</i>	I
	alpiska strizibuba	<i>Rosalia alpina*</i>	I
	velika četveropjega cvilidreta	<i>Morimus funereus</i>	I
	hrastova strizibuba	<i>Cerambyx cerdo</i>	I
	potočni rak	<i>Austropotamobius torrentium</i>	I
	žuti mukač	<i>Bombina variegata</i>	A
	veliki vodenjak	<i>Triturus carnifex</i>	A
	mali potkovnjak	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	M
	veliki potkovnjak	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	M
	južni potkovnjak	<i>Rhinolophus euryale</i>	M

	širokouhi mračnjak	<i>Barbastella barbastellus</i>	M
	dugokrili pršnjak	<i>Miniopterus schreibersii</i>	M
	velikouhi šišmiš	<i>Myotis bechsteinii</i>	M
	veliki šišmiš	<i>Myotis myotis</i>	M
	Grundov šumski bijelac	<i>Leptidea morsei</i>	I
	gorski potočar	<i>Cordulegaster heros</i>	I
	potočna mrena	<i>Barbus balcanicus</i>	F
	mirišljivi samotar	<i>Osmoderma eremita*</i>	I
	Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume (<i>Convolvulion sepilii</i> , <i>Filipendulion</i> , <i>Senecion fluviatilis</i>)	6430	H
	Ilirske hrastovo-grabove šume (<i>Erythronio- Carpinion</i>)	91L0	H
	Šume pitomog kestena (<i>Castanea sativa</i>)	9260	H
	Bukove šume <i>Luzulo-Fagetum</i>	9110	H
	Panonsko-balkanske šume kitnjaka i sladuna	91M0	H
	Ilirske bukove šume (<i>Aremonio-Fagion</i>)	91K0	H
	Šume velikih nagiba i klanaca <i>Tilio-Acerion</i>	9180*	H
	Špilje i jame zatvorene za javnost	8310	H
	Karbonatne stijene sa hazmofitskom vegetacijom	8210	H

* A = Amphibians / Vodozemci, B = Birds / Ptice, F = Fish / Ribe, I = Invertebrates / Beskralješnjaci, M = Mammals / Sisavci, P = Plants / Biljke, R = Reptiles / Gmazovi, H = Habitat / Stanište



Slika 2-18 Kartografski prikaz područja ekološke mreže na području grada Zagreba

(Izvor: Bioportal, Web portal Informacijskog sustava zaštite prirode)

3. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

3.1. SAŽETI OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA SASTAVNICE OKOLIŠA I OPTEREĆENJA OKOLIŠA

Planirani zahvat (zamjena toplinske mreže na području grada Zagreba u duljini od 53.704 km kako bi se smanjili predmetni gubici u sustavu, vidi Prilog IV.) je u skladu s dokumentima prostornog uređenja i strateškim dokumentima te su u nastavku sažeti utjecaji zahvata tijekom planiranja i izgradnje te tijekom korištenja zahvata po pojedinim sastavnicama okoliša.

UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA

Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata

Potencijalno najveći utjecaj na kvalitetu zraka tijekom građevinskih radova može imati mehanizacija i raznošenje prašine. Utjecaj prašenja na području lokacije vremenski je izuzetno promjenjiv, no međutim s obzirom na to da je riječ o manjem zahvatu – utjecaj je zanemariv. Kako je tu riječ uglavnom o krupnijim česticama prašine, one se uglavnom talože u neposrednoj blizini, no za vjetrovita vremena može doći do raznošenja vjetrom. Stoga, u slučaju suhog i vjetrovitog vremena, preventivno se djeluje vlaženjem lokalnih putova zbog smanjenja emisija prašine. Ograničavanje brzine vozila na prostoru lokacije, posebno za suha vremena bez vjetra, također je djelotvorna mjera smanjenja emisija prašine na gradilištu.

Emisije onečišćujućih tvari u ispušnim plinovima strojeva koji rade na zahvatu praktički nemaju utjecaja na kvalitetu zraka. Njihova je emisija izuzetno promjenjiva jer ovisi o vrsti strojeva koji se koriste, odnosno intenzitetu građevinskih radova.

Mjere koje se primjenjuju na gradilištu moraju osigurati da utjecaj tijekom građenja ne bude zamjetan na prostoru najbližih stambenih područja.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Iz karakteristika zahvata je vidljivo da isti tijekom korištenja neće uzrokovati emisije onečišćujućih tvari u zrak niti postoji potencijalni utjecaj na kvalitetu zraka.

UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMATSKE PROMJENE

Ne očekuju se emisije stakleničkih plinova tijekom izgradnje ili korištenja zahvata pa se time utjecaj zahvata na klimatske promjene može isključiti.

UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT

S obzirom na stupanj izloženosti lokacije zahvata sadašnjim i budućim klimatskim opasnostima opisanim u poglavlju 2.2.4, procijenjeno je da ne postoji značajna ranjivost zahvata na sadašnje

i buduće klimatske opasnosti. S obzirom na navedeno, nema potrebe za primjenom dodatnih mjera smanjenja utjecaja klimatskih promjena u okviru predmetnog zahvata.

UTJECAJ NA TLO

Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata i/ili korištenja zahvata

Tijekom pripremnih radova i izvođenja zahvata mogući su utjecaji na tlo u vidu gaženja mehanizacijom te slučajnog onečišćenja pogonskim gorivima, mazivima i tekućim materijalima koji se koriste pri radovima na zamjene mreže. Potencijalni utjecaji na tlo mogu se znatno umanjiti odgovarajućom organizacijom gradilišta i pridržavanjem propisanih mjera i standarda.

Budući da je lokacija planiranog zahvata unutar izgrađenog područja gradskog naselja na koridoru postojeće toplinske mreže, nema potencijalno negativnog utjecaja na kvalitetu tla tijekom planiranja, izgradnje i korištenja zahvata.

UTJECAJ NA VODE I STANJE VODNIH TIJELA

Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata i/ili korištenja zahvata

Lokacija planiranog zahvata nalazi se unutar izgrađenog područja gradskog naselja na koridoru postojećeg vrelovoda, izvan područja vodnih tijela. Tijekom planiranja i izgradnje zahvata opskrba vodom bit će osigurana iz postojećeg sustava vodoopskrbe.

Na gradilištu potencijalno mogu nastajati sljedeće otpadne vode: potencijalno zauljene i uvjetno onečišćene oborinske vode, otpadne vode od izvanrednog održavanja mehanizacije i dr., koje će se prikupljati i obrađivati te ispuštati postojećim sustavom odvodnje i obrade voda grada.

Tijekom planiranja i izgradnje zahvata organizirat će se prijenosni sanitarni čvor te neće biti utjecaja sanitarnih otpadnih voda na vodne resurse.

Intenzitet utjecaja ovisit će u dobroj mjeri o pažljivom planiranju radova, njihovom intenzitetu i osobito pozornosti izvođača prilikom izvođenja radova. Kritične aktivnosti provodit će se uz nadzor koji će obuhvatiti i aspekte utjecaja na okoliš.

UTJECAJ NA RAZINU BUKE

Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata

Tijekom vremenski ograničenog razdoblja, u okolišu lokacije zahvata će se javljati buka kao posljedica aktivnosti na zamjeni mreže. Najveće opterećenje okoliša bukom bit će tijekom obavljanja pripreme terena i iskopa, kada će biti angažirani građevinski strojevi i uređaji te teretna vozila. Od izvršitelja radova će se zahtijevati da za rad koristi malobučne strojeve i opremu kako bi se emisija buke svela na najmanju moguću mjeru. Bukom koja će se javljati kao posljedica građevinskih radova najugroženiji će biti najbliži postojeći stambeni i poslovni objekti s uredskim prostorima.

Pristup teretnih vozila gradilištu predviđen je postojećim gradskim prometnicama. Ograničeno vrijeme izgradnje tijekom dana reducira potencijalni utjecaj teretnih vozila.

Radovi na gradilištu su predviđeni isključivo tijekom dnevnog razdoblja (dan traje 12 sati, od 7 do 19 sati, večer traje 4 sata, od 19 do 23 sata, a noć traje 8 sati, od 23 do 7 sati) sukladno Zakonu o zaštiti od buke (*"Narodne novine"*, brojevi 30/09, 55/13, 153/13, 41/16).

Najviše dopuštene razine vanjske buke koja se javlja kao posljedica rada gradilišta su određene člankom 17. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (*"Narodne novine"*, broj 145/04). Tijekom dnevnog razdoblja, dopuštena ekvivalentna razina buke iznosi 65 dB(A). U razdoblju od 8:00 do 18:00 sati dopušta se prekoračenje dopuštene razine buke za dodatnih 5 dB. O iznimnom prekoračenju dopuštenih razina buke izvođač radova je obavezan pismenim putem obavijestiti sanitarnu inspekciju te upisati iste u građevinski dnevnik.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja zahvata ne očekuju se emisije buke, te stoga niti negativan utjecaj.

UTJECAJ OPTEREĆENJA OKOLIŠA OTPADOM

Tijekom pripreme terena nastajat će materijal od iskopa koji će se upotrijebiti na lokaciji za potrebe uređenje terena, odnosno za izvođenje nasipavanja i ravnanja na gradilištu gdje je to potrebno. Dio zemljanog materijala koji se ne može upotrijebiti, potrebno je odvesti i odložiti na odgovarajuću lokaciju za gospodarenjem građevnim otpadom.

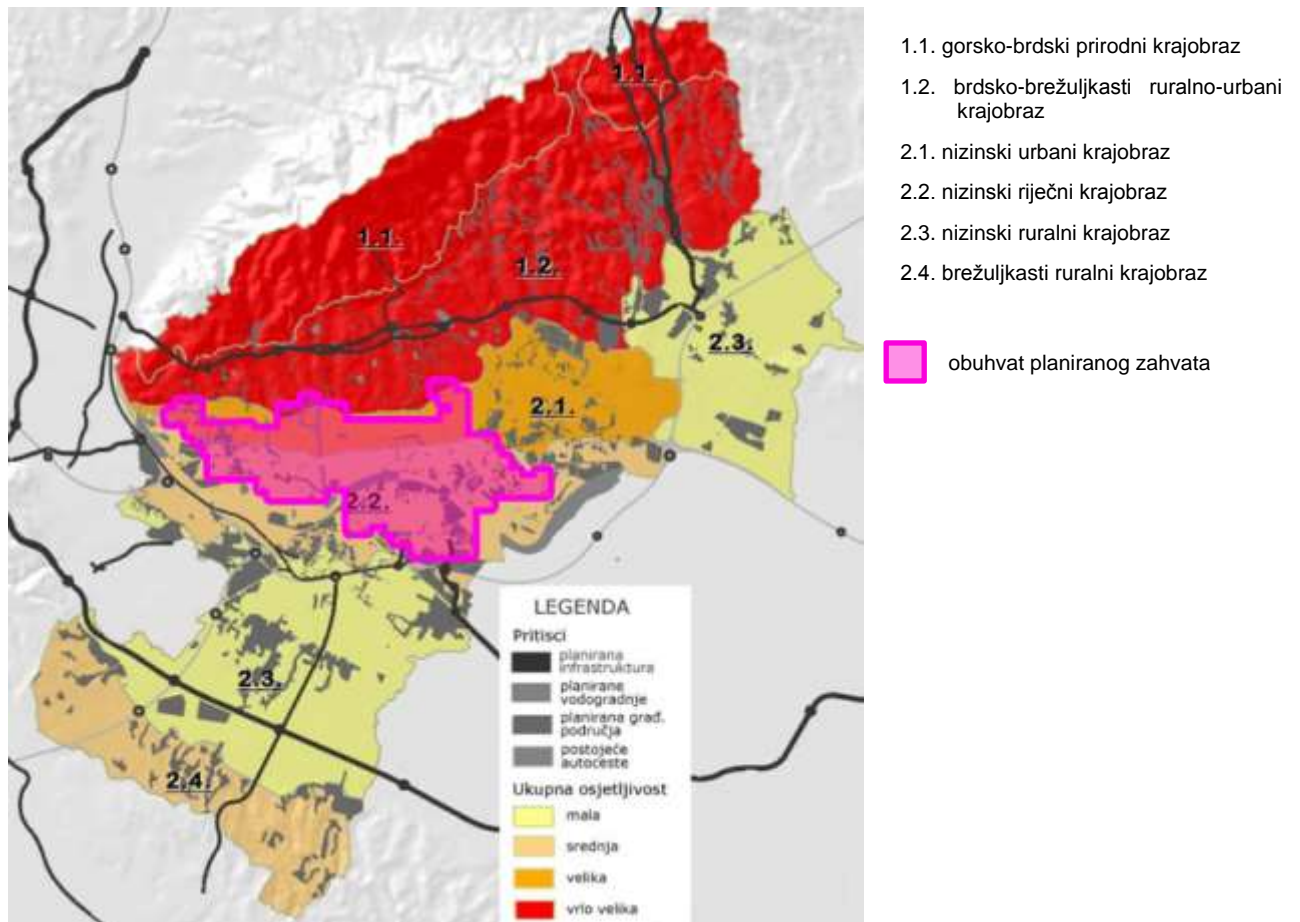
Tijekom izgradnje zahvata potencijalno je nastajanje različitih vrsta otpadnog građevinskog materijala, otpada od izolacije, demontiranih čeličnih cijevi i armature (uglavnom neopasan otpad). Tijekom radova na gradnji nastajat će i manje količine komunalnog otpada.

Pravilno postupanje s otpadom koji nastaje tijekom izgradnje zahvata definirano je mjerama u predmetnom Elaboratu.

UTJECAJ NA KRAJOBRAZ

Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata

Planirani zahvat se u najvećoj mjeri odvija unutar krajobraznih područja srednje osjetljivosti, s manjim udjelom područja male i visoke osjetljivosti (Slika 3-1). Vrlo mali udio krajnje sjevernih zona područja obuhvata zahvaća i krajobrazno područje vrlo velike osjetljivosti (1.2. brdsko-brežuljkasti ruralno-urbani krajobraz), no riječ je o kontaktnom, graničnom rubnom području.



Slika 3-1 Planirani obuhvat zahvata preklapljen s kartom osjetljivosti krajobraznih tipova²⁸

Utjecaj tijekom izgradnje odnosi se isključivo na privremeni utjecaj uslijed zemljanih radova na koridoru vrelovoda. Budući da je riječ o radovima u sklopu koridora postojeće infrastrukture, karakter utjecaja se svodi na sliku privremenog gradilišta, odnosno privremeni utjecaj na krajobraznu sliku, dok se utjecaji na strukturne značajke krajobraza ne očekuju.

Završetkom izgradnje predviđen je povratak površinskog pokrova u prvobitno stanje, te se uz primjenu mjera iz predmetnog elaborata ne očekuje značajan negativan utjecaj.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Ne očekuje se dodatni utjecaj na strukturne značajke krajobraza tijekom korištenja zahvata.

²⁸ Izvor: Stručna podloga izrađena u okviru izrade Strategije razvitka Zagreba "ZAGREB PLAN", Klasifikacija i vrednovanje poljoprivrednih i ruralnih krajobraza na području Grada Zagreba, studija, 2010., Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

UTJECAJ NA BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE

Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata i/ili korištenja zahvata

Lokacija planiranog zahvata nalazi se unutar izgrađenog područja gradskog naselja na koridoru postojećeg vrelovoda. Karakteristike prostora zahvata i karakteristike samog zahvata nemaju potencijalni negativni utjecaj na bio-ekološke značajke tijekom planiranja, izgradnje i korištenja zahvata.

UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA

Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata i/ili korištenja zahvata

Prostor planirane zamjene je unutar urbane zone te nema potencijalnog utjecaja na zaštićena područja tijekom planiranja, izgradnje ili korištenja zahvata.

OSTALI POTENCIJALNI UTJECAJI

Na lokaciji zahvata tijekom planiranja izgradnje i građevinskih radova, kao ni tijekom korištenja planiranog zahvata ne očekuje se utjecaj svjetlosnog onečišćenja. Također, može se očekivati pozitivan ekonomski utjecaj, odnosno utjecaj na stanovništvo, budući da je cilj projekta zamjena toplinske mreže na području grada. Budući da je riječ o radovima u sklopu koridora postojeće infrastrukture, karakter utjecaja na zaštićenu kulturnu baštinu se svodi na sliku privremenog gradilišta, te se ne očekuje utjecaj na okolne infrastrukturne objekte (nepokretna kulturna dobra). Budući da se ne očekuju utjecaji na strukturne značajke krajobraza te samo privremeni utjecaj na krajobraznu sliku, ne očekuju se stoga niti utjecaj na nepokretna kulturna dobra u smislu povijesnih cjelina kao i na kulturni krajolik. Završetkom izgradnje predviđen je povratak površinskog pokrova u prvobitno stanje, te se uz primjenu mjera iz predmetnog elaborata ne očekuje značajan negativan utjecaj.

PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA U SLUČAJU AKCIDENTNIH SITUACIJA (EKOLOŠKE NESREĆE)

Do iznenadnih događaja može doći uslijed mehaničkih oštećenja sustava, nepravilnog i nestručnog rukovanja tijekom održavanja ili uslijed više sile (potres i sl.). Provedbom nadzora, te primjenom utvrđenih operativnih i sigurnosnih postupaka, utjecaji akcidentnih situacija smanjit će se na najmanju moguću mjeru.

PREPOZNAVANJE I PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA

Prestanak korištenja predmetnog zahvata nije predviđen. Svaka eventualna promjena u prostoru obuhvata predmetnog zahvata razmatrat će se s aspekta mogućih utjecaja na okoliš u posebnom elaboratu o uklanjanju ili izmjeni zahvata. U slučaju prestanka korištenja predmetnog zahvata, primijenit će se sve odredbe relevantnih propisa koji će biti na snazi u tom trenutku, kako bi se izbjegli mogući negativni utjecaji na okoliš.

KLIMATSKE PROMJENE

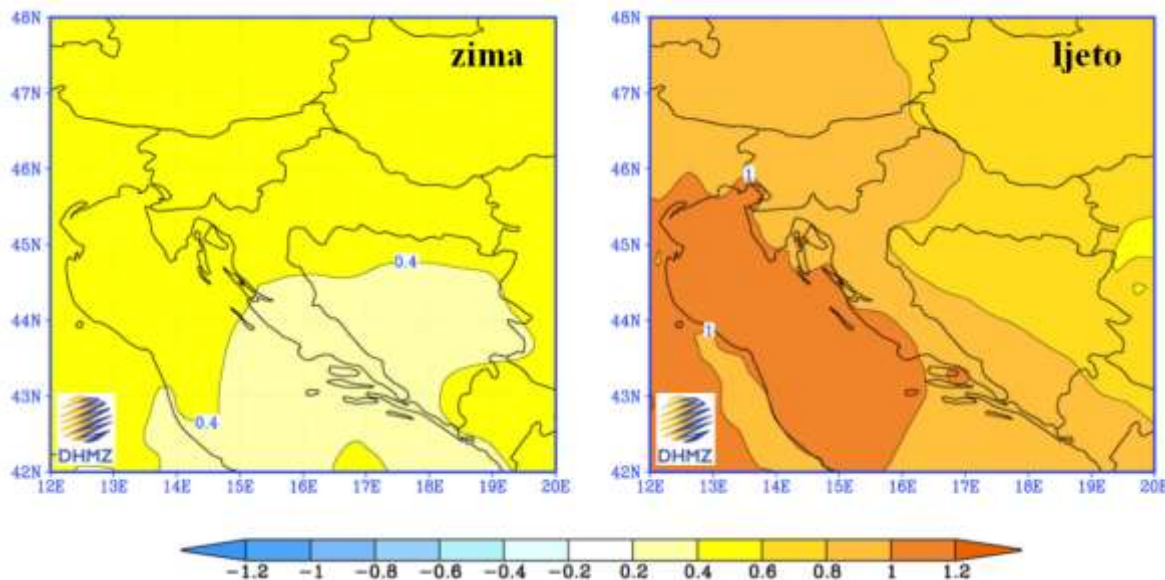
Općenito o klimatskim promjenama na području zahvata

Za prikaz komponenata klimatskog sustava i njihovih međudjelovanja koriste se globalni klimatski modeli, a simulacije klime provode se za prošla razdoblja temeljem zabilježenih podataka dok su simulacije za buduća razdoblja temeljem prognoziranih scenarija promjene klime. Regionalni klimatski modeli razvijeni su i prilagođeni za manja područja i veće su točnosti. Za područje Republike Hrvatske, od strane Državnog hidrometeorološkog zavoda razvijeni su regionalni modeli kao i scenariji za razdoblje do kraja 21. stoljeća.

Klimatske promjene u budućoj klime na području Republike Hrvatske dobivene simulacijama klime regionalnim klimatskim modelom RegCM (Pal i sur. 2007.) prema A2 scenariju, analizirane su za dva 30-godišnja razdoblja²⁹:

- I. - Razdoblje od 2011. do 2040. godine predstavlja bližu budućnost i od najvećeg je interesa za korisnike klimatskih informacija u dugoročnom planiranju prilagodbe na klimatske promjene,
- II. - Razdoblje od 2041. do 2070. godine predstavlja sredinu 21. stoljeća u kojem je prema A2 scenariju predviđen daljnji porast koncentracije ugljikovog dioksida (CO₂) u atmosferi te je signal klimatskih promjena jači.

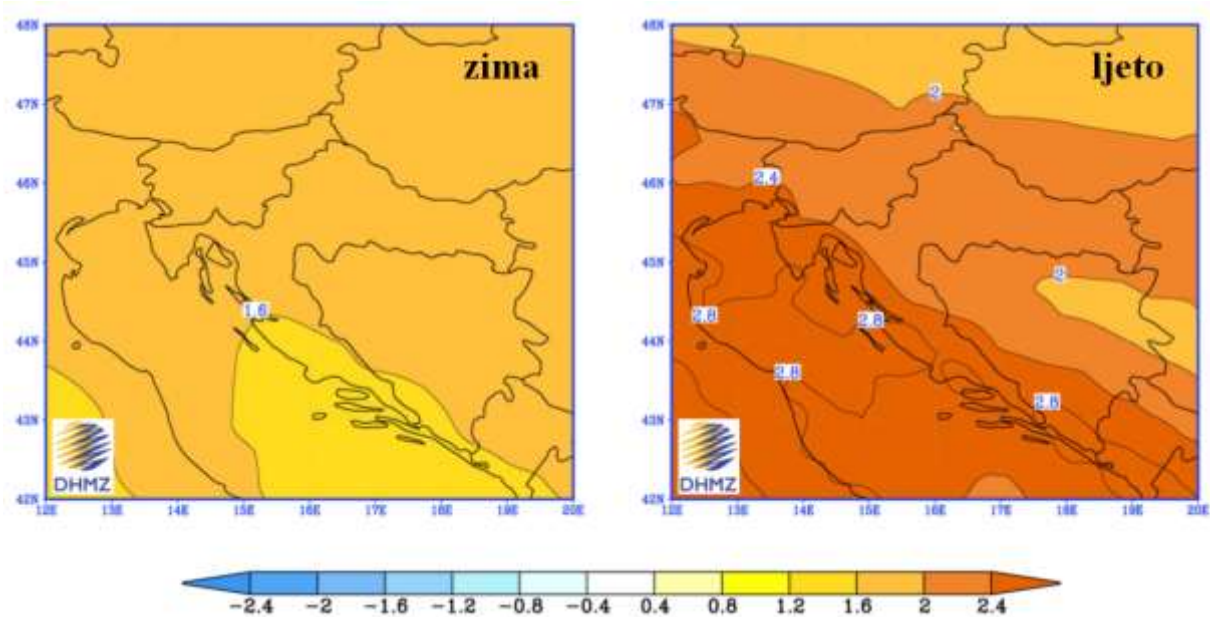
Prema rezultatima RegCM-a, za područje lokacije zahvata očekuje se povećanje srednje dnevne temperature za 0,4-0,6°C zimi i 0,8-1°C ljeti u razdoblju od 2011.-2040. u odnosu na razdoblje 1961.-1990. (slika 3-2).



Slika 3-2 Promjena prizemne temperature zraka (u °C) u Hrvatskoj u razdoblju 2011.-2040. u odnosu na razdoblje 1961.-1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljeto (desno)

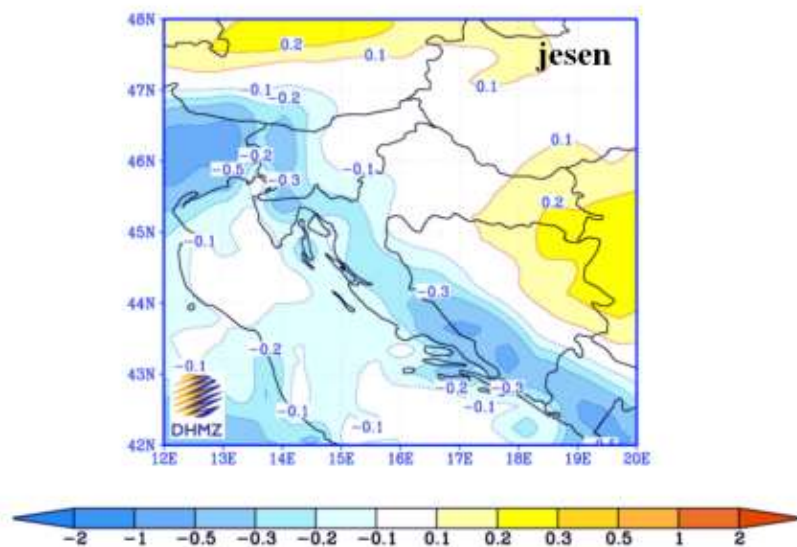
²⁹ Izvor: Državni hidrometeorološki zavod <http://www.dhmz.htnet.hr/>

U drugom razdoblju buduće klime (2041.-2070.) očekivano povećanje srednje dnevne temperature zraka na lokaciji zahvata iznosi 1,6-2°C zimi i 2-2,4°C u odnosu na razdoblje 1961.-1990. (slika 3-3).



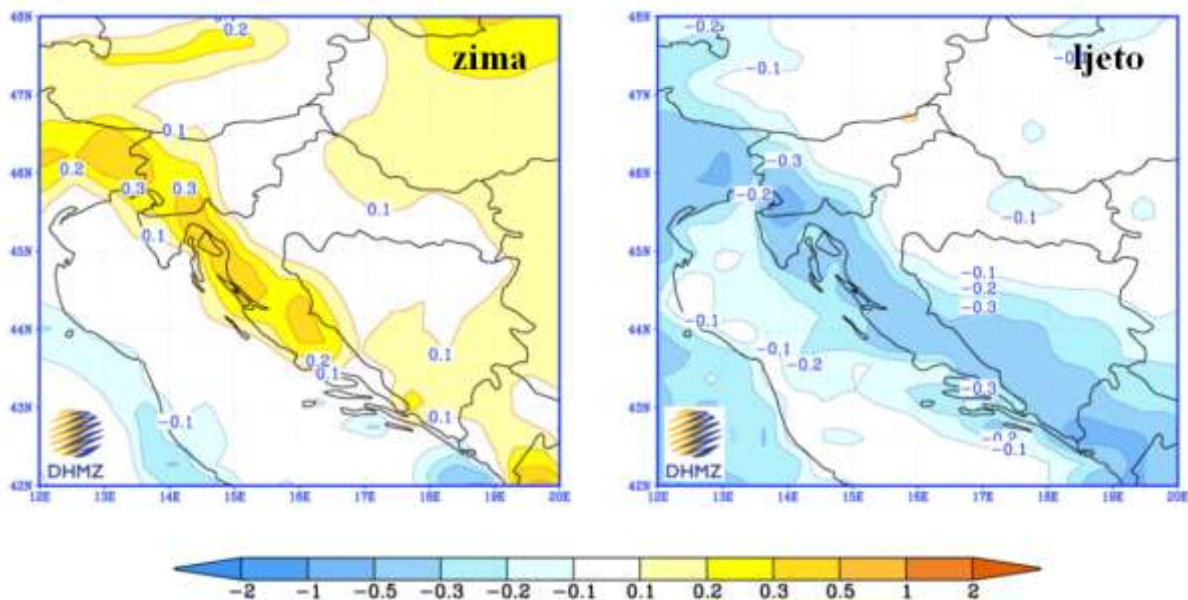
Slika 3-3 Promjena prizemne temperature zraka (u °C) u Hrvatskoj u razdoblju 2041.-2070. u odnosu na razdoblje 1961.-1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljetto (desno)

Promjene količine oborine u razdoblju od 2011.-2040. su vrlo male i ograničene samo na manja područja te variraju u predznaku ovisno o sezoni. Na području lokacije zahvata ne očekuju se statistički značajne promjene u količini oborine za razdoblje 2011.-2040. u odnosu na razdoblje 1961.-1990. (slika 3-4).



Slika 3-4 Promjena oborine u Hrvatskoj (u mm/dan) u razdoblju 2011.-2040. u odnosu na razdoblje 1961.-1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za jesen

U drugom razdoblju buduće klime (2041.-2070.), promjene oborine u Hrvatskoj su nešto jače izražene. Na području lokacije zahvata, zimi kao ni ljeti se ne očekuju statistički značajne promjene u količini oborina za razdoblje 2041.-2070. u odnosu na 1961.-1990. (slika 3-5).



Slika 3-5 Promjena oborine u Hrvatskoj (u mm/dan) u razdoblju 2041.-2070. u odnosu na razdoblje 1961.-1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljeto (desno)

Ocjena utjecaja zahvata na klimatske promjene

Zahvat zamjene toplinske mreže na području grada Zagreba s ciljem smanjenja energetske gubitaka i povećanja učinkovitosti sustava toplinarstva doprinosi ublažavanju klimatskih promjena jer se očekuju smanjenje emisije stakleničkih plinova tijekom izgradnje ili korištenja zahvata te se značajan utjecaj zahvata na klimatske promjene može isključiti.

Centralizirani toplinski sustav (CTS) grada Zagreba podrazumijeva proizvodna postrojenja, distributivne toplinske mreže (vrelvodna i parovodna) i toplinske podstanice (podstanice) kojima se toplinska energija predaje potrošačima. Proizvodne jedinice iz kojih se napajaju vrelvodna i parovodna mreža CTS grada Zagreba, smještene su u dvije elektrane-toplane (TE-TO Zagreb i EL-TO Zagreb) na području grada. Sa svrhom postizanja smanjenja energetske gubitaka i gubitaka pogonske vode toplinske mreže grada Zagreba s postojećih 14,4 % na cca. 10 %, u planu je zamjena mreže na području grada.

Glavni cilj specifičnog cilja 4c3 je poboljšanje energetske učinkovitosti sveukupnog sustava centralnog grijanja i razine usluge koje se pružaju kućanstvima, što treba rezultirati smanjenjem gubitka u mreži centralnog grijanja. Stoga se glavni rezultati koji su u skladu s postavljenim ciljevima odnose na uštedu u konačnoj potrošnji energije, u prvom redu zbog smanjenja gubitaka u mreži centralnog grijanja. Ulaganjima bi se također postiglo smanjenje emisije CO₂ zahvaljujući boljoj energetskoj učinkovitosti sustava centralnog grijanja. Što se tiče izravnog

smanjenja gubitaka topline, očekuje se da će se u obnovljenim dijelovima mreže centralnog grijanja ti gubici smanjiti na cca. 10 %.

Zbog važnog utjecaja na ublažavanje klimatskih promjena, izgradnja Zahvata je u skladu s *Europskom strategijom za pametan, održiv i uključiv rast - Europa 2020* koja definira tri prioriteta vizije europske socijalne tržišne ekonomije za 21. stoljeće, među kojima je naveden i održivi rast temeljen na niskougličnom gospodarstvu i učinkovitosti iskorištavanja resursa u Europi te s *Direktivom 2012/27/EU o energetske učinkovitosti* koja se odnosi na promicanje kogeneracije na temelju potražnje korisne topline na unutarnjem tržištu energije³⁰. Direktiva posebno ističe energetske učinkovitost i razvoj kogeneracije visokog učinka na temelju potrošnje korisne topline i štednje primarne energije na unutrašnjem tržištu, uzimajući u obzir specifične nacionalne okolnosti, posebice klimatske i ekonomske uvijete.

Ocjena mogućeg utjecaja klimatskih promjena na zahvat

U pogledu ocjene mogućeg utjecaja klimatskih promjena na zahvat, sukladno trendovima, može se očekivati sve češća razdoblja anomalija naglih meteoroloških promjena - češćih poplava i suša. Planiranim zahvatom, u prethodno opisanim uvjetima klimatskih promjena u budućnosti, regulacija voda na lokaciji je od velikog značaja u prihvatu povećanih količina vode u zimskom razdoblju.

Klimatske promjene mogu indirektno izazvati plavljenje terena iznad projektom planiranih granica razina vode uslijed povećane količine dotoka u kratkom vremenu, no planiranim zahvatom predmetni efekti su valorizirani i izvedbom se značajno reduciraju. Stoga, utjecaj plavljenja se ne smatra značajnim.

Smjernice: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene

Sukladno napucima neformalnog dokumenta Smjernice za voditelje projekata *Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene* u nastavku je sažeti prikaz sedam modula koji čine paket alata za jačanje otpornosti na klimatske promjene. Moduli predstavljaju jedinstvene metodologije u procesu jačanja otpornosti na klimatske promjene koje se mogu primijeniti u više faza tijekom razvoja projekata:

- | - Br. modula | - Naziv modula |
|---------------------|--------------------------------------------------------------|
| - 1 | - Analiza osjetljivosti (AO) |
| - 2 | - Procjena izloženosti (PI) |
| - 3 | - Analiza ranjivosti (uključuje rezultate Modula 1 i 2) (AR) |

³⁰ *Directive 2004/8/EC of the european parliament and of the council of 11 February 2004 on the promotion of cogeneration based on a useful heat demand in the internal energy market a and amending Directive 92/42/EEC, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004L0008&from=HR>*

- **4** - Procjena rizika (PR)
- **5** - Utvrđivanje mogućnosti prilagodbe (UMP)
- **6** - Procjena mogućnosti prilagodbe (PMP)
- **7** - Integracija akcijskog plana prilagodbe u projekt (IAPP)

Modul 1 obuhvaća utvrđivanje osjetljivosti projekta na klimatske promjene preko niza klimatskih varijabli i sekundarnih efekata koje su vezane za klimatske uvjete. Popis čimbenika o kojima treba voditi računa je u nastavku.

Primarni klimatski faktori:

1. Prosječna godišnja / sezonska / mjesečna temperatura (zraka)
2. Ekstremne temperature (zraka)
3. (učestalost i intenzitet)
4. Prosječna godišnja / sezonska / mjesečna količina padalina
5. Ekstremna količina padalina
6. (učestalost i intenzitet)
7. Prosječna brzina vjetra
8. Maksimalna brzina vjetra
9. Vlaga
10. Sunčevo zračenje

Sekundarni efekti vezane za klimatske uvjete:

- Porast razine mora (uz lokalne pomake tla)
- Temperature mora / vode
- Dostupnost vode
- Oluje (trase i intenzitet) uključujući olujne uspore
- Poplava
- Ocean – pH vrijednost
- Pješčane oluje
- Erozija obale
- Erozija tla
 - Salinitet tla
 - Šumski požari
 - Kvaliteta zraka
 - Nestabilnost tla/ klizišta/odroni
 - Efekt urbanih toplinskih otoka
 - Trajanje sezone uzgoja

Osjetljivost različitih projektnih opcija na ključne klimatske varijable i opasnosti procjenjuje se s gledišta četiri ključne teme koje obuhvaćaju najvažnije dijelove lanca vrijednosti kako slijedi:

- imovina i procesi na lokaciji,
- ulazi ili *inputi* (voda, energija, ostalo),
- izlazi ili *outputi* (proizvodi, tržišta, potražnja potrošača),
- prometna povezanost.

Sve vrste projekata i teme ocjenjuju se ocjenom „visoka osjetljivost“, „srednja osjetljivost“ ili „nije osjetljivo“, i to za svaku klimatsku varijablu posebno (vidjeti tablicu 8). Cilj je utvrditi osjetljivost projektnih opcija na klimatske varijable za sve četiri teme. Na primjer, manja prosječna sezonska količina oborina može utjecati na opskrbu vodom, ali neće imati snažan utjecaj na prometnu povezanost. Mogu se koristiti podaci o osjetljivosti za sve četiri teme za sve projektne opcije, ako su dostupni. Međutim, procjena osjetljivosti često će ipak biti subjektivna. Sljedeći opisi služe kao smjernica za subjektivno ocjenjivanje:

- **visoka osjetljivost:** klimatska varijabla ili opasnost može imati znatan utjecaj na imovinu i procese, *inpute*, *outpute* i prometnu povezanost.
- **srednja osjetljivost:** klimatska varijabla ili opasnost može imati mali utjecaj na imovinu i procese, *inpute*, *outpute* i prometnu povezanost.
- **nije osjetljivo:** klimatska varijabla ili opasnost nema nikakav utjecaj.

Ocjenjivanje osjetljivosti projekta prikazano je u tablici u nastavku (*Tablica 3-1*) te je vidljivo kako zahvat nije kategoriziran kao „osjetljiv“ (Modul 1) niti „izloženi“ (Modul 2a) klimatskoj varijabli ili opasnosti te nije potrebna procjena mogućeg razvoja situacije u budućnosti.

Tablica 3-1 Procjena izloženosti s obzirom na klimatske uvjete

Vrsta projekta	Tema vezana uz osjetljivost	Postupni rast temperature	Povećanje ekstremnih temperatura	Postupno povećanje količine padalina	Povećanje ekstremne količine padalina	Prosječna brzina vjetra	Max.brzina vjetra	Vlaga	Sunčevo zračenje	Relativni porast razine mora	Temperatura morske vode	Dostupnost vode	Oluje	Poplave (priobalne i riječne)	pH vrijednost oceana	Pješčane oluje	Erozija obale	Erozija tla	Salinitet tla	Šumski požari	Kvaliteta zraka	Nestabilnost tla / klizišta	Urbani toplinski otok	Sezona uzgoja	
Izgradnja i korištenje zahvata	Imovina i procesi na lokaciji																								
	Inputi (voda, E, dr.)																								
	Outputi (proizvodi i tržišta)																								
	Prometna povezanost																								

Legenda:

KLIMATSKA OSJETLJIVOST	NE	SREDNJA	VISOKA
-------------------------------	-----------	----------------	---------------

3.2. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE

Lokacija planiranog zahvata nalazi se izvan područja ekološke mreže, no na području grada Zagreba nalazi se područje očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2000583 Medvednica, dok se u široj okolici izvan područja grada nalaze:

- područje očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2001298 Vejalnica i Krč,
- područje očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2001506 Sava uzvodno od Zagreba,
- područje očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2000589 Stupnički lug,
- područje očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice,
- područje očuvanja značajno za ptice (POP) – HR1000002 Sava kod Hrušćice.

Pregled svih potencijalnih *prijetnji, utjecaja i aktivnosti*³¹ za područje ekološke mreže na području grada Zagreba - HR2000583 Medvednica, kao i potencijalan utjecaj planiranog zahvata na povećanje navedenih *prijetnji, utjecaja i aktivnosti* na područja ekološke mreže dan je tablično niže (*Tablica 3-2*). Prijetnje, utjecaji i aktivnosti visokog stupanja opterećenja okoliša za predmetno područje ekološke mreže su: urbanizirana područja (E01), rekreacija, sport i zabava (G01) te kategorija ostalih antropogenih aktivnosti i poremećaja (G05).

Tablica 3-2 Potencijalna opterećenja okoliša za područje ekološke mreže - HR2000583 Medvednica

Kod	Opis	Učinak opterećenja	Stupanj jakosti opterećenja	Utjecaj zahvata
A06	Godišnji i višegodišnji ne-šumski usjevi	N	N	0
B01.02	Umjetna sadnja na otvorenom (alohtone vrste stabala)	N	N	0
E01	Urbanizirana područja	P	V	0
E02	Industrijska područja	N	N	0
G01	Rekreacija, sport, zabava	N	V	0

³¹ Reference list Threats, Pressures and Activities (IUCN-CMP, Salafsky i sur., 2007.)

G02	Sport i hobi	N	S	0
G05	Ostale antropogene aktivnosti i poremećaji	N	N	0
I01	Invazivne strane vrste	N	N	0
J01	Požari	N	N	0
J02	Hidrauličke promjene vodotoka uslijed utjecaja čovjeka	N	V	0
J03	Ostale promjene ekosustava	N	N	0
L03	Potres	N	S	0
L05	Klizište	N	S	0
M02.01	Promjene staništa uslijed klimatskih promjena	N	N	0

Učinak: pozitivan (P), negativan (N); Stupanj jakosti: visok (V), srednji (S), nizak (N); Utjecaj zahvata: pozitivan (+), negativan (-), neutralan (0)

Izvor: Natura 2000 Standard Data Form HR2000583,

<http://natura2000.dzrp.hr/reportpublish/reportproxy.aspx?paramSITECODE=HR2000583>

Tijekom planiranja i izgradnje zahvata i/ili korištenja zahvata ne očekuju se gore navedene prijetnje, utjecaji i aktivnosti visokog stupanja opterećenja okoliša za područja ekološke mreže te se stoga ne očekuju značajni negativni utjecaji na ciljeve očuvanja i cjelovitost Natura 2000 područja.

Za potrebe procjene kumulativnog utjecaja analizirani su podaci o postojećim i planiranim zahvatima u prostoru oko lokacije planiranog zahvata. Na osnovu važećih dokumenta prostornog uređenja, prilikom definiranja zahvata vodilo se računa i o uklapanju zahvata u postojeći način korištenja i namjene površina. Zamjena toplinske mreže omogućuje i daljnje očuvanje pojedinih sastavnica okoliša. Koordinacijom planiranog razvoja grada i poboljšanju učinkovitosti postojećih infrastrukturnih sustava u skladu sa smjericama zaštite okoliša, omogućuje sigurnu realizaciju zahvata bez kumulativnog utjecaja na područja ekološke mreže Natura 2000. Kumulativni učinci tijekom planiranja, izgradnje i korištenja zahvata ne mogu imati značajni negativni učinak na ciljeve očuvanja i cjelovitost predmetnih područja ekološke mreže

3.3. OPIS MOŽEBITNIH ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA

S obzirom na podatke prezentirane u prethodnim poglavljima (vidi pogl. 1.2.2 Obilježja planiranog zahvata, 3. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ i 4 MJERE ZAŠTITE I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA), te uzevši u obzir udaljenost planiranog zahvata od državne granice RH (~ 20 km od granice s Republikom Slovenijom), može se isključiti mogućnost značajnih prekograničnih utjecaja.

3.4. OPIS OBILJEŽJA UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

Tablica 3-3 Prikaz obilježja utjecaja zahvata na okoliš

SASTAVNICA OKOLIŠA	UTJECAJ							
	UČINAK		JAKOST		KARAKTER		TRAJNOST	
	izgradnja	korištenje	izgradnja	korištenje	izgradnja	korištenje	izgradnja	korištenje
Zrak	-	0	-1	-	I	-	P	-
Klimatske promjene (utjecaj zahvata i utjecaj na zahvat)	0	0	-	-	-	-	-	-
Tlo	-	0	-1	-	-	-	-	-
Voda	0	0	-	-	-	-	-	-
Buka	-	0	-1	-	I	-	P	-
Otpad	0	0	-	-	-	-	-	-
Kulturna baština	0	0	-	-	-	-	-	-
Krajobraz	-	0	-1	-	I	-	P	-
Biljni i životinjski svijet	0	0	-	-	-	-	-	-
Ekološka mreža	0	0	-	-	-	-	-	-
<i>Tumač oznaka:</i>								
Učinak utjecaja:	Negativan (-)			Neutralan (0)		Pozitivan (+)		
Značajnost utjecaja:	Značajni negativni utjecaj	Umjereni negativni utjecaj		Nema utjecaja		Pozitivno djelovanje koje nije značajno	Značajno pozitivno djelovanje	
Kvantitativna oznaka:	-2	-1		0		+1	+2	
Karakter: I = IZRAVNI, N = NEIZRAVNI, K = KUMULATIVNI				Trajnost: P = PRIVREMEN, T = TRAJAN, R = REVERZIBILAN				

4. MJERE ZAŠTITE I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

4.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

OPĆE MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA

- (1) Sav suvišni materijal koji neće biti upotrijebljen tijekom građenja zabranjeno je zaravnjavati u okolno područje.

MJERE ZAŠTITE ZRAKA:

- (2) Na gradilištu provoditi preventivne mjere kojima će se emisije onečišćujućih tvari u zrak tijekom izgradnje svoditi na najmanju moguću mjeru:
 - izbjegavati nepotreban rad strojeva (gasiti strojeve na vrijeme),
 - od izvođača zemljanih i građevinskih radova tražiti da se prašenje ograniči na površinu zahvata ili raspršivanjem vode po aktivnim prašnjavim područjima za suha i vjetrovita vremena,
 - prilagoditi brzinu vozila stanju internih prometnica kako bi se smanjilo ili izbjeglo dizanje prašine s prometnica,
 - eventualne hrpe rastresitih materijala (primjerice zemljani materijal od iskopa) za suha i vjetrovita vremena vlažiti raspršivanjem vode.

MJERA ZAŠTITE OD PREKOMJERNE BUKE

- (3) Zaštitu od prekomjerne buke tijekom pripreme i izvođenja građevinskih radova te tijekom probnog rada treba osigurati korištenje tzv. malobučnih strojeva te poštivanjem odredbi Zakona o zaštiti od buke (*"Narodne novine"*, broj 30/09, 55/13, 153/13, 46/16), Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (*"Narodne novine"*, broj 145/04) te osobito mjera koje propisuje Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (*"Narodne novine"*, broj 156/08).

MJERE GOSPODARENJA OTPADOM

- (4) Sav otpadni materijal zbrinjavati sukladno zahtjevima regulative neposredno nakon korištenja, a otpad koji uključuje opasne tvari (ambalaža od kemikalija, boja, zauljeni otpad i sl.) skladištiti u za tu svrhu predviđene kontejnere te zbrinuti putem ovlaštenih osoba.

MJERE ZAŠTITE KRAJOBRAZA:

- (5) Prilikom zemljanih radova, ukoliko se odvijaju u blizini urbanog zelenila (drvoreda ili soliternih stabala): osigurati debla stabala od potencijalnog oštećenja strojevima, te spriječiti oštećenja strukture korijena, posebno centralnog korijena.
- (6) Po završetku izgradnje pješačke putove, prometnica i ostale javne površine koje su se koristile za potrebe izgradnje dovesti u stanje u kakvom su bile prije izgradnje.
- (7) Prilikom izgradnje privremeno odlaganje zemljanog materijala pravilno organizirati s ciljem ublaživanja potencijalnog utjecaja na postojeće pješačke komunikacije odnosno osigurano neometano kretanja pješaka.

MJERE ZAŠTITE BIO-EKOLOŠKIH ZNAČAJKI:

Karakteristike lokacije zahvata i tehničko-tehnološke značajke planiranog zahvata ne predstavljaju pritisak na biljni i životinjski svijet lokacije zahvata i okolice stoga nisu predviđene mjere ovih sastavnica okoliša.

4.2. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Karakteristike lokacije zahvata i tehničko-tehnološke značajke planiranog zahvata ne predstavljaju značajan pritisak na sastavnice okoliša i prirode te nije potreban program praćenja stanja okoliša.

5. IZVORI PODATAKA

DOKUMENTI PROSTORNOG UREĐENJA

- Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske (1997. i "Narodne novine", broj 76/13) i Program prostornog uređenja Republike Hrvatske ("Narodne novine", brojevi 50/99 i 84/13)
- Prostorni plan Grada Zagreba ("Službeni glasnik Grada Zagreba", brojevi 8/01, 16/02, 11/03, 2/06, 1/09, 8/09, 21/14, 23/14 - pročišćeni tekst, 26/15, 3/16 - pročišćeni tekst, 22/17)
- Generalni urbanistički plan Grada Zagreba ("Službeni glasnik Grada Zagreba", brojevi 16/07, 8/09, 7/13, 9/16, 12/16)

PODLOGE

- Bioportal – Web portal Informacijskog sustava zaštite prirode
<http://www.bioportal.hr/gis/>
- Državni hidrometeorološki zavod, Sektor za hidrologiju
<http://161.53.81.21/>
- Državni hidrometeorološki zavod
<http://klima.hr/klima.php?id=k1¶m=srednjak&Grad=varazdin>
- Državni zavod za statistiku
<http://www.dzs.hr/Hrv/censuses/Census2001/census.htm>,
<http://www.dzs.hr/Hrv/censuses/census2011/censuslogo.htm>
- Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske
<http://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=6212>
- Natura 2000 Standard Data Form HR2000583
<http://natura2000.dzsp.hr/reportpublish/reportproxy.aspx?paramSITECODE=HR2000583>
- Park prirode Medvednica
<http://www.pp-medvednica.hr/priroda/biljni-svijet/>

OSTALO

- Antonić i sur., Klasifikacija staništa Republike Hrvatske, Drypis 1/1, 2, ISSN 1845-4976, Oikon, 2005.
- Elaborat (definiranje tehnologije, potrebnih ulaganja, isplativosti) o potrebnim dodatnim zahvatima na sustavu izgaranja kotla bloka C radi postizanja emisija dimnih plinova u skladu s uredbom o GVE, EKONERG, Zagreb, studeni 2016.
- Program ulaganja u kogeneracijske jedinice u proizvodnim objektima HEP-a za opskrbu električnom i toplinskom energijom u gradu Zagrebu do 2030. godine, Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb, prosinac 2013.
- Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša za postojeće postrojenje elektrana-toplana EL-TO Zagreb na lokaciji Zagreb, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Klasa: UP/I-351-03/12-02/68, UrBroj: 517-06-2-2-1-16-83, Zagreb, 23. prosinac 2016.
- Šeffer J., Janák M. i Šefferová Stanová V., Managment of Natura 2000 habitats Alluvial meadows of river valleys of the Cnidion dubii 6440, Daphne-Institute of Applied Ecology, Slovakia, Technical Report 2008 17/24, European Commission, February 2008.
- Izvor: Tehnoekonomska studija opravdanosti proširenja spojne vrelovodne veze između TE-TO Zagreb i EL-TO Zagreb, EKONERG, srpanj 2015.
- Tehničko-tehnološko rješenje usklađenja postojećih postrojenja – TE-TO Zagreb, HEP-PROIZVODNJA d.o.o., Zagreb, rujan 2013.

6. PRILOZI

PRILOG I

POPIS KULTURNA DOBRA NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA UPISANA U
REGISTAR KULTURNIH DOBARA RH

(<http://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=6212>)

zadnje osvježavanje: 27.08.2018. 13:55

KATEGORIJA ZAŠTITE	NAZIV	KOD
NEPOKRETNNA KULTURNA DOBRA	"Rudolfova vojarna", Republike Austrije 20	Z-1233
	Atelje Meštrović, Mletačka 8	Z-191
	Banski dvori, Markov trg 1	Z-636
	Banski dvori, Markov trg 2 - Matoševa 12	Z-637
	Biskupska vrtna kuća, Vlaška 72	Z-492
	Biskupski majur (danas Uršulinski samostan), Vlaška 75	Z-493
	Cjelina Građevinskog školskog centra, Avenija Većeslava Holjevca 3-17	Z-2287
	Crkva Blažene Djevice Marije i župni dvor	Z-2282
	Crkva Majke Božje Lurdske	P-5378
	Crkva Majke Božje Sljemenske	Z-2392
	Crkva Majke Božje Žalosne	Z-1471
	Crkva Pohoda Blažene Djevice Marije	Z-722
	Crkva Pohoda Blažene Djevice Marije	Z-1474
	Crkva Srca Isusova sa samostanom reda Družbe Isusove	Z-455
	Crkva sv. Antuna	Z-3571
	Crkva sv. Barbare	Z-721
	Crkva sv. Blaža	Z-220
	Crkva sv. Ivana Krstitelja	Z-488
	Crkva sv. Jakova na Velikom Plazuru	Z-2387
	Crkva sv. Katarine Aleksandrijske	Z-183
	Crkva sv. Klare	Z-712
	Crkva sv. Marka Evanđelista	Z-182
	Crkva sv. Marka Evanđelista, Jakuševac	Z-709
	Crkva sv. Marka Križevčanina	Z-2134
	Crkva sv. Martina	Z-718
	Crkva sv. Martina i salezijanski samostan	Z-671
	Crkva sv. Mihaela Arhandela	Z-723
	Crkva sv. Mirka	Z-2157
	Crkva sv. Nikole i župni dvor	P-5380
	Crkva sv. Petra i župni dvor	Z-673
	Crkva sv. Preobraženja	Z-456
	Crkva sv. Roka	Z-458
	Crkva sv. Roka	Z-2386
	Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije	Z-719
	Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije i samostan u Remetama	Z-1316
	Dijelovi sklopa Tvornice električnih žarulja, Folnegovičeva 10	Z-5809
	Dječačko sjemenište, Voćarska 106	Z-2139
	Drveni paviljon na Tuškancu	Z-495
	Dvije zgrade Hrvatske gospodarske komore	P-5200
	Dvojna kuća Belaj, Nazorova 54 i 54a	Z-5495
Džamija s Islamskim centrom	P-5379	
Evangelička crkva sa župnim dvorom	Z-333	
Fontana sa skulpturom Borba (Ribar sa zmijom), Jezuitski trg 10	Z-3500	
Francuski paviljon, Savska 25	Z-678	
Glavni kolodvor, Tomislavov trg 12	Z-460	
Glazbeni paviljon i ostala oprema parka, Zrinski trg	Z-469	
Gospodarske zgrade Haulikova ljetnikovca u Parku Maksimir	Z-479	

Gospodarstvo Puntijar, Gračanska cesta 65	Z-690
Graditeljski sklop Institut Ruđer Bošković	P-5894
Higijenski zavod, Mirogojska 8	Z-6785
Iblerov neboder, Martićeva 9 / Iblerov trg 7	Z-1472
Industrijski kompleks Paromlin, Koturaška - Trnjanska cesta	Z-1533
Isusovački samostan (Galerija "Klovičevi dvori"), Jezuitski trg 4	Z-184
Izdvojena cjelina interijera s ugrađenom opremom, ugrađenim umjetničkim slikama i reljefima u centralnom dijelu prizemlja i prvog kata zaštićene Gradske vile Feller	Z-6905
Kamenita vrata	Z-181
Kanonička kurija - Lektorija, Kaptol 27/1, 27/2	Z-217
Kanonička kurija Bedeković, Kaptol 14	Z-211
Kanonička kurija Gugler, Kaptol 21	Z-214
Kanonička kurija Ledinski, Kaptol 19	Z-213
Kanonička kurija Magdalenić, Kaptol 26	Z-216
Kanonička kurija Tuškan-Leskovari, Kaptol 10	Z-210
Kanonička kurija, Kaptol 1	Z-203
Kanonička kurija, Kaptol 13	Z-199
Kanonička kurija, Kaptol 15	Z-212
Kanonička kurija, Kaptol 18/1	Z-200
Kanonička kurija, Kaptol 22	Z-215
Kanonička kurija, Kaptol 24	Z-201
Kanonička kurija, Kaptol 3	Z-204
Kanonička kurija, Kaptol 4	Z-197
Kanonička kurija, Kaptol 5	Z-205
Kanonička kurija, Kaptol 6	Z-206
Kapela sv. Jurja u Parku Maksimir	Z-473
Kapela sv. Križa, Ilirski trg	Z-6957
Kavana Palajnovka, Ilirski trg 1	Z-995
Kompleks arkada s crkvom Krista Kralja	Z-681
Kompleks crkve i samostana sv. Franje Ksaverskog	Z-724
Kompleks crkve sv. Ćirila i Metoda i grkokatoličko sjemenište	Z-615
Kompleks crkve sv. Franje Asiškog s franjevačkim samostanom	Z-209
Kompleks crkve sv. Marije Pomoćnice i Omladinskog doma Salezijanaca	Z-4468
Kompleks Katedrale Uznesenja Marijina	Z-202
Kompleks nekadašnjeg Novicijata Sestara Milosrdnica sv. Vinka Paulskog, Sveti Duh 129	Z-4002
Kompleks poštanske štedionice, Petrova 15, 15a, 15 b, Lobmayerove stube 2, Baboničeva 1,	Z-2144
Kompleks Prve hrvatske štedionice - Oktogon, Ilica 5 - Margaretska 1-3 - Bogovičeva 6, Ilica 005 - Margaretska 01-03 - Bogovičeva 06	Z-224
Kompleks Psihijatrijske bolnice Vrapče, Bolnička cesta 32	Z-704
Kompleks sakralnih građevina u Markuševcu	Z-1314
Kompleks samostana klarisa s kaptolskom kulom "Popov toranj", Opatička 20-22	Z-194
Kompleks zgrada "Hrvatskog Sokola" i "Kola", Trg maršala Tita 5, 6, 6a, 7	Z-667
Kompleks zgrada Gliptoteke HAZU, Medvedgradska 02	Z-3346
Kompleks zgrada Veterinarskog fakulteta, Henizelova 55	Z-5249
Kompleksi zgrada tzv. "Vatikan", Vlaška-Martićeva-Bauerova-Ratkajev prolaz	Z-491
Koncertna dvorana "Vatroslav Lisinski" i dom Matice iseljenika, Trg Stjepana Radića 4 - Trnjanska bb	Z-677
Kuća Alighieri, Kamenita 9	Z-997
Kuća Antolković, Brezovačkoga 10	Z-987

	Kuća Antolković, Zrinski trg 6 - Đorđićeva 1	Z-466
	Kuća Arko, Basaričekova 24	Z-985
	Kuća Bauda, Trg Marka Marulića 7	Z-5465
	Kuća Bedeković, Mesnička 37	Z-647
	Kuća Bedeković, Opatička 23	Z-633
	Kuća Blažeković, Zamenhoffova 1	Z-1061
	Kuća Bolle, Žerjavićeva 04	Z-1051
	Kuća Brdarić, Matoševa 3	Z-1002
	Kuća Brigljević, Visoka 12	Z-1032
	Kuća Bukovac, Tomislavov trg 18	Z-2280
	Kuća Bužan, Radićeva 64	Z-635
	Kuća Bužan, Radićeva 66	Z-1028
	Kuća Cerovšek, Radićeva 20 - Krvavi most 01	Z-1023
	Kuća Čačković-Babočaj, Visoka 4	Z-190
	Kuća Daubači, Grič 1	Z-623
	Kuća Debić, Tkalčićeva 20	Z-174
	Kuća Demeter-Corvin, Radićeva 24	Z-1024
	Kuća Deutsch, Jurišićeva 24	Z-1320
	Kuća Deutsch, Rokov perivoj 8	Z-1326
	Kuća Dornik-Dutković, Opatovina 23	Z-1019
	Kuća Drašković, Matoševa 15 - Mesnička 42	Z-1005
	Kuća Ebenspanger, Ilica 15	Z-2657
	Kuća Felbinger, Trg bana J. Jelačića 15	Z-448
	Kuća Feller, Trg kralja Tomislava 4	Z-5535
	Kuća Feller-Stern, Jurišićeva 1-01a	Z-449
	Kuća Ferić, Markov trg 3 - Mletačka 2	Z-638
	Kuća Folnegović, Bakačeva 8	Z-1054
	Kuća Frank, Mažuranićev trg 1-Hebrangova 33	Z-452
	Kuća Frigan, Opatička 27	Z-195
	Kuća Frisch, Petrinjska 11	Z-1044
	Kuća Fuchs, Opatovina 25	Z-1020
	Kuća Fuhrmann, Gornje Prekrižje 30	Z-689
	Kuća Gavella-Tompa, Šubićeva 64	Z-2156
	Kuća Geisler, Opatička 11	Z-1016
	Kuća Giner-Scholz, Tkalčićeva 68	Z-169
	Kuća Golli, Tkalčićeva 25	Z-175
	Kuća Gorjanović-Kramberger, Mesnička 45-Lisinskoga 2	Z-650
	Kuća Hoch-Marjanović, Visoka 14	Z-642
	Kuća Hrastić, Preradovićeva 24	Z-457
	Kuća Hubman, Vranicanijeva 6	Z-1035
	Kuća Igerčić, Mesnička 41	Z-648
	Kuća Jager, Tkalčićeva 78	Z-170
	Kuća Jelačić, Mesnička 4	Z-1006
	Kuća Job, Ilica 17	Z-2658
	Kuća Juraić, Mletačka 10	Z-1009
	Kuća Jurković, Basaričekova 5	Z-983
	Kuća Kallina, Gundulićeva 20	Z-1036
	Kuća Kamauf, Kamenita 7	Z-996
	Kuća Keglević, Ilica 39 - Frankopanska 1	Z-669
	Kuća Kinderman, Tkalčićeva 18-Skalinska 1	Z-173
	Kuća Klemenčić, Tkalčićeva 27	Z-176

Kuća Kopista, Babonićeva ulica 25	Z-5213
Kuća Kostelec, Radićeva 12	Z-1022
Kuća Kovačić, Radićeva 37	Z-634
Kuća Kranjec, Tkalčićeva 63	Z-168
Kuća Kreneis - Horvat, Vijenac 6	Z-5676
Kuća Krešić, Dubravkin put 3	Z-1321
Kuća Krmelić-Jelić, Mesnička 16 - Kapucinske stube 3	Z-646
Kuća Lacković-Žigrović, Vlaška 5	Z-490
Kuća Lebinec, Ribnjak 20	Z-2130
Kuća Lederer, Matoševa 5	Z-187
Kuća Lefler, Brezovačkoga 12	Z-988
Kuća Lukanc, Stančićeva 01	Z-1045
Kuća Lustig, Kumičićeva 10	Z-1040
Kuća Majcen, Basaričekova 7	Z-614
Kuća Majcen, Ilica 42	Z-339
Kuća Makanec, Demetrova 5	Z-991
Kuća Markulin, Ribnjak 16	Z-2131
Kuća Mayer, Matoševa 7	Z-186
Kuća Mažuranić, Jurjevska 5	Z-659
Kuća Mihoković, Tkalčićeva 14	Z-171
Kuća Mikulić, Kamenita 5	Z-625
Kuća Miletić, Opatovina 11 - Skalinska 4	Z-657
Kuća Mirović-Korlin, Radićeva 5	Z-1021
Kuća Mlinarich, Jurjevska 32	Z-1063
Kuća Müggendorfer, Basaričekova 3	Z-982
Kuća Nikić, Tuškanac 15	Z-1327
Kuća Oršić-Divković, Masarykova 21-23	Z-451
Kuća Patačić, Demetrova 13	Z-992
Kuća Pavliček, Nova Ves 1	Z-1010
Kuća pekara Krausa, Mesnička 34	Z-1008
Kuća Peleš, Tomićeva 3	Z-1048
Kuća Pirling, Ćirilometodska 8	Z-989
Kuća Plavić, Tkalčićeva 36	Z-167
Kuća Plemenitaš-Gorenc, Tkalčićeva 29-Kožarska 4	Z-177
Kuća Plepelić, Visoka 10/1	Z-1031
Kuća Pluskal-Čačković, Visoka 6	Z-189
Kuća Priester, Ilica 12	Z-337
Kuća Rade, Tkalčićeva 16 - Skalinska 2, 2a	Z-172
Kuća Rado, Strossmayerov trg 7	Z-2135
Kuća Rado, Trg bana J. Jelačića 5 - Pod zidom 04	Z-1049
Kuća Radovan, Masarykova 22	Z-2154
Kuća Rath, Ilica 55	Z-446
Kuća Rebrović, Opatička 09	Z-629
Kuća Reiner, Opatička 15	Z-631
Kuća Rosenfeld, Mesnička 1	Z-454
Kuća Rosinger, Vlaška 69	Z-1053
Kuća Ružička, Brezovačkog 3 - Mesnička 44	Z-780
Kuća Sablić-Zajc, Visoka 16	Z-643
Kuća Schwartz s vrtom, Remetski kamenjak 28	Z-694
Kuća Shell, Gajeva 5 - Marićev prolaz	Z-664
Kuća Sinković, Ulica 29. X. 1918. kbr. 4	Z-1029

	Kuća slastičara Kordana, Mesnička 49	Z-651
	Kuća Slavex, Svačićev trg 13	Z-1047
	Kuća Stanković, Ilica 2 - Jelačićev trg 1	Z-335
	Kuća Šandor, Brezovačkog 4	Z-986
	Kuća Šenoa, Malinova 27	Z-730
	Kuća Špulka, Vranicanijeva 1	Z-1033
	Kuća Štajdajer, Opatička 16	Z-1018
	Kuća Šufraj, Grič 2 - Kapucinske stube 1	Z-993
	Kuća Tituša Brezovačkog, Mesnička 47	Z-652
	Kuća Tomich, Mesnička 6	Z-1007
	Kuća Trputec-Kapitan, Ilica 24	Z-1038
	Kuća Turković, Ribnjak 38	Z-2129
	Kuća Vancaš, Opatička 21	Z-632
	Kuća Vasić, Ilica 11	Z-2655
	Kuća Veszel, Tkalčičeva 33	Z-179
	Kuća Vran, Tkalčičeva 31	Z-178
	Kuća Vrbanić, I. G. Kovačića 2	Z-661
	Kuća Waidmann, Prilaz Gjure Deželića 4	Z-1473
	Kuća Winkler, Preradovićeve 14	Z-2143
	Kuća Živković, Trg bana J. Jelačića 12	Z-447
	Kuća, Kamenita 15	Z-998
	Kuća, Matoševa 01- Kapucinske stube 2	Z-1001
	Kuća, Vranicanijeva 4	Z-1034
	Kuće Eisner, Petrinjska 50-52	Z-2389
	Kuće Hrvatske banke za promet nekretninama, Prilaz Gjure Deželića 42, 44, 46,	Z-2142
	Kuće Stöger i Kolmar, Ilica 13 i 13/1	Z-2656
	Kukovićeve kuća, Hebrangova-Gajeva-Kovačićeva-Preradovićeve ulica	Z-471
	Kula Lotrščak, Dverce 1	Z-180
	Kurija Gašparić, Kaptol 12	Z-198
	Kurija Junković, Junkovićeve put 2	Z-498
	Kurija prepoziture, Kaptol 7	Z-207
	Kurija Tome Kovačevića, Kaptol 8	Z-208
	Kurija župnog dvora, Vrapčanska 113	Z-720
	Ljetnikovac "Letnik Pantovčak", Hercegovačka 81	Z-729
	Ljetnikovac "Vila Olga", Rim 84	Z-695
	Ljetnikovac Andrijević, Jelenovac 44	Z-726
	Ljetnikovac biskupa Aleksandra Alagovića, Nova Ves 86	Z-489
	Ljetnikovac biskupa Galjufa, Grškovićeve 23	Z-497
	Ljetnikovac biskupa Haulika u Parku Maksimir	Z-474
	Ljetnikovac Grbac, I. G. Kovačića 33	Z-1323
	Ljetnikovac Heinzl, Bukovačka 267	Z-685
	Ljetnikovac Kune Waidmana, I. G. Kovačića 17	Z-1322
	Ljetnikovac Naste Rojc, Nazorova 26	Z-1064
	Ljetnikovac s vrtom, Tuškanac 100	Z-496
	Ljetnikovac Sollar, Gornje Prekrižje 75	Z-1318
	Ljetnikovac Šafraneka i Wiesnera, Nazorova 55	Z-1325
	Ljetnikovac Štos, Bukovački krč 6	Z-687
	Ljetnikovac Tkalčić, Bukovačka 254	Z-684
	Ljetnikovac Veseljak, Bukovačka 341	Z-686
	Ljetnikovac Vidrić, Gornje Prekrižje 51	Z-1317
	Ljetnikovac Werner, Tuškanac 36	Z-1328

	Ljetnikovac Wutte, Mlinarska 53	Z-654
	Ljetnikovac, Bukovačka 220	Z-2281
	Ljetnikovac, Bukovačka 245	Z-2954
	Mlin, Markuševačka Trnava bb	Z-2891
	Mlin-vodenica Ferenčak na potoku Bidrovec, Bidrovečka cesta bb	Z-2957
	Mlin-vodenica Jakopović, Jakopovići bb	Z-2955
	Mlin-vodenica na potoku Dubravica, Dubravica 109	Z-2956
	Mlin-vodenica Varović, Vrapčanska 201	Z-2747
	Mozaik ispred Osnovne škole "Dragutina Domjanića"	Z-4085
	Mrtvačnica na Mirogoju	Z-682
	Muška učiteljska škola (zgrada Prve ekonomske škole), Medulićeva 33	Z-453
	Nacionalna i sveučilišna knjižnica, Marulićev trg 21	Z-226
	Nadgrobní spomenik dr. Ante Starčevića	Z-4077
	Niz najamnih stambenih zgrada, Gajeva 47, 49, 51, 51/1, 53, 55, 55/1	Z-2152
	Novi ljetnikovac biskupa Jurja Haulika u Parku Maksimir	Z-480
	Obelisk u parku Maksimir	Z-477
	Obiteljska kuća arhitekta Vjenceslava Richtera	P-5674
	Orfanotrofij (danas Katolički bogoslovni fakultet), Vlaška 38	Z-672
	Palača "Matice Hrvatske", Strossmayerov trg 4 - Matičina 2	Z-668
	Palača Amadeo, Demetrova 1	Z-619
	Palača Babočaj-Gvozdanović, Visoka 8	Z-1030
	Palača bogoštovlja i nastave, Opatička 10	Z-192
	Palača Bombelles, Opatička 4	Z-1013
	Palača Buratti, Zrinski trg 3	Z-465
	Palača burze za robu i vrednote, Trg hrvatskih velikana 3 - Račkoga 1	Z-225
	Palača Bužan, Opatička 8	Z-628
	Palača Demeterfy, Radićeva 32	Z-1319
	Palača Drašković - "Ilirska dvorana", Opatička 18	Z-193
	Palača Dverce, Katarinin trg 6	Z-626
	Palača Erdödy-Drašković, Opatička 29-Demetrova 17	Z-2582
	Palača Erdödy-Keglević, Ćirilometodska 4 - Jezuitski trg 2	Z-617
	Palača Grlečić - Jelačić, Markov trg 9	Z-641
	Palača Halper, Mesnička 43 - Lisinskoga 1	Z-649
	Palača Hidrometeorološkog zavoda, Grič 3/Markovićevo trg 1 /Strossmayerovo šetalište 16	Z-627
	Palača Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, Zrinski trg 11	Z-223
	Palača Hrvatske poljodjelske banke d.d., Smičiklasova 17/Martićeva 6/Patačkina 1	Z-5254
	Palača Igerčić, Freudenreichova 3	Z-622
	Palača Jelačić, Basaričekova 22	Z-984
	Palača Kulmer, Katarinin trg 2-3, Ćirilometodska 2, Jezuitski trg 1	Z-999
	Palača Kušlan, Markov trg 4	Z-639
	Palača Levačić, Matoševa 11	Z-1003
	Palača Magdalenić-Drašković-Jelačić, Demetrova 7-9	Z-620
	Palača Medaković, Zrinski trg 15	Z-1050
	Palača Mesić, Demetrova 3	Z-990
	Palača Mikuličić, Ribnjak 1	Z-5551
	Palača Nadbiskupskog sjemeništa, Kaptol 29	Z-219
	Palača Oršić, Opatička 12	Z-1017
	Palača Oršić, Opatička 14	Z-630
	Palača Ožegović, Zrinski trg 17 - Berislavićeva 1	Z-467

	Palača Pongratz, Visoka 22 - Mesnička 23	Z-645
	Palača Raffay-Plavšić, Čirilometodska 3	Z-616
	Palača Rauch, Opatička 6	Z-1014
	Palača Središnjeg ureda za osiguranje radnika (SUZOR-a), Mihanovićeve ulica 3 – Ulica Grgura Ninskog 4	Z-6961
	Palača Stern, Jurišićeva 3	Z-5597
	Palača Škrlec-Balbi, Demetrova 11	Z-621
	Palača Vojković, Oršić, Rauch (Hrvatski povijesni muzej), Matoševa 9	Z-188
	Palača Vranyczany, Berislavićeva 6-8	Z-330
	Palača Vranyczany-Dobrinović, Hebrangova 1-3, Strossmayerov trg 12	Z-334
	Palača Vranyczany-Dobrinović, Zrinski trg 19	Z-468
	Palača Zakmardi-Domin, Habdelićeva 2	Z-994
	Palača Zrinski, Markovićeve trg 3	Z-185
	Palača, Opatička 2-Kamenita 2	Z-1012
	Paviljon "Jeka" u Parku Maksimir	Z-478
	Pčelinjak u Parku Maksimir	Z-481
	Pil sv. Šimuna Stilita i skulpturalna kompozicija sv. Pavla Pustinjaka	Z-3569
	Pješački pasaž spoja Masarykove 10 i Varšavska 3-5	Z-4753
	Planinarski dom "Runolist"	Z-2388
	Plemićki konvikt, Habdelićeva 11 - Kamenita 1	Z-624
	Pogonska zgrada tvornice "Iskra", Bužanova bb	Z-3674
	Pogranična stražarnica, Remetinečka cesta 1	Z-1058
	Poslovna zgrada "Tempo", Boškovićeva 5	Z-2151
	Poslovni toranj "Zagrepečanka", Savska 041	Z-2800
	Prebendarska kurija altarije sv. Doroteje, Nova Ves 6	Z-483
	Prebendarska kurija altarije sv. Jakova, Nova Ves 8	Z-485
	Prebendarska kurija altarije sv. Magdalene, Nova Ves 7	Z-484
	Prebendarska kurija sv. Jakova, Nova Ves 22	Z-1477
	Prebendarska kurija sv. Mihovila, Nova Ves 3	Z-1475
	Prebendarska kurija sv. Uršule, Nova Ves 04 i 4/1	Z-656
	Prebendarska kurija, Nova Ves 12	Z-486
	Prebendarska kurija, Nova Ves 5 i 5a	Z-1476
	Prišlinova kula	Z-658
	Robna kuća "Na-Ma" Trnsko, Trnsko 29	Z-680
	Rudarski vrt i Rudnik Zrinski	Z-2959
	Ruševine srednjovjekovnog grada Medvedgrada	Z-2283
	Samostan sestara milosrdnica s crkvom sv. Vinka Paulskoga	Z-331
	Savski most	Z-679
	Sklop građevina Fakulteta elektrotehnike i računarstva, Unska 3	Z-5675
	Sklop kuća Wellisch, Martićeva 13 - Vlaška 60	Z-1042
	Sklop upravnih zgrada MUP-a RH, Savska cesta 39 i Ulica grada Vukovara 33	Z-5808
	Sklop zgrada bivše Ženske realne gimnazije sestara Milosrdnica sv. Vinka Paulskog s igralištima i parkom, Savska 77	Z-5267
	Skulptura "Majka i dijete", Rockefellerova 4	Z-3506
	Skulptura "Mali dječak"	Z-4075
	Skulptura Metalac tekstilcu	Z-6936
	Skulptura Zlatarevo zlato, Kamenita 03	Z-4084
	Sokolska mogila, Park Maksimir	Z-4083
	Spomenik "Sveti Juraj ubija zmaja", Trg maršala Tita	Z-4074
	Spomenik Andriji Meduliću, Tomislavov trg 22	Z-3505
	Spomenik Bacač diska	Z-6940

	Spomenik banu Josipu Jelačiću	Z-3499
	Spomenik don Frani Buliću, Marulićev trg	Z-4082
	Spomenik Eugenu Kumičiću, Rooseveltov trg	Z-4078
	Spomenik Josipu Jurju Strossmayeru, Strossmayerov trg	Z-3501
	Spomenik kralju Tomislavu, Trg kralja Tomislava	Z-4073
	Spomenik Moši Pijadi, Bukovačka 55	Z-3559
	Spomenik Nikoli Tesli	Z-3502
	Spomenik Petru Preradoviću, Trg Petra Preradovića	Z-4072
	Spomenik Ruđeru Boškoviću	Z-3503
	Spomenik Ruka prijateljstva (Pozdrav)	Z-6937
	Spomenik sv. Jurja, Trg Braće hrvatskog zmaja	Z-4076
	Spomenik Vladimiru Nazoru, Park Tuškanac	Z-3566
	Spomenika fra Andriji Kačiću Miošiću, križanje Mesničke i Ilice	Z-4081
	Staklenik u nadbiskupskom vrtu, Branjugova 1	Z-674
	Stambena grada, Laginjina 7-9	Z-2146
	Stambena zgrada Šverljuga-Mrazović	Z-6688
	Stambena zgrada, Grada Vukovara 35 i 35 a	Z-2138
	Stambena zgrada, Ulica grada Vukovara 62 a-d	Z-2137
	Stambeni blok, Grada Vukovara 43-43a	Z-675
	Stambeni tradicijski objekt, Martinci 30	Z-2753
	Stambeno - poslovna zgrada, Tratinska 71 - 73	Z-3678
	Stambeno - poslovna zgrada, Tratinska 77-79, Nova cesta 103	Z-3679
	Stambeno-poslovna zgrada Kolmar, Trg bana Josipa Jelačića 7/Pod zidom 8	Z-6854
	Stara gradska vijećnica, Čirilometodska 5/Kuševićeva 2/Freudenreichova 1	Z-618
	Stara zgrada škole, Vrapčanska 116	Z-703
	Starčevićev dom, Starčevićev trg 6 - Tomislavov trg 13	Z-1046
	Stari grad Susjedgrad u Podsuseđu	RZG-0086-1969.
	Svilana u parku Maksimir	Z-482
	Švicarska kuća u parku Maksimir	Z-476
	Tehnički muzej, Savska 18	Z-2133
	Topnička vojarna, Vlaška 87	Z-494
	Tradicijska okućnica, Oporovečki dol 60/1	Z-2749
	Tradicijska okućnica, Rakaljska 4	Z-2738
	Tradicijska okućnica, Remete 40	Z-693
	Tradicijska okućnica, Remetinec 40	Z-2740
	Tradicijska okućnica, Resnik V kbr. 3	Z-701
	Tradicijske okućnice, Jalševečka 220	Z-2748
	Tradicijske okućnice, Patačići 37	Z-2742
	Tradicijski objekt - komora, Brezovička cesta 5	Z-2744
	Tradicijski objekt i komora, Martinci 32	Z-2751
	Tradicijski objekt, Čučerska cesta 192	Z-2755
	Tradicijski objekt, Granešina 23	Z-705
	Tradicijski objekt, I Trnava 73	Z-2741
	Tradicijski objekt, II Petruševac 9	Z-2739
	Tradicijski objekt, II Resnički gaj 3	Z-2752
	Tradicijski objekt, III Petruševac 10	Z-2743
	Tradicijski objekt, Patačići 35	Z-2754
	Tradicijski objekt, Peršuni 13	Z-2746
	Tradicijski objekt, Resnički put 76	Z-2745
	Tradicijski objekt, Resnički put 78	Z-2750
	Tradicijski objekt, Resnik I kbr. 85/1	Z-700

	Tradicijski objekt, Resnik kbr. 6	Z-702
	Tramvajska čekaonica Zvijezda, Gupčeva Zvijezda	Z-1055
	Umjetnički paviljon, Tomislavov trg 22	Z-222
	Uredska zgrada "Palače pravde", Ulica grada Vukovara 84 i 86	Z-5773
	Vidikovac u parku Maksimir	Z-472
	Vila "Dolnji Jakčin", Jabukovac 5	Z-727
	Vila Alexander, Gornje Prekrižje 12	Z-1056
	Vila Auer, Rokova 9	Z-2132
	Vila Baranyai, Tuškanac 18	Z-2140
	Vila Benedik, Tuškanac 14	Z-2958
	Vila Botteri, Tuškanac 54a	Z-655
	Vila Cuvaj, Zamenhofova 17	Z-6097
	Vila Čepulić, Jurjevska ulica 63a	Z-5536
	Vila Deutsch, Vončinina 20	Z-2136
	Vila Ehrlich-Marić, I. G. Kovačića 37	Z-2953
	Vila Feller, Jurjevska 31a, 31	Z-660
	Vila Frangeš, Rokov perivoj 2	Z-653
	Vila Hühn, Tuškanac 24	Z-5216
	Vila Kraus, Nazorova 29	Z-2145
	Vila Leustek, Mlinovi 72	Z-692
	Vila Mallin, Naumovac 12	Z-696
	Vila Matica, Petrova 161	Z-7007
	Vila Meixner, Ulica Ive Mallina 14	Z-5679
	Vila Okrugljak, Okrugljak 6	Z-499
	Vila Pajkurić, Vladimira Nazora 64	Z-5570
	Vila Paskiević-Čikara, Tuškanac 10/Krležin Gvozd 2	Z-2394
	Vila Pflüger, Gornje Prekrižje 21	Z-5369
	Vila Pongratz, Mikulići 133	Z-2581
	Vila Radan, Jabukovac 39	Z-5215
	Vila Rastić - Turković, Visoka 18	Z-644
	Vila Rein, Krležin Gvozd 23	Z-1062
	Vila Vrbanić, Ivana Gorana Kovačića 2	Z-4269
	Vila Živković-Lubienski, Jurjevska 27	Z-196
	Villa Ilić, Paunovac 7	Z-2153
	Villa Kallina, Jandrićeva 68	Z-2155
	Vincilirska kuća, Gospočak 82	Z-1057
	Višestambena osmerokatnica Vojne mornarice, Ulica grada Vukovara 52 A – E	Z-5974
	Višestambena zgrada „Kruge“, Ulica grada Vukovara 222 i 224	Z-5975
	Višestambena zgrada, Ulica grada Vukovara 238	Z-5899
	Vodenica na potoku Ribnjak, Gračanski ribnjak 20	Z-691
	Vratarska kućica u Parku Maksimir	Z-475
	Zanatlijski dom	P-5681
	Zdenac Elegija, Rokov perivoj	Z-4079
	Zdenac života, Trg maršala Tita	Z-3504
	Zgrada "Državnog osiguravajućeg zavoda", Miramarska cesta 22	Z-5903
	Zgrada "Kemikalija", Svačićev trg 14	Z-5537
	Zgrada "Kockica", Prisavlje 14	Z-3677
	Zgrada "Tiskara Albrecht", Radićeva 26 - Kožarska 3	Z-1025
	Zgrada Akademije likovnih umjetnosti s parkom, Ilica 85	Z-4740
	Zgrada Biskupske ubožnice, Nova Ves 18	Z-487
	Zgrada Doma hrvatskih likovnih umjetnika, Trg žrtava fašizma bb	Z-665

Zgrada Doma zdravlja Trnje, Kruge 44	Z-2648
Zgrada Donjogradske gimnazije, Rooseveltov trg 05, I. Kršnjavoga 2, Klaićeva 1	Z-459
Zgrada Etnografskog muzeja, Mažuranićev trg 14	Z-662
Zgrada Gimnazije, Križanićeva 4-4a	Z-2147
Zgrada Gornjogradske gimnazije, Katarinin trg 5	Z-1000
Zgrada Gospodarske sloge s cjelovito uređenim i opremljenim interijerom knjižare Znanje d.d. u prizemlju, danas KGZ – Knjižnica Medveščak, Odjel za djecu i Odjel za mlade	Z-6934
Zgrada Gospodarskog društva (Pravni fakultet), Trg maršala Tita 3	Z-461
Zgrada Gradske vijećnice, Trg Stjepana Radića 1	Z-2141
Zgrada Gradskog dječjeg skloništa, Trakošćanska ulica 45	Z-3671
Zgrada hotela Pruckner, Ilica 44	Z-445
Zgrada hrvatske podružnice Wiener Bankverein	P-5569
Zgrada Hrvatske poštanske banke, Jurišićeva 4 - Petrinjska 1	Z-663
Zgrada Hrvatskog glazbenog zavoda, Gundulićeva 6, 6a	Z-332
Zgrada Hrvatskog liječničkog doma, Šubićeva 9	Z-1060
Zgrada Hrvatskog narodnog kazališta, Trg maršala Tita 15	Z-221
Zgrada Hrvatskog učiteljskog doma, Trg maršala Tita 4 - Hebrangova 40	Z-462
Zgrada Hrvatsko-slavonske zemaljske centralne štedionice, Ilica 25-27/Gundulićeva 2	Z-5253
Zgrada III. Gimnazije, Kušlanova 52	Z-2385
Zgrada jašione bivše Konjaničke vojarnje, Gradišćanska 26	Z-2393
Zgrada kina "Europa", Varšavska 3	Z-3929
Zgrada Klinike za dječje bolesti, Klaićeva 18	Z-450
Zgrada Kolegija Družbe Isusove, Jordanovac 110	Z-500
Zgrada kotlovnice i strojarne Prve hrvatske tvornice ulja d.d, Ulica kneza Branimira bb	Z-6906
Zgrada Lovački rog («Jägerhorn»), Ilica 14	Z-338
Zgrada Matice hrvatskih obrtnika, Ilica 49	Z-6411
Zgrada Napretkove zadruge, Bogovićeva 1	Z-470
Zgrada Našičke tvornice tanina i paropila d.d., danas Exportdrvo d.d., Trg Marka Marulića 18/Ulica Ljudevita Farkaša Vukotinovića 1	Z-6956
Zgrada nekadašnje "Samospojne središnjice i pošte" danas Ericsson - Nikola Tesla, Krapinska 45	Z-2390
Zgrada nekadašnje Gradske štedionice, Trg bana Jelačića 9 i 10	Z-5772
Zgrada nekadašnje pučke škole, Jakuševečka 82	Z-4003
Zgrada nekadašnjeg mlina, Črnomerec 94	Z-4001
Zgrada Novinarskog Doma, Perkovčeva 2/Rooseveltov Trg 4/Farkaša-Vukotinovića 4	Z-2952
Zgrada Obrtne škole i Muzeja za umjetnost i obrt, Trg maršala Tita 9-11	Z-463
Zgrada Ocean filma, Horvaćanska cesta 32	Z-3673
Zgrada Osnovne škole "August Šenoa", Selska cesta 95-95/1-95/2	Z-1059
Zgrada Osnovne škole "Kustošija", Sokolska 7	Z-3930
Zgrada Osnovne škole "Rapska", Rapska 3	Z-3675
Zgrada Osnovne škole „Dr. Ante Starčević“, Sv. Leopolda Mandića 55	Z-4470
Zgrada Osnovne škole Augusta Cesarca, Ferenščica II. 9a	Z-4469
Zgrada Osnovne škole Jordanovac, Jordanovac 108	Z-2149
Zgrada Policijske uprave Zagreb, Matičina 4 - Petrinjska 32	Z-1041
Zgrada Pravnog fakulteta, Nazorova 51	Z-1324
Zgrada Prve hrvatske štedionice, Radićeva 30-Kožarska 7	Z-5212
Zgrada pučke škole Remete, Črešnjevec 3	Z-688

	Zgrada Radničkog sveučilišta "Moše Pijade", Vukovarska 68	Z-676
	Zgrada s kinodvoranom, Kordunska 1	Z-2148
	Zgrada Slavenske banke, Šoštarićeva 2-4/Vlaška 53	Z-5279
	Zgrada SPCO, Preobraženska 2/Ilica 9	Z-2659
	Zgrada Srpske pravoslavne crkvene opštine, Ilica 7	Z-336
	Zgrada stare škole, Žitnjak-Martinci 57	Z-3933
	Zgrada Sveučilišta u Zagrebu, Trg maršala Tita 14	Z-464
	Zgrada Tehnološkog fakulteta, Pierottijeva 6	Z-666
	Zgrada Tvornice duhana, Klaićeva 13	Z-2646
	Zgrada tvornice pjenice u sklopu nekadašnje Tvornice Badel	P-5199
	Zgrada vatrogasnog doma, Fijanova 6	Z-731
	Zgrada Zapadnog kolodvora	Z-6713
	Zgrada, Bosanska 54	Z-728
	Zgrada, Gundulićeva 32	Z-2150
	Zgrada, Jurišićeva 26	Z-1039
	Zgrada, Nova Ves 2	Z-1011
	Zgrada, Opatička 7	Z-1015
	Zgrada, Preobraženska 04	Z-1043
	Zgrada, Vlaška 40	Z-1052
	Zgrada, Vukovarska 56-60	Z-5767
	Zgrada, Zorkovačka 2 - 4	Z-3672
	Zgrade Domobranske vojarne	P-5383
	"Zelena potkova"	Z1536
	Aerodrom Borongaj	Z-1531
	Ansambli gradskih vila u Novakovoj ulici	Z-1544
	Etnološko područje Novoselečki vinogradi	Z-2167
	Etnološko područje Oporovečki vinogradi	Z-2167
	Etnološko područje Severi	Z-2166
	Gradska klaonica i stočna tržnica, Heinzelova 66-68	Z-1534
	Kolonija gradskih kuća na Ciglani	Z-1549
	Kompleks groblja Mirogoj	Z-1526
	Kompleks nekadašnje Strojarnice državne željeznice, Trnjanska 1	Z-1540
	Kulturno - povijesna cjelina "Gogoljin brijeg"	Z-1541
Kulturno - povijesna cjelina "Željeznička kolonija"	Z-1530	
Kulturno - povijesna cjelina Cvjetno naselje	Z-1543	
Kulturno - povijesna cjelina Gornje Vrapče	Z-1537	
Kulturno - povijesna cjelina naselja Čučerje	Z-1547	
Kulturno - povijesna cjelina naselja Resnik	Z-2160	
Kulturno - povijesna cjelina Paromlina, Koturaška - Trnjanska cesta	Z-1533	
Kulturno - povijesna cjelina Podsuseda	Z-1529	
Kulturno - povijesna cjelina Pupinovo naselje	Z-2288	
Kulturno-povijesna cjelina grada Zagreba	Z-1525	
Kulturno-povijesna cjelina - "Prva hrvatska štedionica"	Z-1542	
Kulturno-povijesna cjelina "Pionirski grad" (Grad mladih)	Z-2285	
Kulturno-povijesna cjelina Studentski dom "Stjepan Radić"	Z-2286	
Kulturno-povijesna cjelina Zagrebačkog Velesajma	Z-2951	
Mjesto povijesnih događaja -kompleks šume Dotrščina	Z-1527	
Park Maksimir	Z-1528	
Rezidencijalni kompleks s park šumom na Pantovčaku	P-5463	
Zakladni blok	Z-1535	
NEPOKRETNNA KULTURNA DOBRA - povijesna cjelina		
KULTURNI KRAJOLIK	Poljoprivredni krajolik - zapadna padina ulice Donji Brezinščak	Z-1532

PRILOG II
ODNOS LOKACIJE EL-TO ZAGREB I TE-TO ZAGREB I PODRUČJA
EKOLOŠKE MREŽE

PRILOG II - odnos lokacije EL-TO Zagreb i TE-TO Zagreb i područja ekološke mreže



Legenda:

	TERMOELEKTRANA
	VODOTOCI
	PODRUČJA VAŽNA ZA STANIŠTA I VRSTE
	HR2000583 Medvednica
	HR2000589 Stupnički lug
	HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice
	HR2000415 Odransko polje
	PODRUČJA VAŽNA ZA PTICE
	HR1000002 Sava kod Hrušćice
	HR1000003 Turopolje

PRILOG III

PRESLIKA SUGLASNOSTI TVRTKE EKONERG D.O.O. ZA
OBAVLJANJE POSLOVA IZRADE DOKUMENTACIJE ZA
PROVEDBU POSTUPKA OCJENE O POTREBI PROCJENE
UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

PRILOG III - preslika suglasnosti tvrtke EKONERG d.o.o. za obavljanje poslova izrade dokumentacije za provedbu postupka ocjene o potrebi
procjene utjecaja zahvata na okoliš



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I ENERGETIKE

10000 Zagreb, Radnička cesta 80
tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 3717 149

Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i
održivo gospodarenje otpadom
Sektor za procjenu utjecaja na okoliš
i industrijsko onečišćenje
KLASA: UP/I 351-02/13-08/91
URBROJ: 517-06-2-1-1-17-5
Zagreb, 24. listopada 2017.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, na temelju odredbe članka 42. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13 i 78/15) u vezi s člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 47/09), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

RJEŠENJE

- I. Pravnoj osobi EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije.
 2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš.
 3. Izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša.
 4. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temeljnog izvješća.
 5. Izrada programa zaštite okoliša.
 6. Izrada izvješća o stanju okoliša.
 7. Izrada izvješća o sigurnosti.
 8. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš.

9. Izrada posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša.
 10. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća.
 11. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime.
 12. Izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš.
 13. Izrada i/ili verifikacija posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša.
 14. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti.
 15. Praćenje stanja okoliša.
 16. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša.
 17. Obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja
 18. Izrada elaborat o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.
 19. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša Priatelj okoliša.
- II. Ukidaju se rješenja Ministarstva zaštite okoliša i energetike: KLASA: UP/I 351-02/13-08/91, URBROJ: 517-06-2-2-2-13-3 od 5. studenoga 2013.; KLASA: UP/I 351-02/13-08/69, URBROJ: 517-06-2-1-1-13-5 od 9. rujna 2013.; KLASA: UP/I 351-02/13-08/76, URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2 od 11. rujna 2013. i KLASA: UP/I 351-02/13-02/36, URBROJ: 517-06-2-2-2-13-2 od 4. srpnja 2013. godine. kojima su pravnoj osobi EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb dane suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.
- III. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 11. Zakona o zaštiti okoliša.
- IV. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.
- V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

O b r a z l o ž e n j e

Ovlaštenik EKONERG d.o.o., iz Zagreba (u daljnjem tekstu: Ovlaštenik), podnio je zahtjev za izmjenom podataka o zaposlenim stručnjacima navedenim u Rješenjima KLASA: UP/I

351-02/13-08/91, URBROJ: 517-06-2-2-2-13-3 od 5. studenoga 2013.; KLASA: UP/I 351-02/13-08/69, URBROJ: 517-06-2-1-1-13-5 od 9. rujna 2013.; KLASA: UP/I 351-02/13-08/76; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2 od 11. rujna 2013. i KLASA: UP/I 351-02/13-02/36, URBROJ: 517-06-2-2-2-13-2 od 4. srpnja 2013. godine, koja je izdalo Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (u daljnjem tekstu: Ministarstvo).

U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplome i potvrde Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje navedenih stručnjaka, te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni za djelatnike za koje je traženo da se uvedu u zaposlene stručnjake i koji ispunjavaju uvjete: (Arben Abrashi, dipl.ing.stroj., Mladen Antolić, dipl.ing.elekt., Kristina Baranašić, mag.ing.el., Matko Biščan, mag.oecol.et prot.nat., Željko Danijel Bradić, dipl.ing.građ., Nikola Havaić, dipl.ing.stroj., Darko Hecer, dipl.ing.stroj., Lin Herenčić, mag.ing.el.,mag.oec., Romano Perić, dipl.ing.građ., dr.sc. Igor Stankić dipl.ing.šum., Kristina Šarović, mag.ing.aeroing., i Dean Vidak, dipl.ing.stroj.). Utvrđuje se da kod ovlaštenika EKONERG d.o.o., nisu više zaposleni stručnjaci Nenad Balažin, Zoran Kisić i Davor Vešligaj. Ostali djelatnici za koje je zahtjevom traženo da prijeđu u voditelje ne ispunjavaju sve uvjete prema Pravilniku vezano uz godine staža u poslovima zaštite okoliša.

Slijedom navedenoga, utvrđeno je kao u točkama od I. do V. izreke ovoga rješenja.

UPUTA O PRAVNOM LJEKU:

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, 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 zahtjev i ovo rješenje naplaćena je državnim biljezima sukladno Zakonu o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 115/16).

VIŠA STRUČNA SAVJETNICA

Davorka Maljak



U prilogu: Popis zaposlenika kao u točki V. izreke rješenja.

DOSTAVITI:

1. EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb (R!, s povratnicom!)
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje

POPIS zaposlenika ovlaštenika: EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA: UPI/351-02/13-08/91; URBROJ: 517-06-2-1-1-17-5 od 24. listopada 2017. godine		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.	Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.
2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš	Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.	Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Arben Abrashi, dipl.ing.stroj.; Kristina Baranašić, mag.ing.el.; Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.; Željko Danijel Bradić, dipl.ing.građ.; Nikola Havačić, dipl.ing.stroj.
6. Izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša	dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.	Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Kristina Šarović, mag.ing.aeroing.

<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
8. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temelnog izvješća	dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing. Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj.; Elvira Horvatić -Viduka, dipl.ing.fiz.; Renata Kos,dipl.ing.rud.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; Bojan Abramović, dipl.ing.stroj. mr.sc.Željko Slavica, dipl.ing.stroj.	Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem. Mato Papić, dipl.ing.stroj. Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.
9. Izrada programa zaštite okoliša	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Delfa Radoš, dipl.ing.šum.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum.; Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.	Matko Bišćan, mag.oecol.et.prot.nat.; Mladen Antolić, dipl.ing.elekt.; Lin Herenčić, mag.ing.el.,mag.oec.; Dean Vidak, dipl.ing.stroj.

STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona	VODITELJI STRUČNIH POSLOVA	ZAPOSLENI STRUČNJACI
15. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime.	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Valentina Delija-Ružić, dipl. ing.stroj.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; Senka Ritz, dipl.ing.biol. Iva Švedek, dipl.kem.ing.; univ.spec.oecoing.; Delfa Radoš, dipl.ing.šum.	Renata Kos, dipl.ing.rud.; dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Lin Herenčić, mag.ing.el.,mag.oec.
16. Izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš.	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Valentina Delija-Ružić, dipl. ing.stroj.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Delfa Radoš, dipl.ing.šum.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum.	Kristina Šarović, mag.ing.aeroing.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Lin Herenčić, mag.ing.el.,mag.oec.
20. Izrada i/ili verifikacija posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša.	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Valentina Delija-Ružić, dipl. ing.stroj.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum.; Delfa Radoš, dipl.ing.šum.	Renata Kos, dipl.ing.rud.; Kristina Šarović, mag.ing.aeroing.; Lin Herenčić, mag.ing.el.,mag.oec.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.;

<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
21. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti	Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh. Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.	Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Matko Bišćan, mag.oecol.et.prot.nat.; dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.
22. Praćenje stanja okoliša	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.	Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Matko Bišćan, mag.oecol.et.prot.nat.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Kristina Šarović, mag.ing.aeroing.
23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Valentina Delija-Ružić, dipl. ing.stroj.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.	Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Delfa Radoš, dipl.ing.šum.
24. Obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja	Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; dr.sc. Vladimir Jelavić,	Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Matko Bišćan, mag.oecol.et.prot.nat.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Romano Perić, dipl.ing.građ.
25. Izrada elaborat o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.	Matko Bišćan, mag.oecol.et.prot.nat. Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.str.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.;

<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
26. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša Prijatelj okoliša	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.	Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat. Valentina Delija-Ružić, dipl.ingstr.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.;

PRILOG IV
OPIS DIONICA TRASE ZAMJENE VRELOVODNE MREŽE NA
PODRUČJU GRADA ZAGREBA

PRILOG IV - Opis dionica trase zamjene vrelovodne mreže na području Grada Zagreba

LEGENDA BOJA:

izvođenje u 2019. godini
izvođenje u 2020. godini
izvođenje u 2021. godini
izvođenje u 2022. godini

Redni broj	Mreža	Opis trase	DN	Duljina trase [m]	Godina izgradnje
1	Istok-Jug	Vrelovodna magistrala Utrine - V. Kovačića Sopot od Š.028a (K14) do Š.165 (K13)	200	135,00	1975
2	Istok-Jug	Vrelovodni ogranak Kauzlarićev pr. (Sv. Mateja - Sarajevska) od Š.345 (K39) do Š.353 (K40)	200	365,00	1984
3	Istok-Jug	Vrelovodna magistrala od Š.027 (K14) do Š.049 (K11) Zapruđe - Siget.	400	1.170,00	1980
4	Istok-Jug	Vrelovodna magistrala od Š.172 (K15) do Š.232 (K24) BarčevTrg - Ukrajinska	500	515,00	1980
5	Istok-Jug	Vrelovodna magistrala od Š.233 (K24) do Š.263 (K32) Ukrajinska - Vatikanska	500	665,00	1980
6	Istok-Jug	Vrelovodna magistrala od Š.264 (K32) do Š.333 (K33) Vatikanska	500	360,00	1982
7	Istok-Jug	Vrelovodna magistrala od Š.263 (K32) do Š.267 (K31) Vatikanska - SR Njemačke	500	545,00	1982
8	Istok-Jug	Vrelovodna razvodna mreža sa priključcima u naselju Siget			
			40	285,00	1977
			50	670,00	1979
			65	580,00	1975
			80	480,00	1975

			100	625,00	1975
			125	670,00	1975
			150	165,00	1975
			200	50,00	1975
9	Istok-Jug	Vrelovodna razvodna mreža sa priključcima u naselju Sopot			
			32	50,00	1982
			40	82,00	1976
			50	870,00	1975
			65	548,00	1975
			80	700,00	1975
			100	875,00	1975
			125	755,00	1975
			150	950,00	1975
			200	615,00	1975
10	Istok-Jug	Vrelovodna razvodna mreža sa priključcima u naselju Trnsko			
			40	40,00	1977
			50	360,00	1976
			65	440,00	1976
			80	300,00	1976
			100	610,00	1976
11	Istok-Jug	Vrelovodna razvodna mreža sa priključcima u naselju Utrine			
			25	45,00	1984
			32	110,00	1975
			40	500,00	1975
			50	556,00	1975
			65	755,00	1975

			80	761,00	1975
			100	125,00	1975
			125	425,00	1976
			150	305,00	1976
12	Istok-Sjever	Vrelovodna magistrala od Š.189 (K40) do Š.193 (K40), Lastovska - Novska	800	385,00	1982
13	Istok-Sjever	Vrelovodna magistrala od Š.045 (K06) do Š.433 (K03), Branimirova (kroz HŽ) - Glavni kolodvor	200	965,00	1978
14	Istok-Sjever	Vrelovodna magistrala od Š.367 (K13) do Š.437 (K03), Miramarska - Branimirova (Glavni kolodvor)	200	680,00	1978
15	Istok-Sjever	Vrelovodna magistrala od Š.049 (K01) do Š.050 (K01), Vojnovičeva	250	195,00	1980
16	Istok-Sjever	Vrelovodna magistrala od Š.034 (K17) do Š.460 (K06), Vukovarska - Branimirova	350	820,00	1978
17	Istok-Sjever	Spojni vrelovod od Š.195 (K40) do Š.204 (K29), Lastovska - Zlatarićev pr.	200	470,00	1982
18	Istok-Sjever	Vrelovodni ogranak od Š.142 (K09) do Š.144 (K09), Planinska ul.	100	125,00	1979
19	Istok-Sjever	Vrelovodni ogranak od Š.142 (K09) do Š.138 (K09), Heinzelova - Planinska ul. (kroz krug veterinarskog fakulteta)	150	115,00	1979
20	Istok-Sjever	Vrelovodna magistrala od Š.214 (K27) do Š.406 (K16), Rujnička - Vranovina - Vukovarska	600	362,00	1983
21	Istok-Sjever	Vrelovodna razvodna mreža sa priključcima Donji grad			
			25	35,00	1978
			32	30,00	1978
			40	30,00	1978
			50	15,00	1977

			65	30,00	1978
			80	300,00	1978
			100	190,00	1978
			125	341,00	1978
			150	331,00	1978
			200	965,00	1978
22	Istok-Sjever	Vrelvodna razvodna mreža sa priključcima Folnegovićevo naselje			
			32	360,00	1975
			40	45,00	1975
			50	40,00	1975
			65	295,00	1975
			80	185,00	1975
			100	2,00	1980
			125	715,00	1975
			150	90,00	1975
			200	295,00	1975
23	Istok-Sjever	Vrelvodna razvodna mreža sa priključcima u naselju Kruge			
			40	335,00	1978
			50	165,00	1978
			65	215,00	1978
			80	30,00	1978
			100	130,00	1978
			125	350,00	1978
			150	170,00	1978
			200	105,00	1983
			350	10,00	1978

24	Istok-Sjever	Vrelovodna razvodna mreža sa priključcima u naselju Sigečica			
			32	190,00	1976
			40	145,00	1975
			65	550,00	1976
			80	265,00	1975
			100	140,00	1976
			125	270,00	1978
			150	555,00	1976
			200	99,00	1976
25	Istok-Sjever	Vrelovodna razvodna i priključna mreža u naselju Borovje.			
			25	225,00	1987
			40	304,00	1989
			50	28,00	1989
			65	1.070,00	1982
			80	304,00	1989
			100	315,00	1989
			125	459,00	1989
26	Istok-Sjever	Vrelovodna razvodna i priključna mreža u naselju Savica.			
			25	27,00	1980
			32	128,00	1972
			40	496,00	1972
			50	802,00	1972
			65	633,00	1982
			80	500,00	1983
			100	600,00	1980
			125	76,00	1982

			150	723,00	1980
			200	392,00	1972
27	Istok-Sjever	Vrelovodna razvodna i priključna mreža u naselju Vrbik.			
			25	13,00	1990
			32	107,00	1979
			40	130,00	1979
			50	310,00	1979
			65	458,00	1978
			80	660,00	1979
			100	320,00	1979
			125	313,00	1979
			150	12,00	1985
			200	608,00	1978
28	Zapad-Jug	Vrelovodna magistrala od Š.295 (K69) do Š.316 (K70), ul. Majstora Radovana	400	245,00	1973
29	Zapad-Jug	Vrelovodna magistrala od Š.319 (K78) do Š.321 (K79), za Studentsko naselje S. Radić - Jarunska ul.	200	720,00	1973
30	Zapad-Jug	Vrelovodna magistrala od Š.492 (K66) do Š.495 (K65), Horvaćanska - Travanjska	400	135,00	1984
31	Zapad-Jug	Vrelovodna magistrala od Š.495 (K65) do Š.518 (K64), Horvaćanska - Travanjska	350	610,00	1989
32	Zapad-Jug	Vrelovodni ogranak od Š.433 (K75) do Š.434 (K75), ul. Hrgovići (sjeverno i južno od potoka Kustošak)	200	120,00	1984
33	Zapad-Jug	Vrelovodna razvodna i priključna mreža u naselju Gajevo Staglišće.			
			25	50,00	1985
			32	245,00	1984

			40	145,00	1984
			50	515,00	1983
			65	590,00	1983
			80	525,00	1983
			100	310,00	1983
			125	685,00	1983
			150	740,00	1985
			200	340,00	1984
34	Zapad-Jug	Vrelovodna razvodna i priključna mreža u naselju Jarun.			
			20	15,00	1995
			25	5,00	1984
			32	80,00	1984
			40	680,00	1982
			50	810,00	1984
			65	1.110,00	1984
			80	230,00	1982
			100	990,00	1982
			125	215,00	1984
			150	750,00	1984
			200	725,00	1984
35	Zapad-Jug	Vrelovodna razvodna i priključna mreža u naselju Srednjaci.			
			32	30,00	1980
			40	45,00	1973
			50	210,00	1973
			65	75,00	1975
			80	80,00	1972
			100	140,00	1973

			125	410,00	1973
			150	655,00	1973
			200	940,00	1973
			250	135,00	1973
36	Zapad-Jug	Vrelovodna razvodna i priključna mreža u naselju Cvjetno.			
			40	26,00	1978
			50	145,00	1978
			65	247,00	1977
			80	301,00	1977
			100	220,00	1977
			125	205,00	1978
			150	281,00	1977
			200	329,00	1977
37	Zapad-Jug	Vrelovodna magistrala DN450 u Horvaćanskoj ulici od Š.296 (K77) do Š.492 (K 66)	450	1.667,00	1982
38	Zapad-Sjever	Vrelovodna magistrala od Š.030 (K27) do T.1, Zagrebačka ul.	400	45,00	1983
39	Zapad-Sjever	Vrelovodni ogranak od Š.288 (K58) do Š.290 (K58), Fallerovo šet. - Zagrebačka av.	150	95,00	1972
40	Zapad-Sjever	Vrelovodni ogranak od Š.261 (K44) do Š.285 (K58), Fallerovo šet. - Labinska	150	290,00	1974
41	Zapad-Sjever	Vrelovodni ogranak od Š.285 (K58) do Š.286 (K58), Fallerovo šet. - Labinska	125	75,00	1974
42	Zapad-Sjever	Vrelovodni priključak od Š.285 (K58) do CI012 (K58), za zgradu Ozaljska 150	100	10,00	1974
43	Zapad-Sjever	Vrelovodni priključak od Š.286 (K58) do TS CI009 (K58), za zgradu Ozaljska 148	100	25,00	1974

44	Zapad-Sjever	Vrelovodni priključak od Š.286 (K58) do TS CI013 (K58), za zgradu Vitezićeva 78-84	50	40,00	1974
45	Zapad-Sjever	Vrelovodna magistrala od Š.002 (K32) do Š.003 (K31), Selska - Poznanovečka	800	100,00	1970
46	Zapad-Sjever	Vrelovodna magistrala od Š.015 (K29) do Š.019 (K28), Klanječka	650	430,00	1978
47	Zapad-Sjever	Vrelovodna magistrala od Š.019 (K28) do Š.030 (K27), Rudeška (Potok Kustošak) - Ul. D. Golika - Zagrebačka ul.	600	710,00	1982
48	Zapad-Sjever	Vrelovodna magistrala od Š.260 (K44) do Š.603 (K58), Vitezićeva - Rabarova - Fallerovo šet. (Opatijski Trg - Fallerovo šet.)	500	350,00	1972
49	Zapad-Sjever	Vrelovodni ogranak od Š.199 (K46) do Š.233 (K47), Trakošćanska - Z. Rihtmana	200	110,00	1972
50	Zapad-Sjever	Vrelovodni ogranak od Š.004 (K31) do Š.004a (K15), Selska-Ciglenica	150	45,00	1980
51	Zapad-Sjever	Vrelovodni priključak od Nove ceste (K17) do TS TR005 (K18), za zgradu Magazinska 27-29	65	85,00	1970
52	Zapad-Sjever	Vrelovodna magistrala od Š.197 (K33) do Š.250 (K33), Metalčeva	200	210,00	1970
53	Zapad-Sjever	Vrelovodni ogranak od Š.087 (K09) do Š.088 (K09), A. T. Mimare	200	75,00	1988
54	Zapad-Sjever	Vrelovodna razvodna i priključna mreža u naselju Trešnjevka.			
			20	15,00	2005
			32	75,00	1972
			40	315,00	1970
			50	160,00	1970
			65	2.180,00	1970
			80	410,00	1970

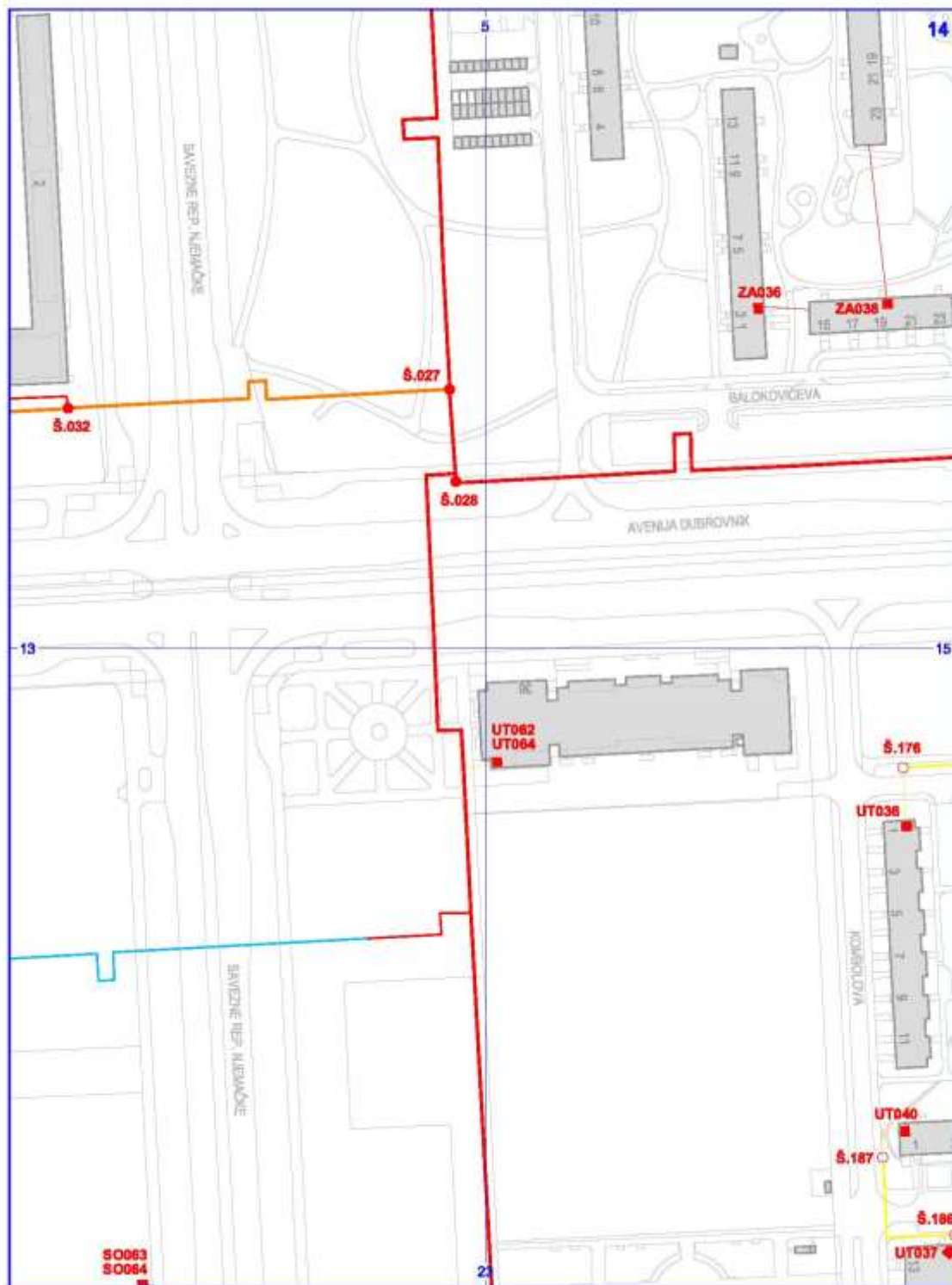
			100	2.015,00	1970
			125	275,00	1970
			150	220,00	1970
			200	1.750,00	1970
55	Zapad-Sjever	Vrelovodna razvodna i priključna mreža u naselju Voltino.			
			32	5,00	1974
			40	30,00	1974
			50	5,00	1974
			80	25,00	1974
			100	250,00	1974
			125	40,00	1974
			150	100,00	1974
		UKUPNO		68.496,00	

PRILOG V
DETALJNI PRIKAZ DIONICA TRASE ZAMJENE VRELOVODNE
MREŽE NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA PREMA PLANIRANOJ
GODINI IZVOĐENJA

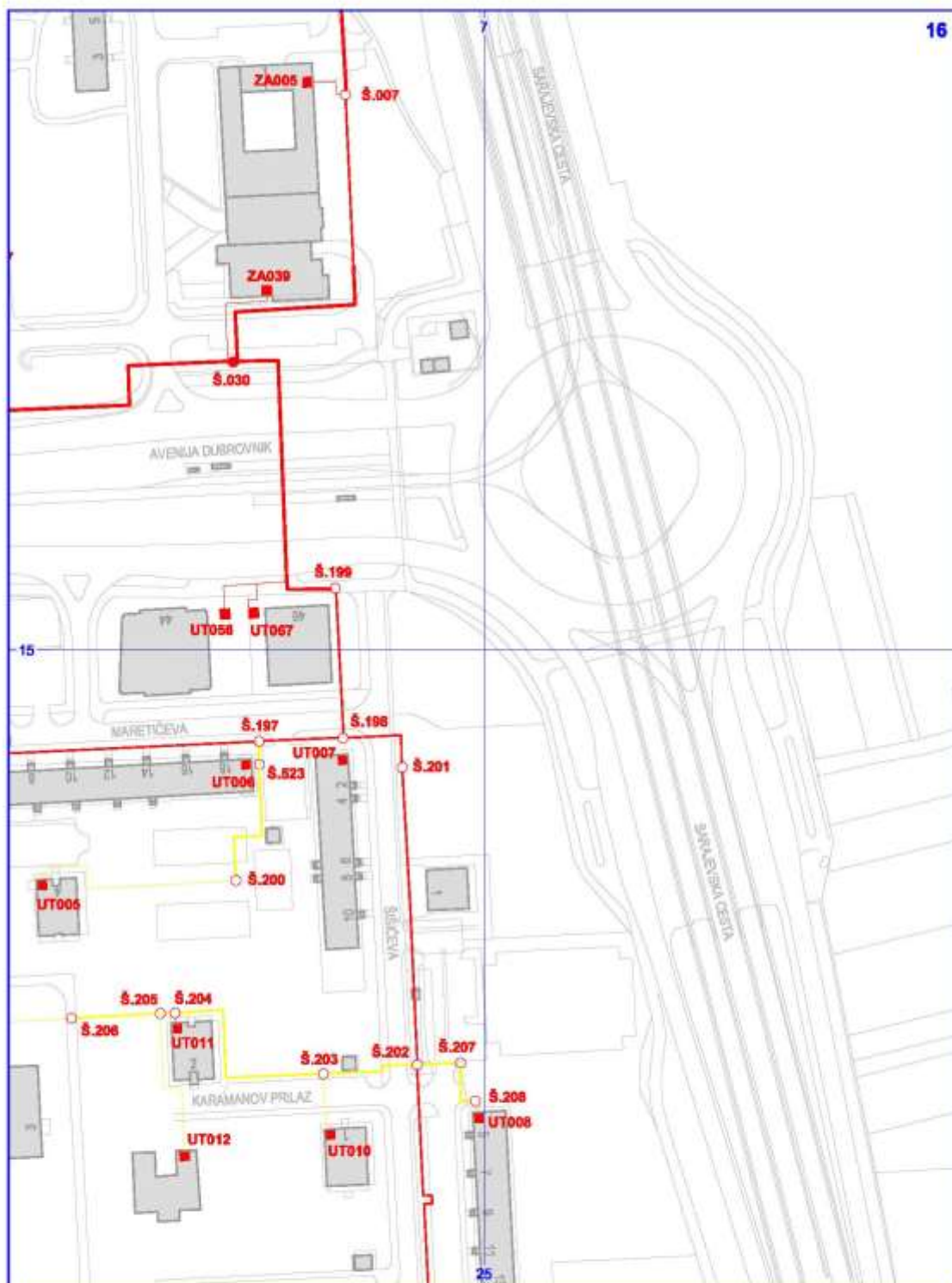
U nastavku je dana detaljna podjela na listove preglednih karata prikazanih na slikama 1-11 do 1-13, prema planiranoj godini izvođenja.

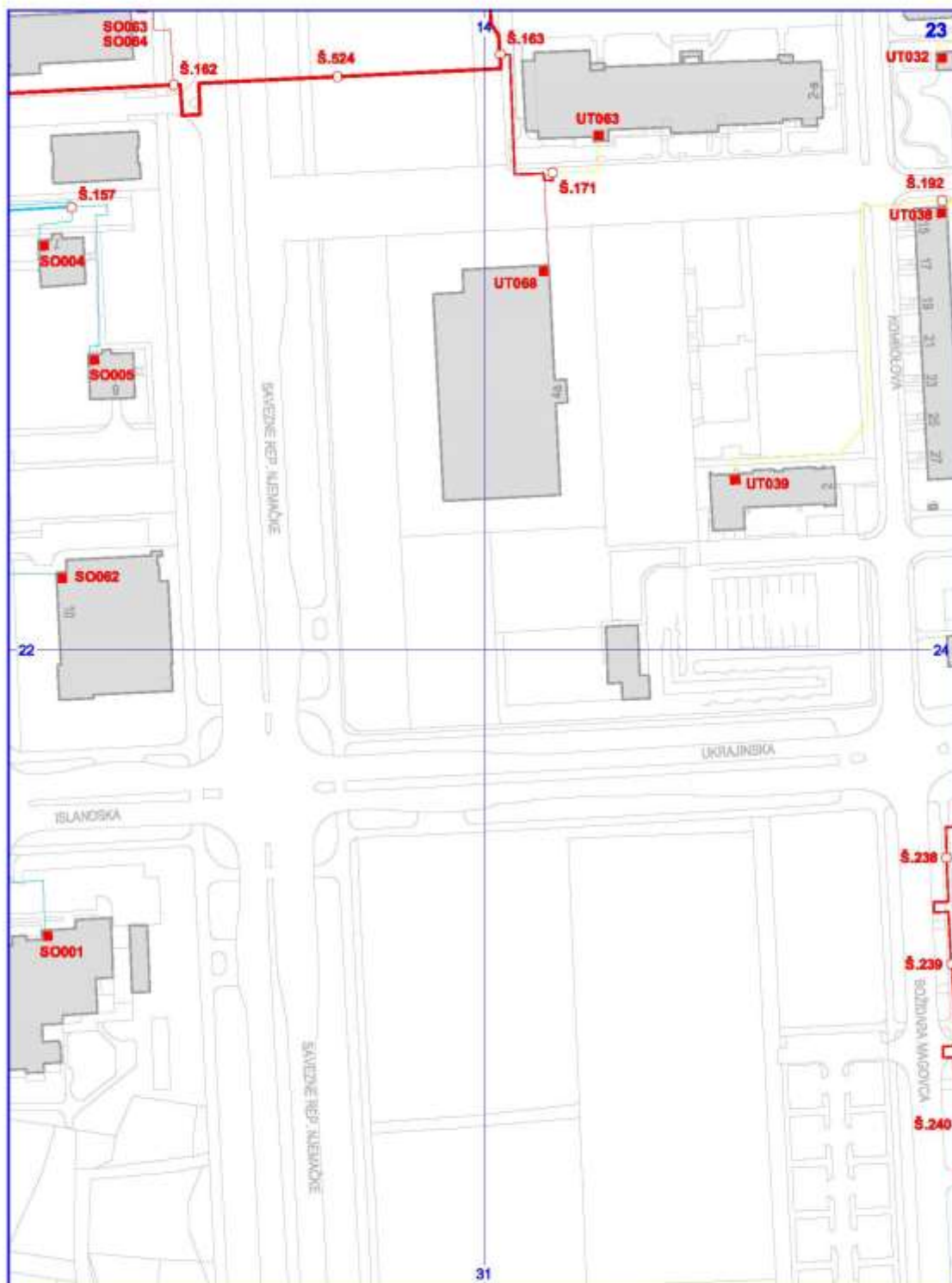
LEGENDA BOJA:

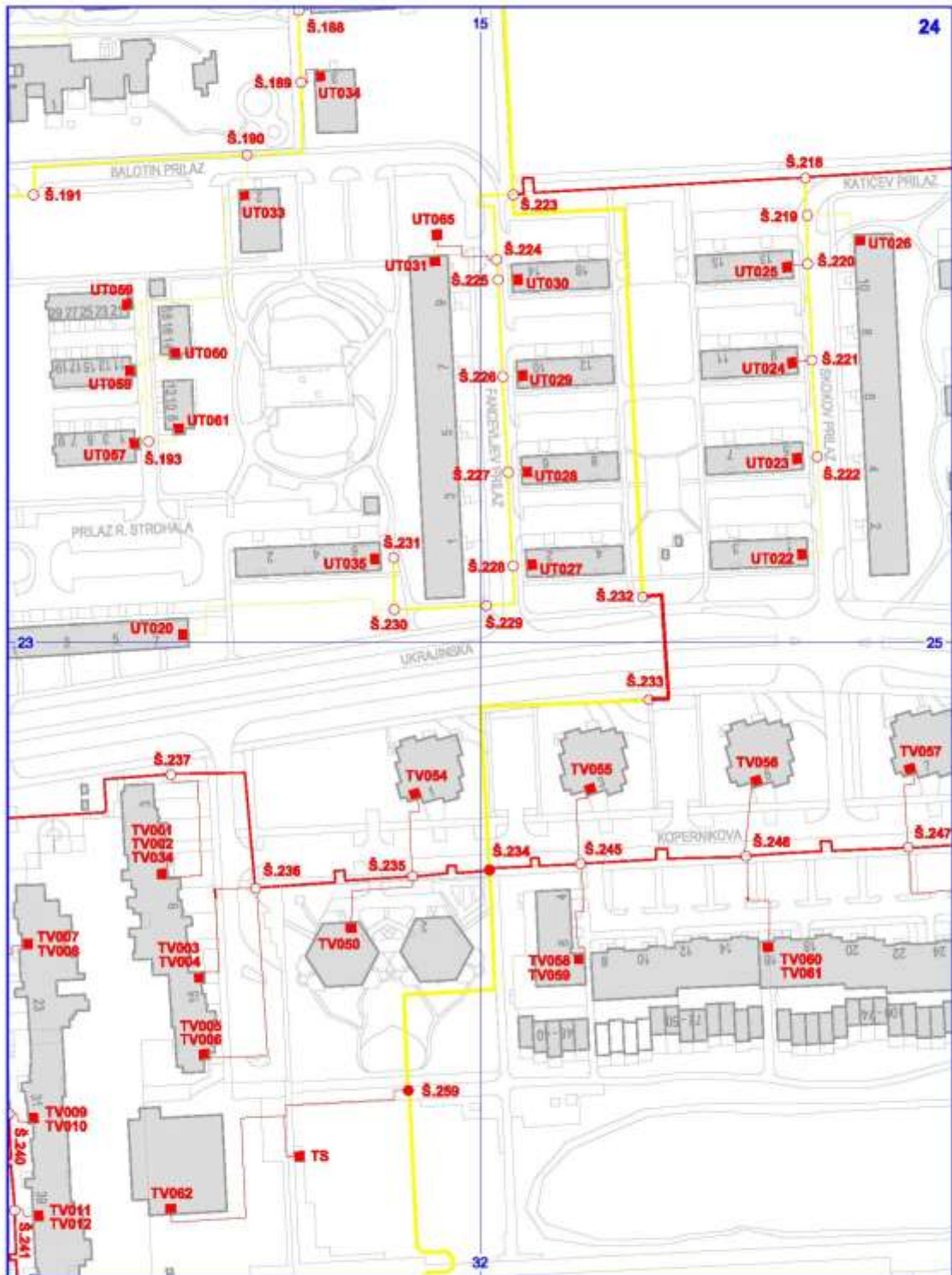
izvođenje u 2019. godini
izvođenje u 2020. godini
izvođenje u 2021. godini
izvođenje u 2022. godini

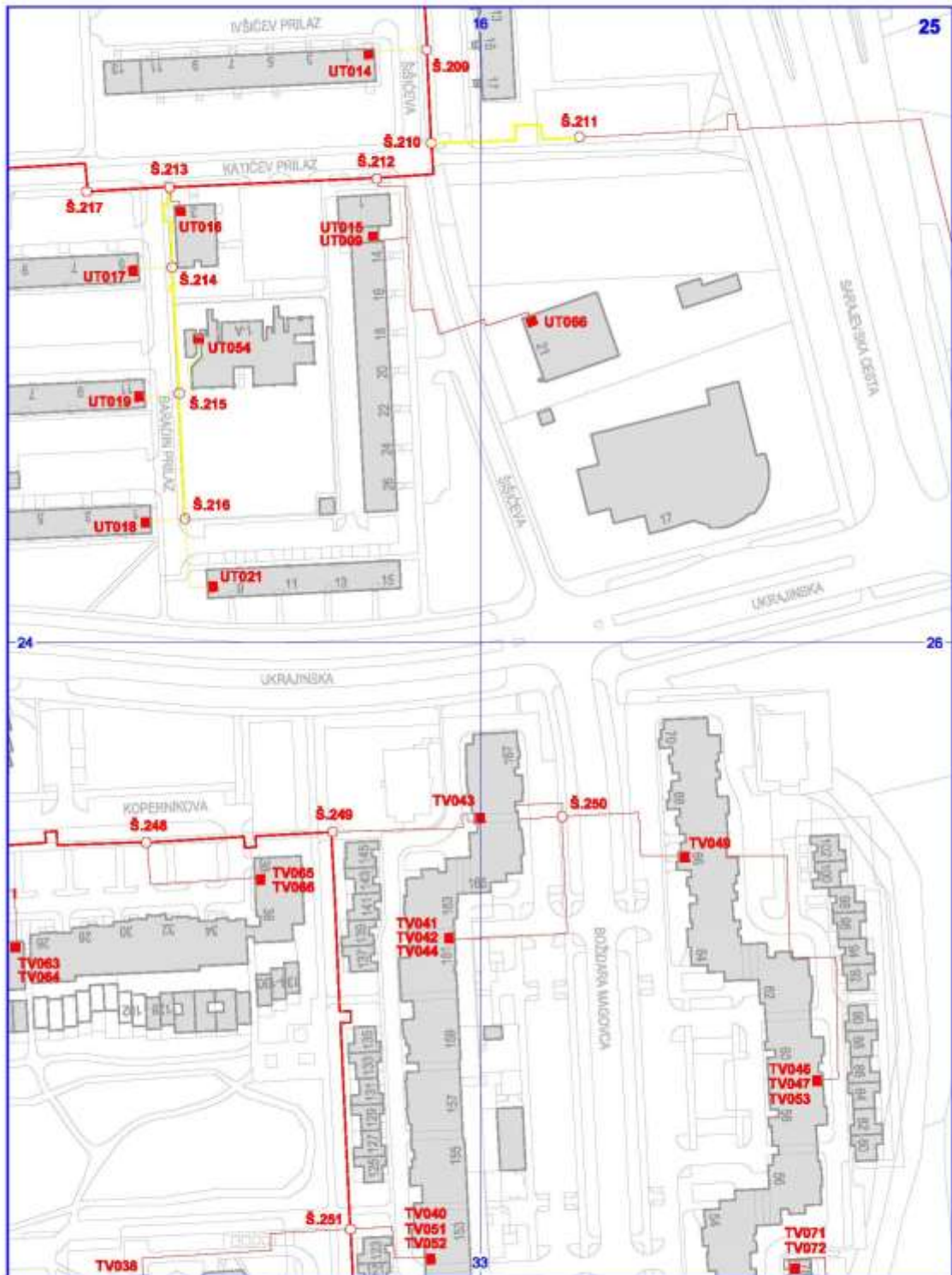


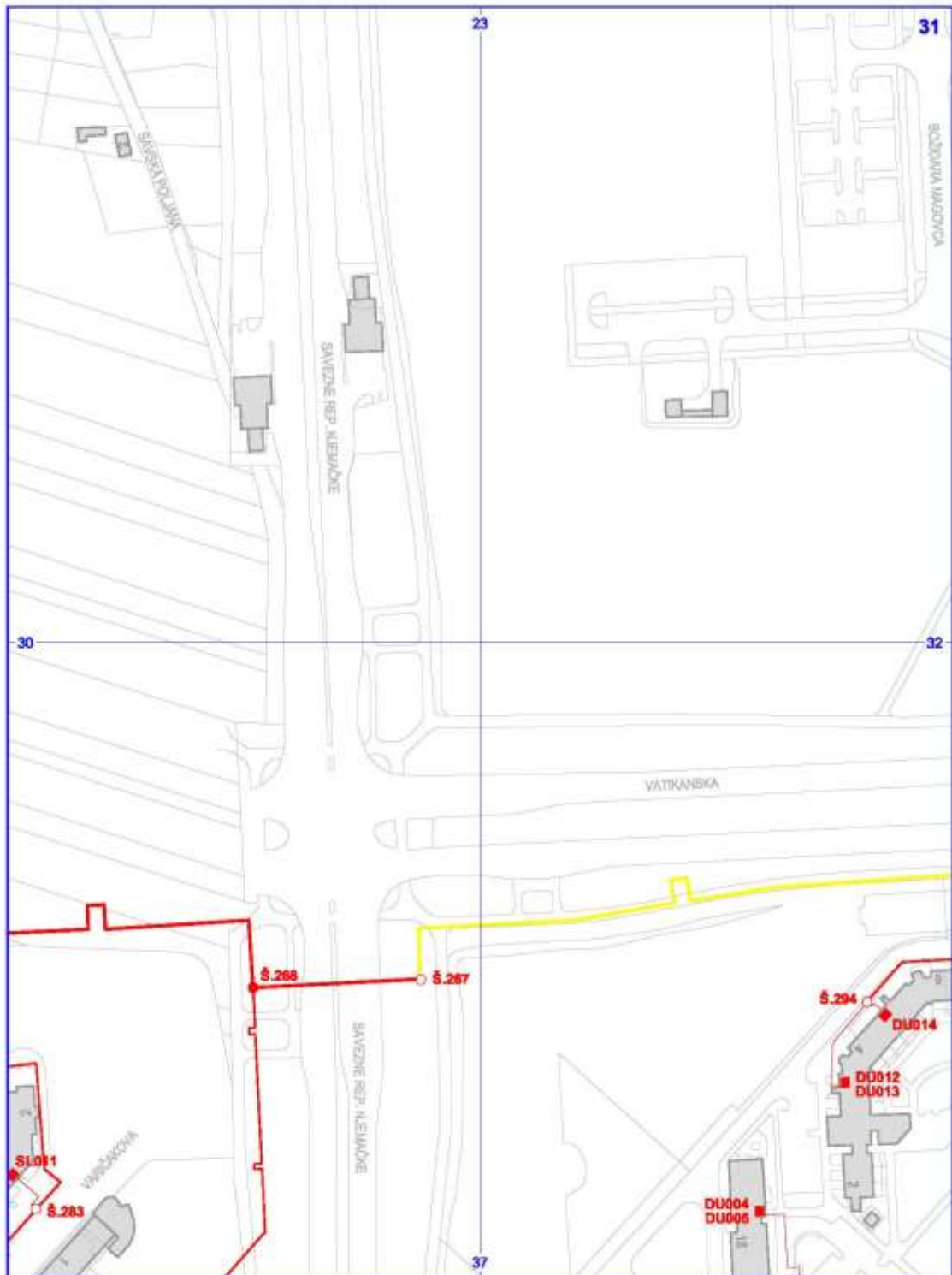


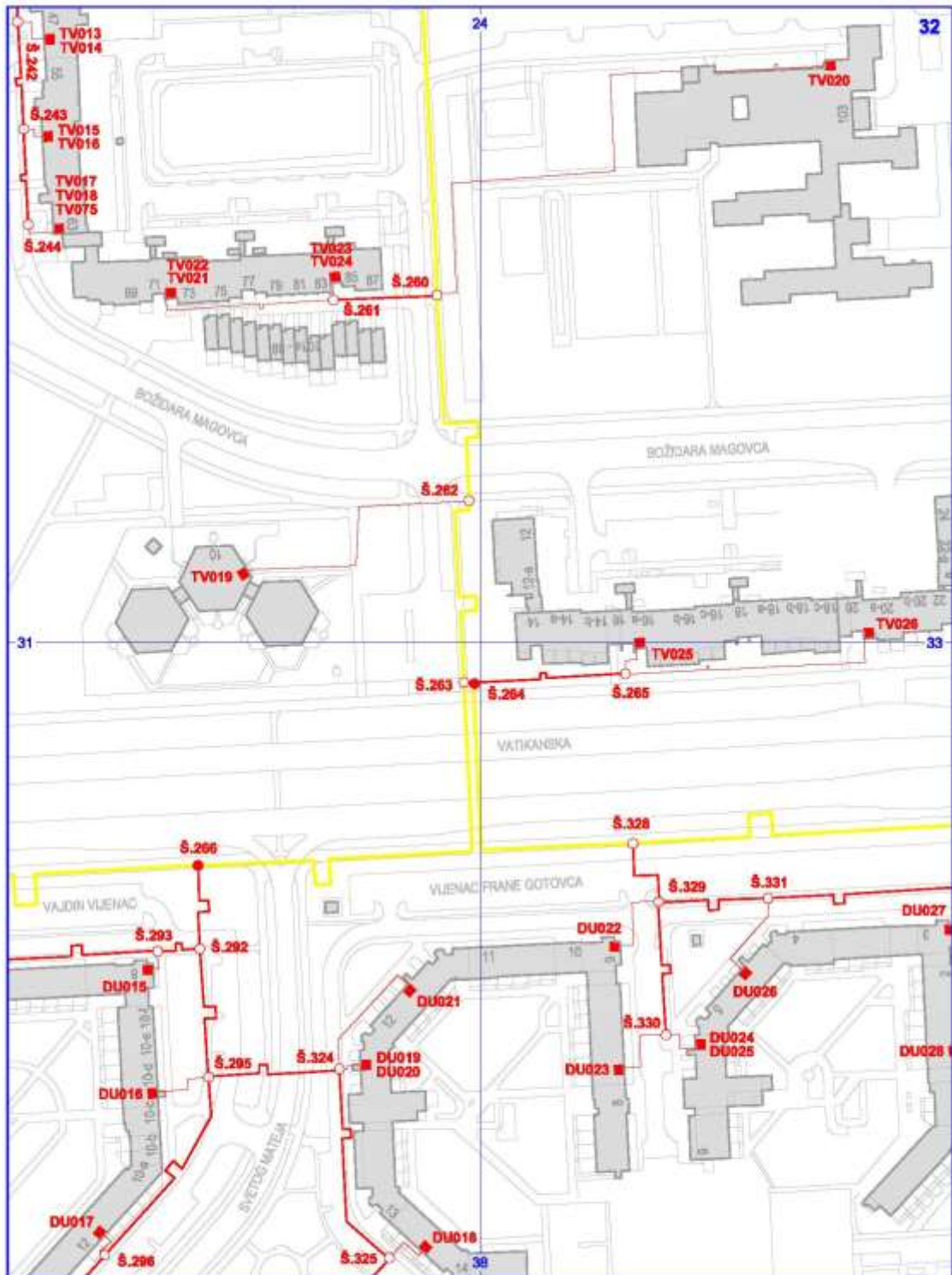


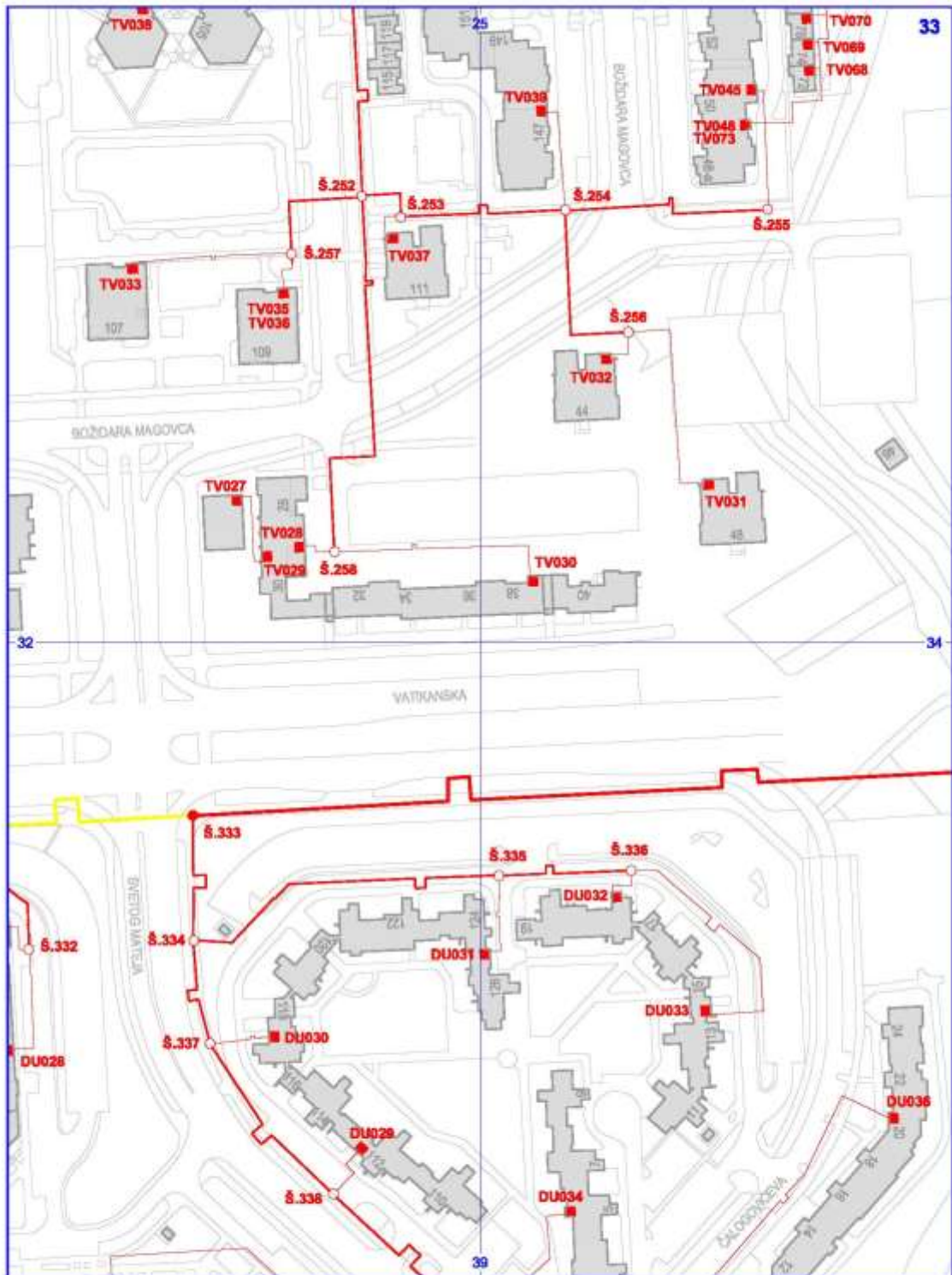


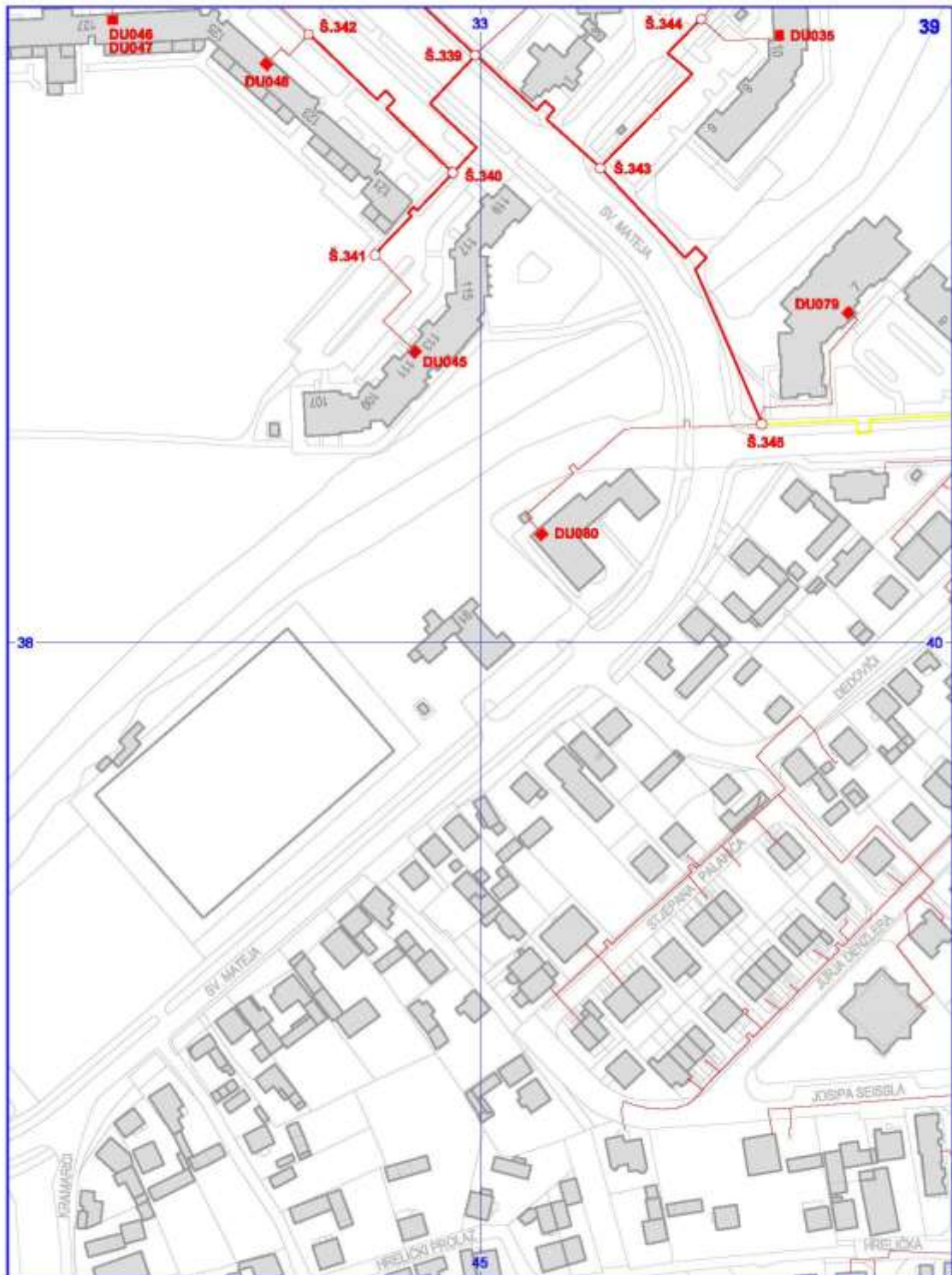


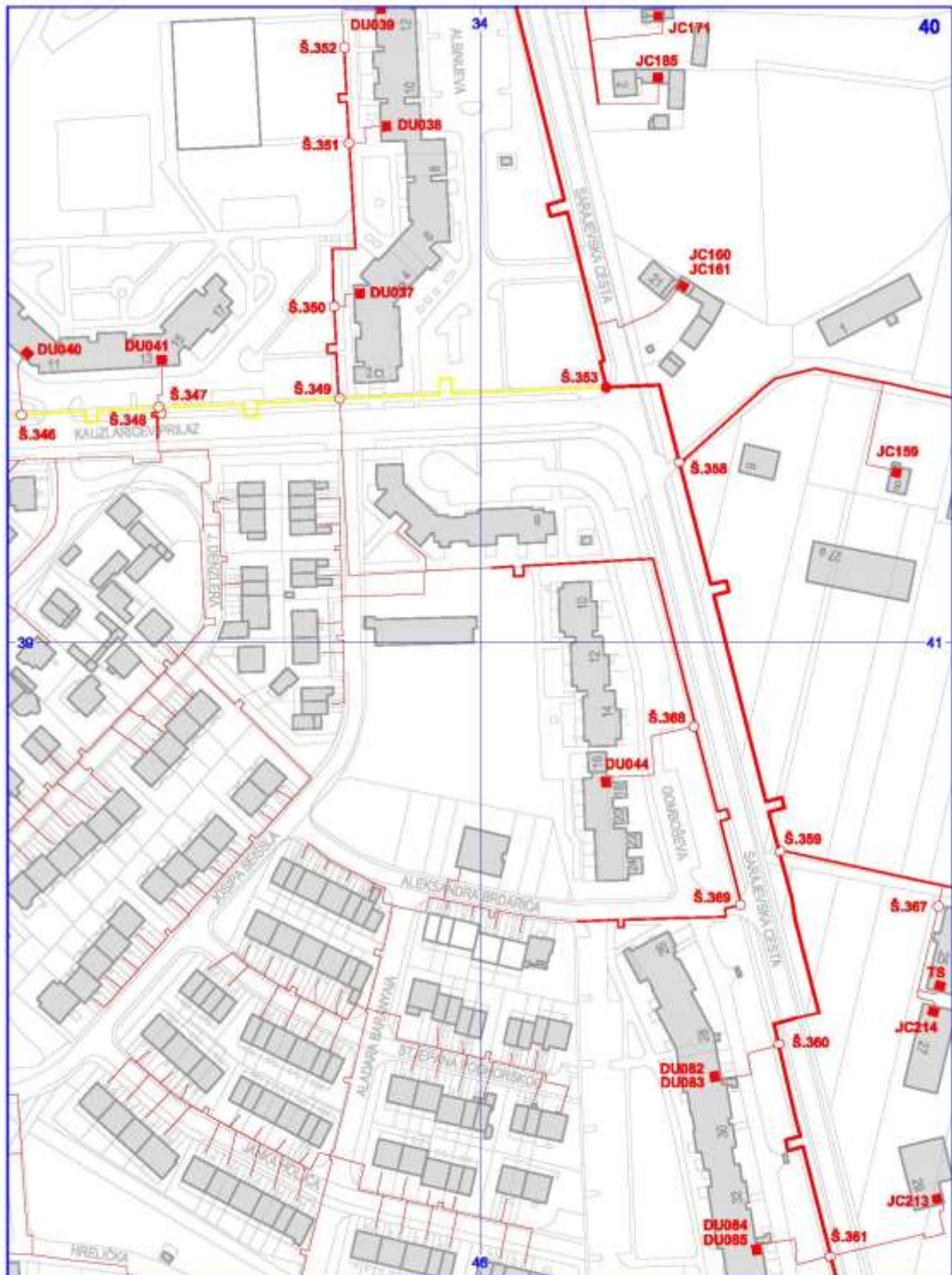




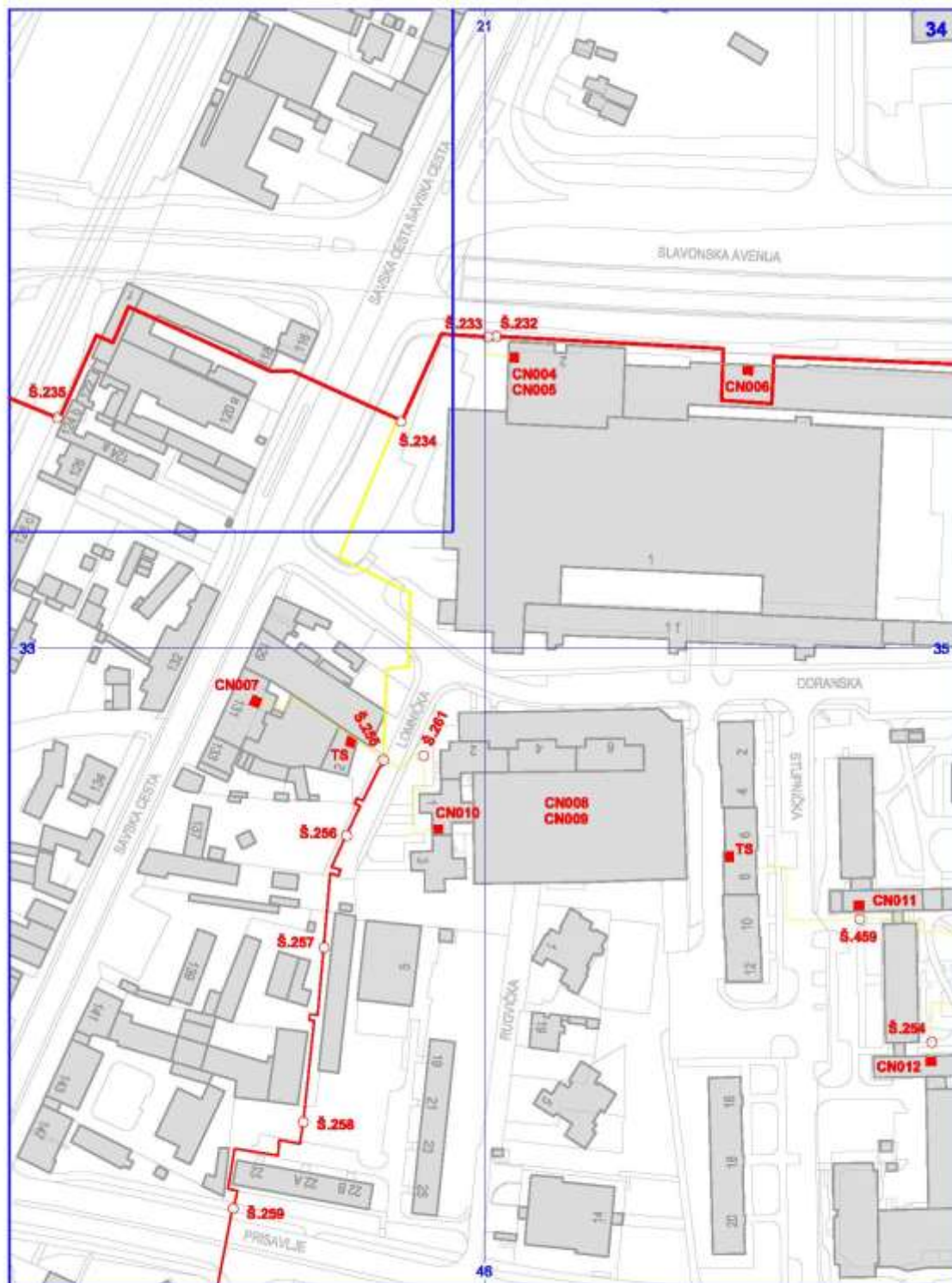


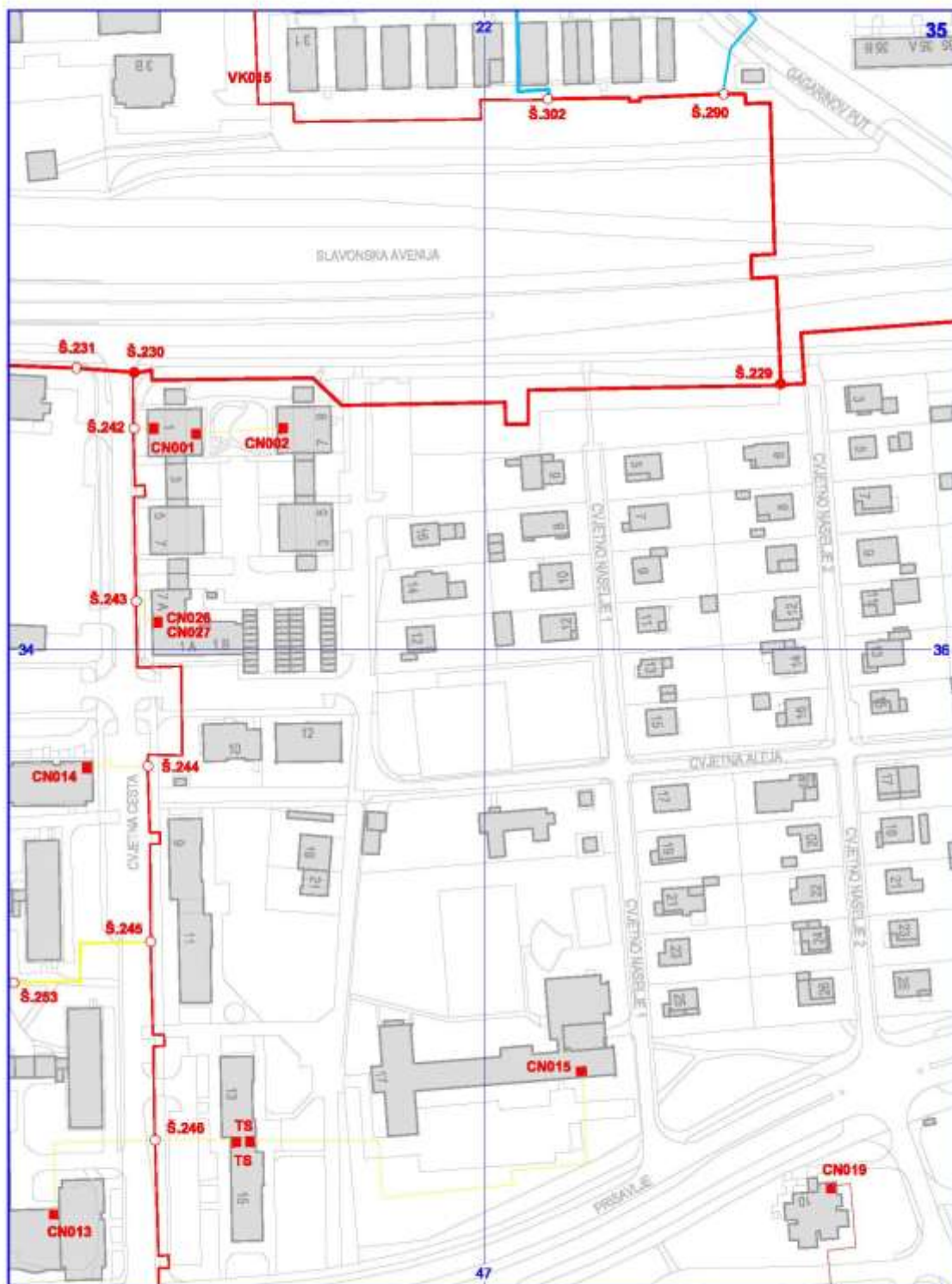


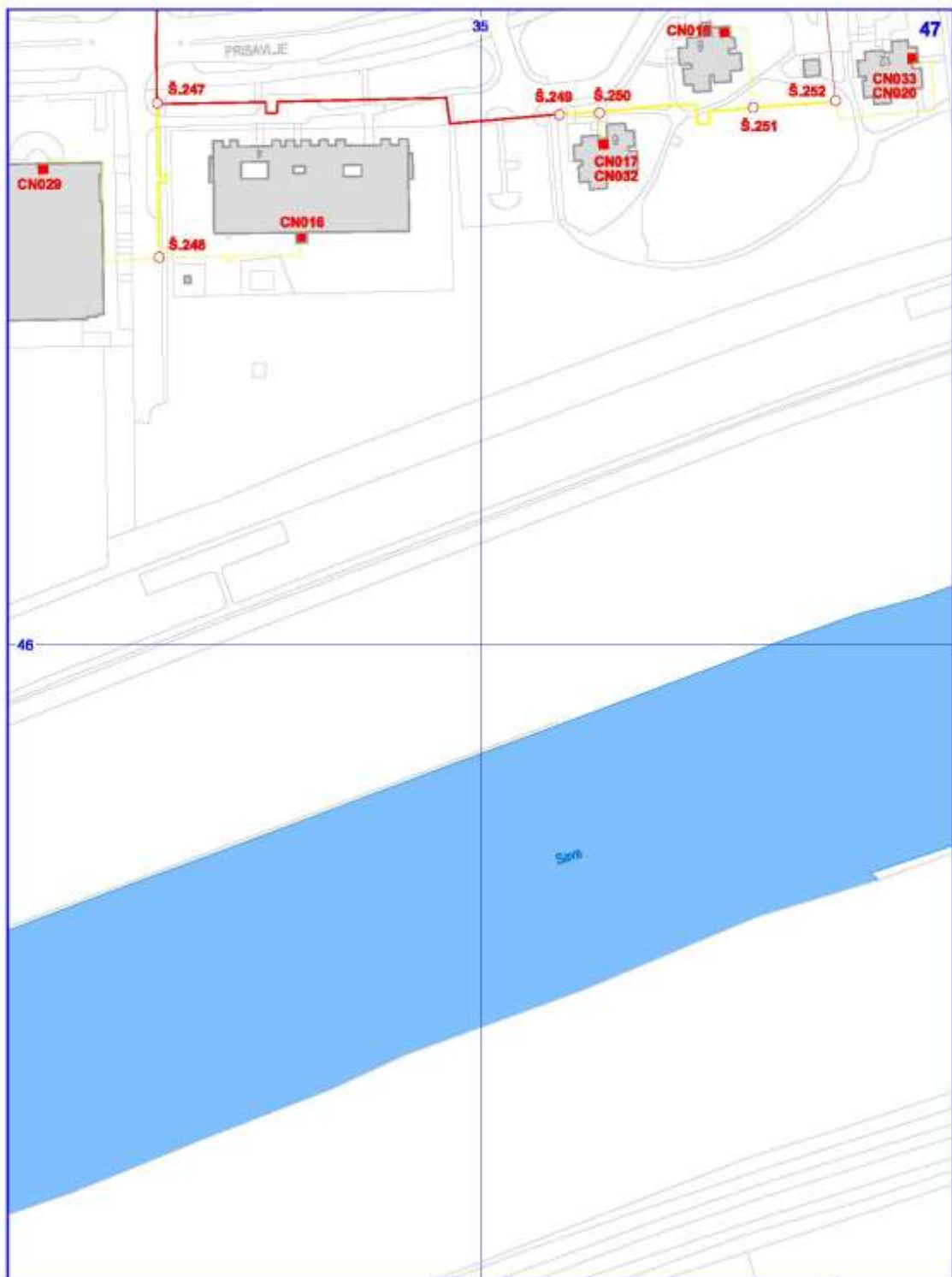




2019. god. – Zagreb SJEVER





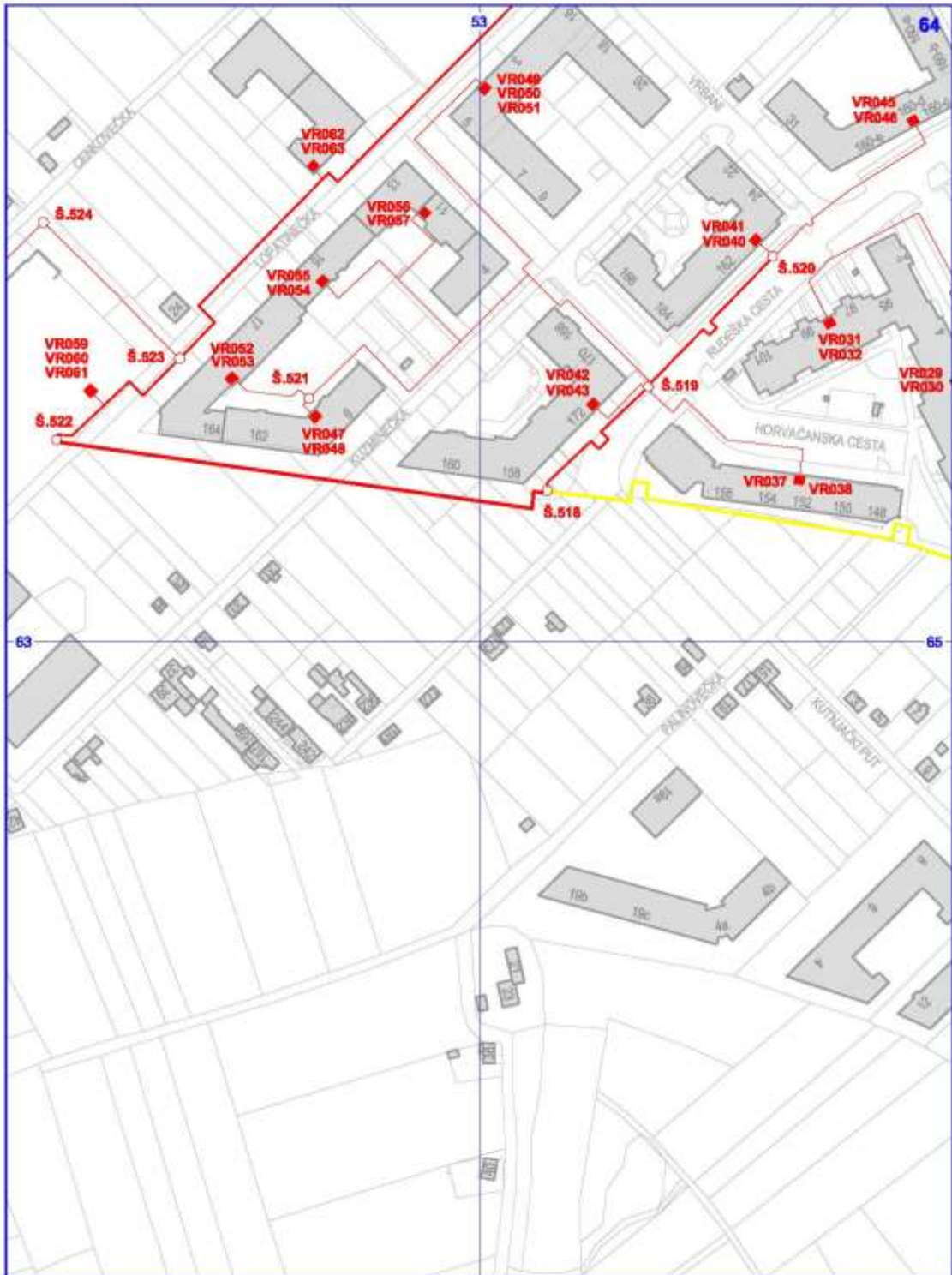


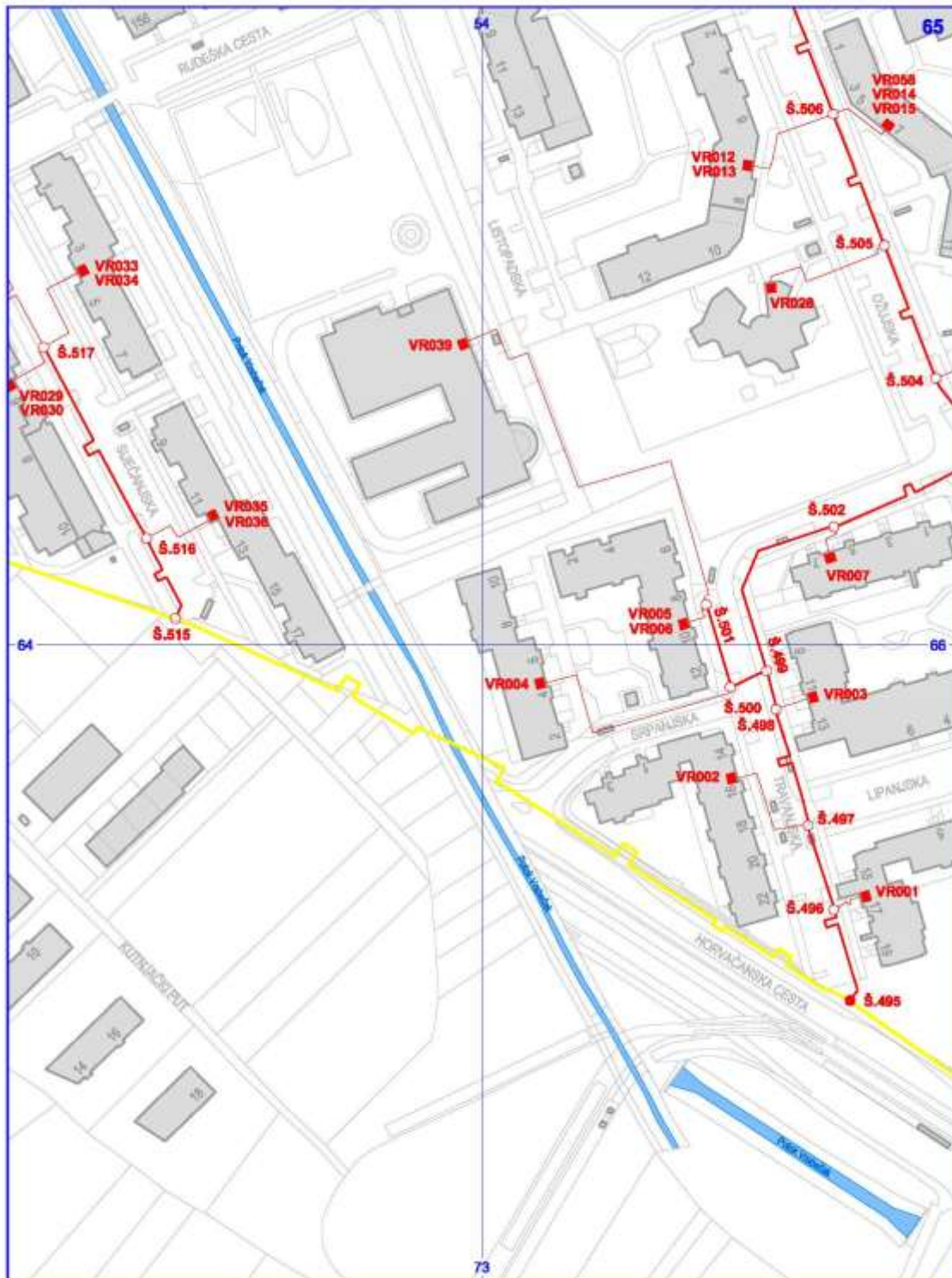


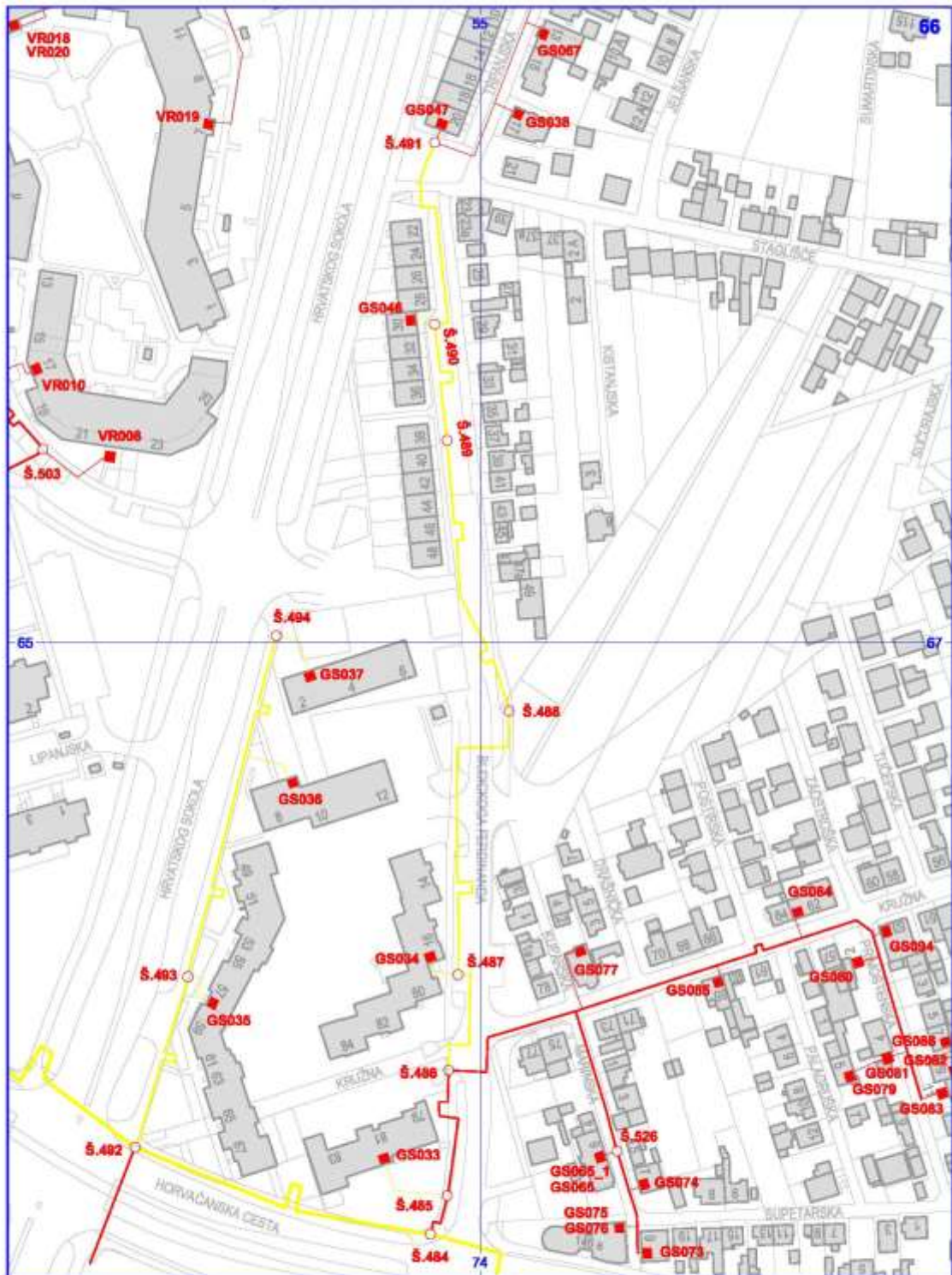


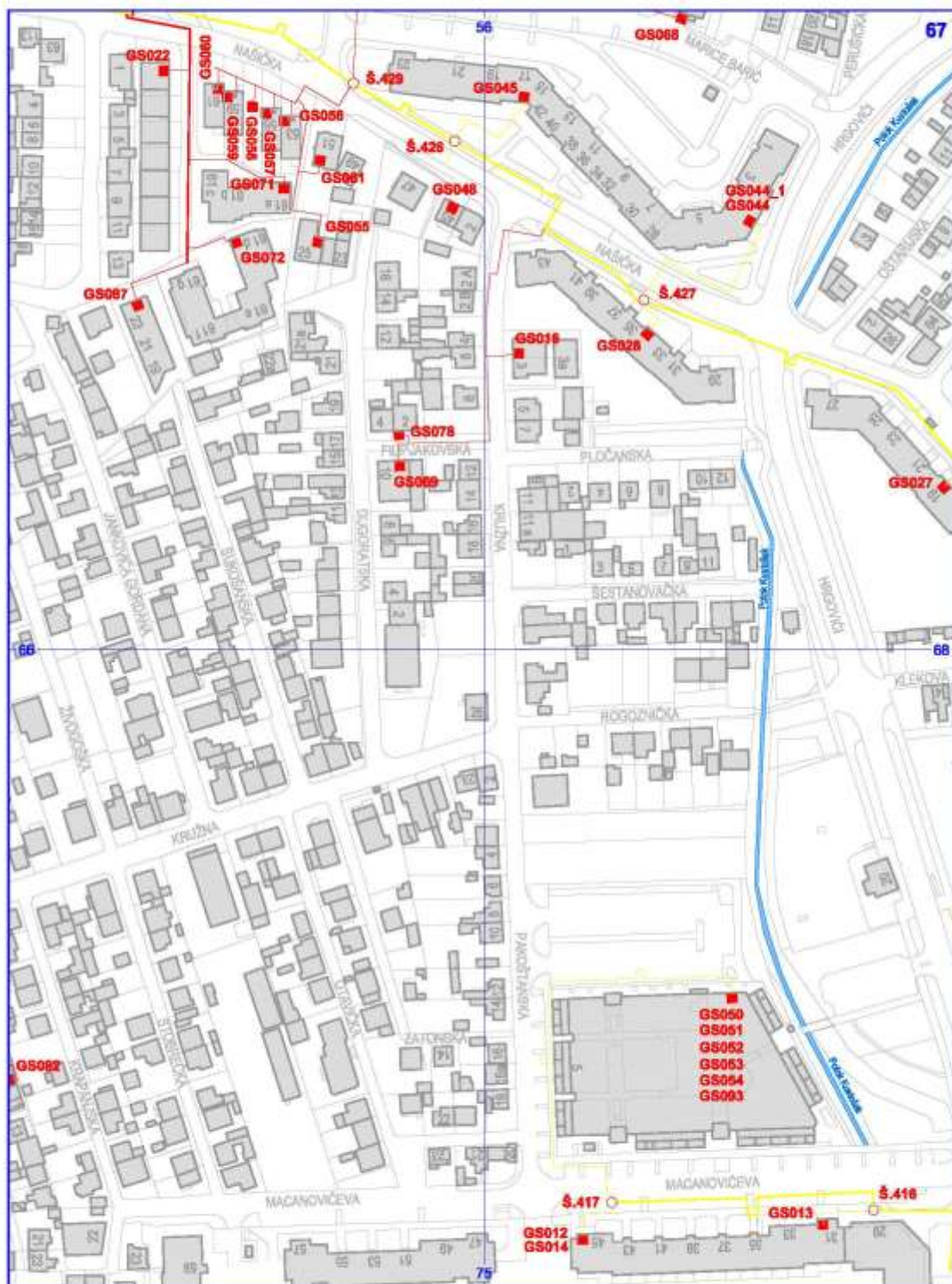


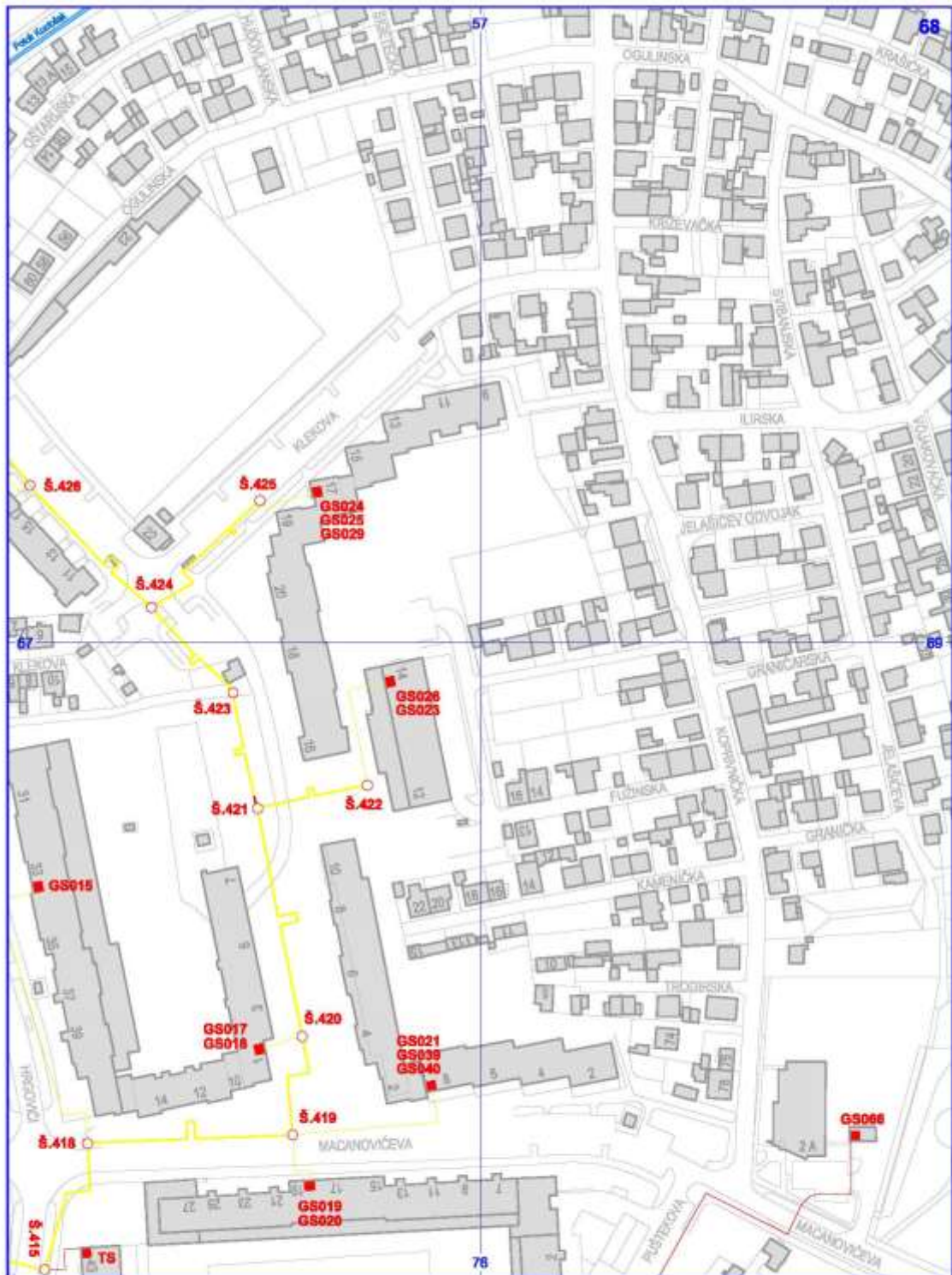


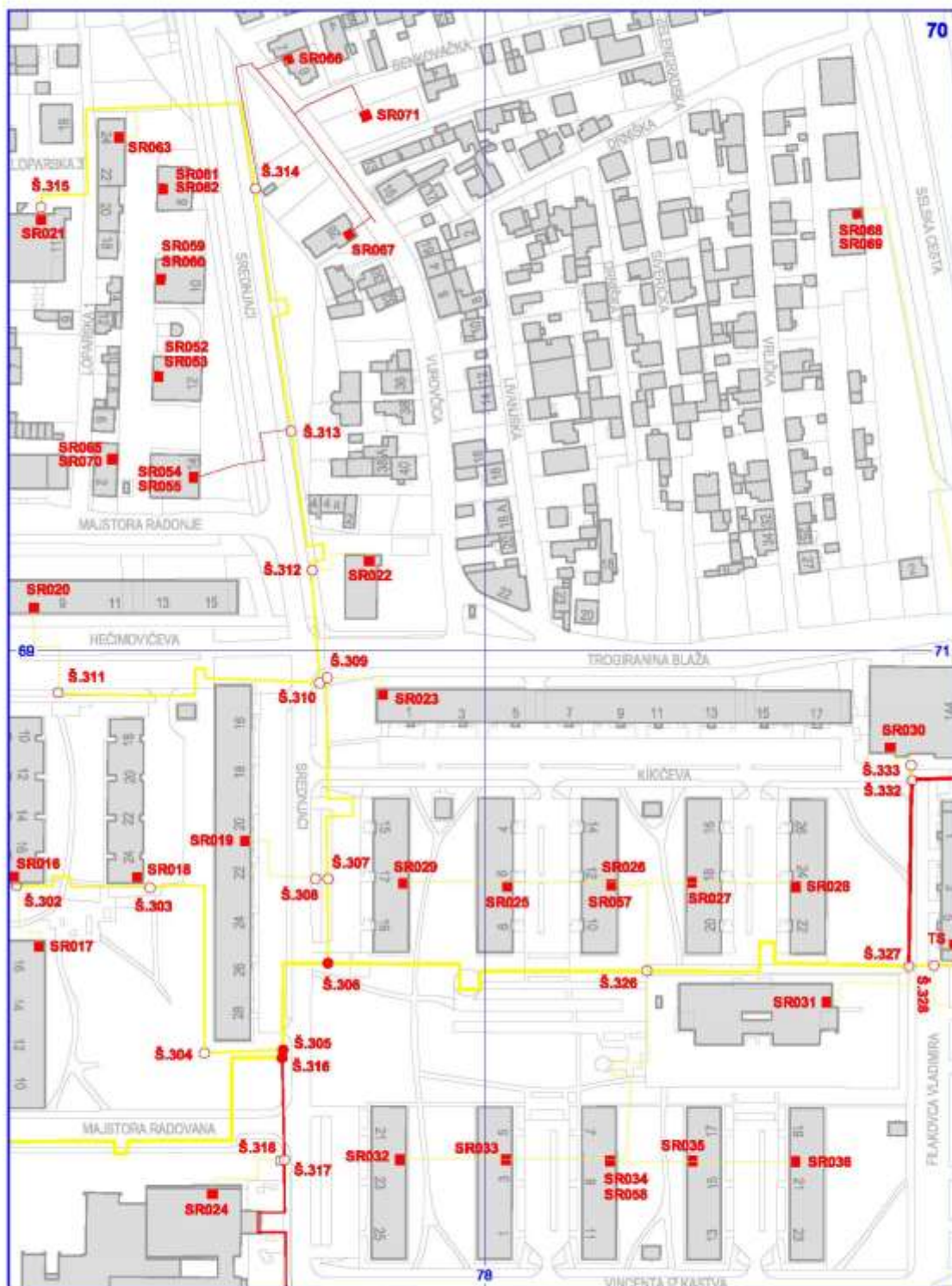


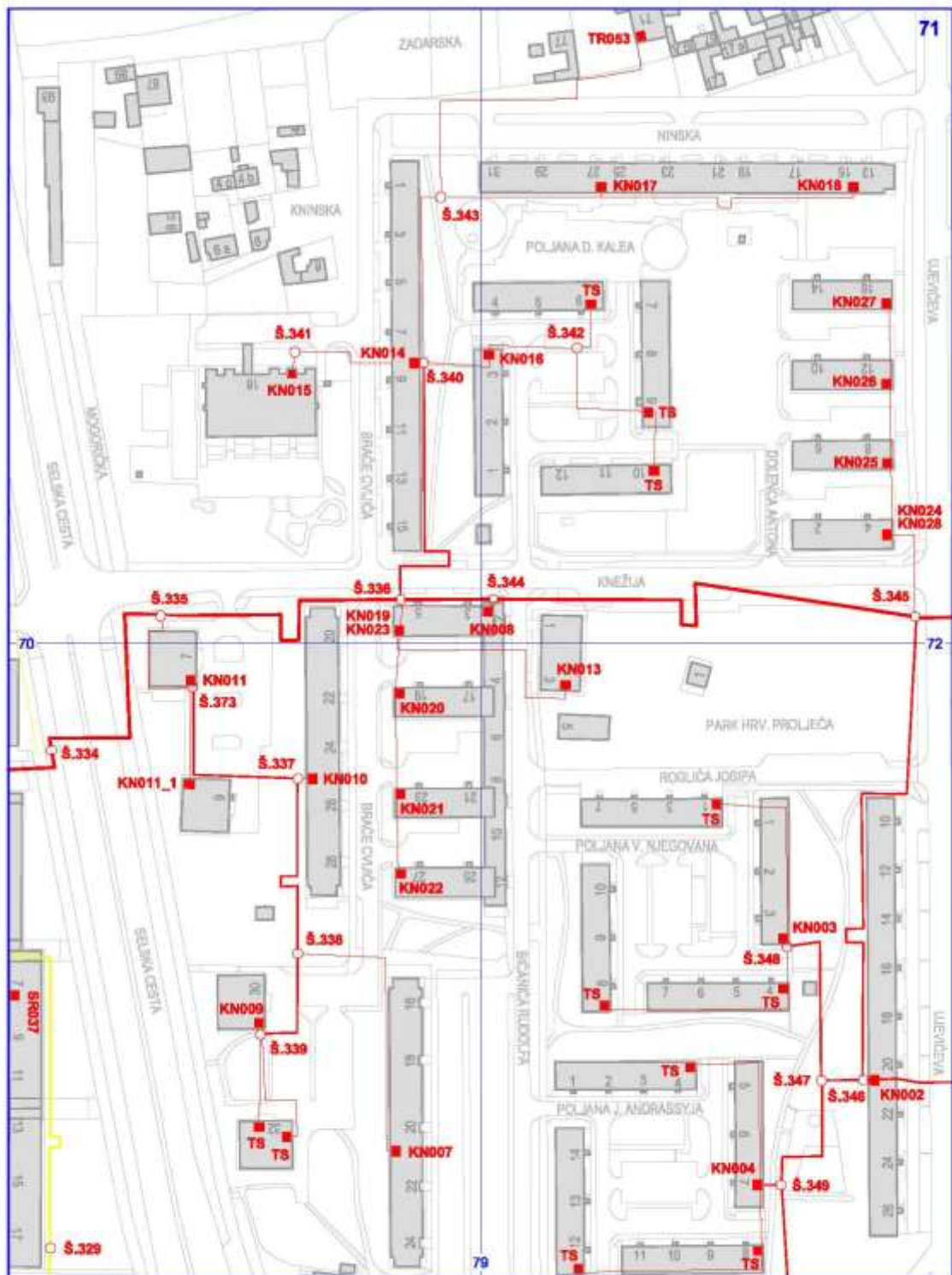


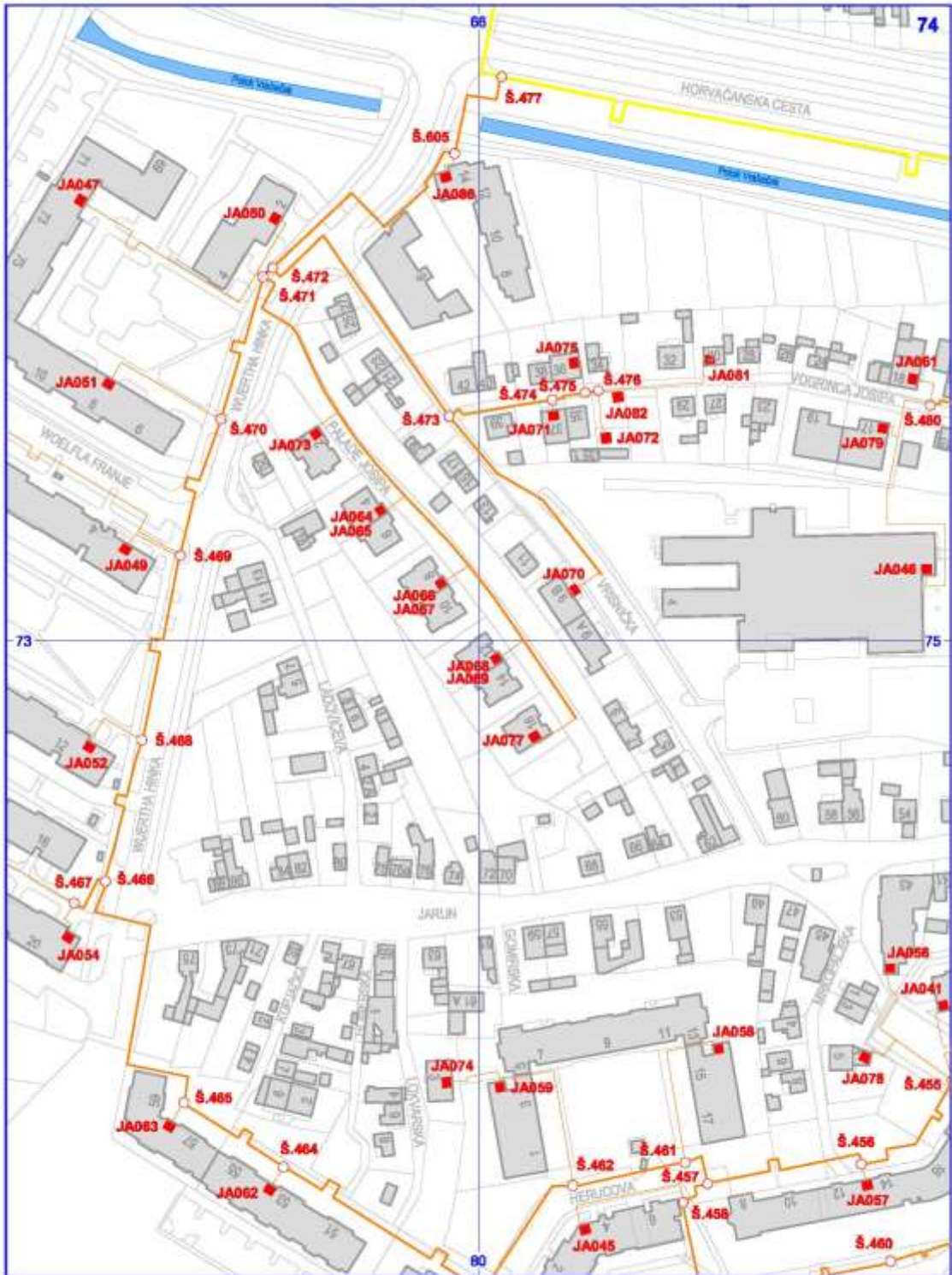


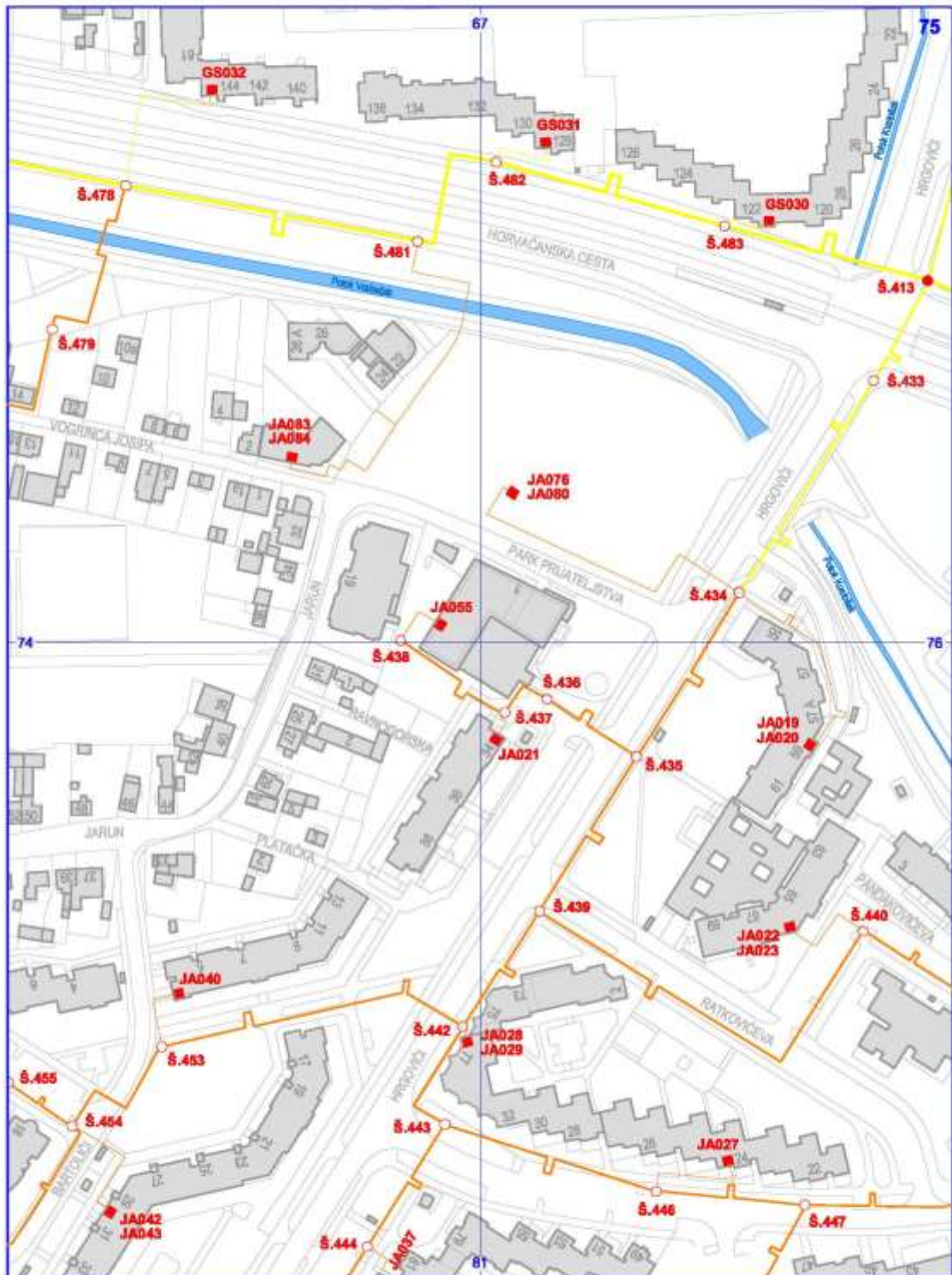


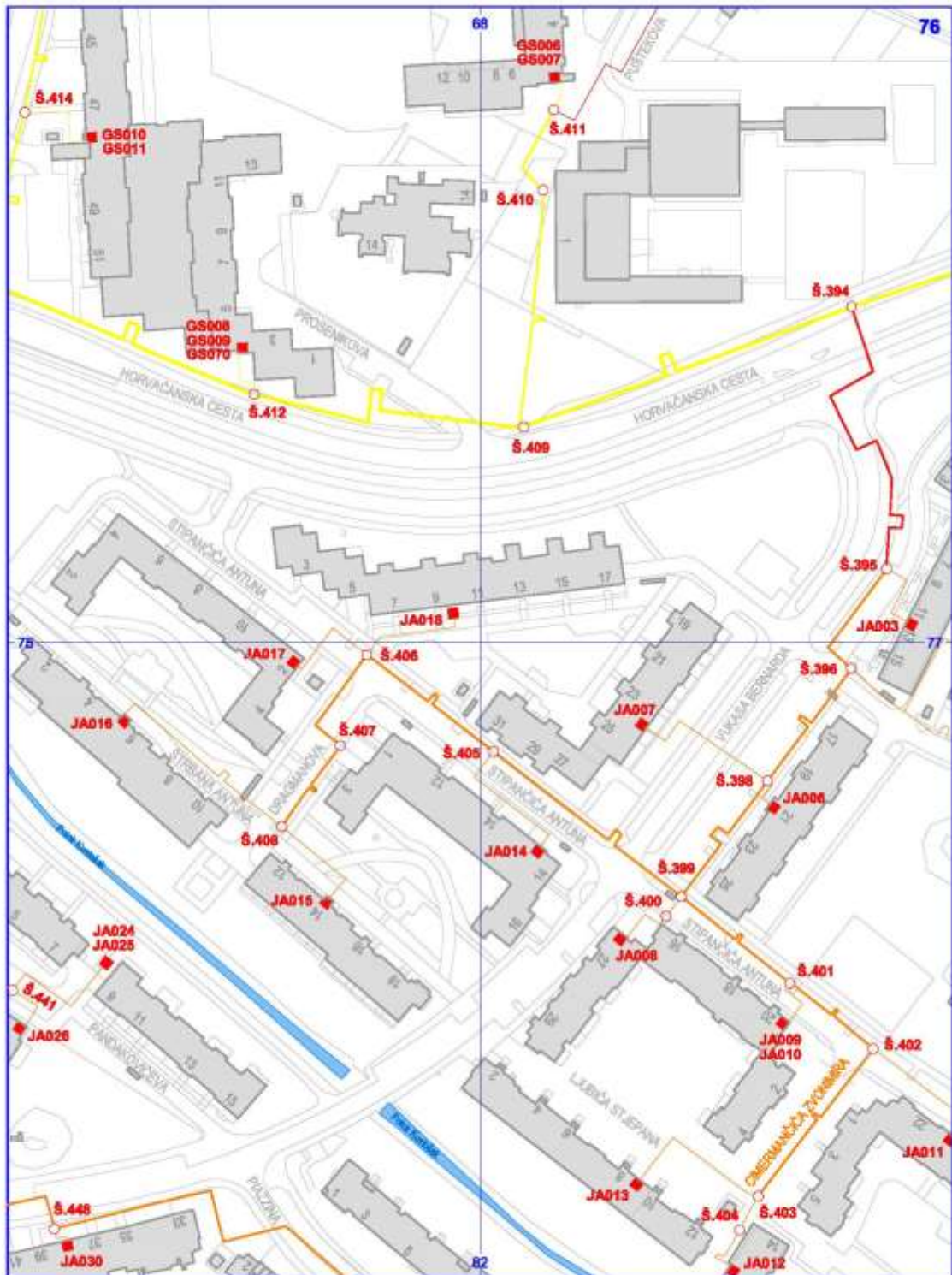


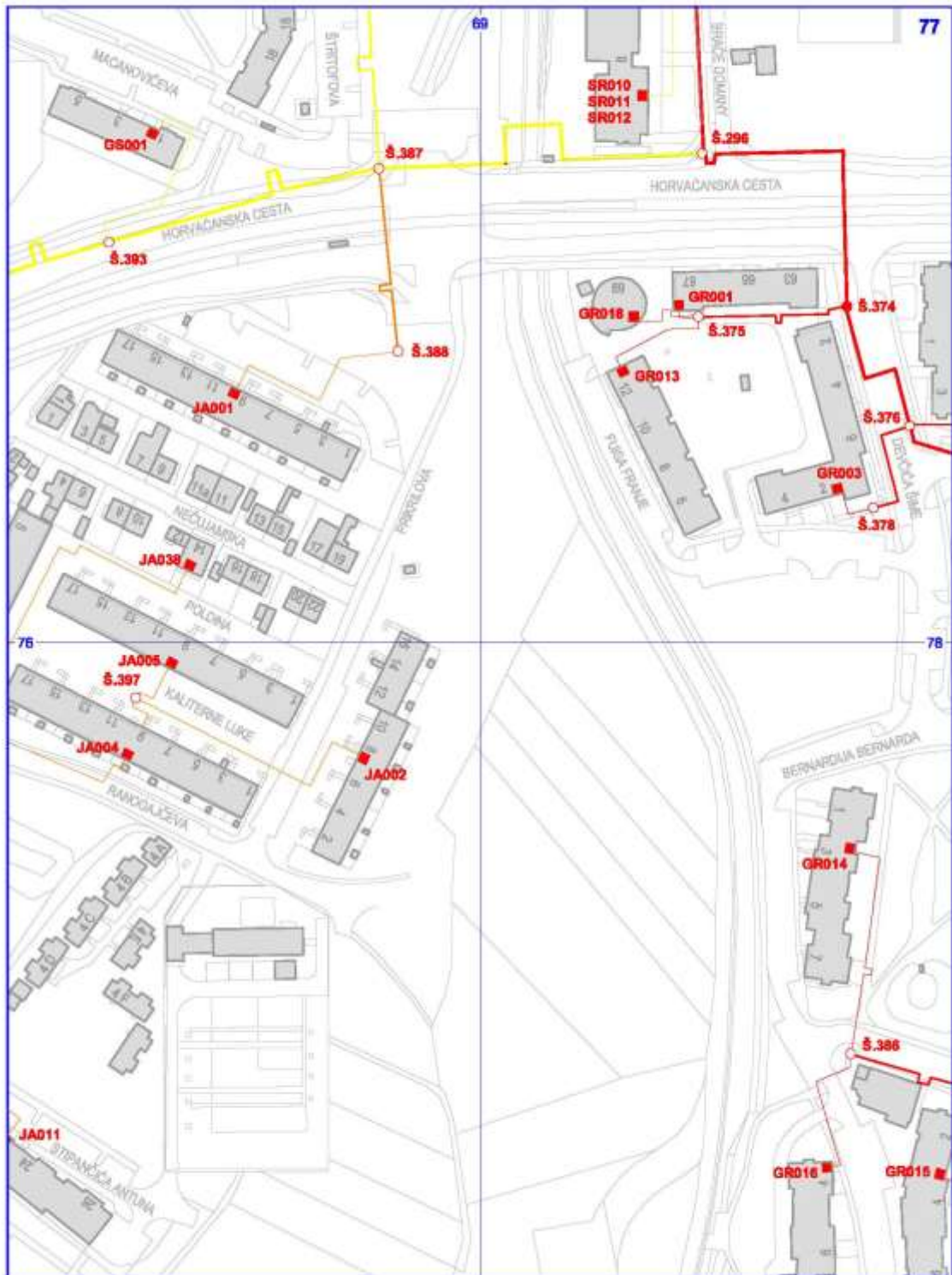


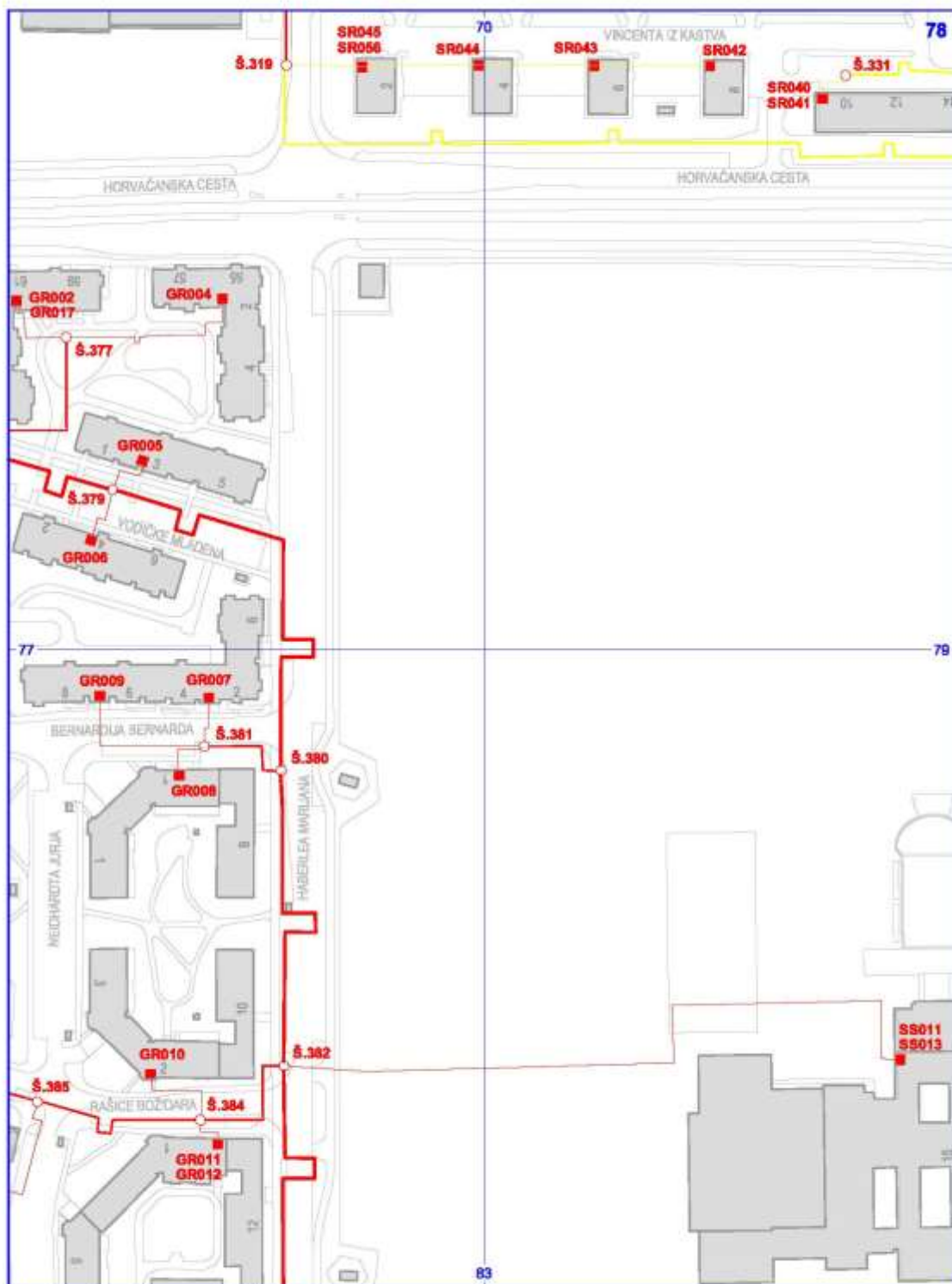


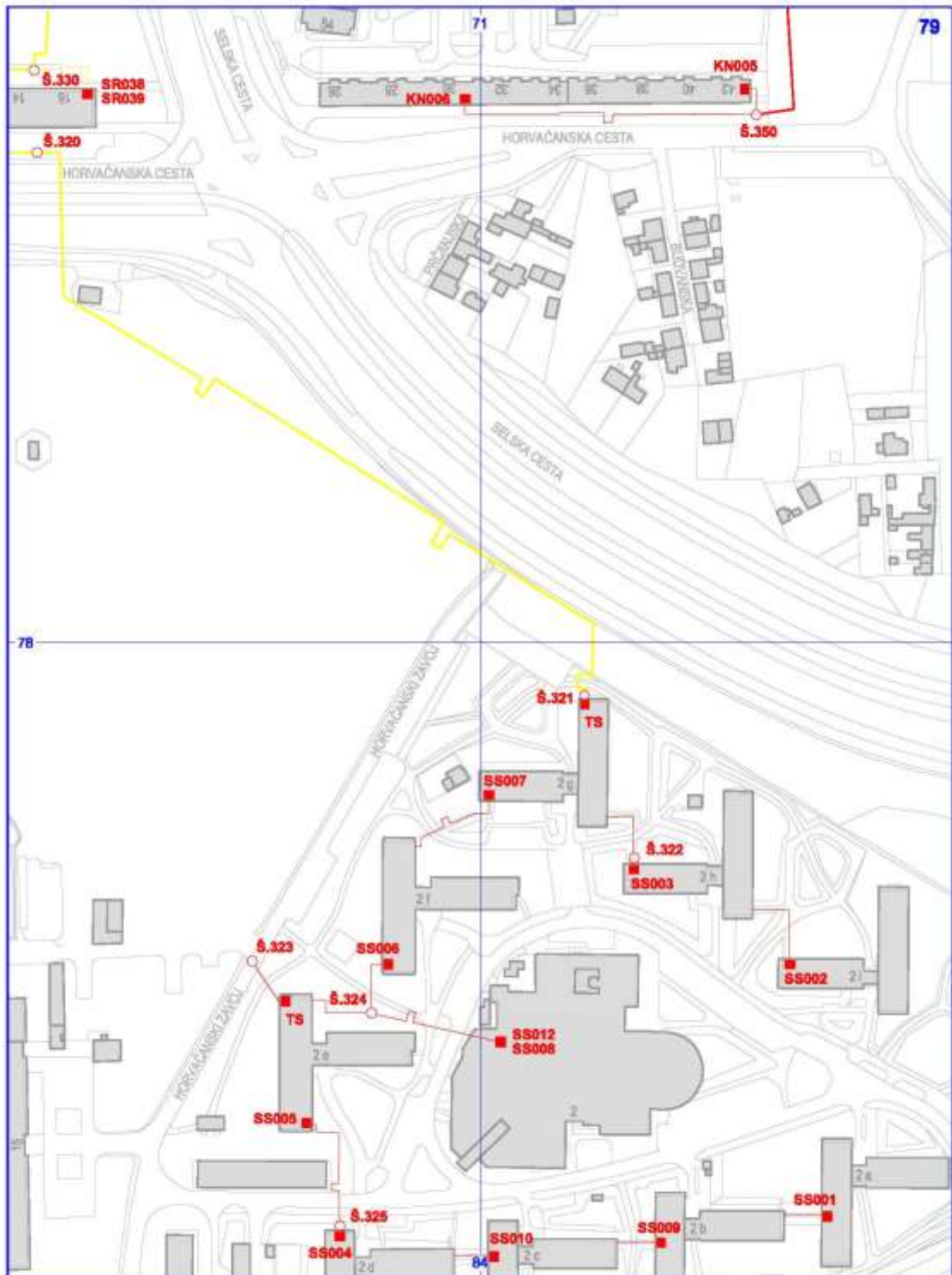




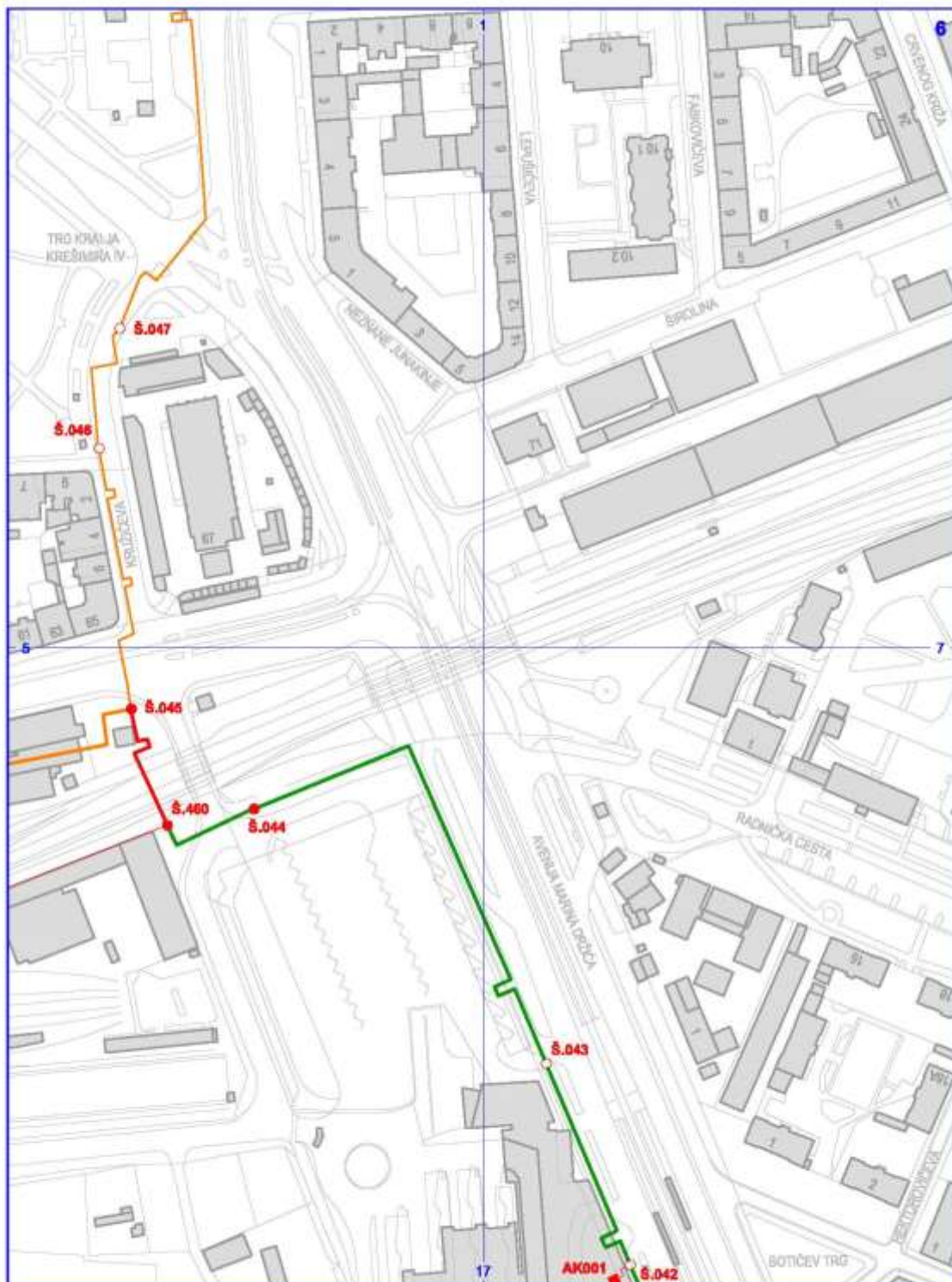


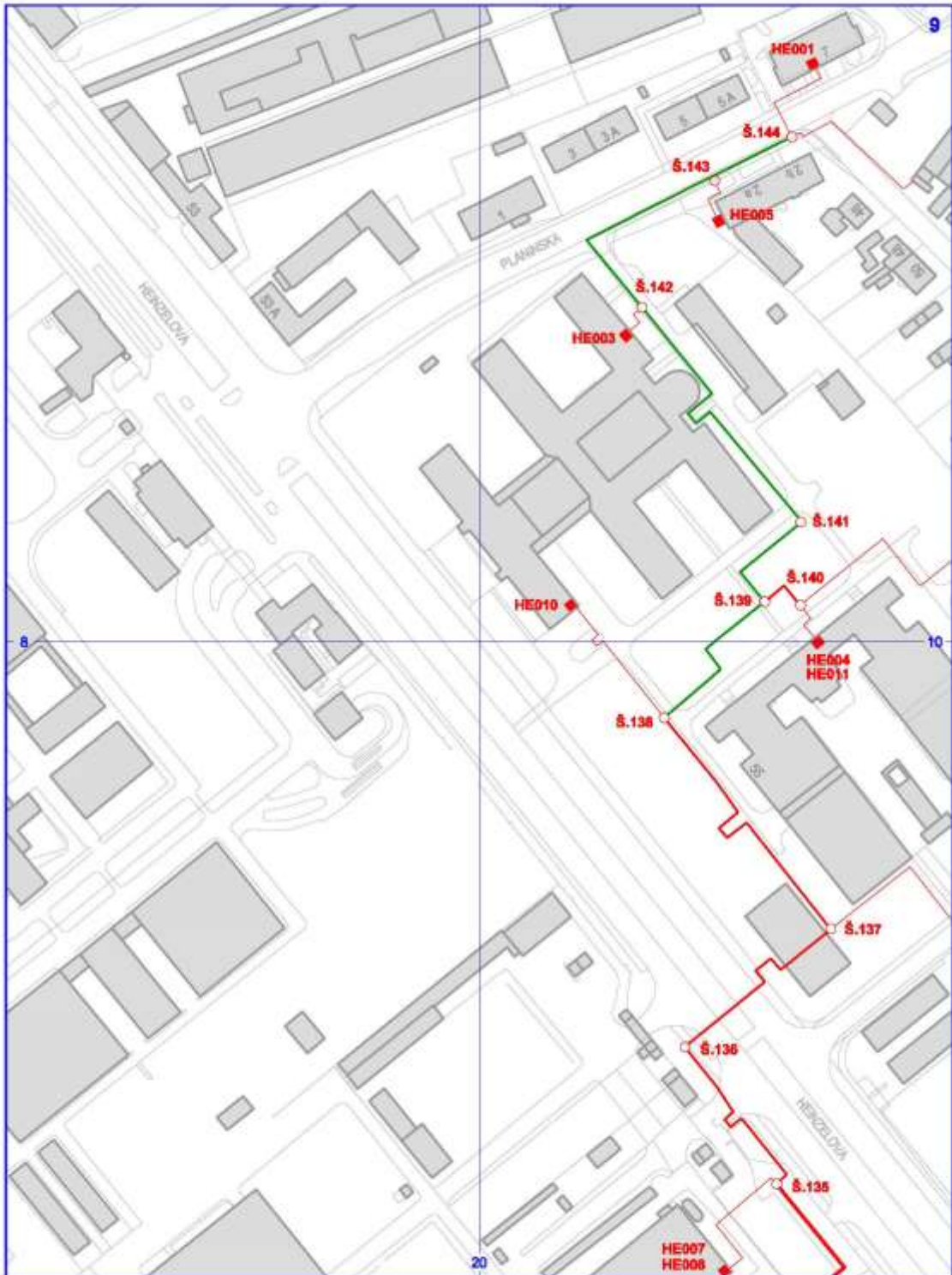


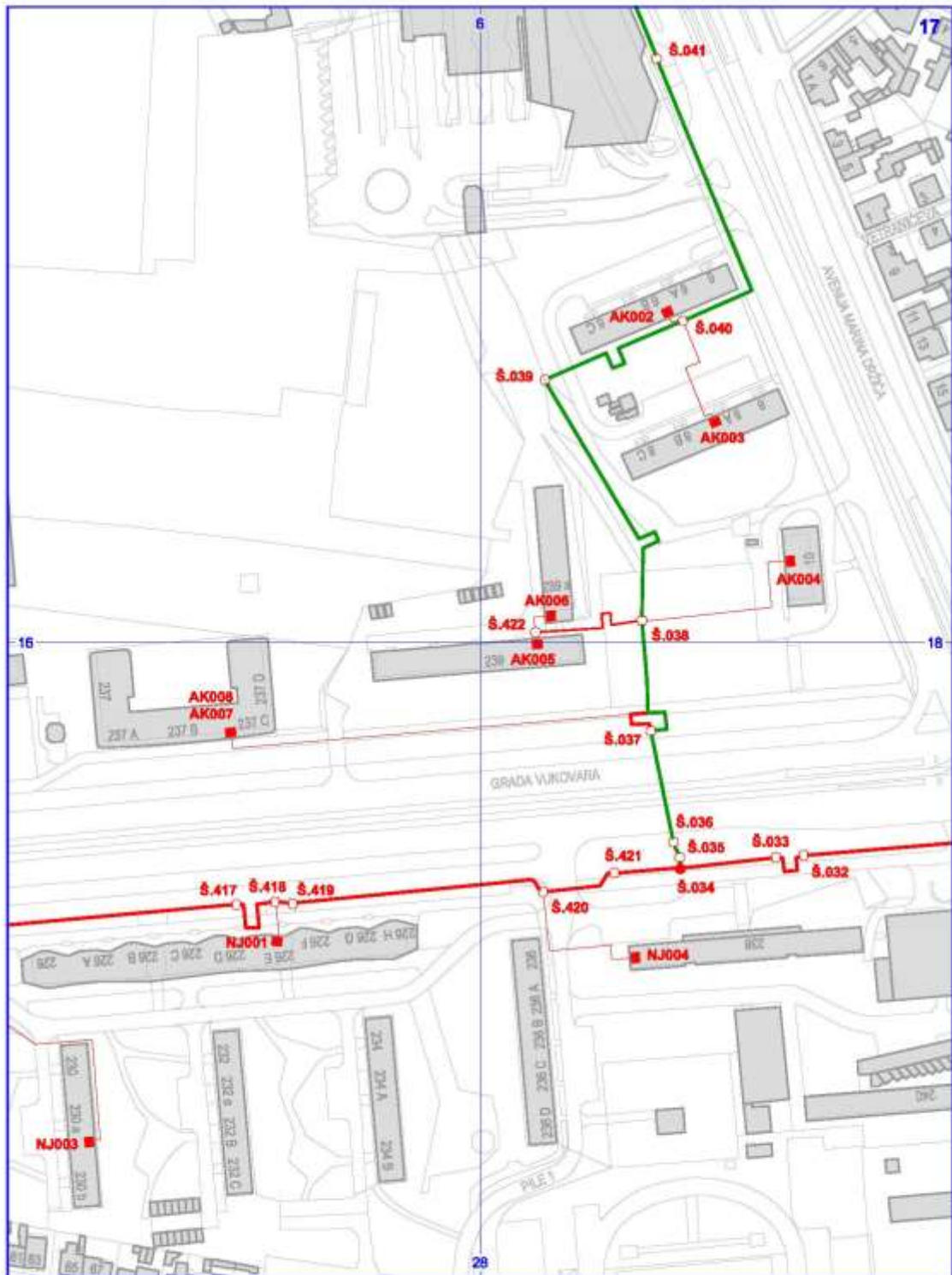


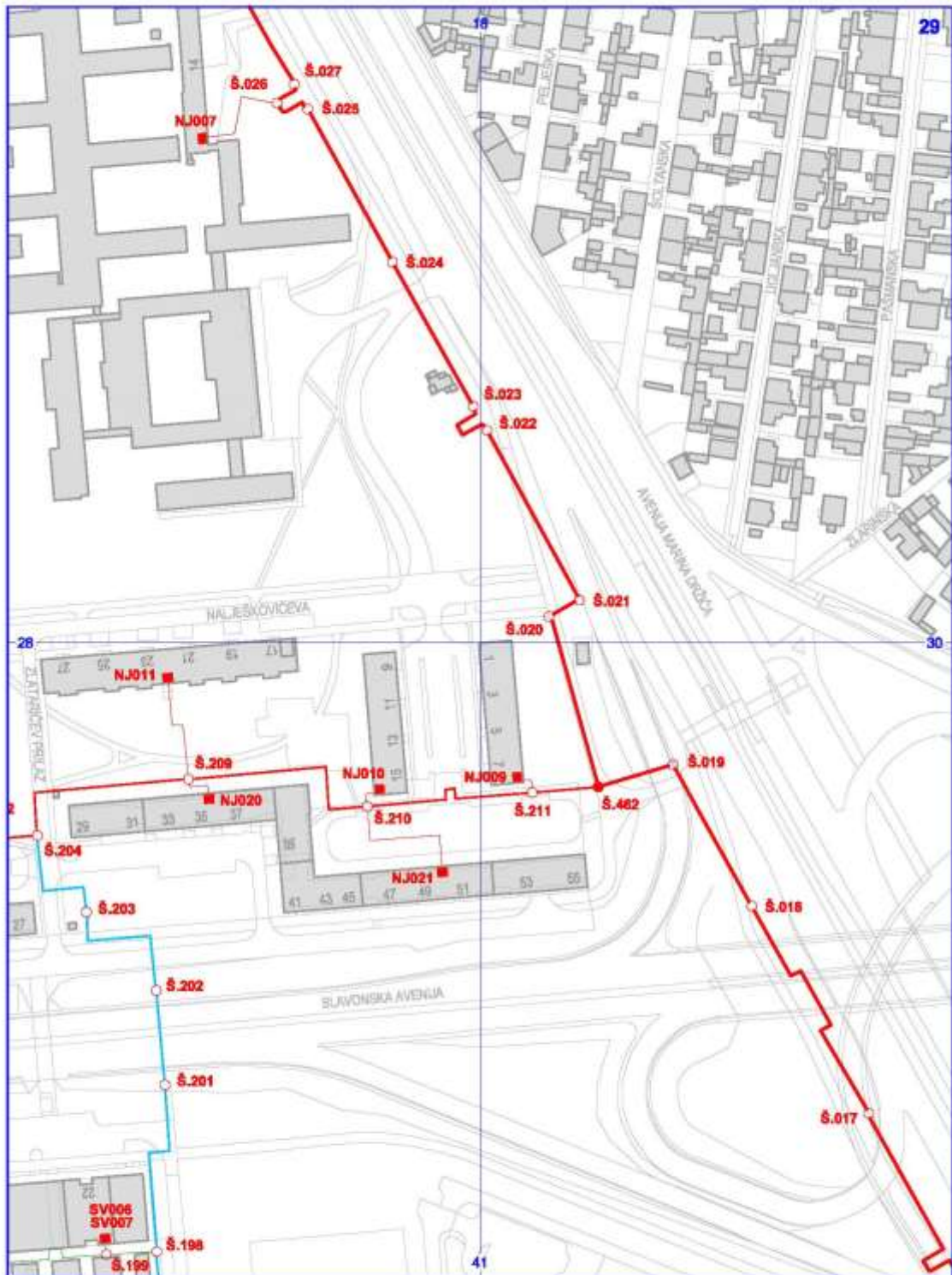


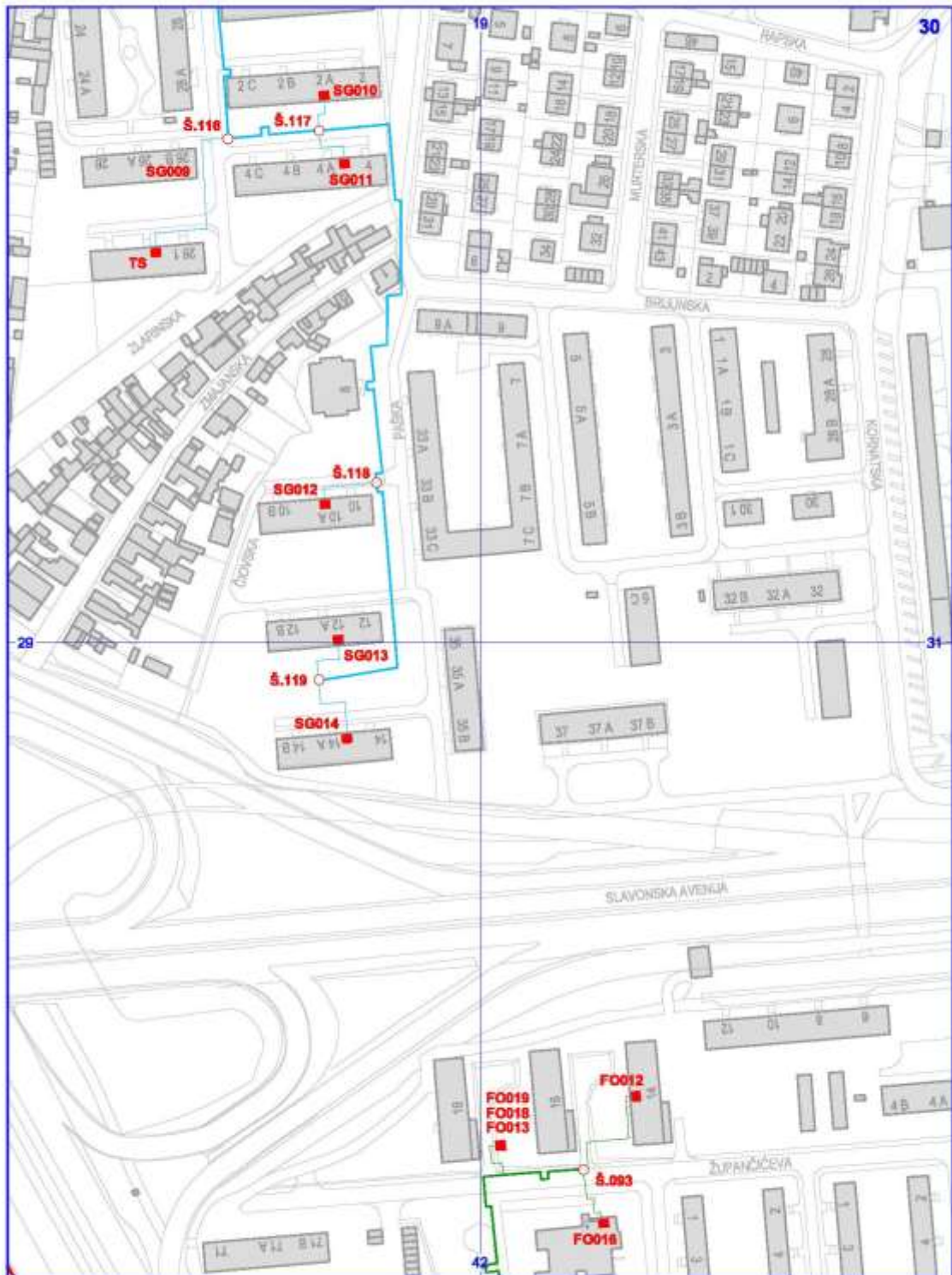
2020. god. – Zagreb SJEVER

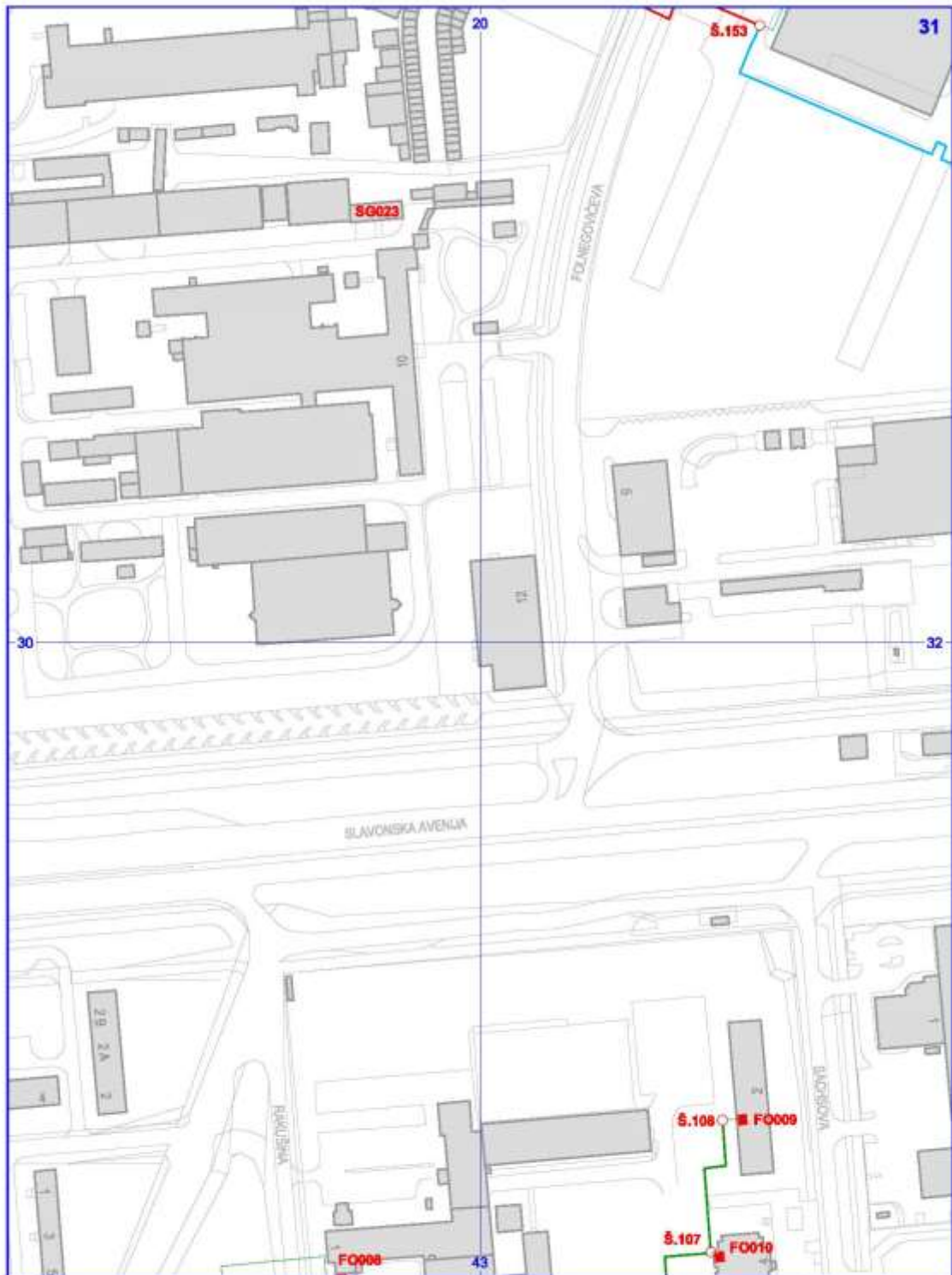


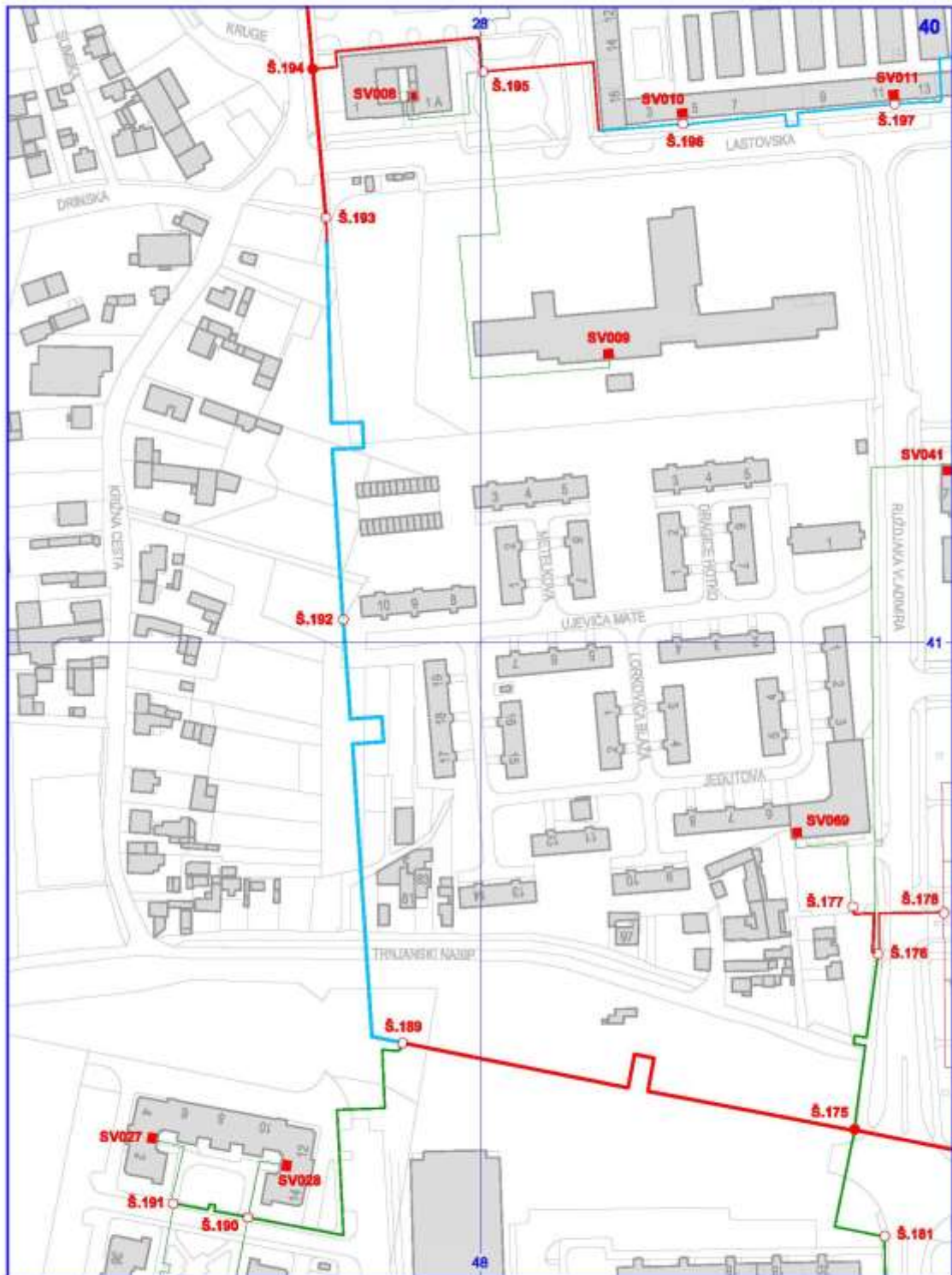


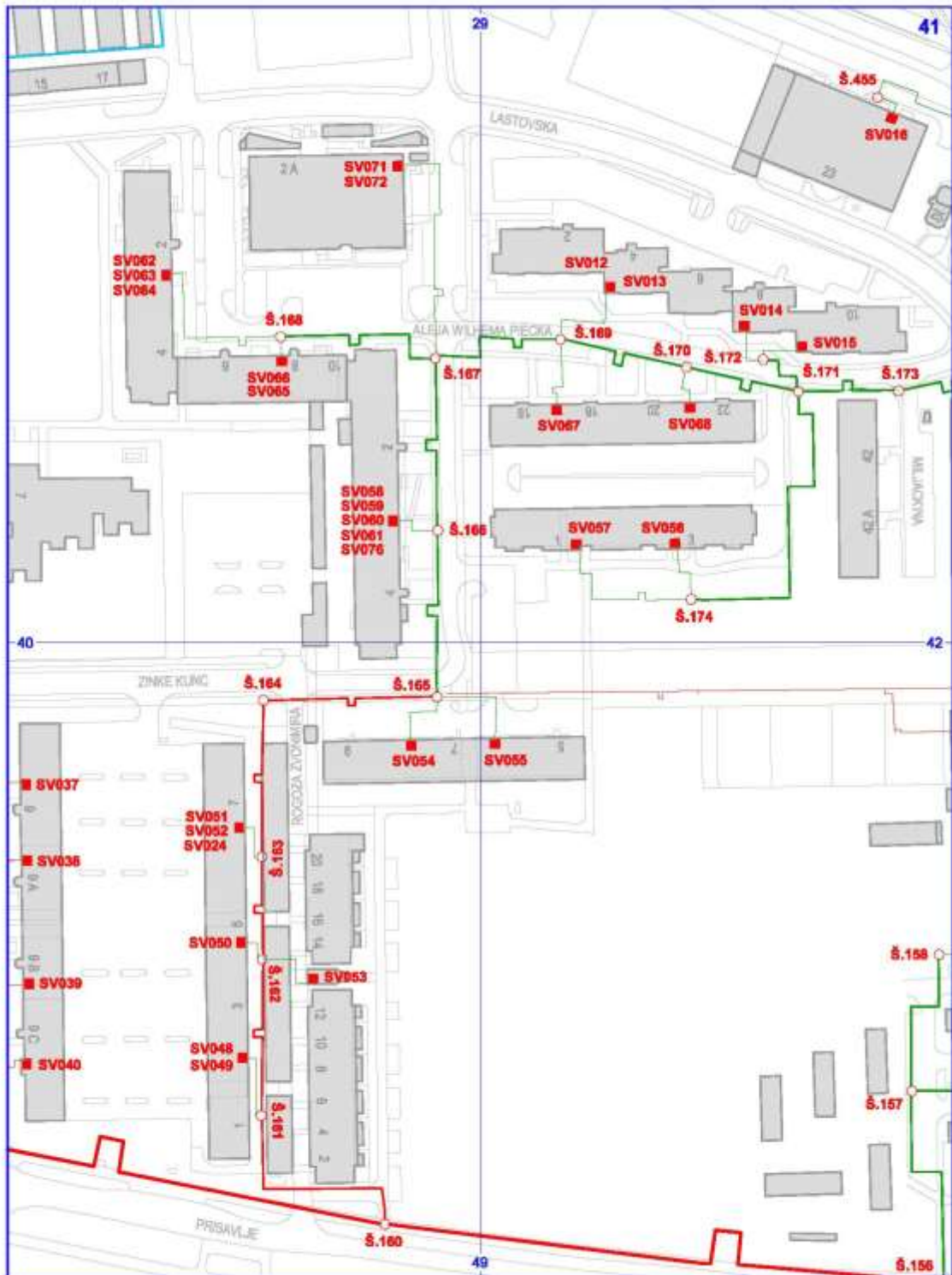


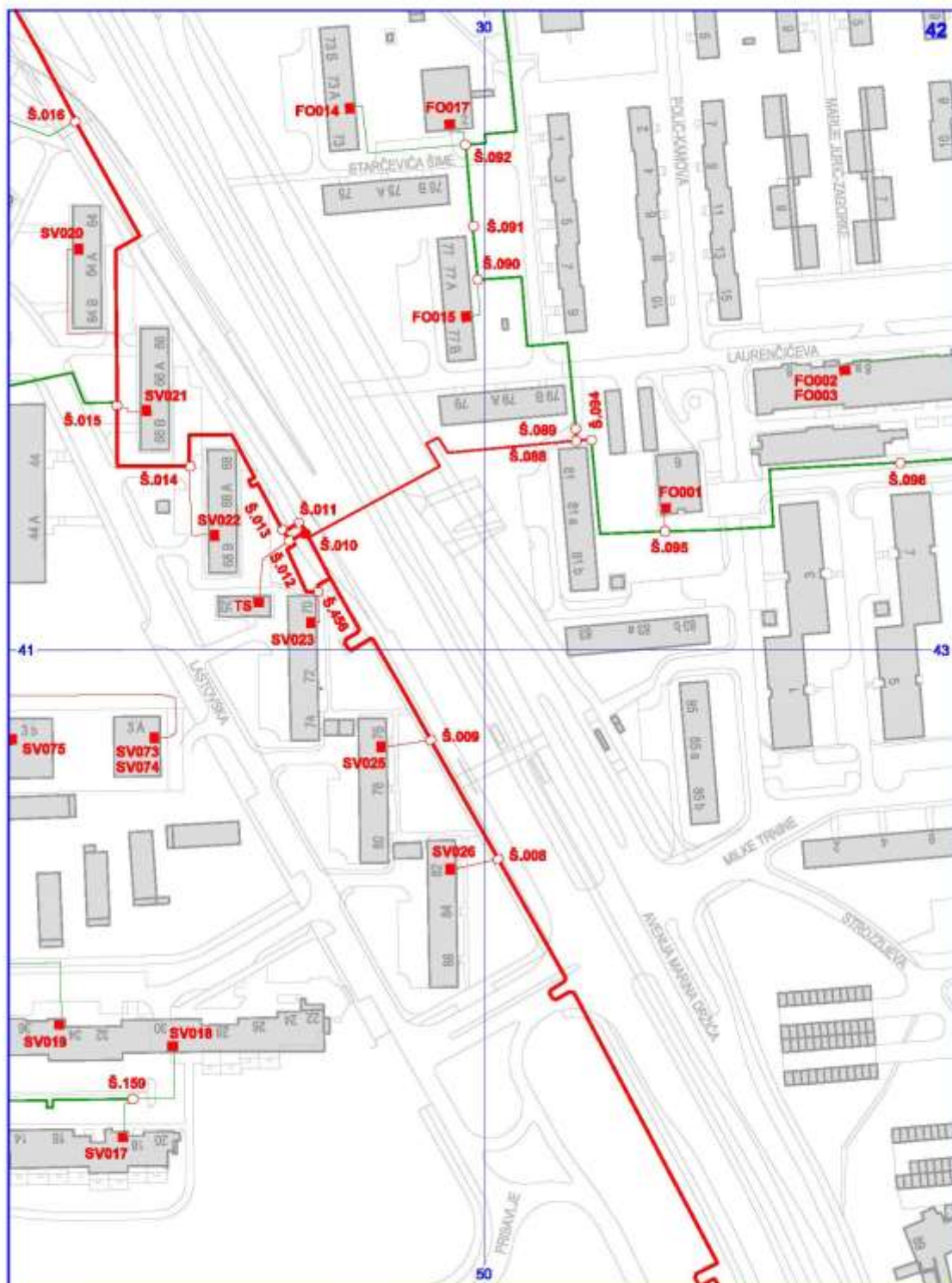




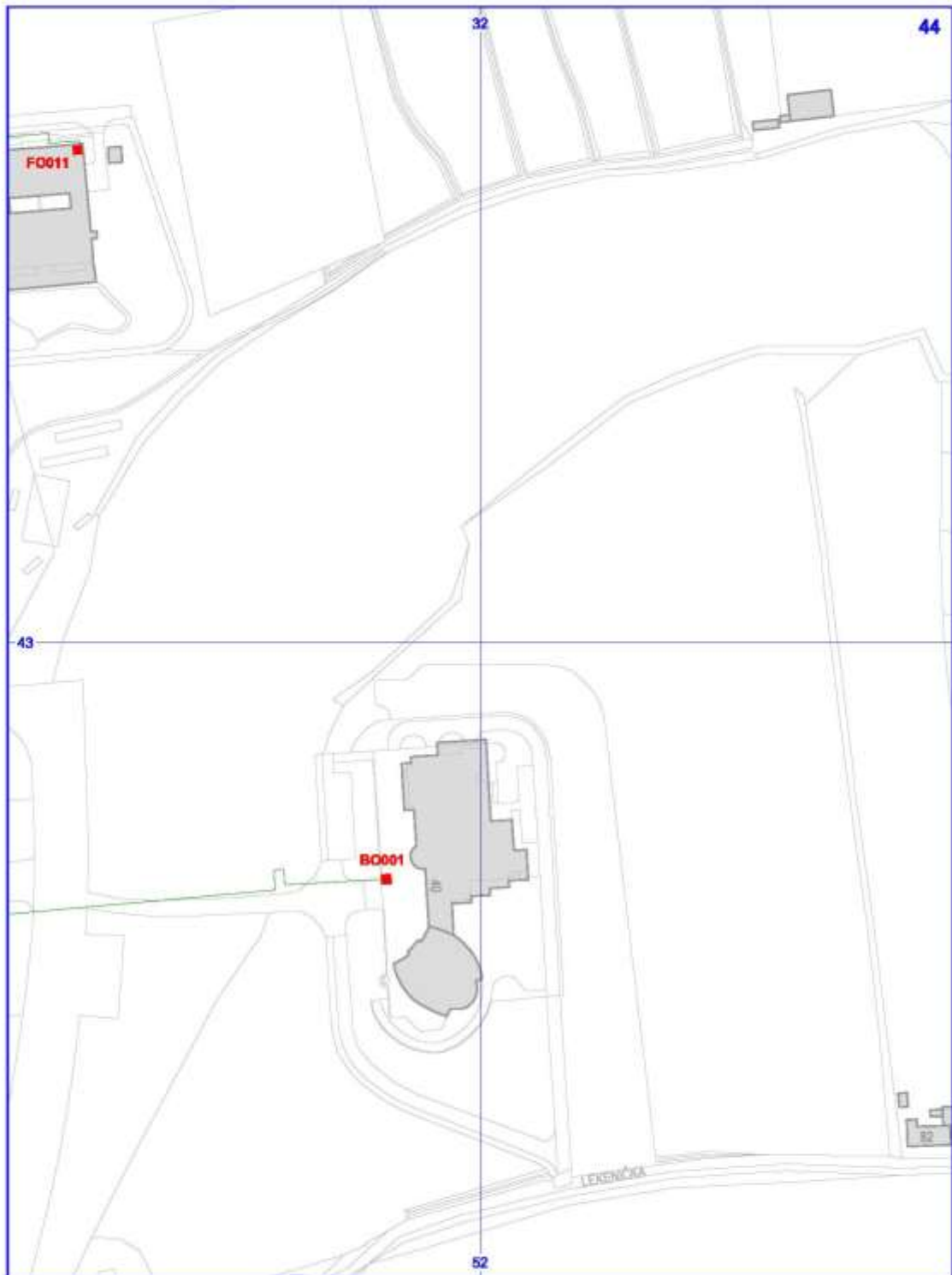


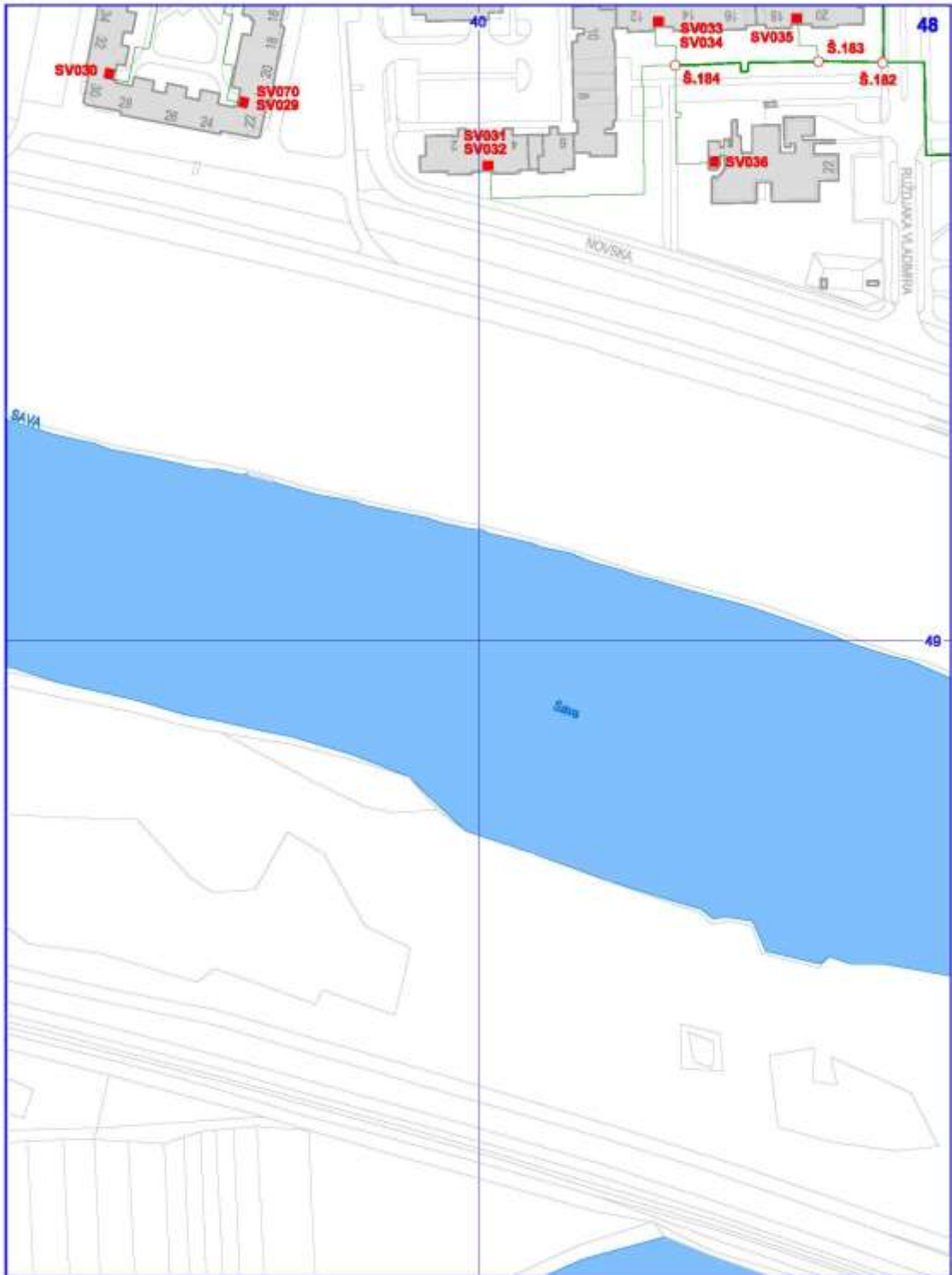


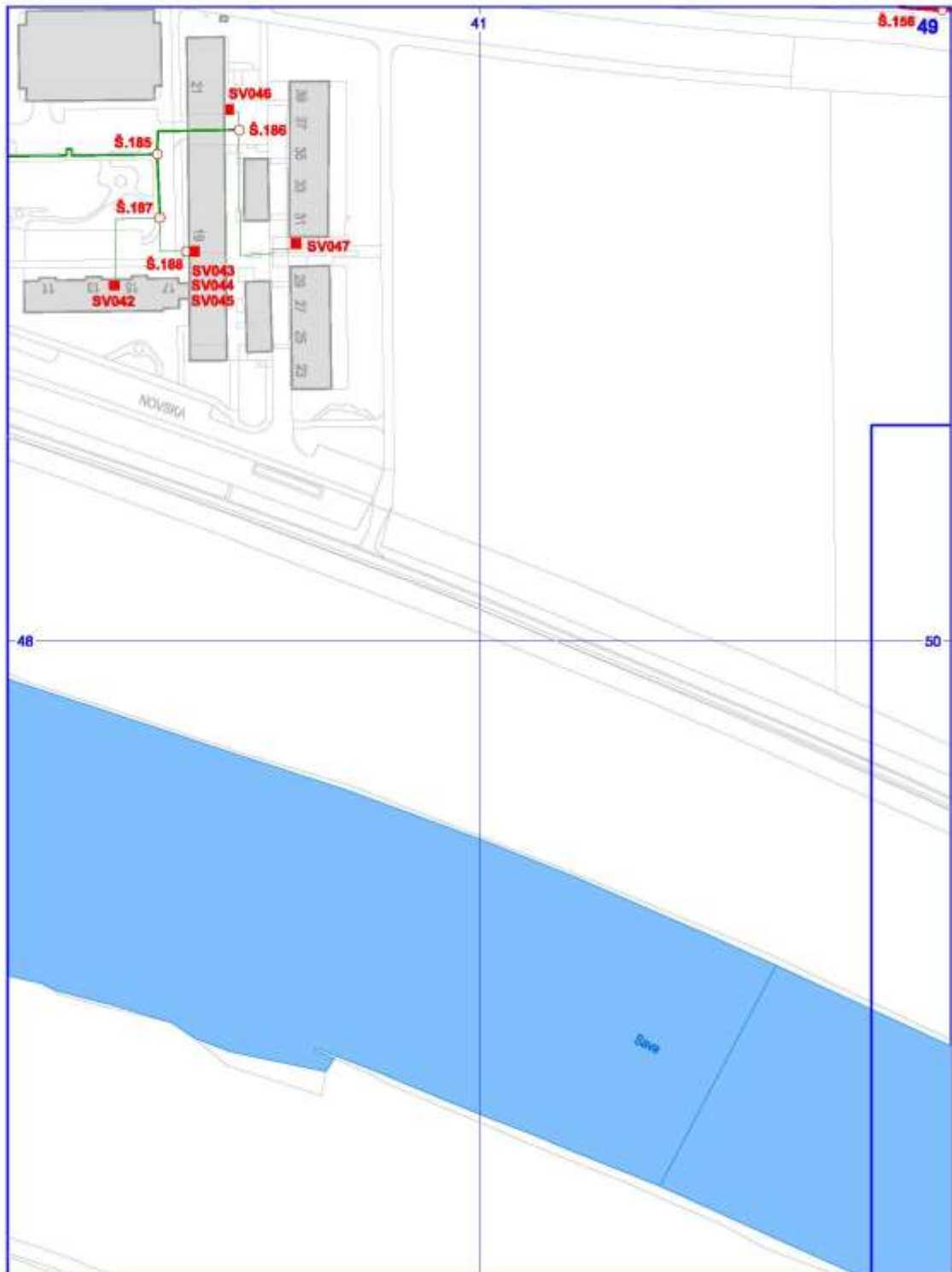


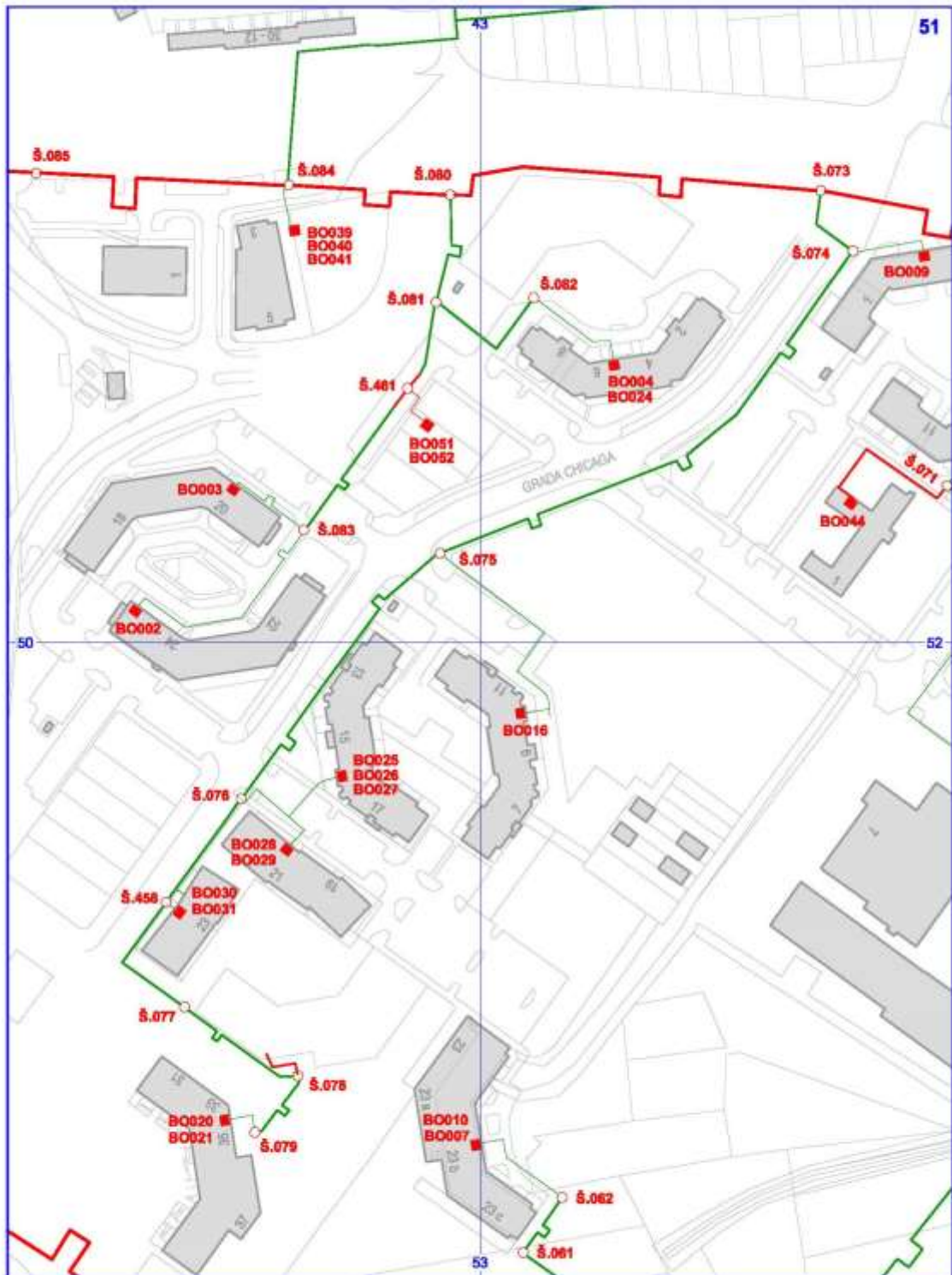


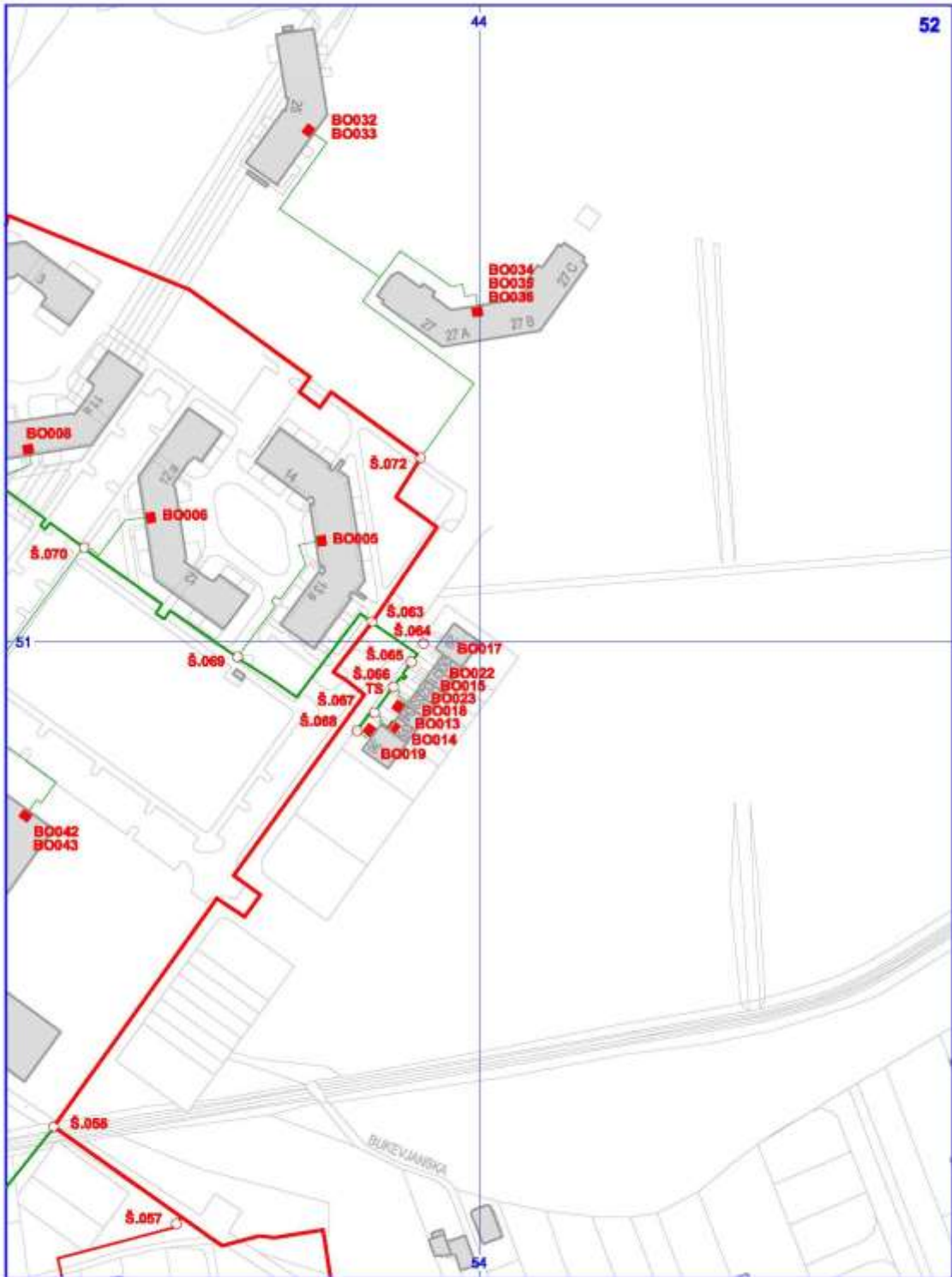


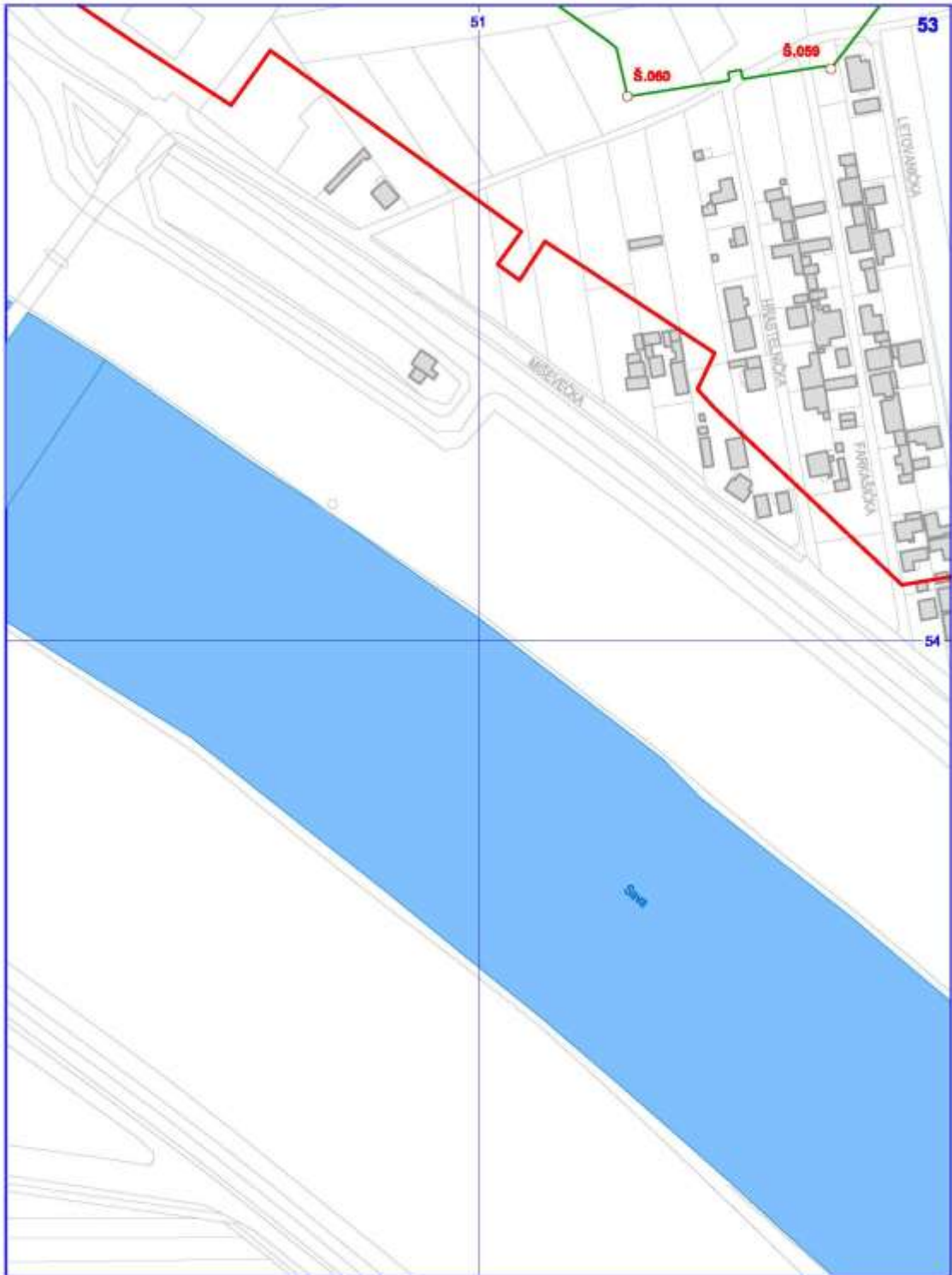






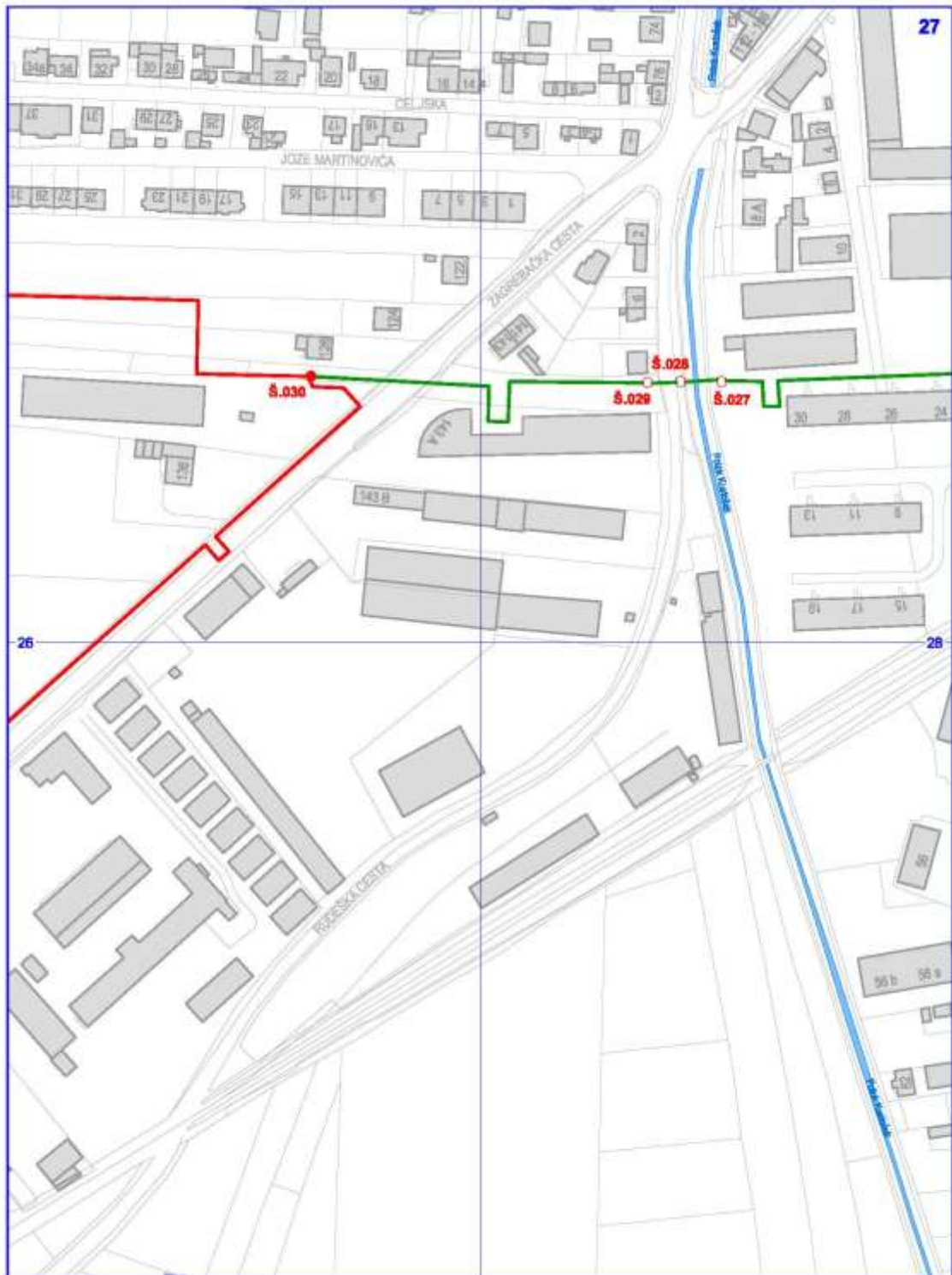






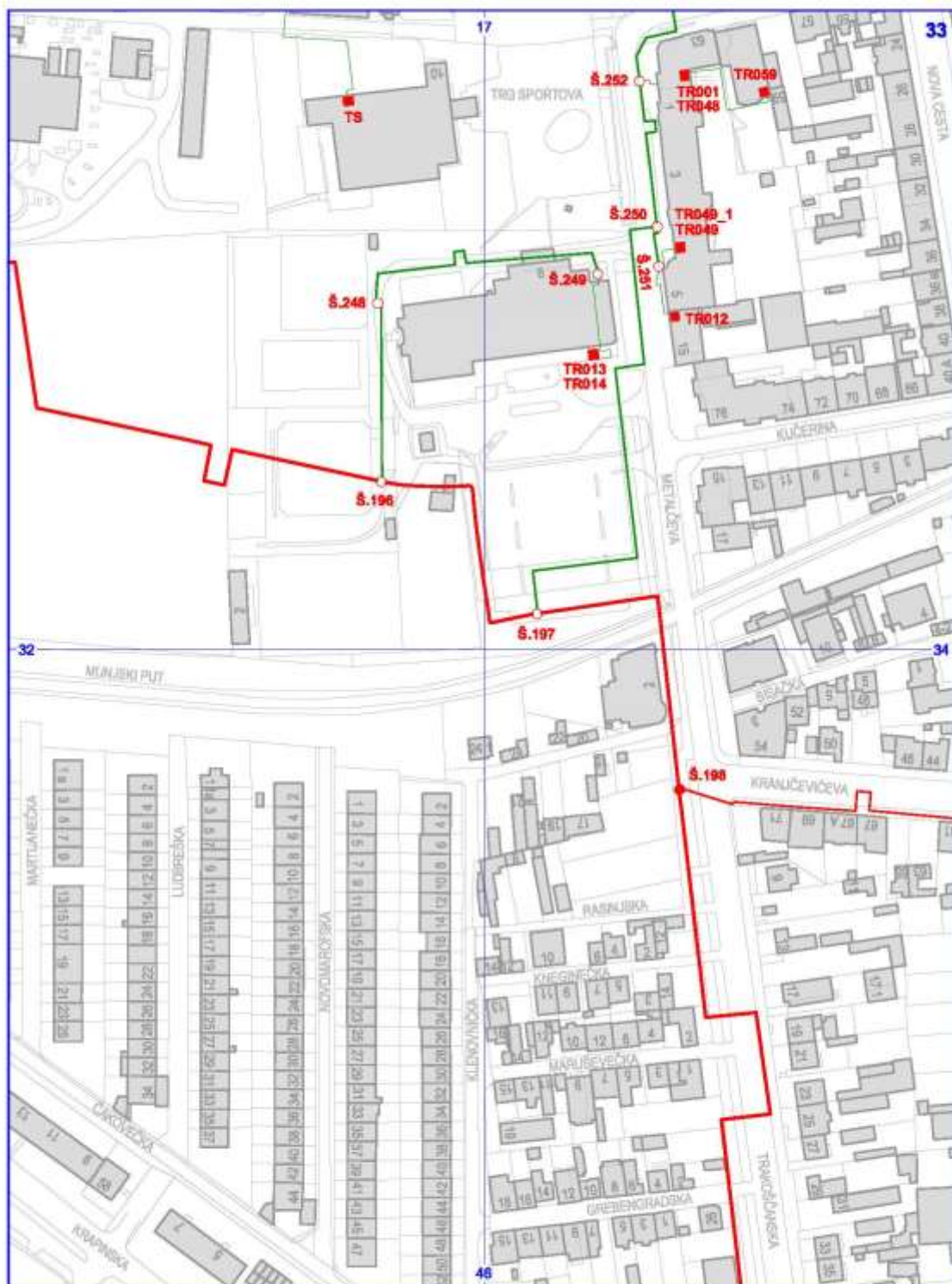


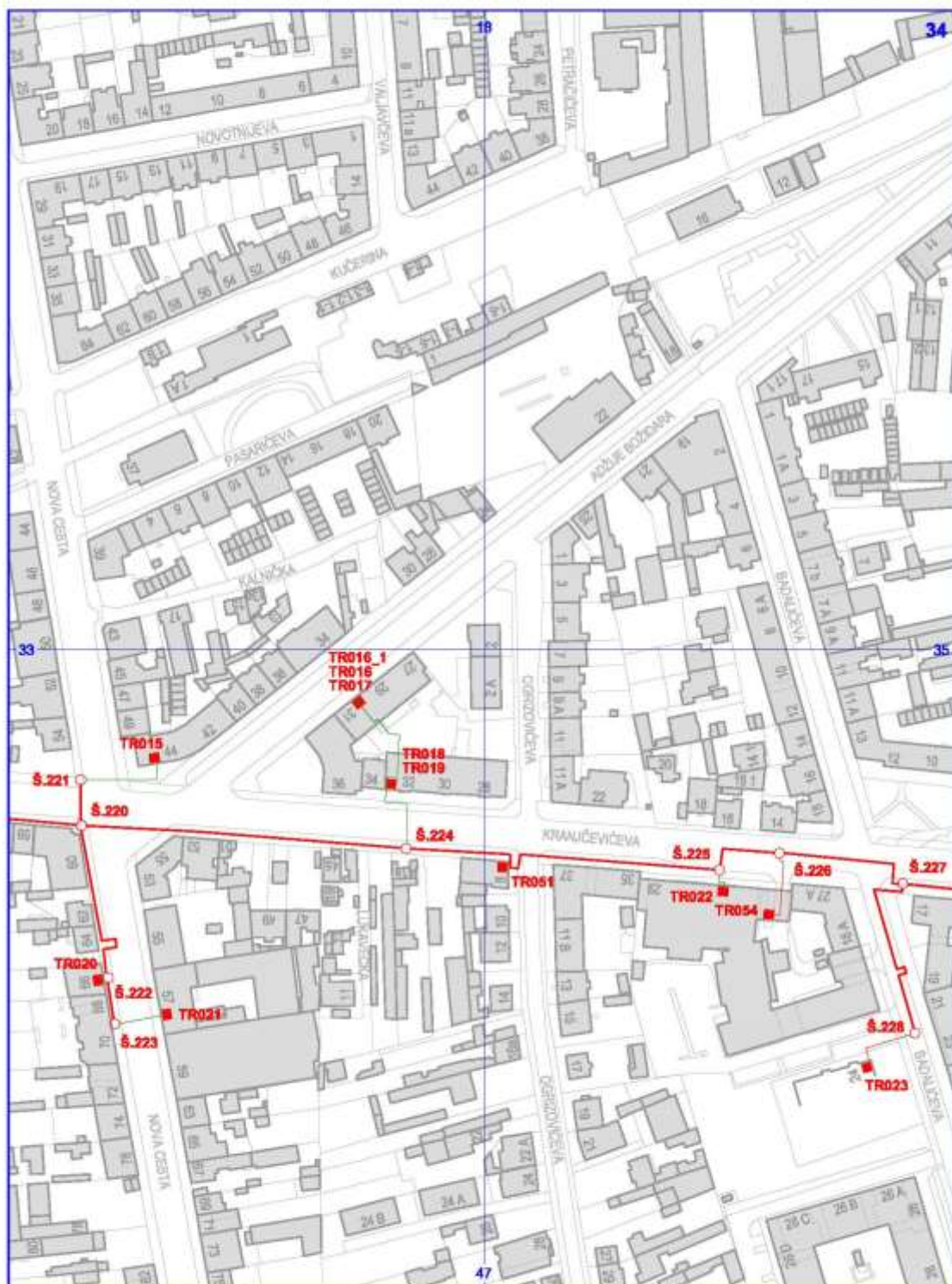


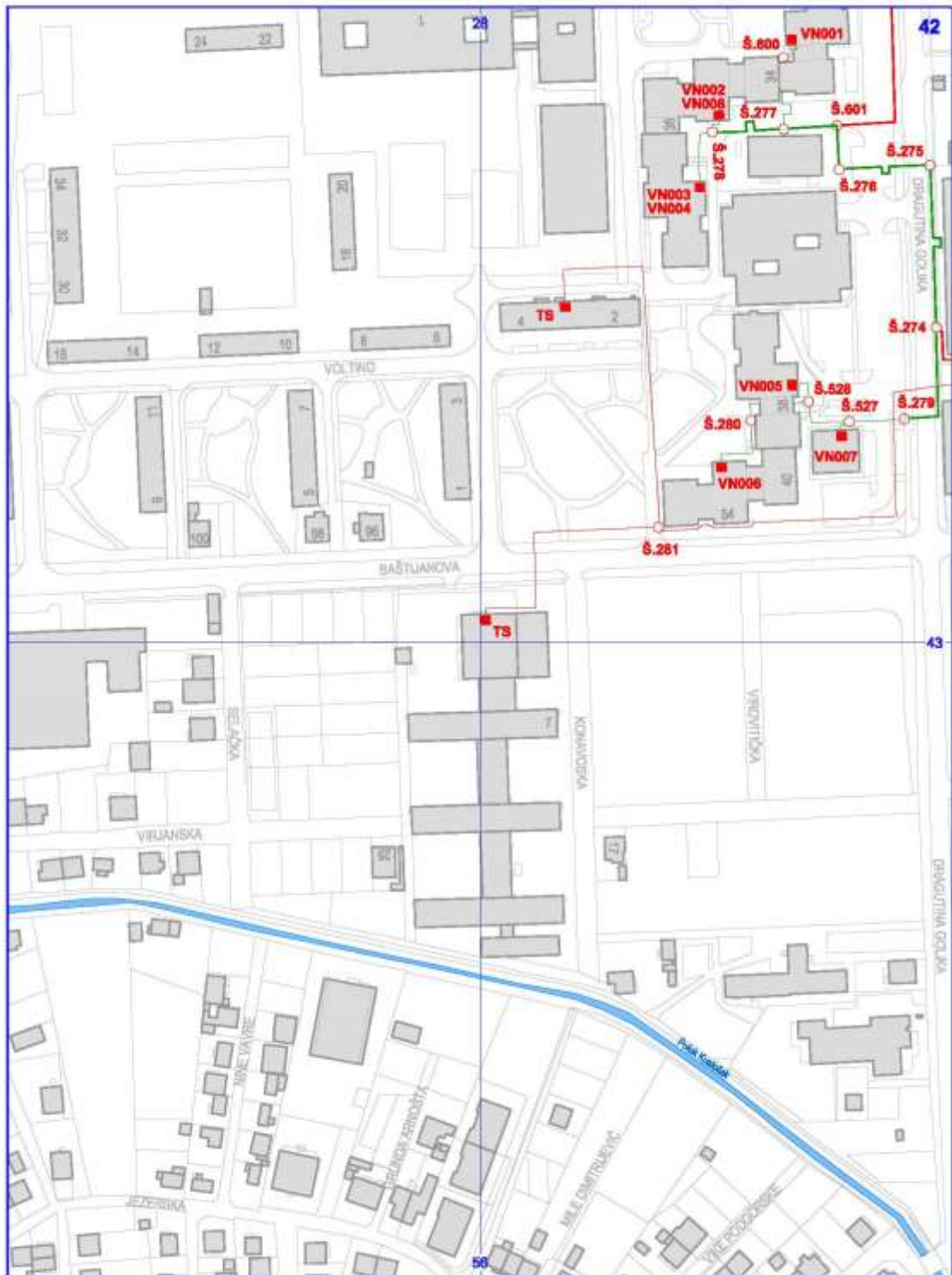


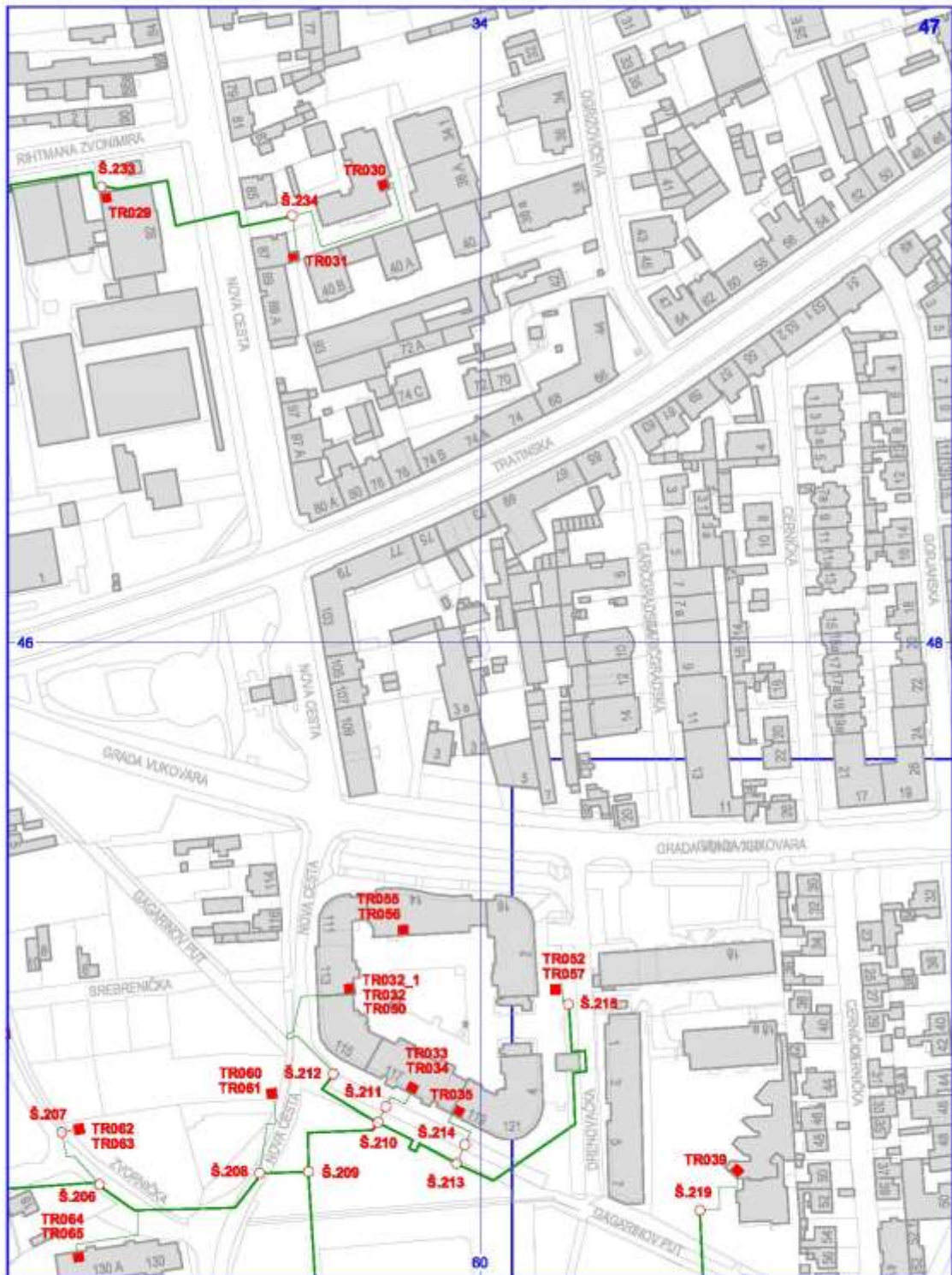


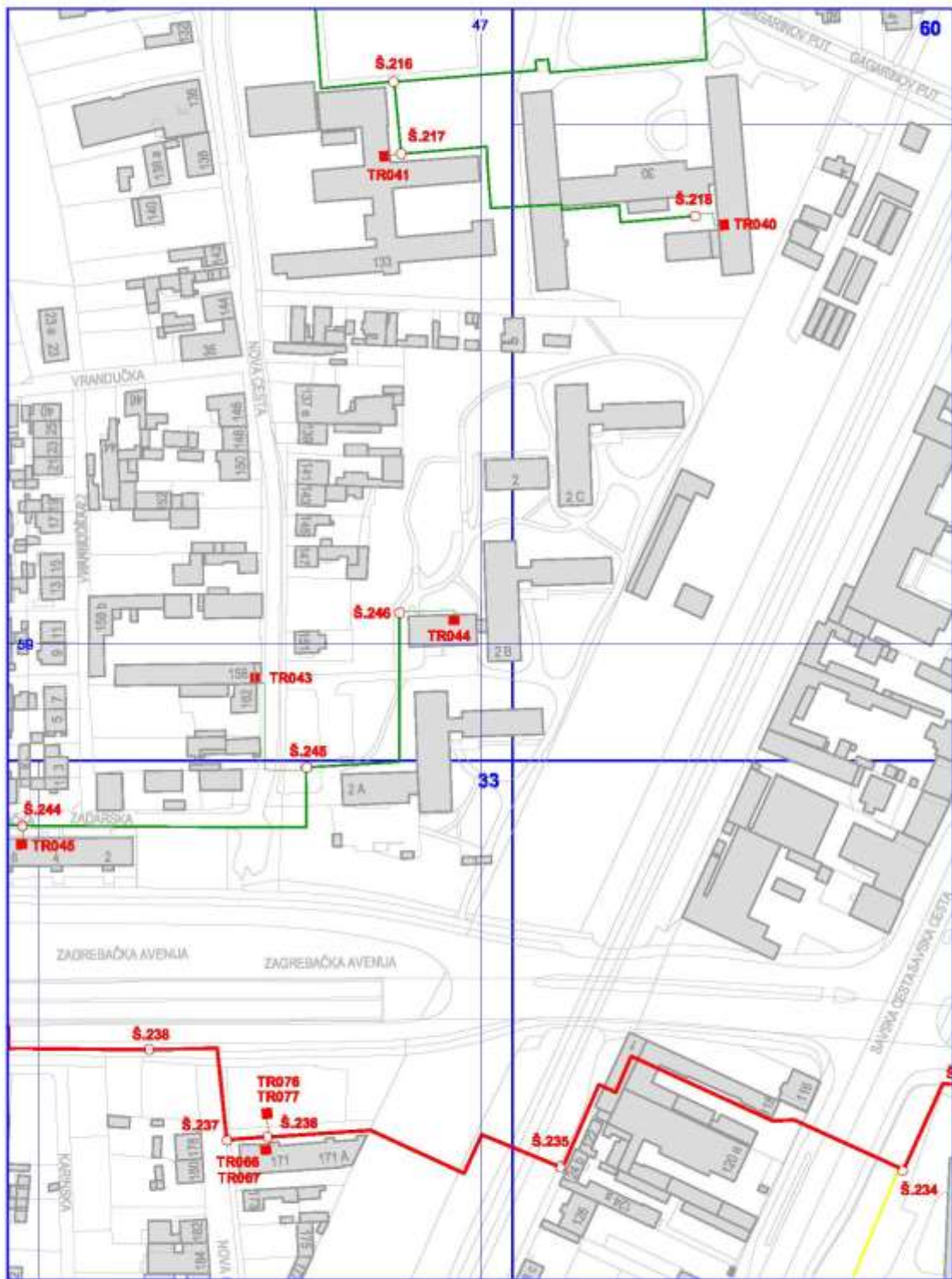


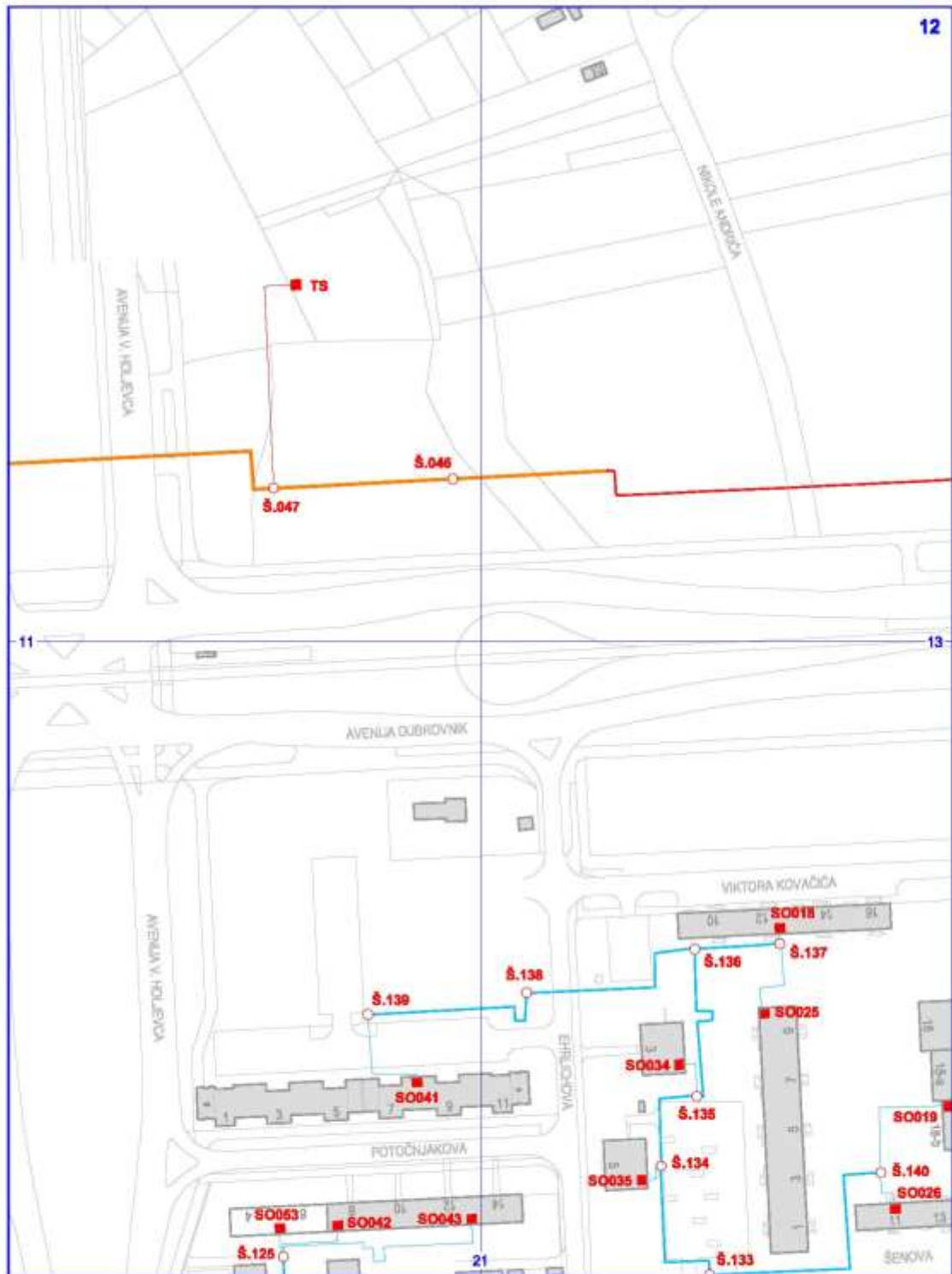


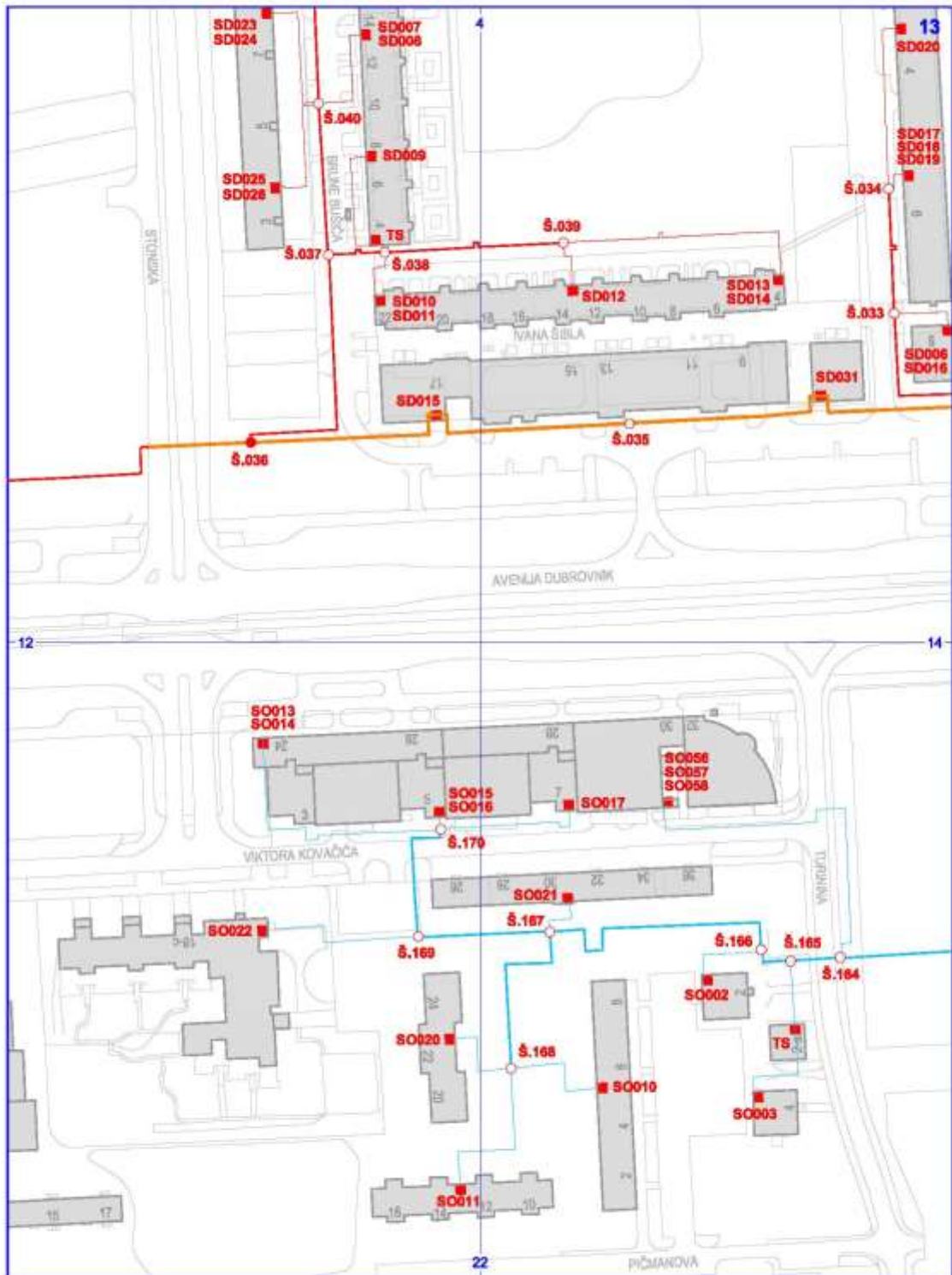


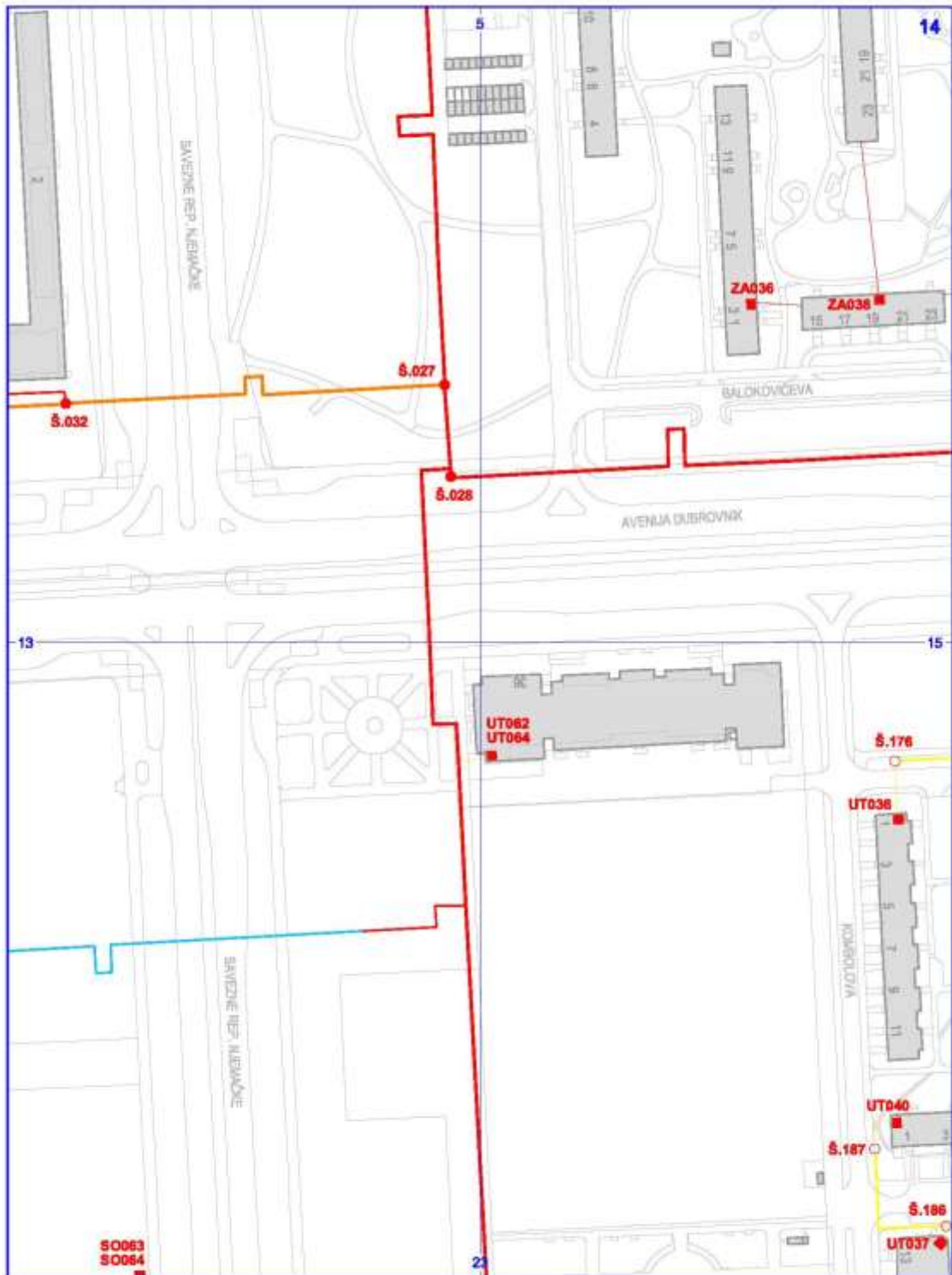


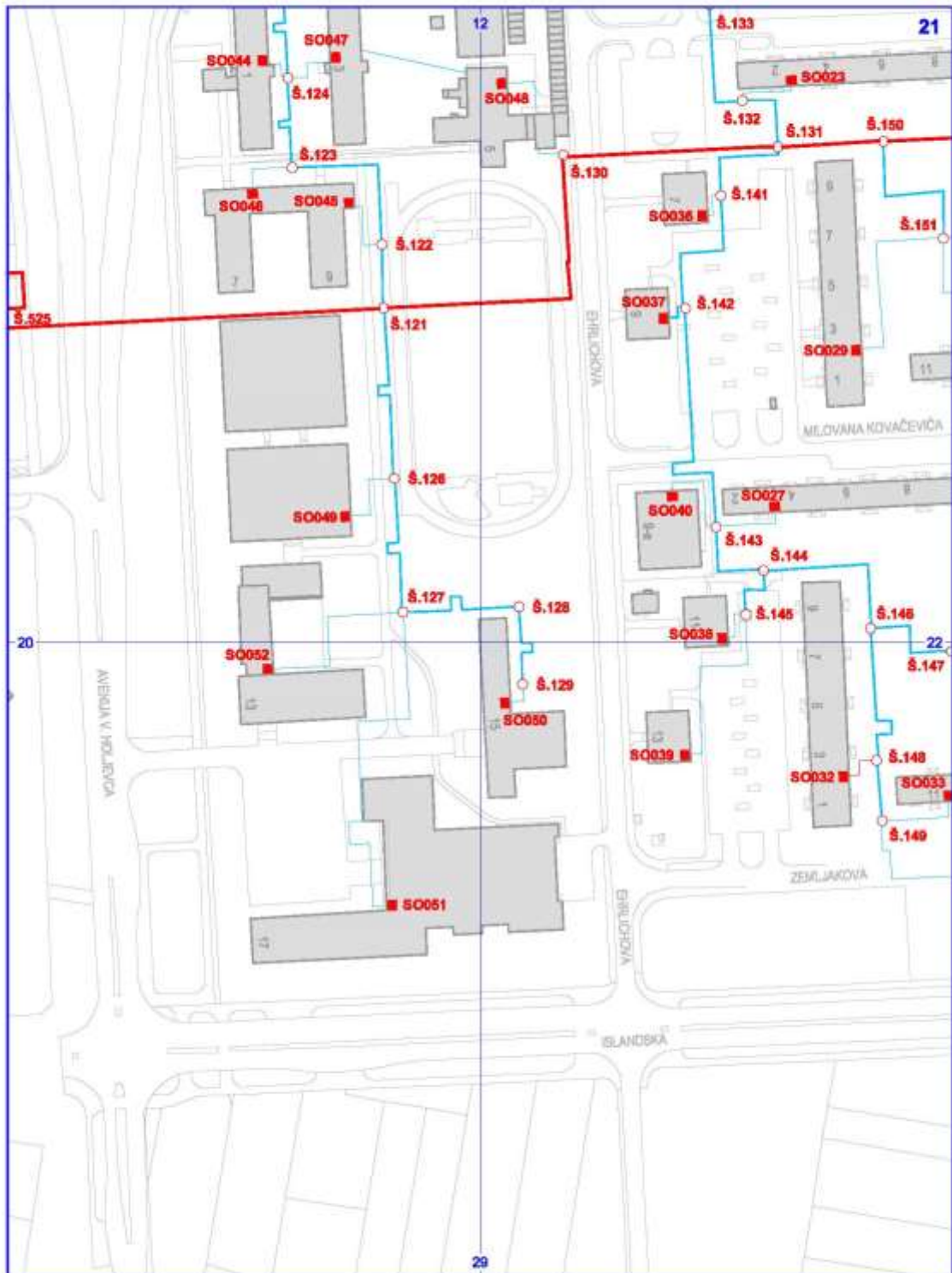


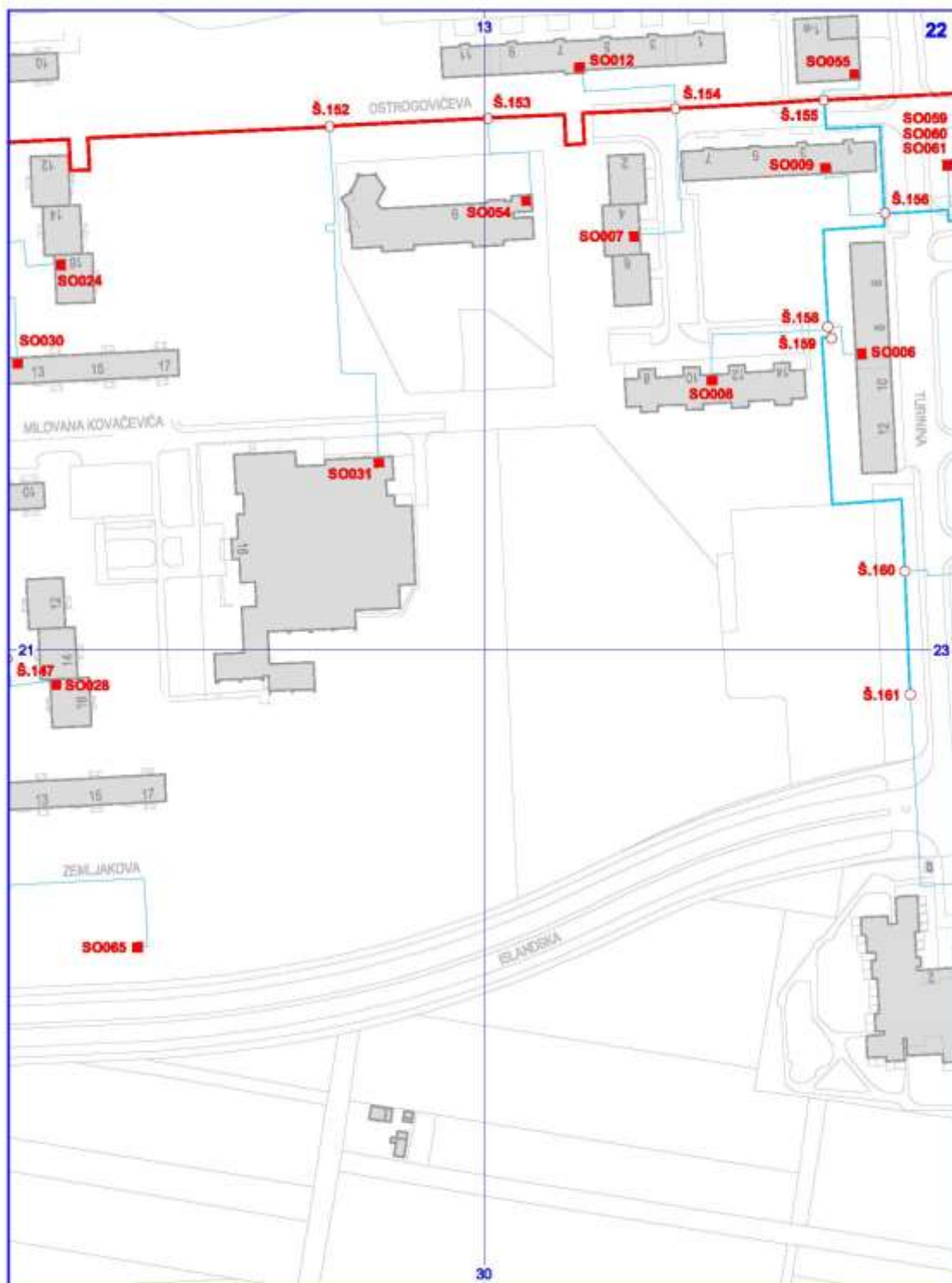


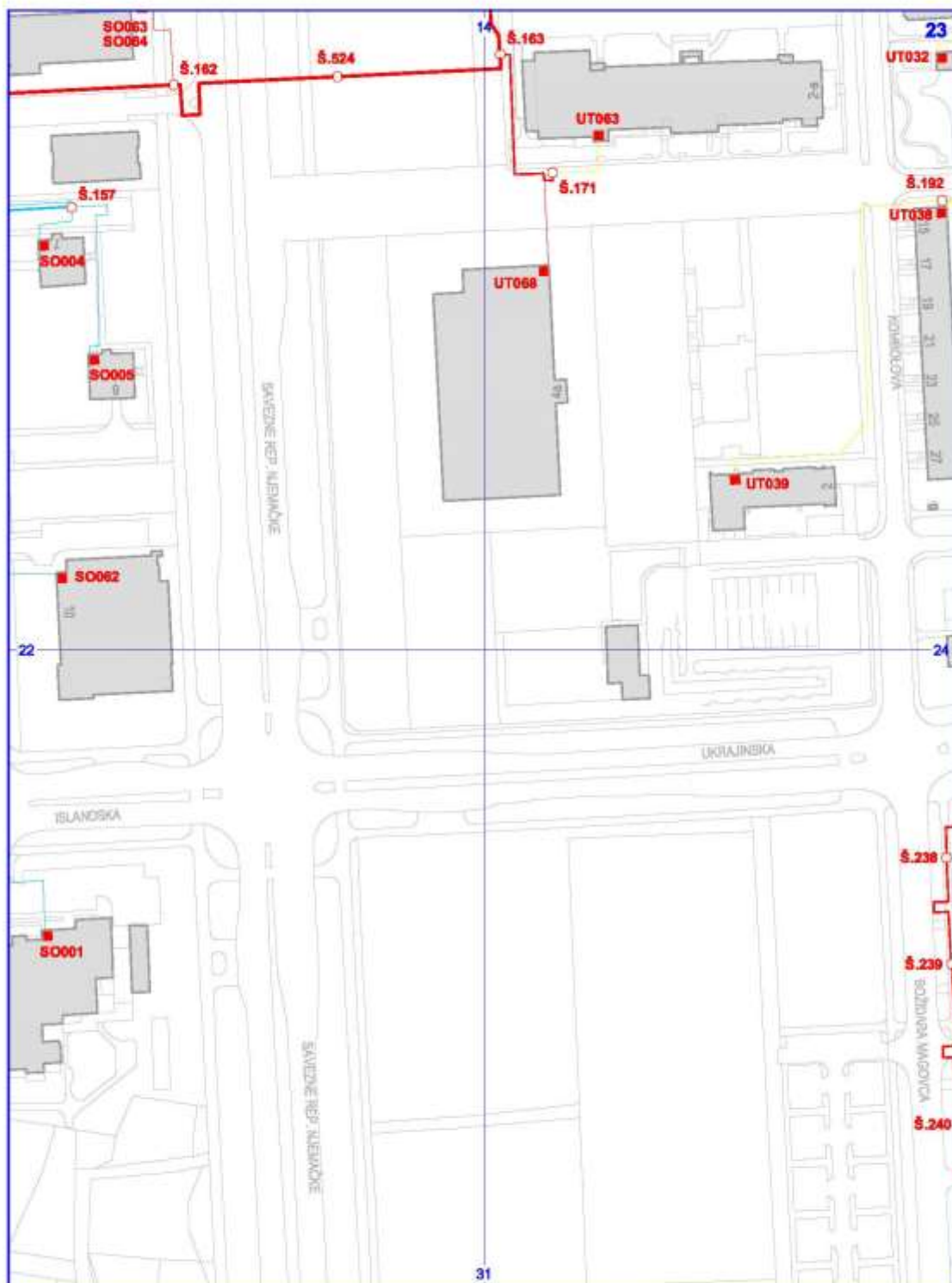










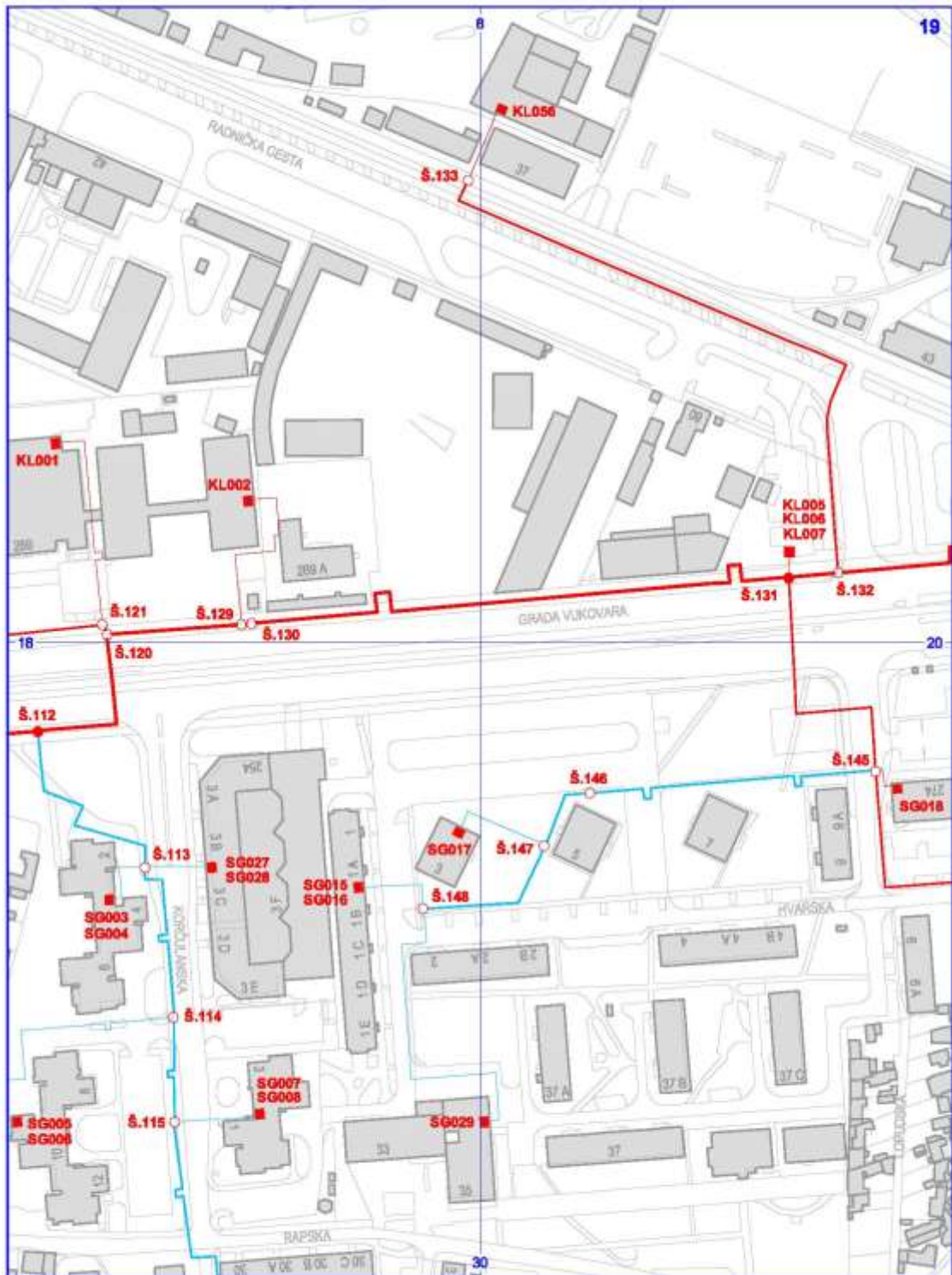


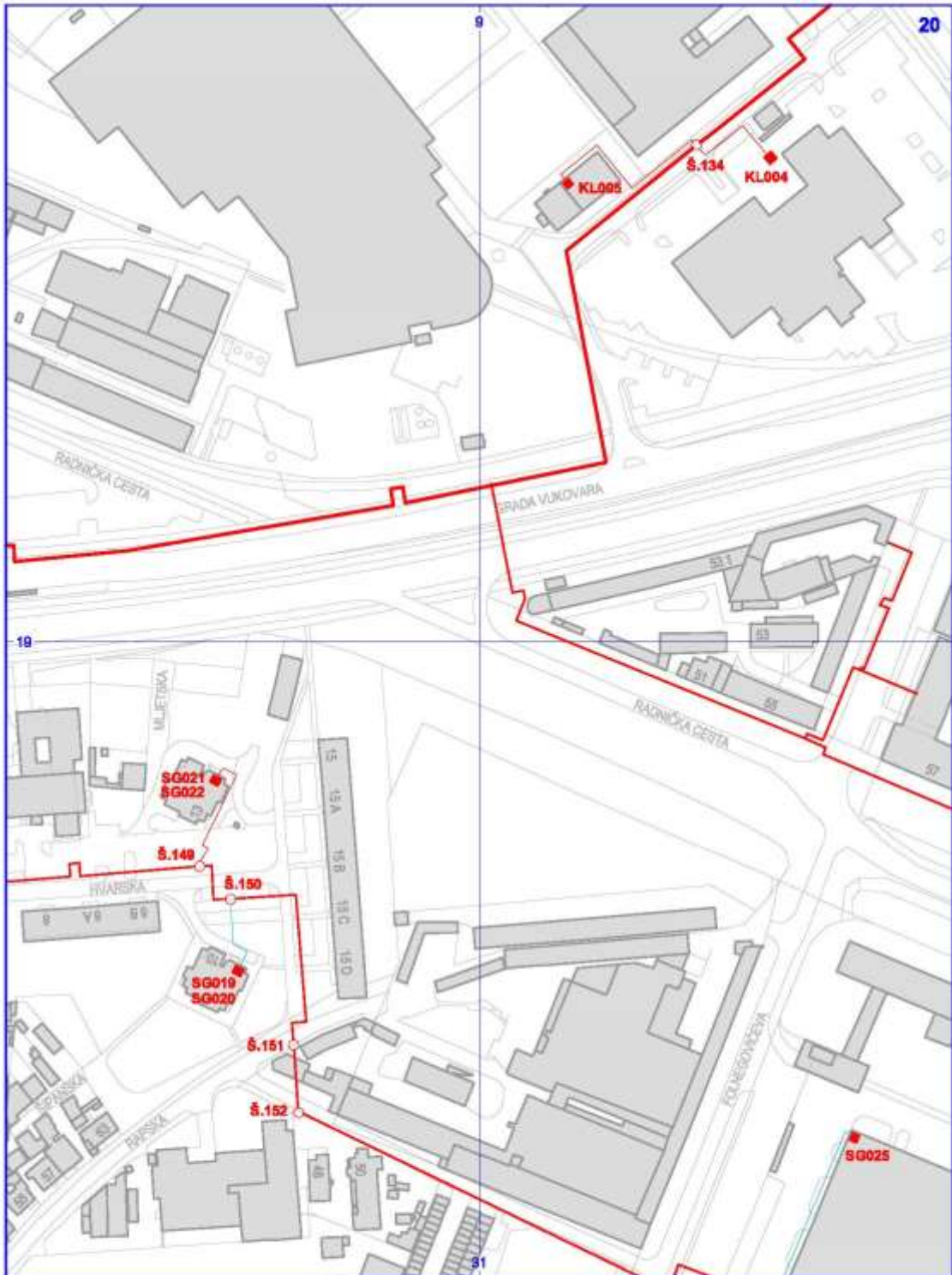
2021. god. – Zagreb SJEVER

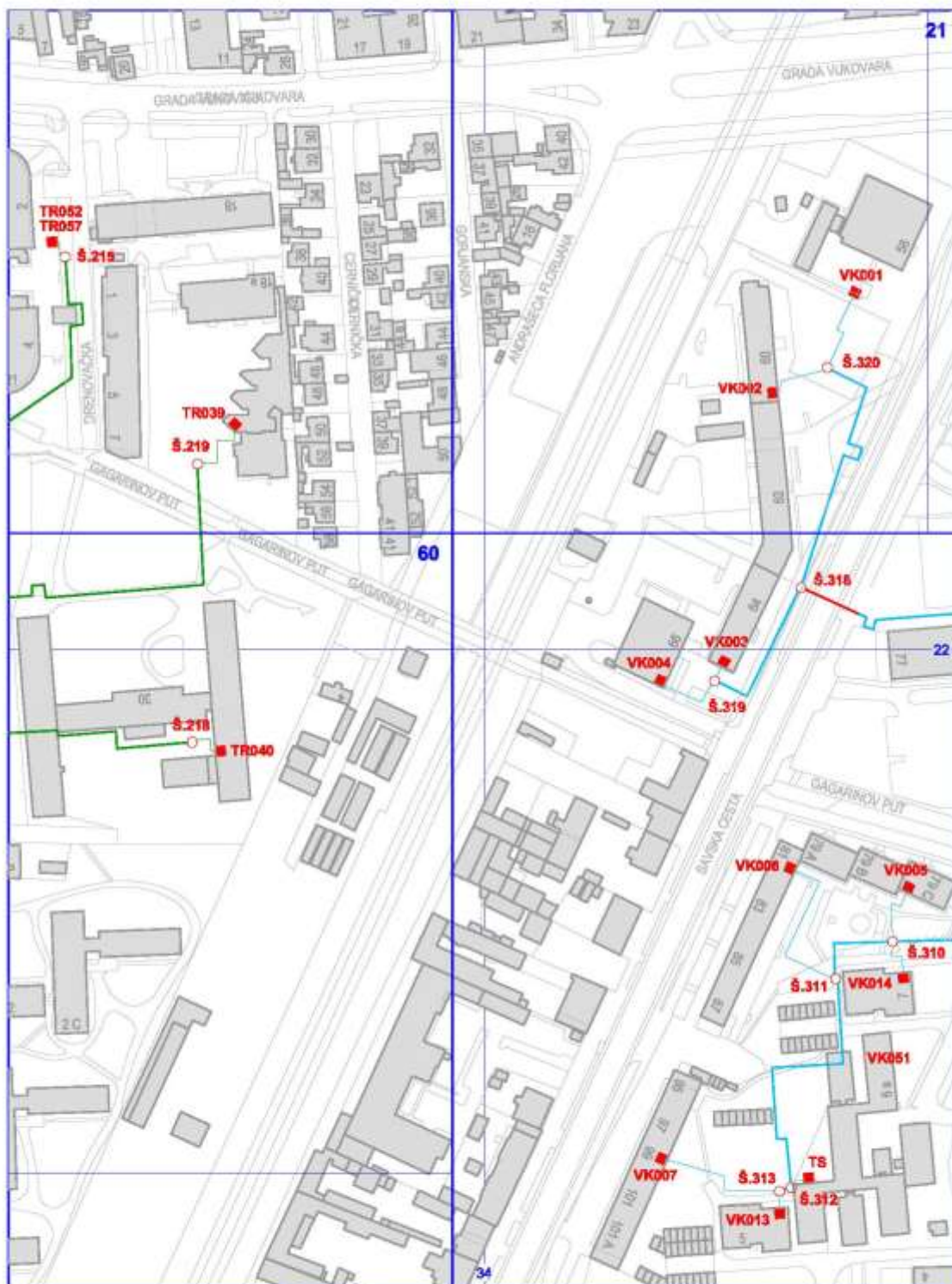


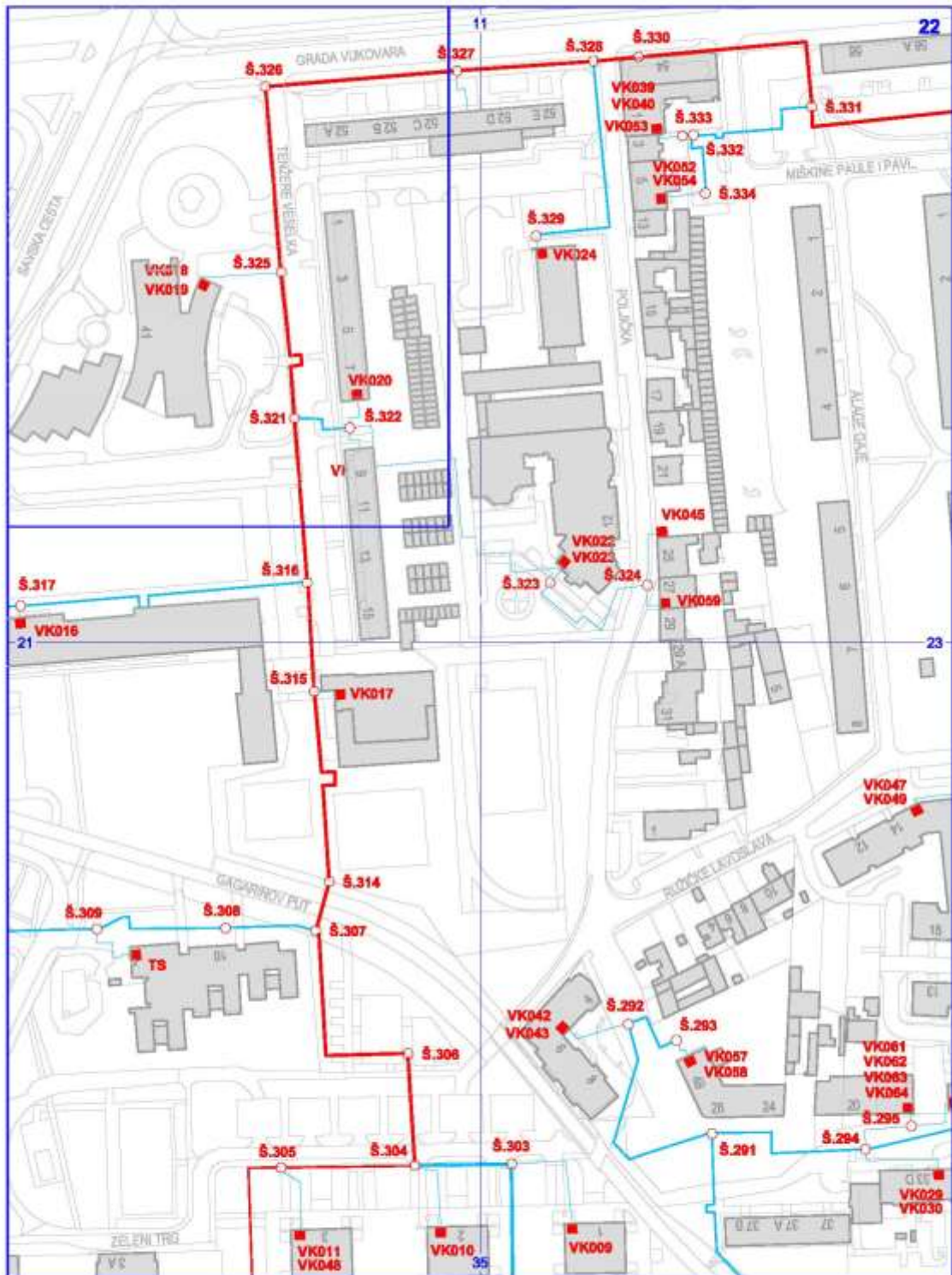


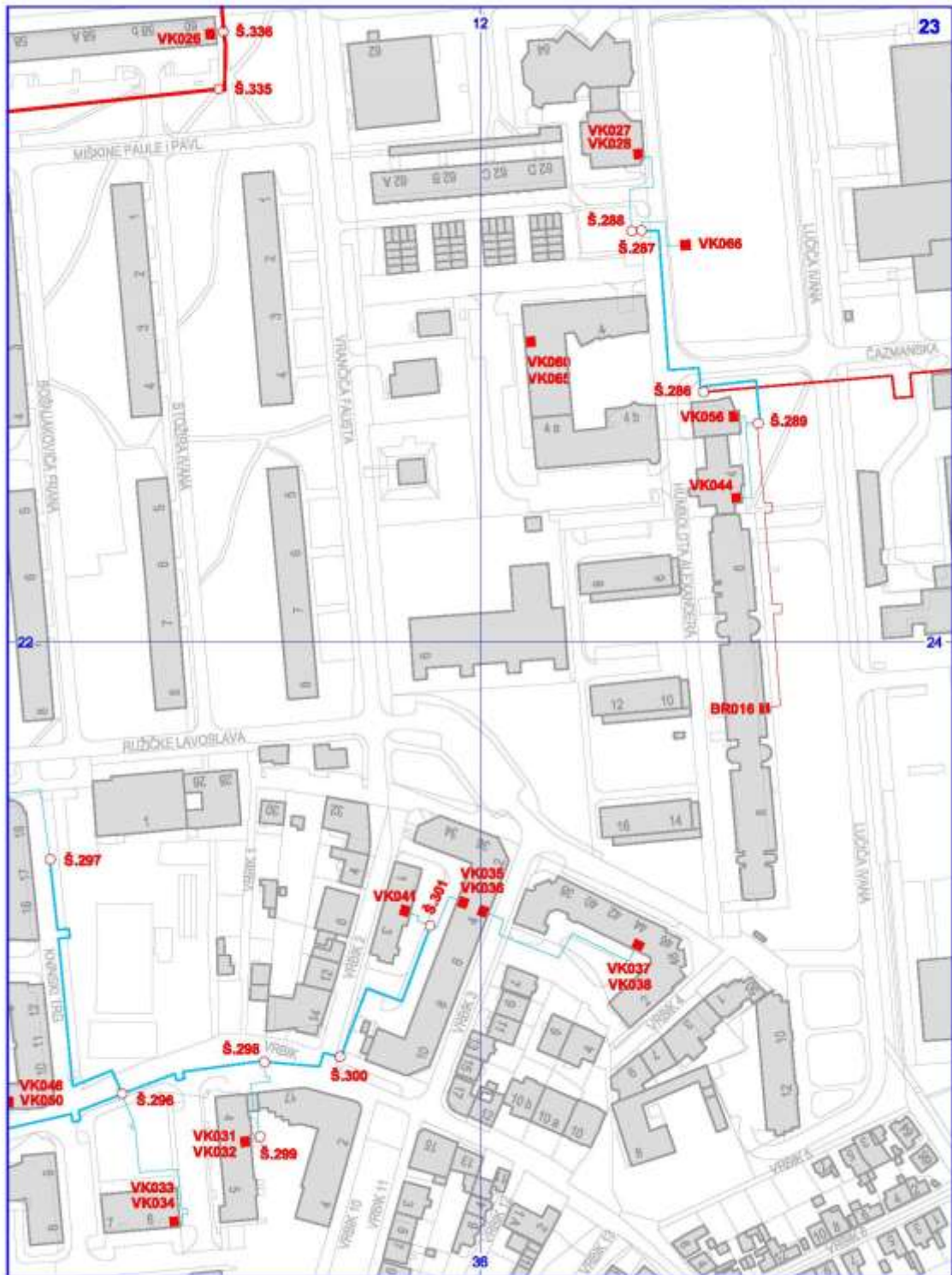


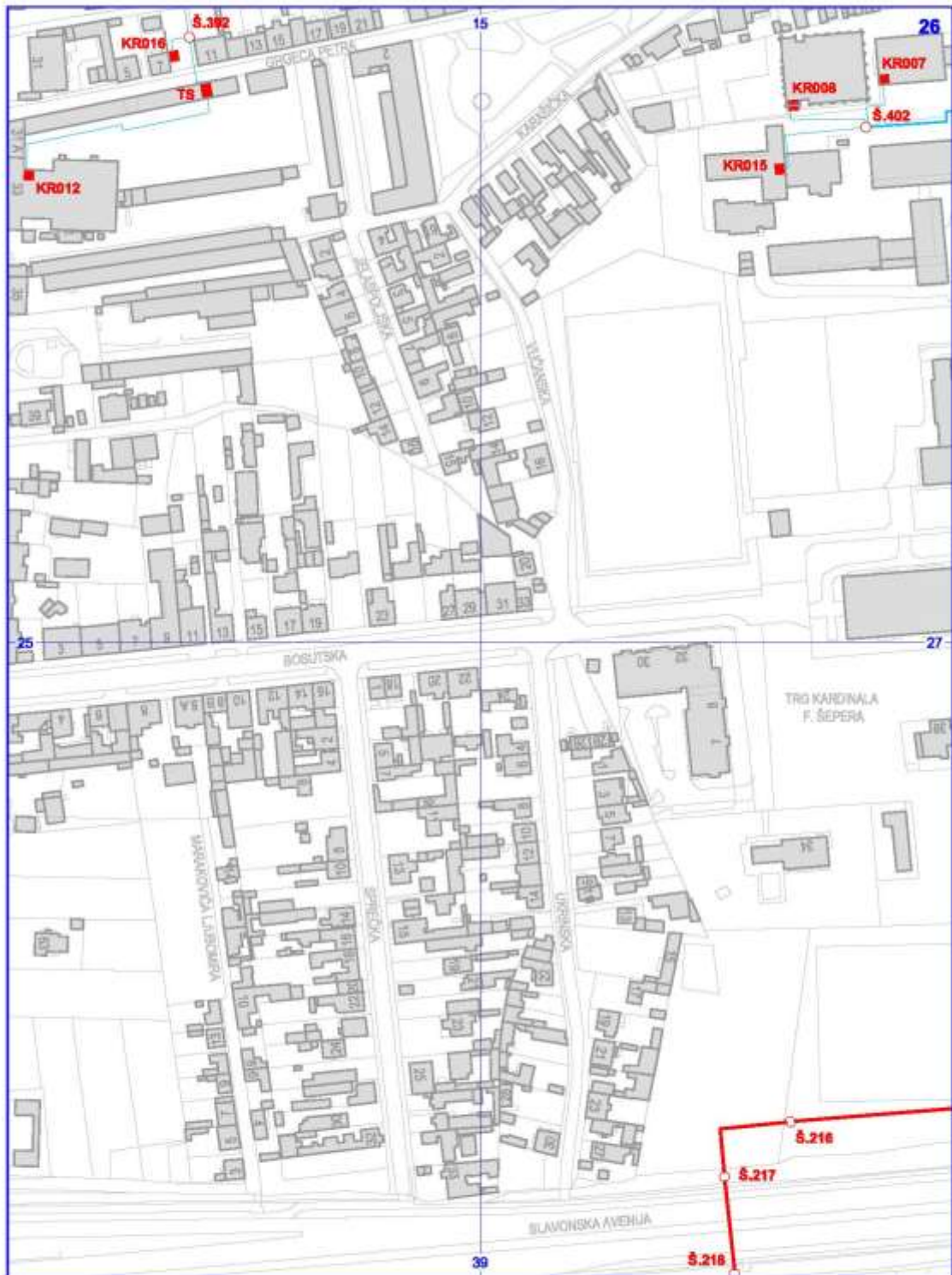


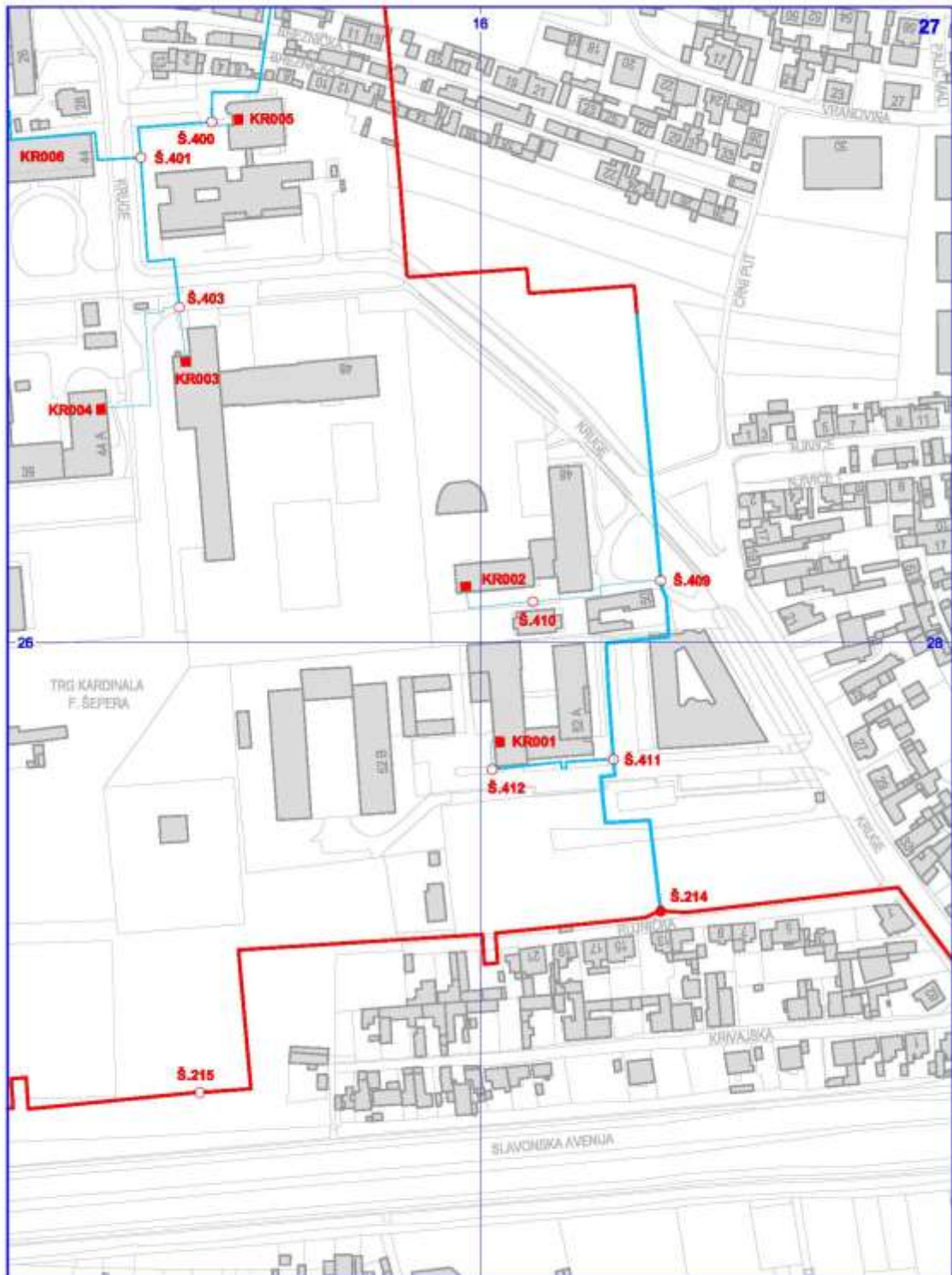


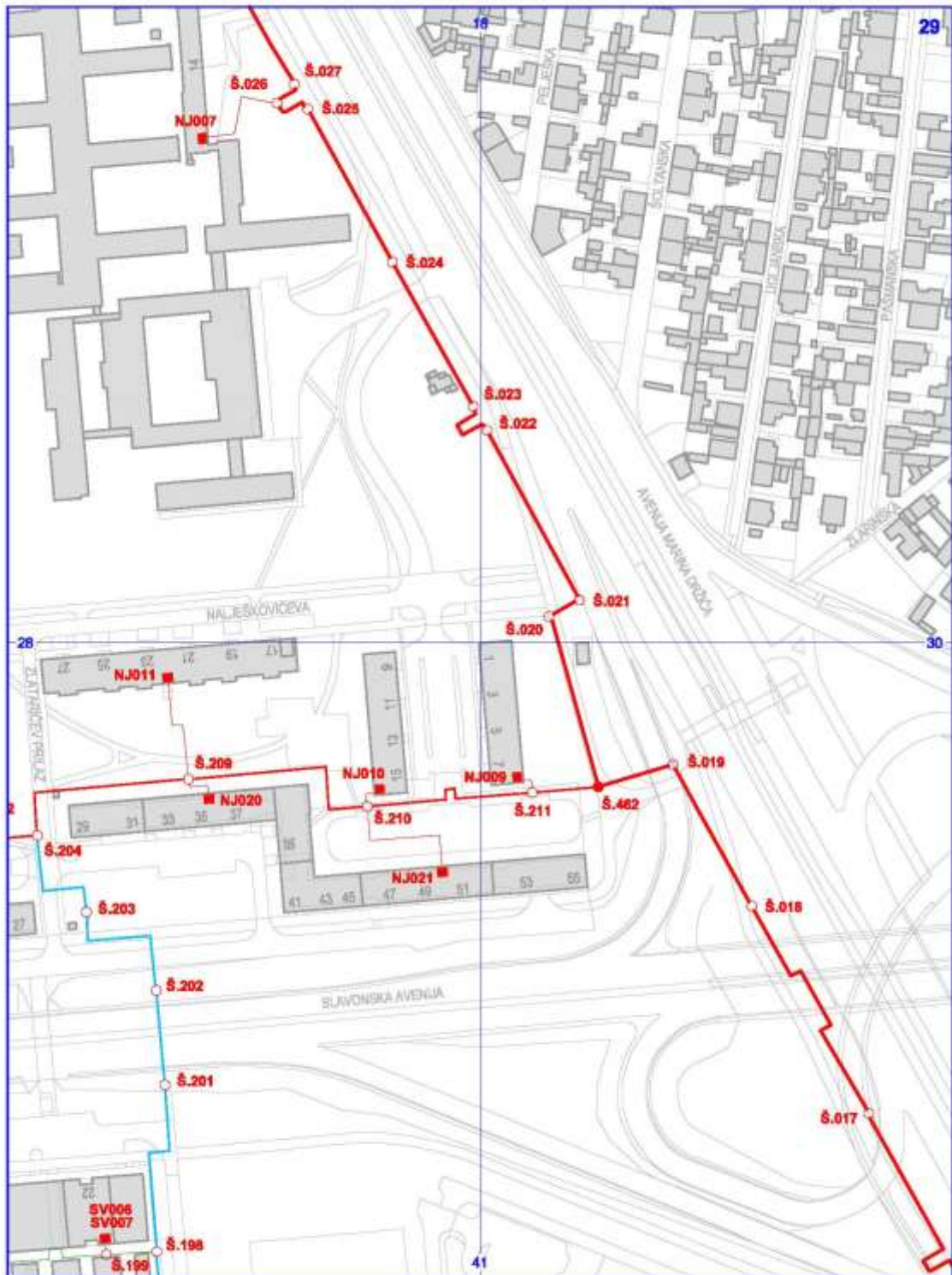


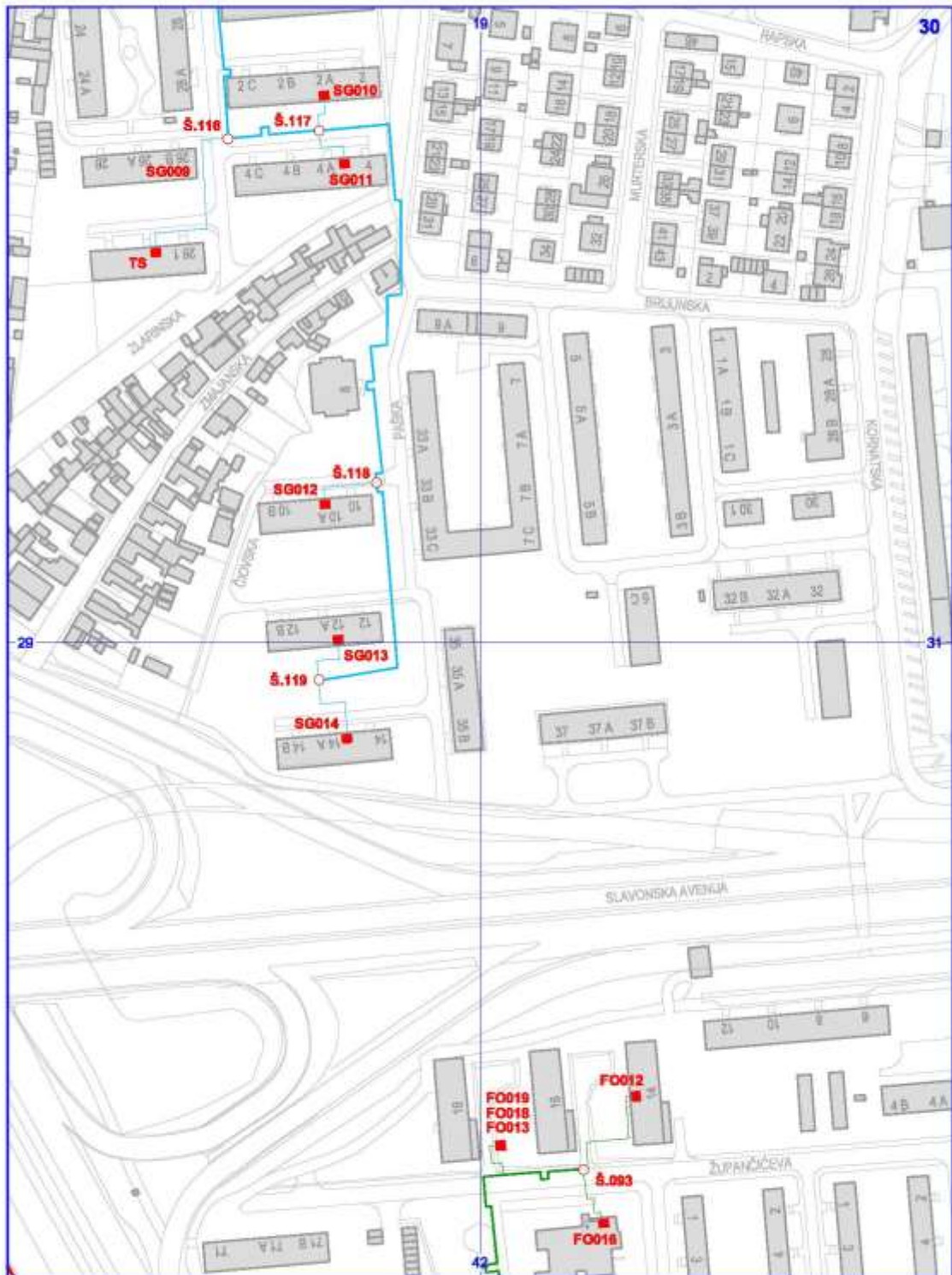


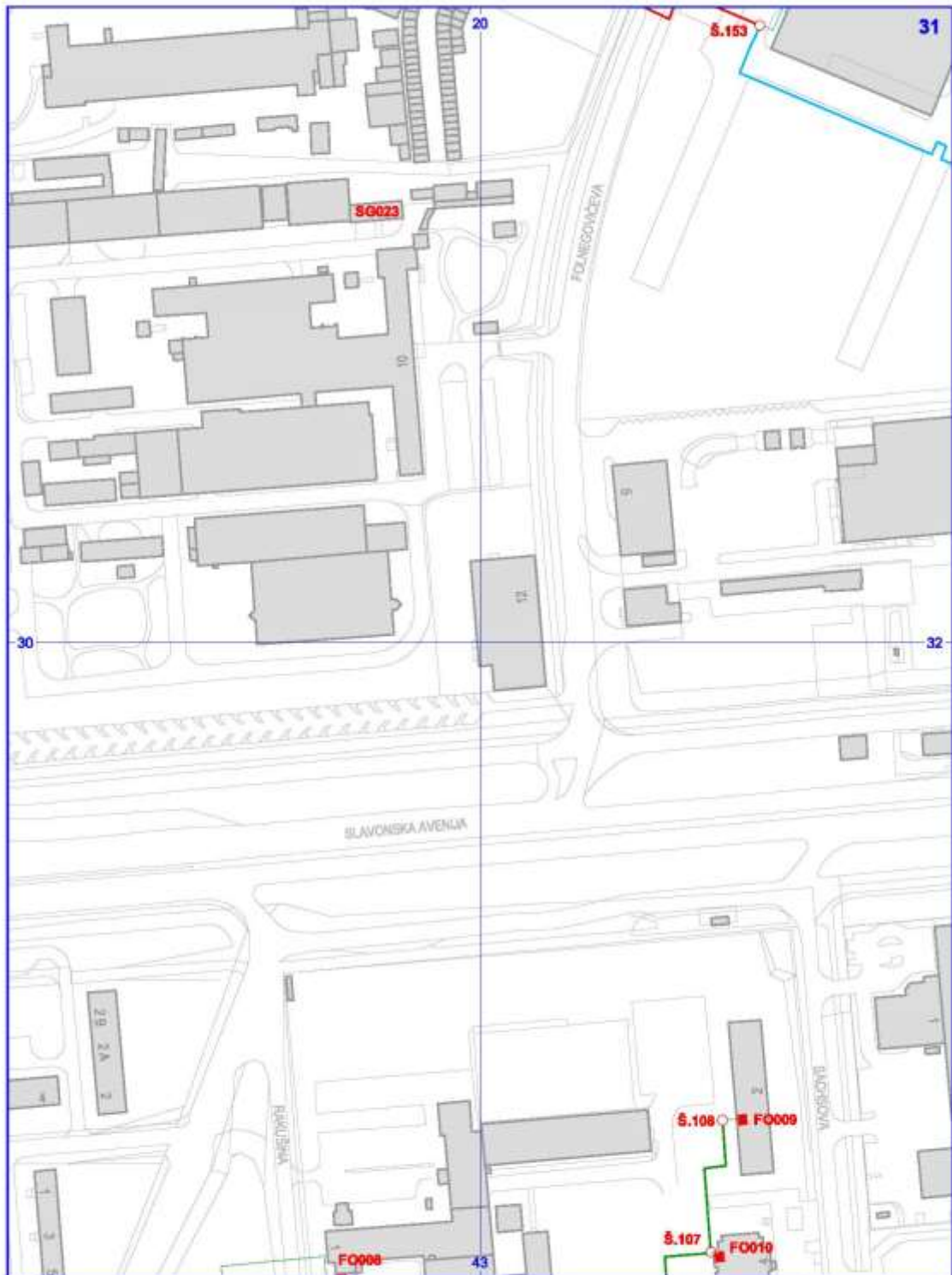


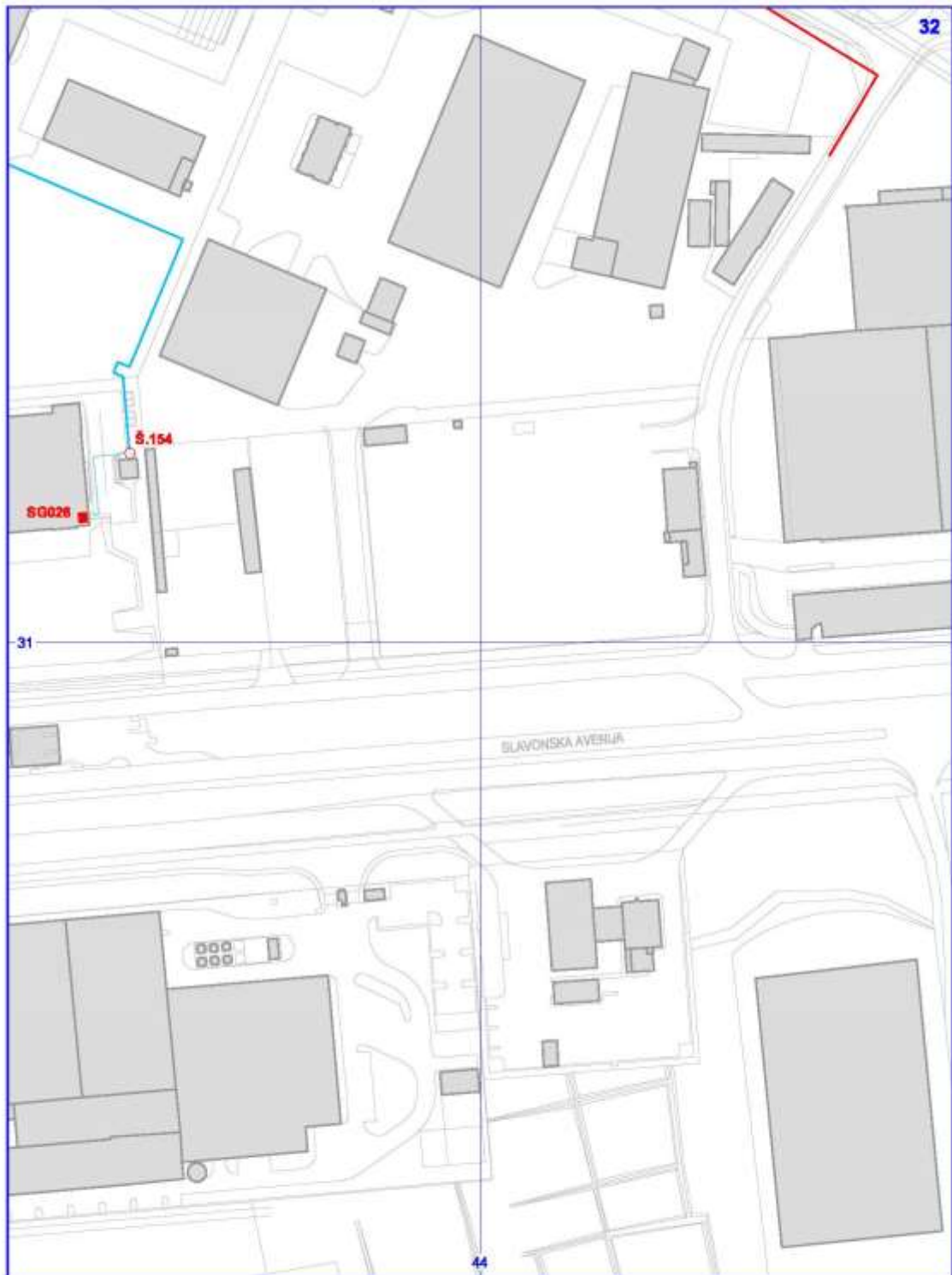


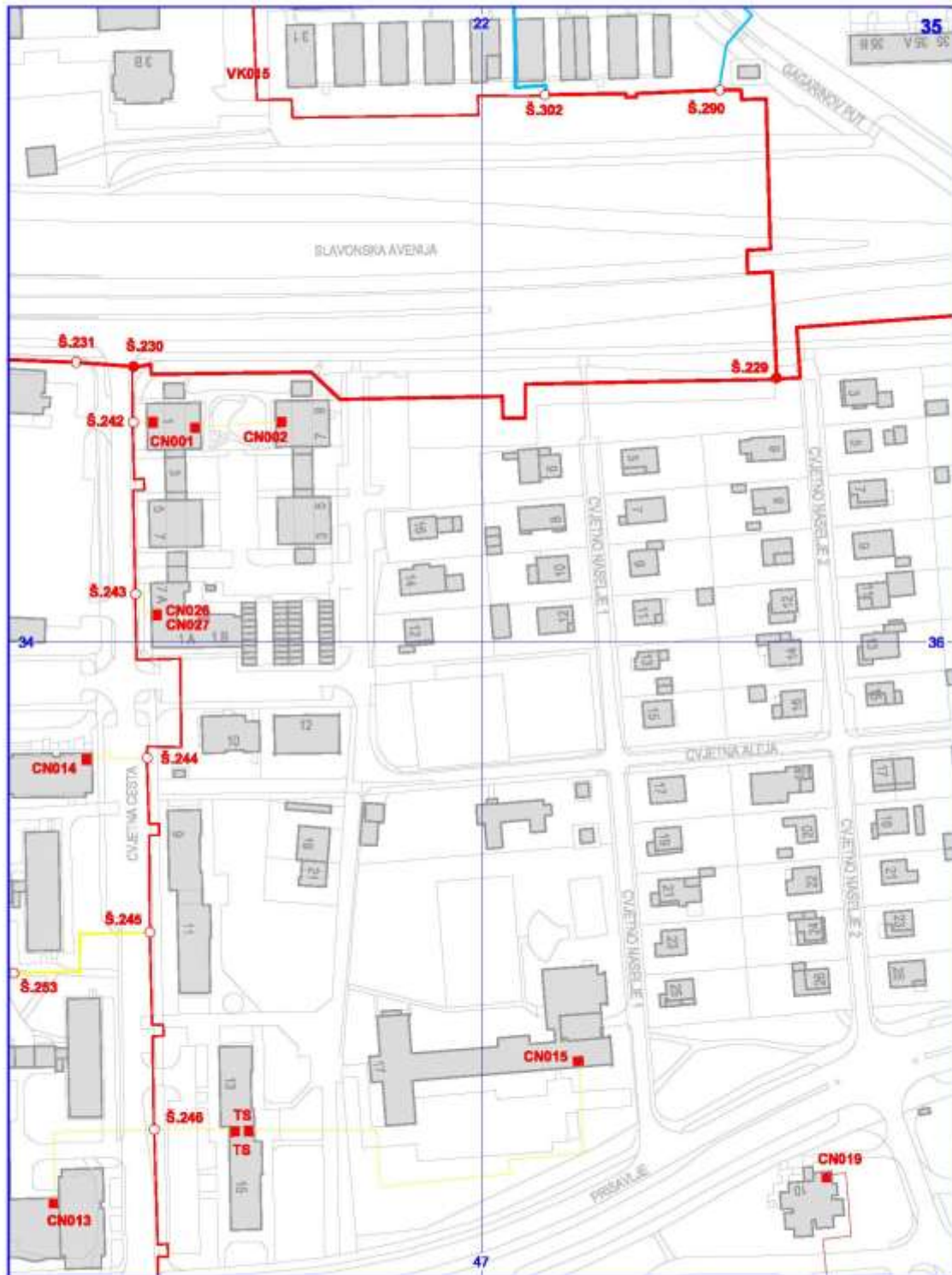




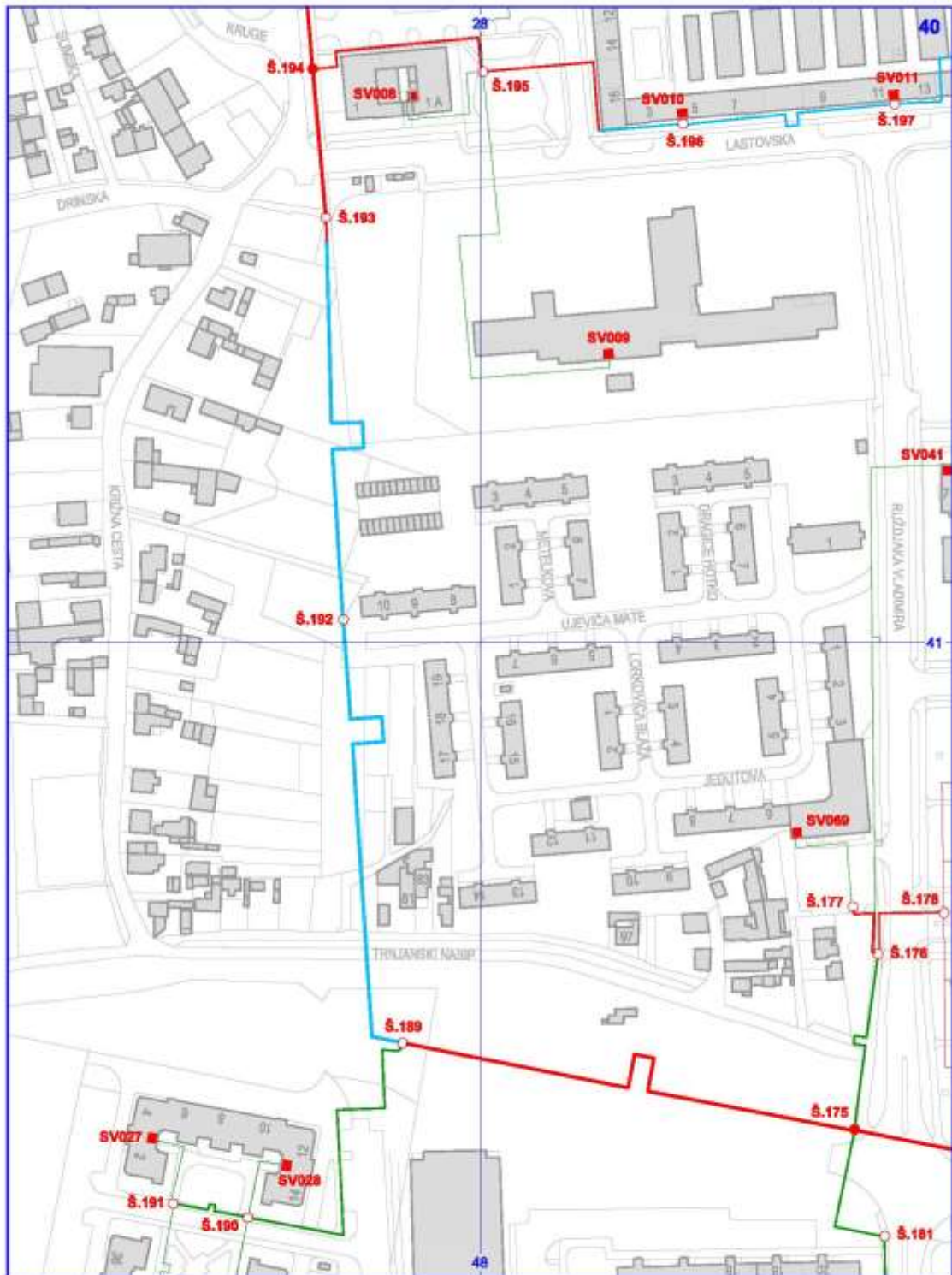


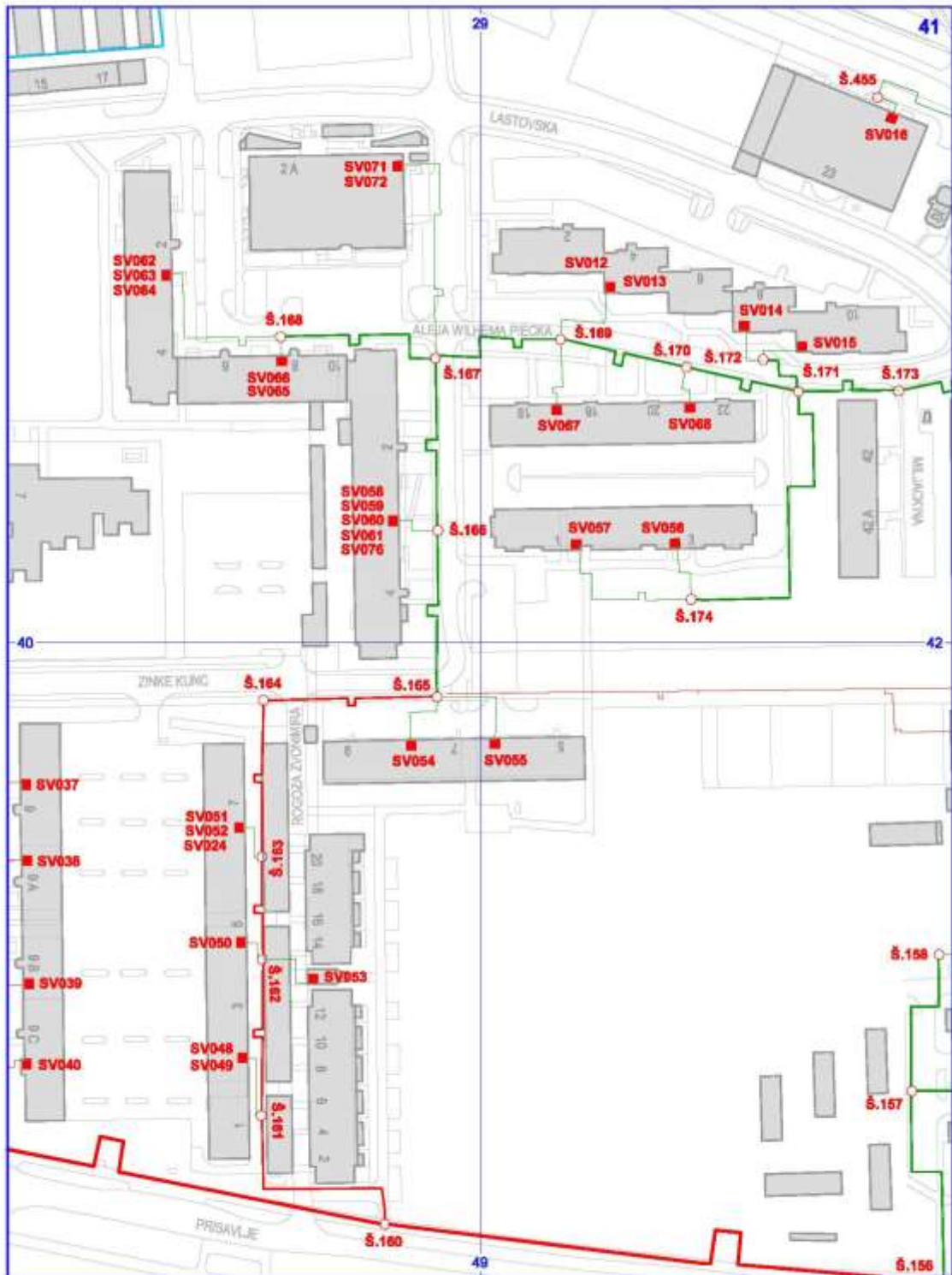




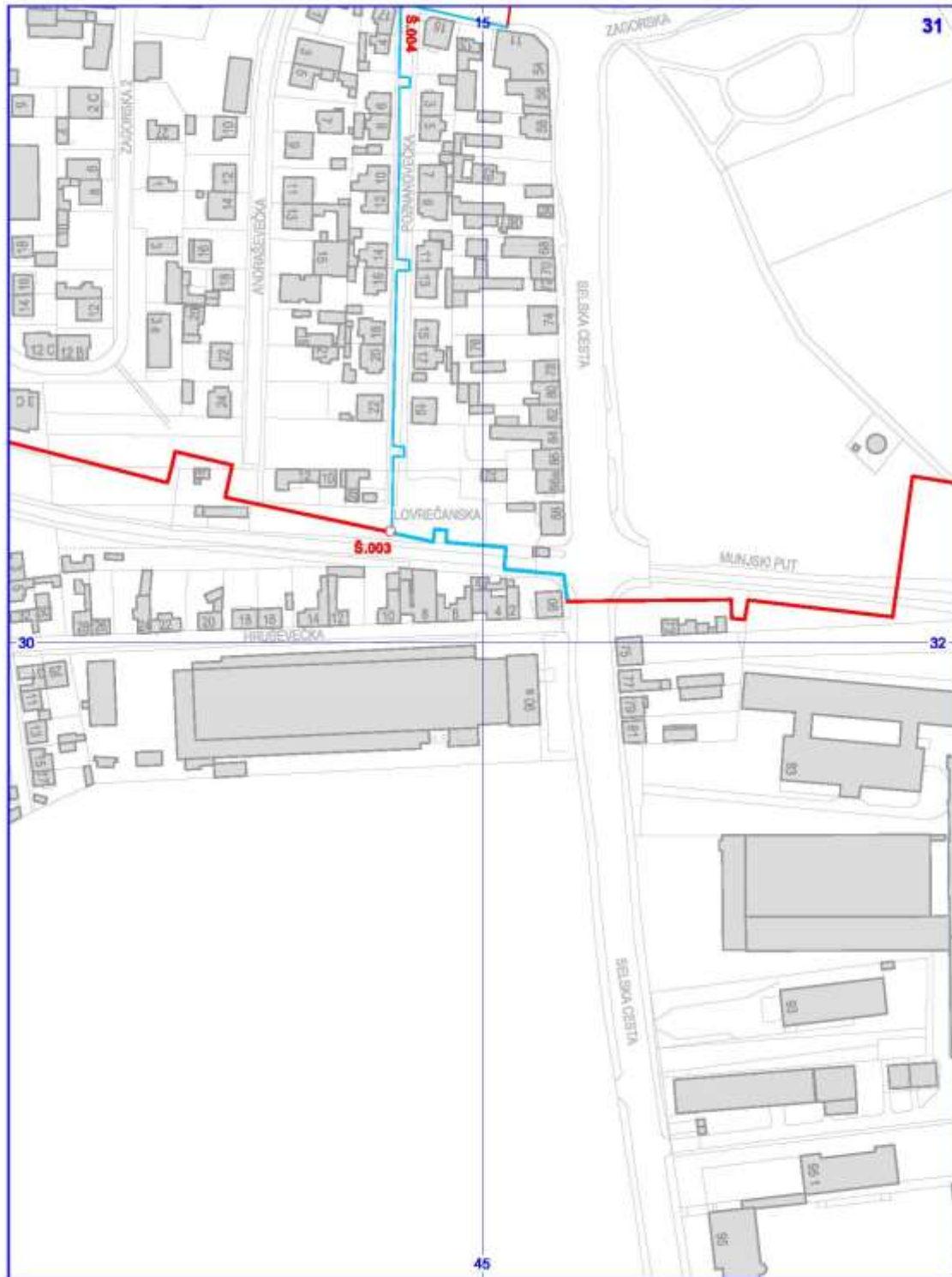


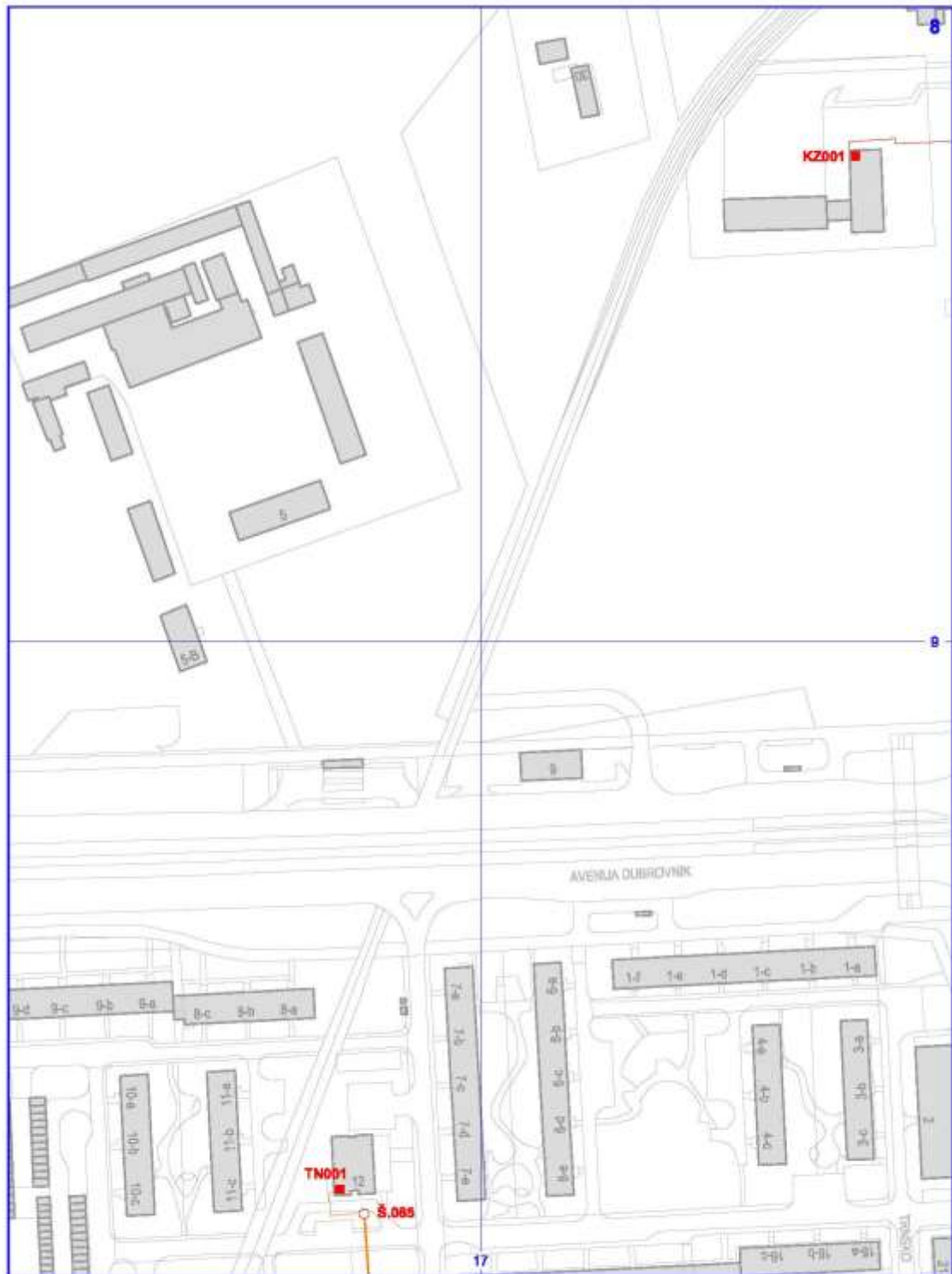


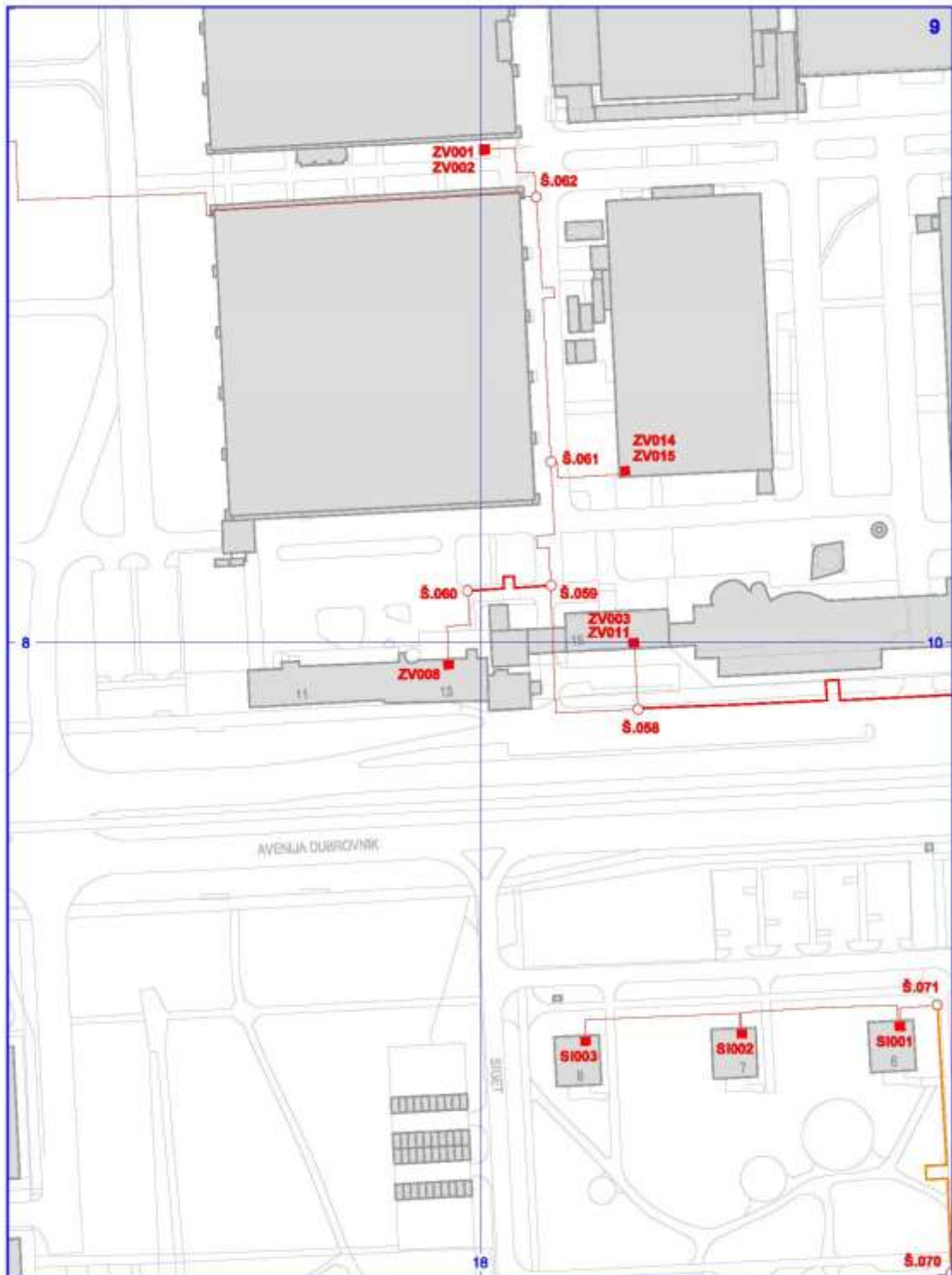


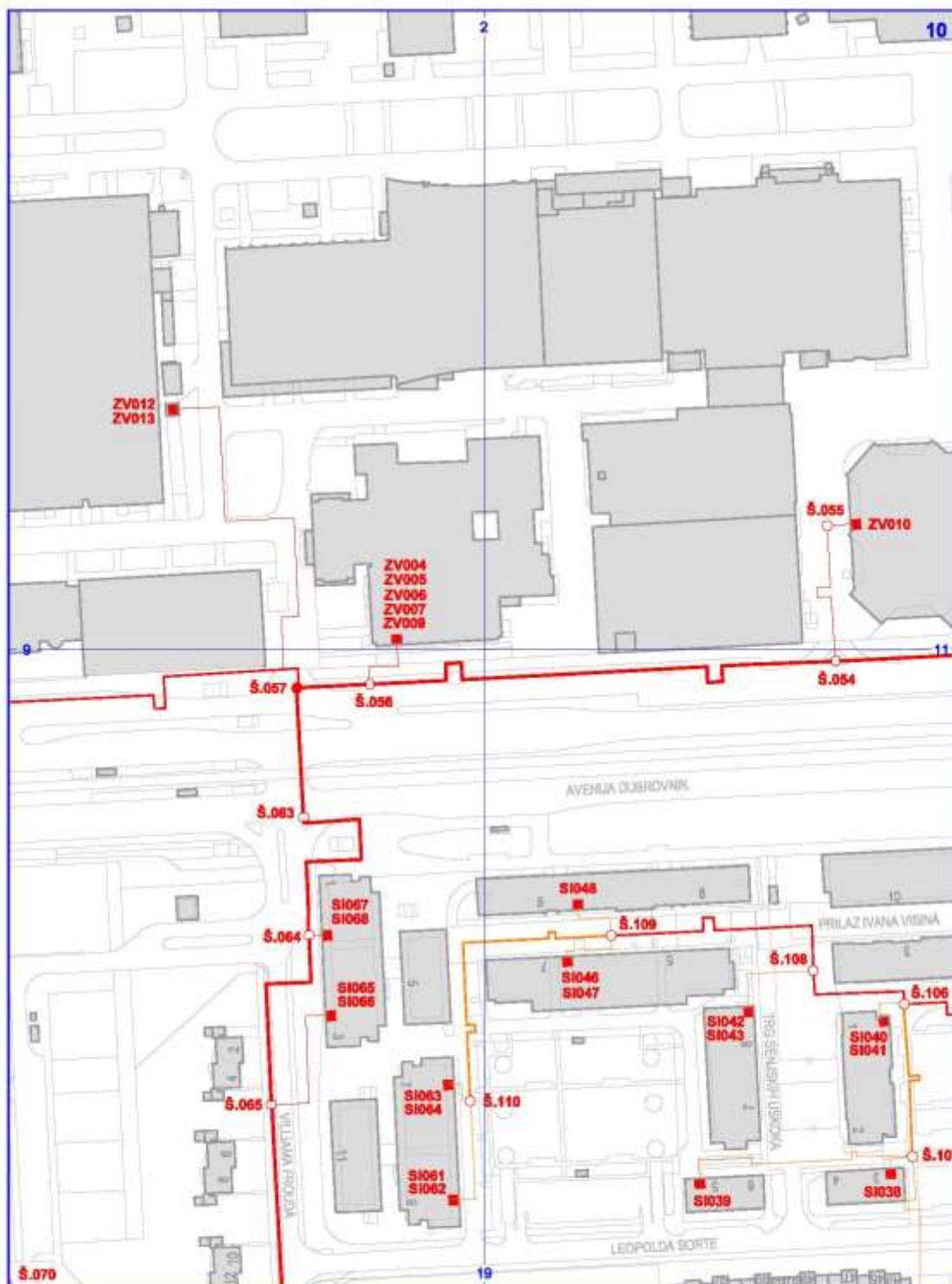


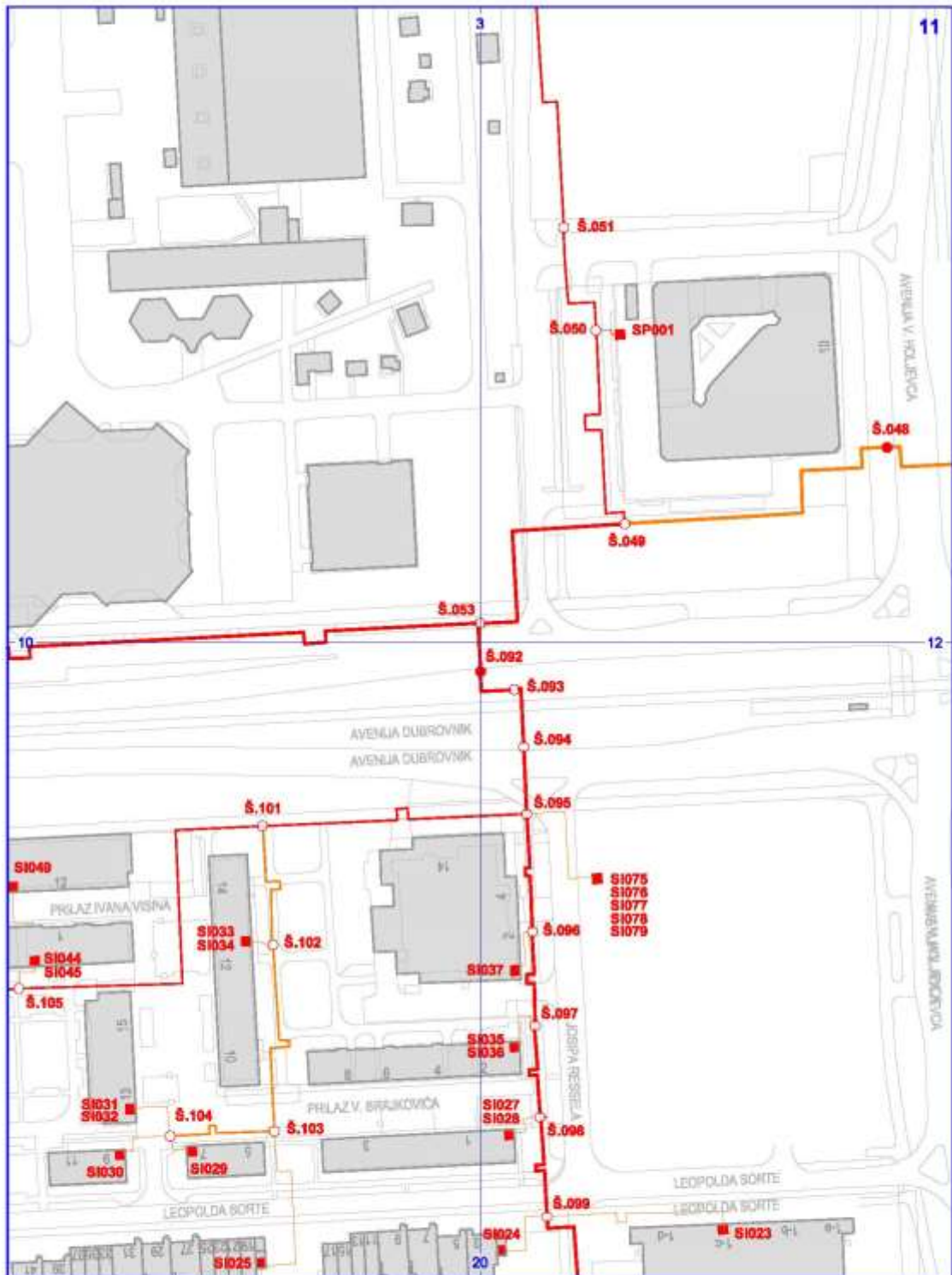
2021. god. – Zagreb ZAPAD

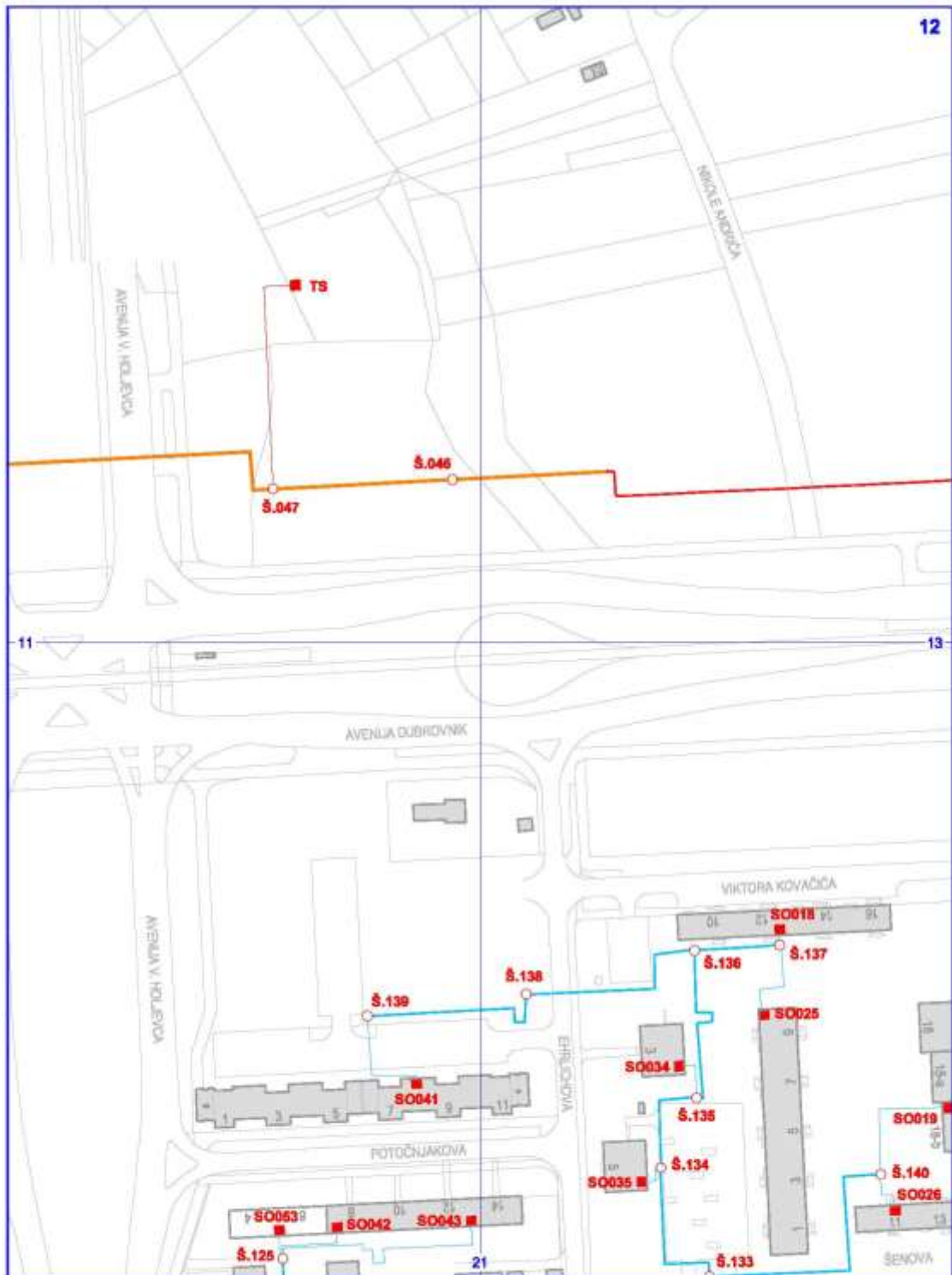


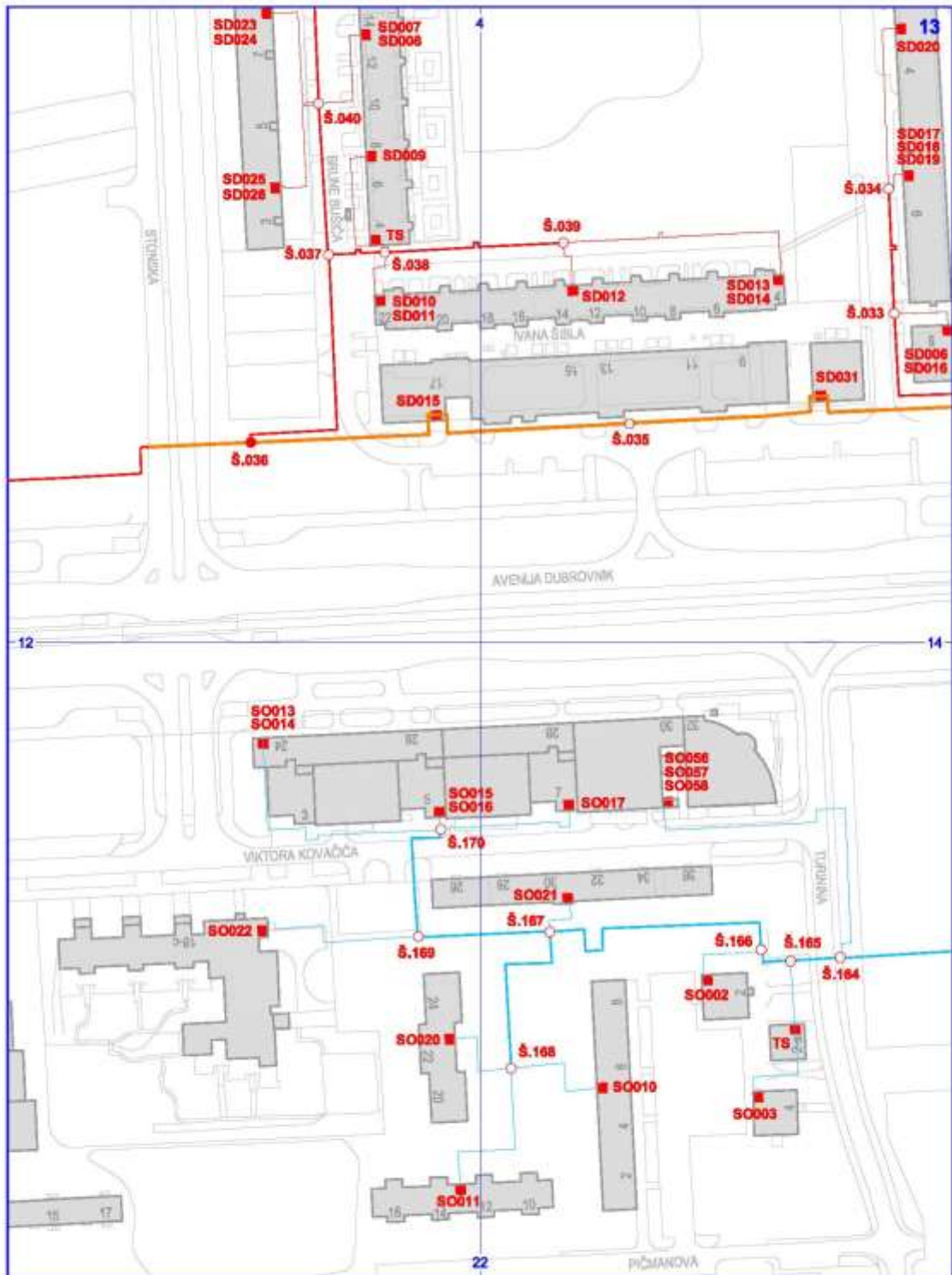


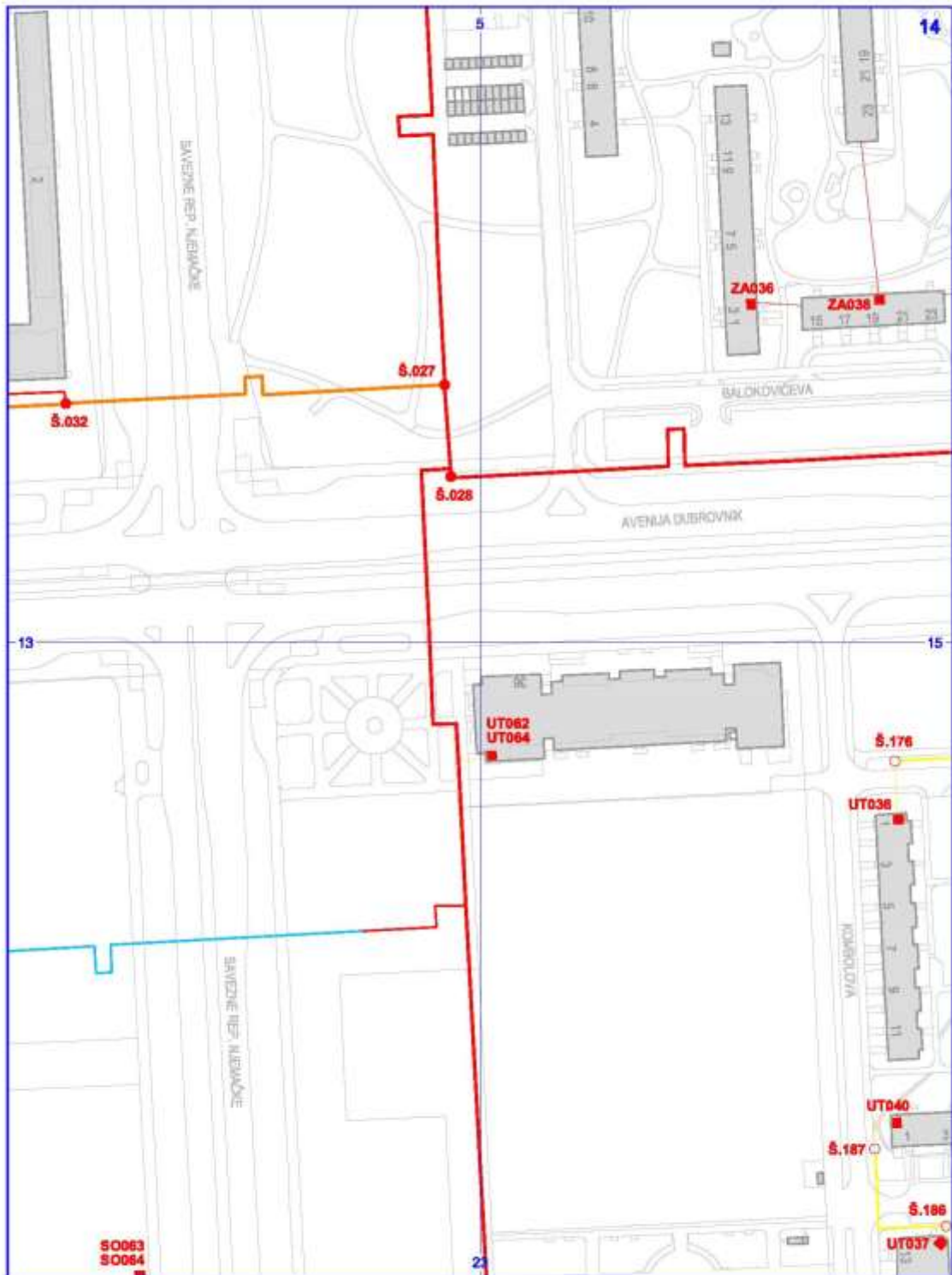


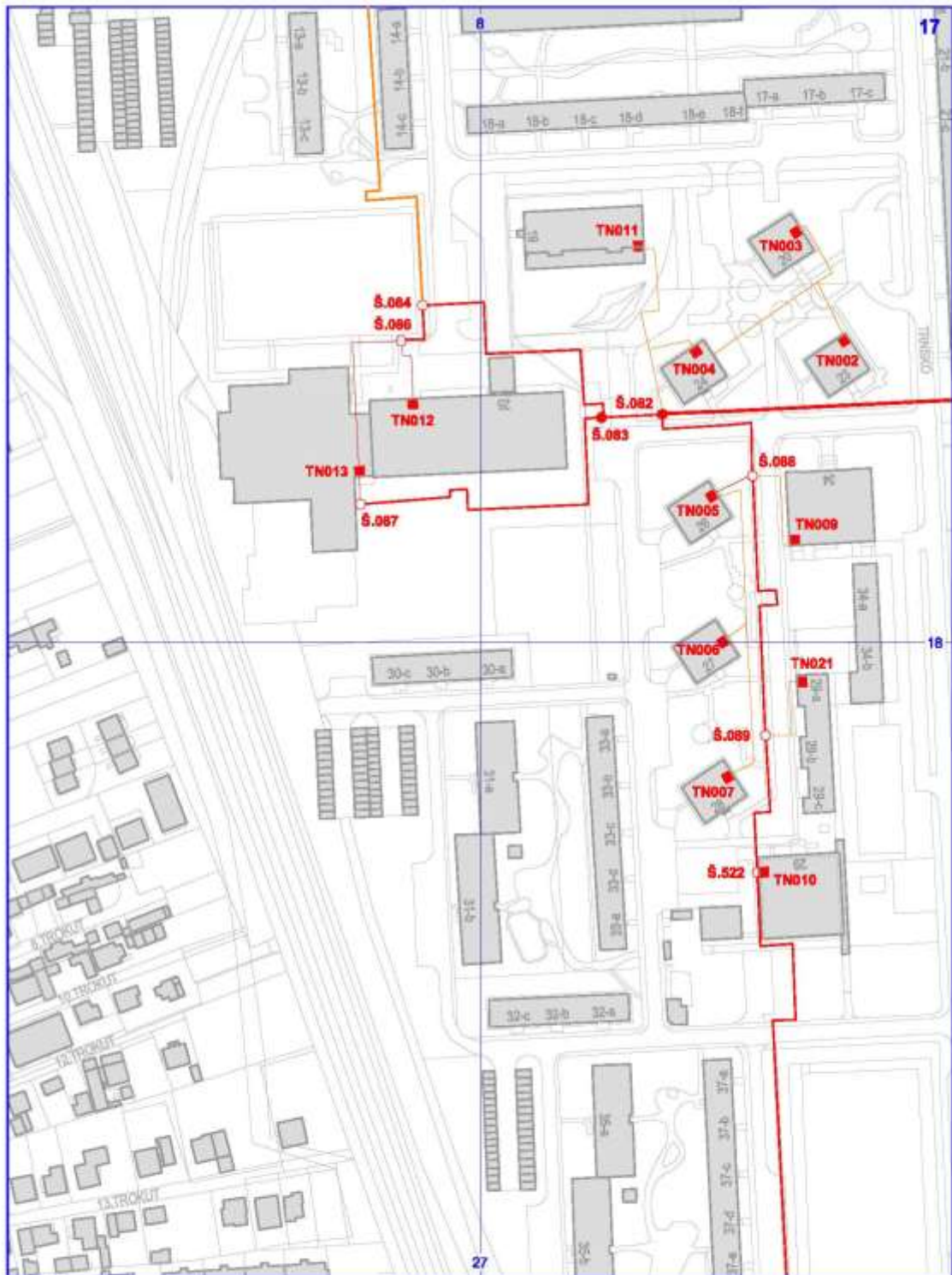


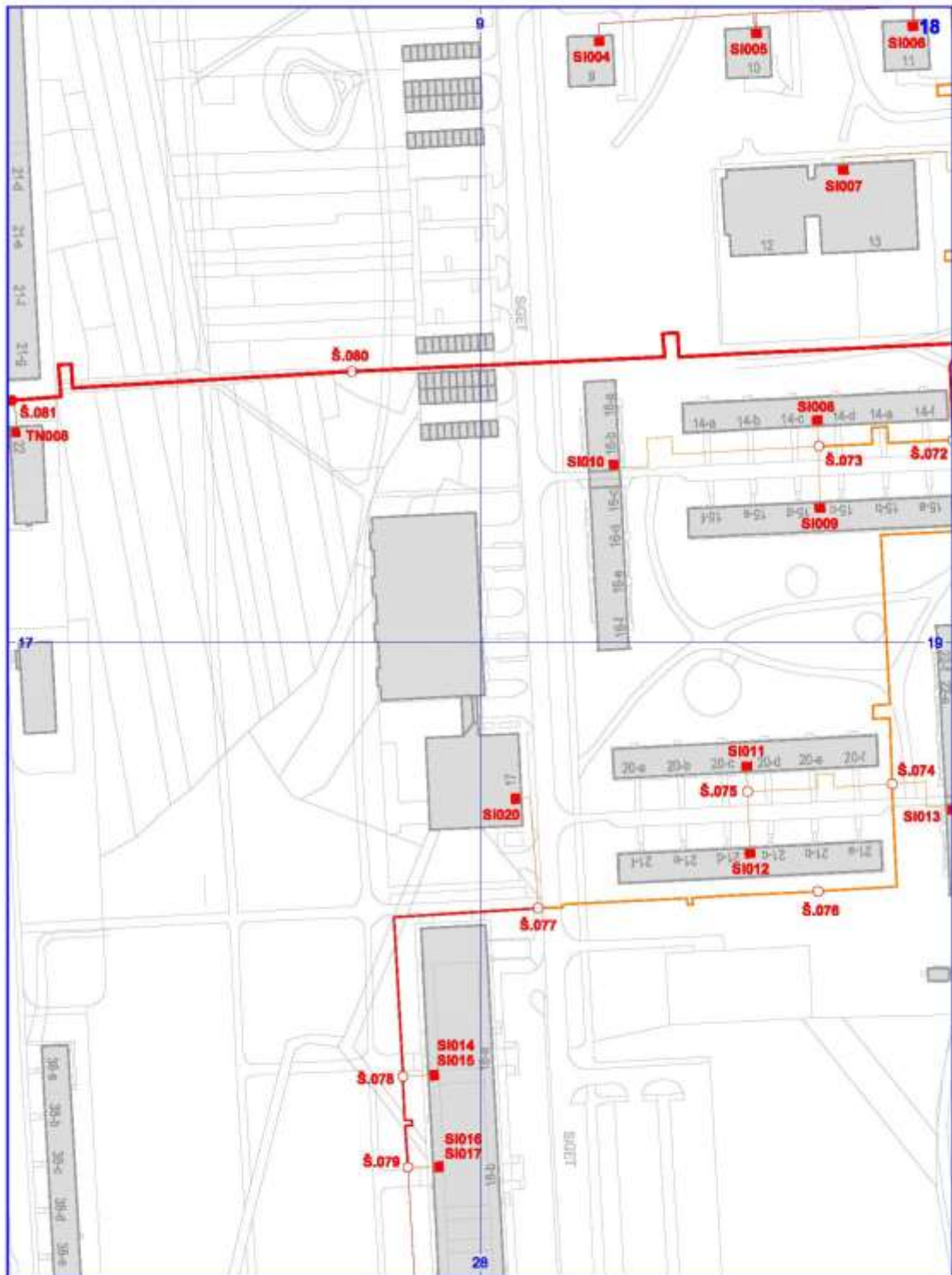






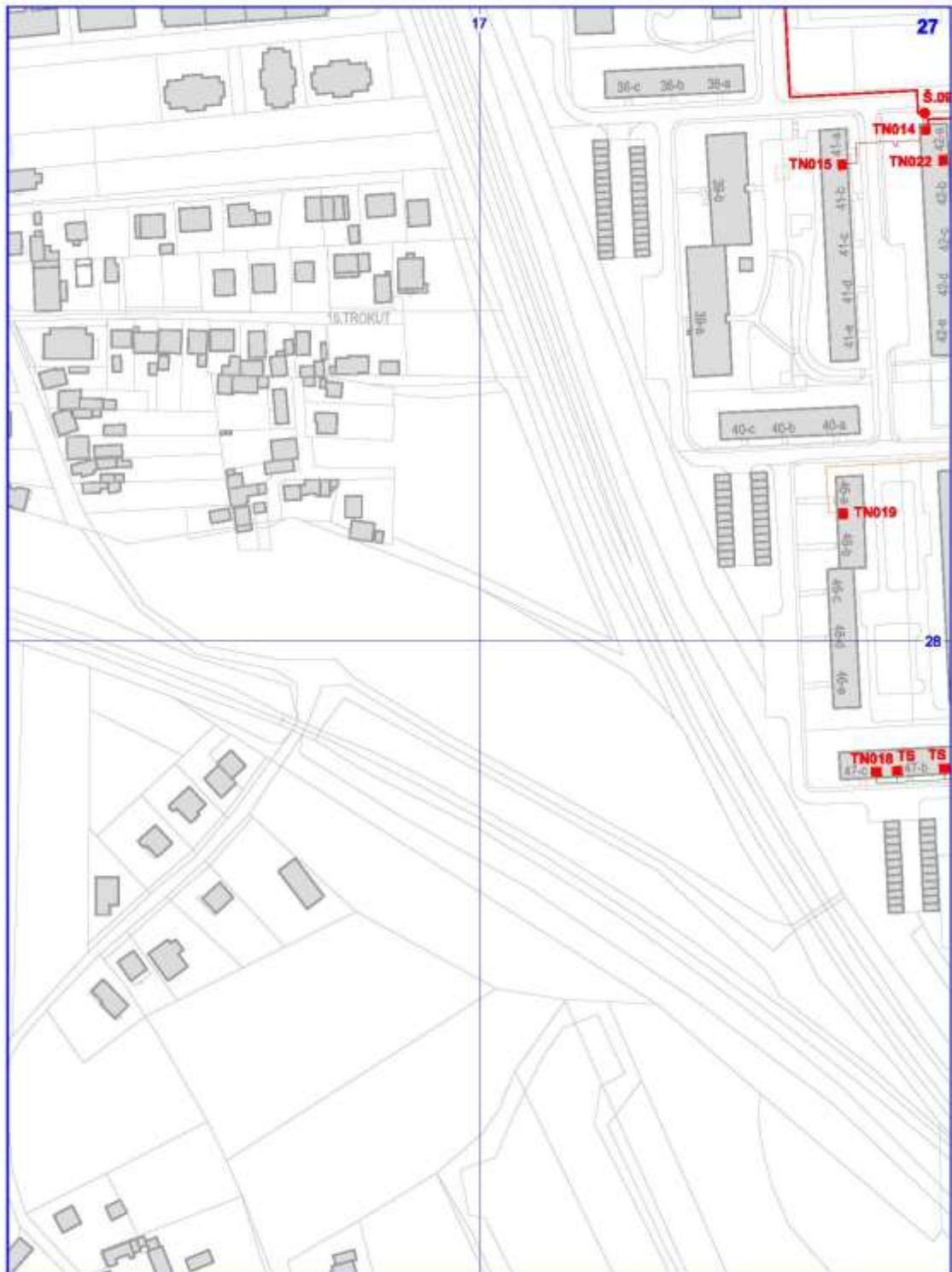


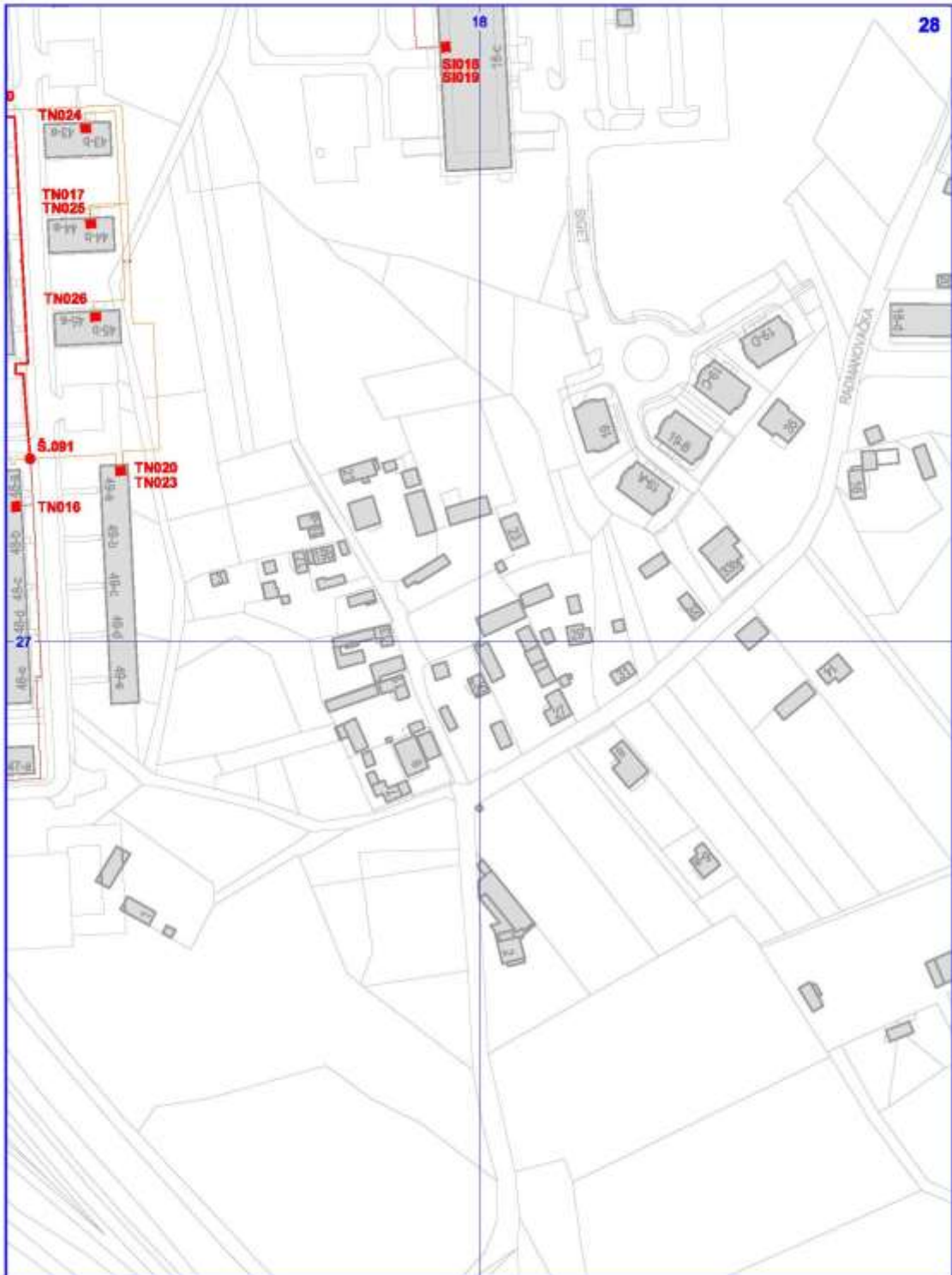




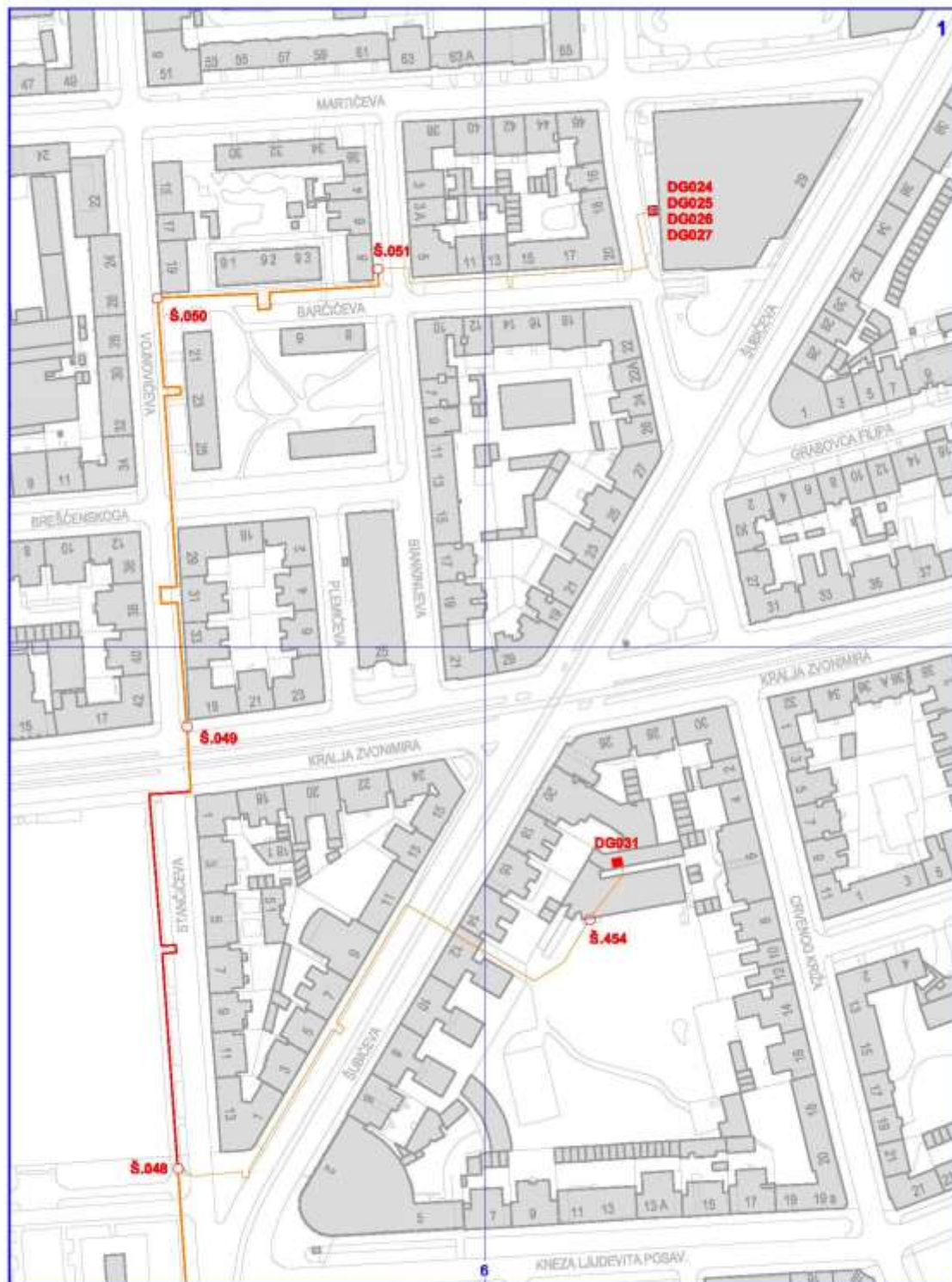




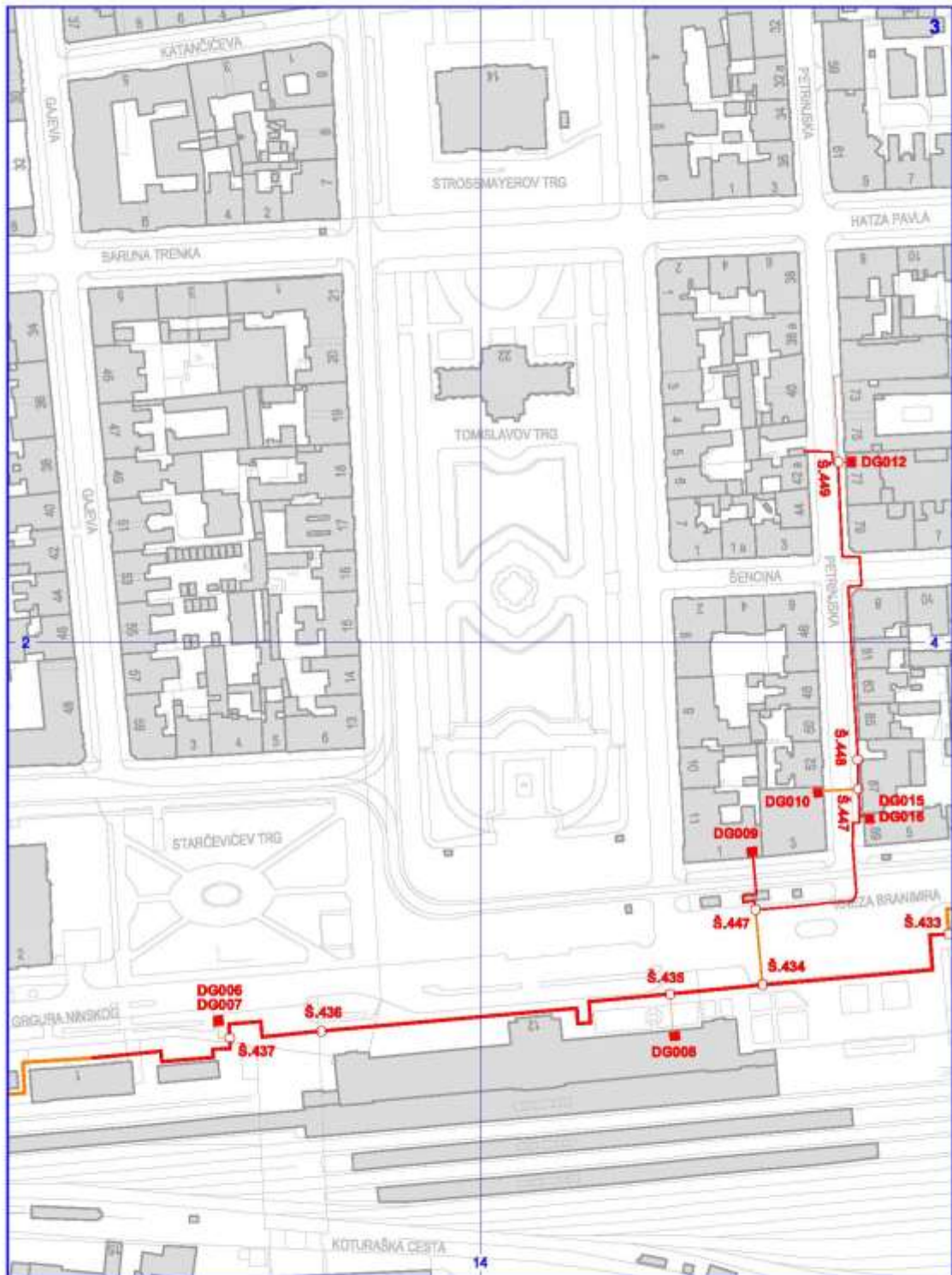




2022. god. – Zagreb SJEVER

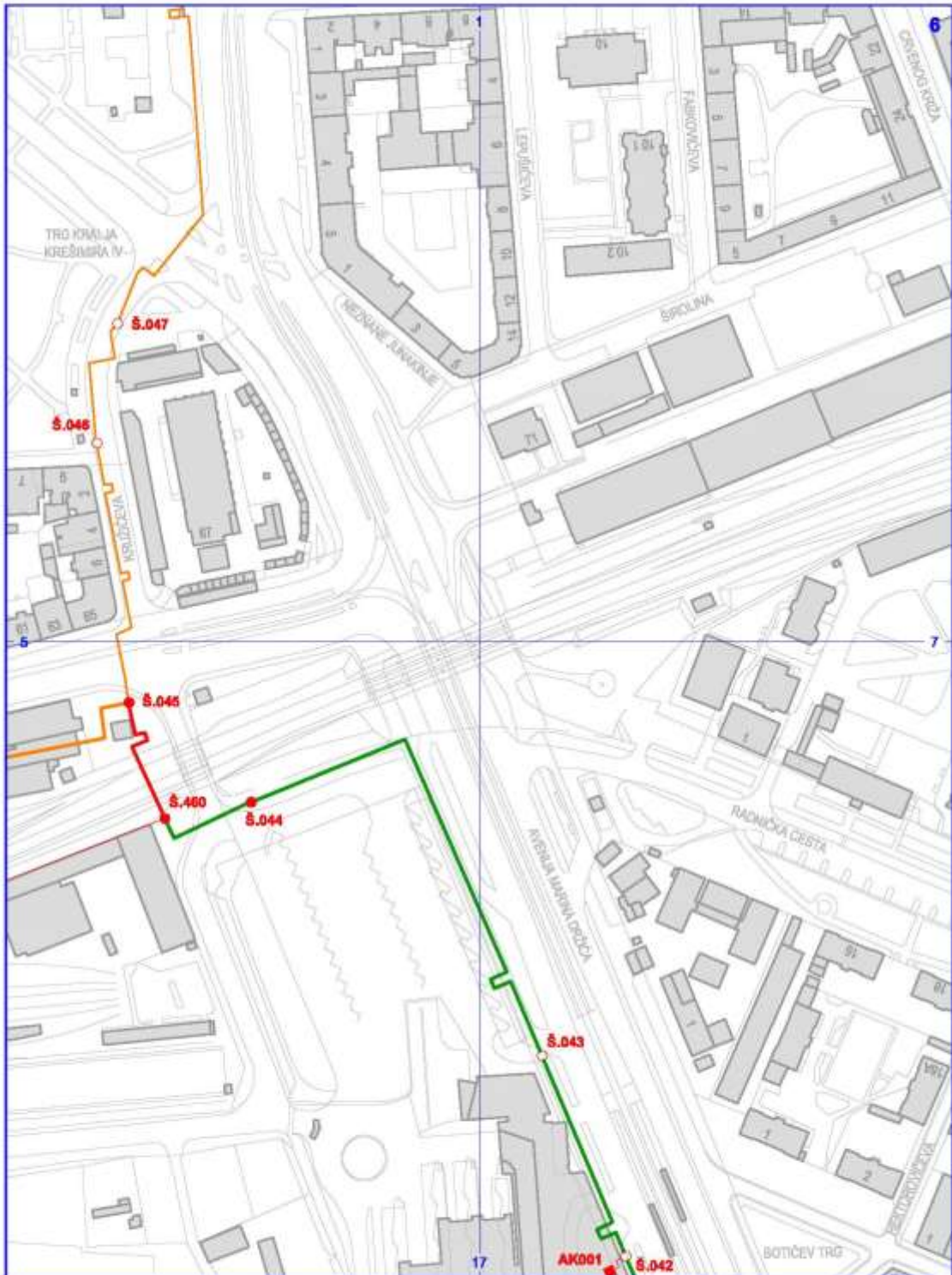


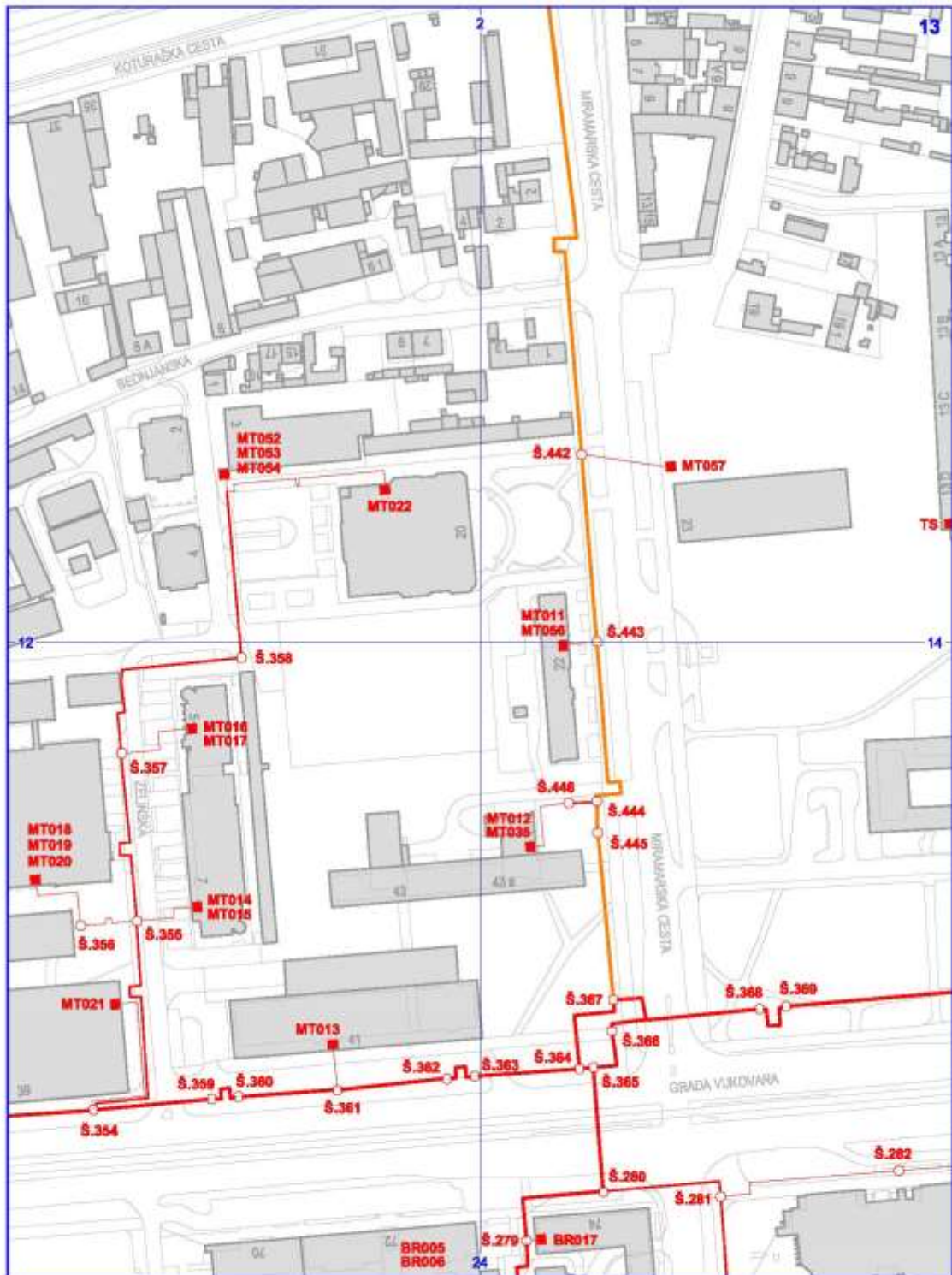












2019. god. – Zagreb ZAPAD



