

B. TEHNIČKI DIO

TEHNIČKI OPIS

UVOD

Prema narudžbi investitora:

Grad Zagreb, GRADSKI URED ZA PROSTORNO UREĐENJE, IZGRADNJU GRADA, GRADITELJSTVO, KOMUNALNE, POSLOVE I PROMET, Trg Stjepana Radića 1, 10 000 Zagreb, OIB: 61817894937, zbog problema poplavljenja dvorišta objekata izrađen je glavni / izvedbeni projekt za Ulicu Strmečkoga puta na k.č.br. 1155, 6871 i 6885, k.o. Vrapče. Duljina zahvata izgradnje ulice iznosi 0+268,26 m.

ZONA OBUHVATA

Područje obuhvata predmetne Ulice Strmečkoga puta je na k.č.br. 1155, 6871 i 6885, k.o. Vrapče. Područje obuhvata detaljno je prikazano na grafičkom prikazu LIST 02.

POPIS KATASTARSKIH ČESTICA

Katastarska čestica br.	Katastarska općina	Broj posjedovnog lista	Upisane osobe
1155	Vrapče	6035	JAVNO DOBRO PUTEVI, VRAPČE 0BB, ZAGREB (KORISNIK)
6871	Vrapče	6035	JAVNO DOBRO PUTEVI, VRAPČE 0BB, ZAGREB (KORISNIK)
6885	Vrapče	6035	JAVNO DOBRO PUTEVI, VRAPČE 0BB, ZAGREB (KORISNIK)

DOKUMENTI PROSTORNOG UREĐENJA

Prema Generalnom urbanističkom planu grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba br. 12/2016- pročišćeni tekst) predmetni obuhvat zahvata nalazi se:

- prema kartografskom prikazu 1. „NAMJENA“ nalazi se unutar zone M1- mješovita namjena- pretežito stambena
- prema kartografskom prikazu 2. „PROMET „ predmetna prometnica kategorizirana je kao nerazvrstana ulica.
- prema kartografskom prikazu 3. „URBANA PRAVILA „ predmetna prometnica nalazi se u zoni 2.8.- Uređenje i urbana obnova prostora mješovite gradnje

POSTOJEĆE STANJE TERENA

U postojećem stanju Ulica Strmečkoga puta je jednosmjerna ulica u smjeru sjevera širine od 3,80-5,60 m. Nagib kolnika je jednostrešan usmjeren prema kanalici koja se nalazi na zapadnoj strani. Prema postojećem stanju u Ulici Strmečkoga puta postoje dva javna kanala profila $\phi 40/60$ cm i $\phi 50$ cm i na sjevernom dijelu zahvata postoji linijska rešetka koja je spojena na kanal profila $\phi 50$ cm u Ulici Strmečkoga puta. Ti kanali su dovoljni za potrebe fekalne i oborinske odvodnje ulice. Problem nastaje kada naiđe oborinska voda iz Ulice Jačkovina koja se dobrim dijelom slijeva u predmetnu ulicu stvarajući problem poplavlivanja dvorišta objekta.

PROJEKTNO RJEŠENJE

Ovim glavnim / izvedbenim projektom planira se sanacija Ulice Strmečkoga puta, na k.č. 1155, 6871 i 6885, k.o. Vrapče na način da se zamjeni kolnička konstrukcija u duljini zahvata 0+268,26 širine od 3,60- 5,60 m. Planira se prespajanje i čišćenje postojeće linijske rešetke duljine 5,90 m na okno kolektora u Ulici Jačkovina koja je trenutno spojena preko slivnika S02 na kanal profila $\phi 50$ cm u Ulici Strmečkoga puta. S02 će se rekonstruirati.

Planira se postavljanje dodatnih linijskih rešetki duljine 6,20 i 8,00 m koje će riješiti problem oborinske odvodnje u Ulici Jačkovina i linijsku rešetku duljine 4,50 m kod Bolničke ceste, a time i problem Ulice Strmečkoga puta. Buduće linijske rešetke iz Ulice Jačkovina će se spojiti na okno kolektora u Jačkovini, a linijsku rešetku kod Bolničke ceste na reviziono okno u Bolničkoj cesti.

Poprečni nagib kolnika biti će jednostrešan prema kanalici, kako je prikazano u nacrtu poprečnih presjeka.

Kolnik treba izvesti u asfalt betonu. Rješenjem konstrukcije kolnika, izborom materijala i obradom kolnika treba osigurati uvjete za sigurno kretanje vozila, za otjecanje površinskih voda, te za minimalizaciju emisije buke od kotača i prijenosa vibracija.

VISINSKO RJEŠENJE

Visinsko rješenje predmetnih prometnih površina diktirano je visinskim odnosima postojećeg kolnika te okolnim terenom.

Niveleta Ulice Strmečkoga puta je u blagom padu prema jugu.

Poprečni nagib kolnika Ulici Strmečkoga puta je jednostrešni prema istoku i iznosi oko 2,5%.

Visinsko rješenje rekonstrukcije prometnih površina prikazano je detaljno na Situaciji u mjerilu 1: 500 u kojem su dani precizni podaci o visinskim kotama za sva karakteristična mjesta.

NORMALNI POPREČNI PROFILI

Karakteristične širine, poprečni padovi i presjeci kolničke konstrukcije prikazani su u prilogu "Normalni poprečni profili" u mjerilu 1: 50. Kod ovih profila dana je njihova oznaka, a položaj presjeka je naznačen u situaciji 1: 500. Kolnička konstrukcija dimenzionirana je prema iskustvu. Nosivost svih konstrukcija kolnika iznosi min. 80 kN po osovini. Predviđene su jedna vrsta kolničke konstrukcije, Tip A (kolnik), čiji sastav se donosi u nastavku. U prilogu "Normalni poprečni profili" prikazane su kolničke konstrukcije svojim položajem i debljinama. Na prilogu „Situacija vrsta kolničke konstrukcije“ vidljiv je točan raspored pojedinih kolničkih konstrukcija.

TIPOVI KOLNIČKIH KONSTRUKCIJA:

KOLNIČKA KONSTRUKCIJA TIP A:

- završni sloj, asfaltni AC 16 surf 50/70, 4 cm
 - bitumenizirani nosivi sloj, AC 32 base 50/70, 8 cm
 - donji nosivi sloj nevezanog kamenog materijala, 40 cm
- ukupna debljina konstrukcije min 52 cm
- Me min = 80 MN /m²

PRORAČUN KOLNIČKE KONSTRUKCIJE

ASFALT BETONSKA KOLNIČKA KONSTRUKCIJA

1. METODA CBR I KENTAKI

$$d = \frac{100 + 150 \sqrt{p}}{(CBR + 5)} \quad \begin{array}{l} p = \text{opterećenje kotača u t (5 t)} \\ CBR = \text{nosivost donjeg stroja u \%} \end{array}$$

$$d = \frac{100 + 150 \times \sqrt{5}}{(5 + 5)} = 43,54 \text{ cm}$$

Odabrana minimalna debljina kolničke konstrukcije iznosi 45 cm.

2. METODA LIDLE - a

Po nomogramu, za CBR = 5 %, s = 4.2

Pretpostavljena kolnička konstrukcija (bez donjeg nosivog sloja) je:

4.0 cm ASFALT BETON

8.0 cm BITUMENIZIRANI ŠLJUNAK

DEBLJINA DONJEG NOSIVOG SLOJA ZA:

T = 100.0 (minimalni broj 100 osovinskih prijelaza ekv. vozila na dan)

s = 4.2 (nosivost donjeg stroja)

R = 2.0 (regionalni faktor)

p = 2.0 (indeks sposobnosti)

PO NOMOGRAMU:

D = 3.3 inča x 2.54 = 8.38 cm

FAKTORI ZAMJENE DEBLJINE:

- asfalt beton a1 = 0.44

- bitumenizirani šljunak a2 = 0.30

- šljunak a3 = 0.11

D = a1 x d1 + a2 x d2 + a3 x d3

8.38 = 0.44 x 4 + 0.3 x 8 + 0.11 x d3

$$d3 = \frac{8.38 - 4.16}{0.11} = 38,36 \text{ cm} \quad \text{ODABRANO: 40 cm}$$

3. METODA TERMIČKOG DIMENZIONIRANJA (PO ING. I. PAPO)

EKVIVALENTI TLA ZA:

- asfalt beton e1 = 2.00

- bitumenizirani šljunak e2 = 2.77

- šljunak e3 = 1.13

D = 2.0 x 4.0 + 2.77 x 8.0 + 1.13 x 40.00

D = 75.36

Dobiveni rezultat pokazuje da pretpostavljena konstrukcija debljine 52 cm može zamijeniti 75,36 cm tla, što znači da pretpostavljena konstrukcija zadovoljava dubinu smrzavanja na tom području (70 cm), prema karti sa dubinama smrzavanja.

4. METODA PROF. IVANOVA

Odabrana je kolnička konstrukcija:

4.0 cm	asfalt beton	E1 = 250 MN/m ²
8.0 cm	bitumenizirani šljunak	E2 = 120 MN/m ²
40.0 cm	šljunak	E3 = 60 MN/m ²
52.0 cm		E0 = 20 MN/m ²

POTREBNI MODUL DEFORMACIJE:

$$E_{pot} = \frac{3.14}{2} \times \frac{p \times D}{s} \times k$$

N = broj prijelaza usvojenog kamiona

$$N = 50$$

$$k = 0.5 + 0.65 \log N$$

$$k = 0.5 + 0.65 \log 100$$

$$k = 0.5 + 0.65 \times 1.698$$

$$k = 1.80$$

$$E_{pot} = \frac{3.14}{2} \times \frac{0.5 \times 32}{0.85} \times 1.80 = 53.22 \text{ MN/m}^2$$

Ekvivalentni modul deformacije cijele ružane konstrukcije:

$$\frac{h_1}{D} = \frac{40}{32} = 1.25 \quad \frac{E_1}{E} = \frac{20}{60} = 0.33$$

$$\text{iz grafikona: } \frac{E'_{ek}}{E_1} = 0.73 \quad E'_{ek} = 0.73 \times 60 = 43.8 \text{ MN/m}^2$$

$$\frac{h_2}{D} = \frac{8}{32} = 0.25 \quad \frac{E'_{ek}}{E_2} = \frac{43.8}{120} = 0.365$$

$$\text{iz grafikona: } \frac{E''_{ek}}{E_2} = 0.46 \quad E''_{ek} = 0.46 \times 120 = 55.2 \text{ MN/m}^2$$

$$\frac{h_3}{D} = \frac{4}{32} = 0.13 \quad \frac{E''_{ek}}{E_3} = \frac{55.2}{250} = 0.22$$

$$\text{iz grafikona: } \frac{E''_{ek}}{E_3} = 0.25 \quad E''_{ek} = 0.25 \times 250 = 62.50 \text{ MN/m}^2$$

Prema dobivenome, ukupna debljina kolničke konstrukcije od 52 cm ima ekvivalentni modul deformacije $E_{ek} = 62.50 \text{ MN/m}^2$, tj. veći od $E_{pot} = 53.22 \text{ MN/m}^2$.

PROVJERA NA SLIJEGANJE

$$s_{max} = \frac{2 \times p \times a}{a_1} \quad a_1 = \frac{E_v}{E_{ek}} = \frac{250}{62.50} = 4.70$$

Ev Epot 53.22

$$s_{\max} = \frac{2 \times 5 \times 16}{250} \times 4.70 = 0.30 \text{ cm} < 0.85 \text{ cm} = s_{\max} \text{ doz}$$

Kako je dozvoljeno granično slijeganje kolničke konstrukcije sa zastorom od asfalt betona 0.85 cm, tj. znatno veće od nađenog maksimalnog (0.30cm), to znači da konstrukcija zadovoljava i u ovom pogledu.

5. KOLNIČKA KONSTRUKCIJA

Kolnička konstrukcija je dimenzionirana za srednje teški promet, sa zastorom od asfalt- betona

ODABRANA KOLNIČKA KONSTRUKCIJA

- završni sloj, asfaltni AC 11 surf 50/70, 4 cm
 - bitumenizirani nosivi sloj, AC 32 base 50/70, 8 cm
 - donji nosivi sloj nevezanog kamenog materijala, 40 cm
- ukupna debljina konstrukcije min 52 cm
Me min = 80 MN /m²

UVJETI ZA NESMETANO KRETANJE OSOBA S INVALIDITETOM I SMANJENOM POKRETLJIVOSTI

Pri izradi projektne dokumentacije i tijekom izvođenja radova potrebno je primjenjivati odredbe Pravilnik za osiguranje pristupačnosti građevina osobama sa invaliditetom i smanjene pokretljivosti, NN 078/2013

KOMUNALNA INFRASTRUKTURA

Na poprečnom presjeku prikazan je raspored vodova komunalne infrastrukture koji prikazuje međusobni odnos instalacija komunalne infrastrukture i njihov odnos prema planiranoj rekonstrukciji ulice.

Poprečne prijelaze vodova komunalne infrastrukture treba u pravilu izvoditi u zoni križanja prometnica i osigurati na odgovarajući tehnički ispravan način (zaštitne cijevi i slično) i to se smatra obvezom prilikom izgradnje ili rekonstrukcije bilo prometnih ili zelenih površina, bilo same infrastrukture.

U grafičkom prikazu 01 prikazan je položaj pojedinih postojećih instalacija.

VODOOPSKRBNI CJEVOVOD

U Ulici Strmečkoga puta već je izgrađen vodoopskrbni cjevovod te kao takav će se zadržati i nije dio ovog projekta.

TELEKOMUNIKACIJSKI VODOVI

U Ulici Strmečkoga puta izvedeni su HT EKI kabeli i HT EKI KK i kao takvi se zadržavaju.

ELEKTRO ENERGETSKI VODOVI I VODOVI JAVNE RASVJETE

U Ulici Strmečkoga puta već su izgrađeni elektro energetski vodovi, vodovi i stupovi javne rasvjete te se kao takvi i zadržavaju.

PLIN

U Ulici Strmečkoga puta nalazi se postojeći srednjetačni plinovod. Postojeći plinovod se kao takav zadržava i nije predmet ovog projekta.

KANALIZACIJA

U Ulici Strmečkoga puta već je izgrađen javni kanal te kao takav će se zadržati i nije dio ovog projekta.

Oborinska odvodnja u Ulici Strmečkoga puta riješena je poprečnim padom prema kanalici i sustavom slivnika koji je spojen na cijev oborinske odvodnje.

Planira se izgradnja jednog slivnika i linijske rešetke u južnom dijelu zahvata koji će spojiti na reviziono okno u Bolničkoj cesti. Planira se i prespajanje postojeće linijske rešetke na okno kolektora u Ulici Jačkovina (ROP2) koja je trenutno spojena na S02 na kanal profila $\phi 50$ cm u Ulici Strmečkoga puta.

Planira se postavljanje dodatnih linijskih rešetki koje će riješiti problem oborinske odvodnje u Ulici Jačkovina, a time i problem Ulice Strmečkoga puta. Buduće linijske rešetke će se spojiti na okno kolektora u Jačkovini.

Slivnici će se izvoditi od betonskih cijevi promjera $d = 500$ mm u betonskoj oblozi i na betonskoj podlozi s ravnom lijevanoželjeznom rešetkom. Beton podloge i obloge mora se vibrirati i imati dodatke za postizanje vodonepropusnosti. U projektu je priložen detalj izvedbe slivnika.

Spojne cijevi će biti korigirane polipropilenske DN200 mm, a polagat će se tako da im pad ne bude manji od 1,0%. Cijevi će se polagati u sloj betona debljine 10 cm betonom C16/20. Priključak spojne cijevi na kontrolno okno i slivnik mora se izvesti posebnim fazonskim komadima za priključivanje PP korigiranih cijevi na PP kontrolno okno i betonski slivnik.

Ukoliko dođe do neočekivane visinske kolizije spoja slivnika i druge instalacije na terenu, potrebno je u dogovoru s nadzornim inženjerom pravilno zaštititi instalaciju i spoj slivnika izvesti da ne ugrožava ostale instalacije.

Detalj izgradnje linijske rešetke prikazan je na nacrtu LIST 14.

Tablica slivnika

SLIVNIK BROJ	SPOJ NA R.O. BROJ	KOTA SLIVNIKA	KOTA SPOJA NA SLIVNIK	KOTA SPOJA NA R.O.	PROFIL SPOJA	DULJINA SPOJA m`
S1	R.O.P 1	123,77	122,97	122,83	200	6,80
S2	R.O.P 2	124,24	123,44	123,29	200	7,30

ZAŠTITA INSTALACIJA

U predmetnom ulici postoje instalacije vodovoda, plina, kanalizacija i telekomunikacija. To su sve podzemne instalacije. Nadzemno je postavljena elektroopskrbna mreža s javnom rasvjetom. Pri izgradnji je potrebno voditi računa o zaštiti postojećih instalacija.

Na okna pojedinih komunalnih instalacija obavezno je potrebno postaviti lijevanoželjezne poklopce s odgovarajućim natpisom kojoj instalaciji pripada, npr. „Kanalizacija“ i slično.

Zaštita EKI i druge povezane opreme provodi se prema pravilniku o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine.

Najmanja udaljenost pri paralelnom vođenju ili približavanju postojećeg podzemnog elektroničkog komunikacijskog kabela i kanalizacije (manje kanalizacijske cijevi promjera do 0,6 m i kućni priključci) iznosi 0,5 m, odnosno 1,5 m za magistralne kanalizacijske cjevovode profila jednakog ili većeg od 0,6 m.

PROMETNA SIGNALIZACIJA

U zoni se ne predviđa postavljanje nove horizontalne ni vertikalne signalizacije.

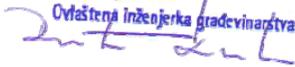
VIJEK TRAJANJA I UVJETI ODRŽAVANJA

Vijek trajanja kolničke konstrukcije je 20 godina tj. kolnička konstrukcija je dimenzionirana tako da se pri kraju projektnog razdoblja od 20 godina kolnička konstrukcija može racionalno popraviti i osposobiti za daljnju uporabu, uz uvjet da se predmetna građevina održava u skladu sa Zakonom o cestama (NN 84/11, 18/13 i 54/13) i Pravilnikom o održavanju i zaštiti javnih cesta (NN 25/98 i NN 162/98).

PROCJENA TROŠKOVA IZGRADNJE

Procijenjuje se da će troškovi izgradnje po ovom projektu iznositi
600.000,00 + PDV HRK

Projektantica:
Draženka Kalem, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Draženka Kalem
mag. ing. aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva

G 5268