



Klima 2000 d.o.o.

projektiranje

inženiring

nadzor

meritve

trgovina

5.1 NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

Načrt in številčna oznaka načrta:

5. – NAČRT STROJNIH INSTALACIJI IN STROJNE OPREME

INVESTITOR:

REPUBLIKA SLOVENIJA  
Ministrstvo za infrastrukturo  
Direkcija Republike Slovenije za  
infrastrukturo  
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana

Objekt:

PRELOŽITEV REGIONALNE CESTE R2-403/1075 PODROŠT - ČEŠNJICA SKOZI  
ŽELEZNIKE OD KM 7+658 DO KM 8+599  
– načrt prestavitve in zaščite vodovoda

Vrsta projektne dokumentacije:

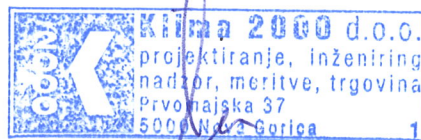
PGD - Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja

Za gradnjo:

NOVA GRADNJA, REKONSTRUKCIJA, ODSTRANITEV OBJEKTOV

Projektant:

KLIMA 2000 d.o.o.  
Prvomajska 37  
5000 Nova Gorica



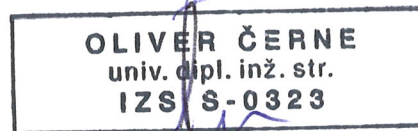
Odgovorna oseba projektanta:

Oliver Černe, univ.dipl.inž.str.

(podpis odgovorne osebe in žig)

Odgovorni projektant:

Oliver Černe, univ.dipl.inž.str.



Identifikacijska številka:

IZS S-0323

(osebni žig, podpis)

ŠTEVILKA NAČRTA:

3271K-S

KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

Nova Gorica, september 2016,  
dopolnjeno po RECENZIJJI marec 2017

ŠTEVILKA IZVODA: 1 2 3 4 ⑤ A

Odgovorni vodja projekta:

Domagoj BAČIČ, u.d.i.g.

DOMAGOJ BAČIČ-FRATRIČ  
univ.dipl.inž.grad.  
IZS G-0237

Indetifikacijska številka:

IZS G – 0237

(osebni žig, podpis)

Prvomajska 37  
5000 Nova Gorica  
Slovenija  
www.klima2000.si  
info@klima2000.si

tel.: +386(0)5 33 05 200  
fax: +386(0)5 33 05 210  
d.š.:48027642  
trr: 05100-8010471045

Številka odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije	šifra priloge:	prostor za črtno kodo:
1075		002.2251	S.1	

5.2	KAZALO VSEBINE NAČRTA št.: 3271K-S
-----	------------------------------------

5.1	Naslovna stran načrta	
5.2	Kazalo vsebine načrta	
5.3.	Izjava odgovornega projektanta načrta v PGD	
5.4	Tehnično poročilo	
5.4.1	Zakoličbeni podatki	
5.4.2	Statični izračun s skicami armature za prefabriciran betonski vodovodni jašek	
5.4.3	Izjava recenzenta strojnih instalacij o skladnosti projektne dokumentacije s pripombami recenzije	
5.4.4	Poročilo recenzenta	
5.5	Risbe	Merilo
5.5.1	G301 - PREGLEDNA SITUACIJA	
	Priloga 1: Pregledna situacija obstoječega in projektiranega vodovoda	1:1000
5.5.2	G302 - SITUACIJA VODOVODA	
	Priloga 1: Situacija projektiranega vodovoda S1	1:500
	Priloga 2: Situacija projektiranega vodovoda S2	1:500
	Priloga 3: Situacija projektiranega vodovoda S3	1:500
5.5.3	G342 - VZDOLŽNI PROFILI	
	Priloga 1: Vzdolžni profil vodovoda V	1:100/1000
	Priloga 2: Vzdolžni profil vodovoda V1	1:100/1000
5.5.4	G351 - DETAJLNI NAČRTI	
	Priloga 1: Detajl vodovodnega jaška VJ1	1:25
	Priloga 2: Detajl izvedbe nadzemnega hidranta NZH	1:X
	Priloga 3: Detajl izvedbe podzemnega hidranta PZH	1:X
	Priloga 4: Detajl polaganja vodovodne cevi	1:25
	Priloga 5: Detajl sidranja vodovoda	1:25
	Priloga 6: Detajl križanja vodovoda in kanalizacije	1:X
	Priloga 7: Detajl križanja vodovoda z električnimi in TT vodniki	1:X
5.5.5	G391 - SLIKOVNO GRADIVO	
	Priloga 1: Skica horizontalni odmik vzporedno vodenih vodnikov	1:X

število odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije	šifra priloge:	prostor za črtno kodo:
1075		002.2251	T.3.2	

5.3	IZJAVA ODGOVORNEGA PROJEKTANTA NAČRTA V PGD
-----	---

Odgovorni projektant načrta št. **3271K-S**  
**Oliver Černe, univ. dipl. inž. str., IZS S-0323**

*IZJAVLJAM,*

1. da je načrt vodovoda v projektu za pridobitev gradbenega dovoljenja skladen z zahtevami veljavnih prostorskih aktov,
2. da je ta načrt skladen z drugimi predpisi, ki veljajo na območju, na katerem se bo izvedla nameravana gradnja,
3. da so v tem načrtu upoštevani vsi pridobljeni projektni pogoji in soglasja,
4. da so bile pri izdelavi načrta upoštevane vse ustrezne bistvene zahteve in da je načrt izdelan tako, da bo gradnja, izvedena v skladu z njim, zanesljiva.

Številka projekta: 3271K-S

Oliver Černe, univ.dipl.inž.stroj., IZS S-0323

(ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka)

**OLIVER ČERNE**  
univ. dipl. inž. str.  
**IZS S-0323**

(osebni žig, podpis)

Kraj in datum: Nova Gorica, marec 2017

stran  
5/1.2.1

številka odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije	šifra priloge:	prostor za črtno kodo:
1075		002.2251	S.5	



## 1.4 UVOD

Investitor Republika Slovenija, MZIP, DRSC, Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana bo na regionalni cesti R2-403, ki poteka skozi dolino Bace, Podbrdo, preko prelaza Petrovo Brdo, nato skozi Železnike in Selško dolino do Škofje Loke in ima povezovalno funkcijo v državni cestni mreži. Povezuje primorsko in gorenjsko regijo. Prav tako ima tudi turistično funkcijo, po njej so dostopna smučišča Cerkno, Soriška planina in Stari vrh.

Na območju rekonstrukcije ceste je potreba prestavitvev in zamenjava obstoječega vodovoda PVC DN 200 mm, SALONIT DN 80mm.

Prestavitvev oz. zamenjava obstoječega vodovoda v območju predvidene rekonstrukcije ceste se izvede na podlagi izdanih smernic s strani občine Železniki; v tč. 2 Javni vodovod Železniki - smernice za načrtovanje prostorske ureditve - dop.st. 357-2/08-089 z dne 20.08.2008.

Projektirani vodovod iz nodularne litine DN200 in DN100 zajema povezovalno traso z vodovodnim jaškom, nadzemnimi in podzemnimi hidranti ter priključitvijo na obstoječe vodovodno omrežje profila Ø200 in Ø100 iz PVC cevi.

### Obstoječe stanje

Obstoječe vodovodno omrežje sestavljajo primarni in sekundarni cevovodi. Primarni cevovod poteka na levi strani struge ob tovarni Tehnica, prečka parkirišče tovarne in nogometno igrišče ter se nadaljuje skozi naselja »na Plavžu« tik ob strugi do mostu čez Selsko Soro, kjer prečka vodotok in se nadaljuje na desni strani struge v smeri Železnikov.

Prečkanje vodotoka ni predmet te tehnične dokumentacije, prikazano je samo kot zaključena celota vodovodne zanke.

Trasa je nekoliko spremenjena glede na izdelano idejno zasnovo. Spremenjena je zaradi tega, ker smo se izognili prečkanja parcel fizičnih oseb in smo traso postavili v sredino desnega voznega pasu v smeri Škofje Loke. Če bi obdržali isto traso, kot je bila predvidena v IDZ-ju bi zaradi višinskih razlik med brežinami in obvoznico imeli veliko več blatnih izpustov in zračnikov na vodovodni trasi. To bi znatno podražilo oceno investicije vodovoda.

stran  
5/1.2.2

število odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije	šifra priloge:	prostor za črtno kodo:
1075		002.2251	T.1.1	

## 2 VODOVOD

### 2.1 PREDVIDENA UREDITEV

Zaradi preložitve regionalne ceste R2-40371075 Podrošt – Češnica (glej situacije vodovoda S1, S2, S3) je potrebno prestaviti in zamenjati obstoječo vodovodno cev iz PVC cevi DN200 z novo vodovodno cevjo. Projektiran vodovod iz nodularne litine DN300 bo potekal v asfaltnem cestišču in travnati površini.

Vodovod se začne v vozlišču V.1 kjer se v obstoječi jašek, ki je lociran pri tovarni Tehtnica priključi na obstoječi vodovod. V obstoječem jašku se vgradi redukcija FFR DN200/DN200 z univerzalno spojko DN200 (192 do 232 mm), katero priključimo na obstoječo vodovodno cev. Nato vodovod poteka do vozlišča V.2, kjer se vgradi lok MMK DN200/45°. Vodovod nato poteka do prvega nadzemnega hidranta NZH1. Nadzemni hidrant se priključi na vodovodno cev s pomočjo MMA odcepa DN200/DN100 ali pa s pomočjo dveh EU spojk DN200 in T odcepa DN200/DN100. Prav tako se priključujejo vsi sledeči nadzemni hidranti. V vozlišču V.10 se nahaja nadzemni hidrant NZH2. Nato vodovod poteka do vozlišča V.14, ker se izvede vodovodni jašek VJ1 kateri služi za povezavo z obstoječim vodovodom DN200, ki je razviden iz priloženih grafičnih prilog. Vodovodno omrežje se nato nadaljuje do mostu. Med VJ1 in mostom se vgradi dva podzemna hidranta in sicer v vozlišču V17 in V.22. Detajl izvedbe podzemnih hidrantov je prikazan na risbi št.: 5.5.9. Prečkanje mostu ni predmet te tehnične dokumentacije. Prikazana je samo trasa zaradi funkcionalne celote vodovodnega omrežja. Pri mostu se mora izvesti jašek z zračnikom in blatnim izpustom. Vodovodno cev je potrebno ustrezno izolirati in jo voditi na levi strani. Vodovodno cev se na mostno konstrukcijo obesi s pomočjo cevni obešal iz nerjavečega jekla ustrezne nosilnosti. Vodovod V se zaključi v vozlišču V.29 z navezavo na obstoječi vodovod iz PVC cevi DN200.

Vodovod V1 se začne v vozlišču V1.1, kjer se priključi na obstoječe vodovodno omrežje iz PVC cevi DN100. Nato se nadaljuje do vozlišča V1.3, kjer se izvede nadzemni hidrant NZH4. Izvedba nadzemnega hidranta je prikazana na risbi št.: 5.5.8. Nato vodovodna trasa poteka v cestnem telesu z rahlimi zamiki. V teh vozliščih se vgradi ustrezne loke (MMK DN100/11,25° in MMQ DN100 ter. MMK DN100/22,5°). Vodovod se zaključi v vozlišču V1.11, kjer se priključi na obstoječe vodovodno omrežje. V tem vozlišču se vgradi še zadnji podzemni hidrant DN80. Obstoječi vodovod lahko služi kot prevezava (by-pass) v fazi izvedbe novega vodovoda, po prevezavi se obstoječi vodovod ukine, ko je prikazano v pregledni situaciji na risbi št.: 5.5.1.

**OPOMBA:** Lokacijo projektiranih vodovodnih jaškov je potrebno pred izvedbo uskladiti z predstavnikom investitorja in upravljavcem. Zgornji ustroj asfaltnega cestišča je obdelan v gradbenem načrtu.

stran  
5/1.2.3

številka odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije	šifra priloge:	prostor za črtno kodo:
1075		002.2251	T.1.1	

### 3 NAČIN GRADNJE IN IZBIRA MATERJALOV

#### 3.1 PRIČETEK GRADNJE

Pred pričetkom gradnje je potrebno zavarovati gradbišče z ustreznimi zaščitnimi ograjami, signalizacijo in ostalim, kot je navedeno v predpisih o varstvu pri gradbenem delu. Zavarovanje je potrebno postaviti na mestih, kjer pričakujemo promet pešcev, kolesarjev in motornih vozil.

Sočasno z zakoličbo projektiranega vodovoda je potrebno opraviti tudi zakoličbo ostalih komunalnih vodov, ki tangirajo traso projektiranega vodovoda. Zakoličbo je potrebno izvajati v prisotnosti nadzornega organa gradbišča in upravljavcev posameznih komunalnih vodov. O zakoličbi je potrebno voditi zapisnik. V zapisniku je potrebno navesti tudi ime odgovorne osebe, ki bo dolžna vršiti nadzor varovanja komunalnih instalacij v času gradnje.

Ob začetku gradnje je potrebno odstraniti robnike, cestne požiralnike in ostale elemente v področju gradnje ter jih shraniti. Vse odstranjene elemente je potrebno povrniti v prvotno stanje, poškodovane pa zamenjati z ustreznimi nadomestnimi.

#### 3.2 IZKOP

Zakoličbi projektiranega cevovoda sledi rušenje obstoječega cestišča in izkop jarkov. Strojni izkop bo možno izvajati na celotni trasi cevovoda. Na podlagi znanih podatkov iz sosednjih objektov smo predpostavili, da imamo na trasi 30% III. do IV., 30% V. in 40% VI. kat. material. Izkop je potrebno izvajati po veljavnih predpisih iz varstva pri gradbenem delu. Za izkop gradbene jame smo predvideli izkop z naklonskim kotom 60°. Širina dna izkopa za globine manjše od  $H < 1,7$  m znaša  $B = 0,57$  m. Izkopani material se deloma odlaga na rob izkopa oziroma se vozi na začasno gradbeno deponijo, višek pa se odvaža na stalno gradbeno deponijo. V času izvajanja del kategorijo izkopa potrdi geomehanik ob periodičnih pregledih izvajanja del. Končna deponija je predvidena na oddaljenosti do 10 km. Začasne deponije so možne ob trasi, vendar s predhodno pridobljenim soglasjem lastnikov, nadzora in upravnega organa.

*Izkope se izvaja z upoštevanjem predhodno pridobljenega mnenja geomehanika. Ob objektih se izkope izvaja tako, da ne bo ogrožena njihova stabilnost. Ustrezno je potrebno poskrbeti tudi za varnost delavcev in mimoidočih med gradnjo. Med izvedbo je potrebno z ustreznimi začasnimi prevezavami cevovodov zagotoviti čim bolj nemoteno oskrbo s sanitarno vodo.*

#### 3.3 VGRADNJA CEVI IN ZASIP

Cevovod se izvede iz nodularne litine DN200 in DN100, klase C40, ki so zunanje in notranje zaščitene, namenjene za pitno vodo. Vodovodne cevi naj se vgrajuje po standardu EN 545 oziroma EN 545-2010.

Cevi se polagajo na peščeno posteljico debeline  $10 + DN/10$  cm, vendar minimalno 15 cm. Zasip cevi se izvaja s peščenim materialom frakcije 0/4 mm do višine 30 cm nad temenom z ročnim nabijanjem. Na neutrjenih površinah se preostali zasip izvaja z materialom od izkopa s komprimiranjem v plasteh po 20 cm, na utrjenih in prometnih površinah pa s tamponskim drobljencem s komprimiranjem v plasteh po 20 cm.

S skrbnim zgoščevanjem je treba zagotoviti, da pozneje na območju prekopa ne bodo nastali prekomerni posedki in da bo nadgrajene plasti voziščnih konstrukcij mogoče takoj in kvalitetno vgraditi. Še posebej pa je treba paziti, da pri zgoščevanju ne bi nastale na ceveh in vodih mehanske poškodbe.

Deformacijski modul dna izkopa mora znašati  $E_{v2} = 40$  N/mm<sup>2</sup>, komprimiran zasip ob cevi pa mora doseči  $E_{v2} = 23$  N/mm<sup>2</sup>. Komprimacijske zahteve za vgradnjo zasipa pod povoznimi površinami so ločene na tri cone. Cona »B« za

stran  
5/1.2.4

številka odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije	šifra priložbe:	prostor za črtno kodo:
1075		002.2251	T.1.1	

globine večje od 2,0 m pod planumom posteljice, deformacijski modul za vezljive zemljine je  $E_{v2}=10$  N/mm<sup>2</sup>, za nevezano zmes  $E_{v2}=45$  N/mm<sup>2</sup>. Cona »A« za globine manjše od 2,0 m pod planumom posteljice, deformacijski modul za vezljive zemljine  $E_{v2}=15$  N/mm<sup>2</sup>, za nevezano zmes  $E_{v2}=60$  N/mm<sup>2</sup>. Na planumu posteljice cona »P«, deformacijski modul za vezljive zemljine je  $E_{v2}=30$  N/mm<sup>2</sup>, za nevezano zmes  $E_{v2}=80$  N/mm<sup>2</sup>. Komprimacijske zahteve za vgradnjo nasipa pod nepovoznimi površinami, deformacijski modul za vezljive zemljine je  $E_{v2}=10$  N/mm<sup>2</sup>, za nevezano zmes  $E_{v2}=45$  N/mm<sup>2</sup>. V primeru, če z izkopanim materialom ni mogoče zagotoviti zahtevanih vrednosti, mora biti z njim dosežena vsaj enaka zgoščenost, kot jo ima bližnji raščeni material. Kjer območja cevi/vodov ni mogoče ustrezno zapolniti, je treba uporabiti primerne drugačne materiale (npr. pusti cementni beton). Voziščna konstrukcija na območju prekopa mora biti v sestavi enaka ali čimbolj podobna obstoječi voziščni konstrukciji ob prekopu. Pri vgrajevanju zmesi kamnitih zrn za nevezano nosilno plast je treba preprečiti razmešanje in zagotoviti enakomerno sestavo zmesi v vgrajenem stanju.

Na območju prekopov je dovoljeno vgrajevati v voziščne konstrukcije samo vroče asfaltne zmesi. Pri ročnem vgrajevanju asfaltnih zmesi mora biti zagotovljen prevoz le-teh v toplotno zaščitenih vozilih. Pri temperaturah zraka pod +5° C je dovoljeno vgrajevati v voziščne konstrukcije na prekopih samo začasne krovne plasti iz asfaltnih zmesi. Stopničenje krovne, ti. obrabne in zgornje vezane nosilne plasti mora biti izvedeno vzporedno z robom jarka in čimbolj pravokotno na vozno površino (ostrorobo). Plast asfaltnih zmesi mora biti - zaradi razrahljanja nevezane zmesi kamnitih zrn v nosilni plasti ob robovih širša od jarka za obojestransko stopnico (c): - pri do 2 m širokem jarku širša od jarka za 2 x 15 cm, - pri nad 2 m širokem jarku pa širša za 2 x 20 cm. Razširitev krovne plasti mora omogočati primerno zgostitev razrahljane zmesi kamnitih zrn v obstoječi nevezani nosilni plasti. V primeru, da je ostal pri vzdolžnem prekopu ob robu vozišča, ti. med zunanjim robom prekopa in vozišča, samo ozek pas obstoječega asfalta (< 35 cm), ga je treba odstraniti in ustrezno razširiti novo krovno plast čez območje prekopa. Če pa je asfaltna krovna plast vidno zrahljana in poškodovana, je primerno vgraditi novo tudi v večji širini. Ob prekopu več kot 1/3 cestišča, je potrebno na novo vgraditi celotno širino. Odrezani ali odrezkani robovi obstoječe krovne plasti ob prekopu morajo biti pred obdelavo stika z novo krovno plastjo ustrezno očiščeni. Širina stika v obrabni plasti med novo in obstoječo plastjo mora znašati najmanj 1 cm, da bo zmes za zapolnitev stika lahko premostila nastopajoče napetosti, ne da bi nastala na območju stika razpoka. Stik v obrabni plasti je mogoče zatesniti: - z zalitjem naknadno izrezkane rege z ustrezno zmesjo za zapolnitev stikov ali - z uporabo primernih bitumenskih taljivih trakov za stikovanje. Neodvisno od načina tesnitve stika pa je treba vse mejne površine obstoječih plasti asfaltnih zmesi predhodno premazati z vročim bitumnom BIT 200 ali kationsko bitumensko emulzijo. Na območju prekopa je dovoljeno vgraditi asfaltno zmes za krovno plast šele, ko se je premaz dovolj posušil. V primeru izvedbe prekopa na vozni površini s cementnobetonsko krovno plastjo ali tlakovano obrabno plastjo mora biti izgradnja teh plasti izvedena po zahtevah za novogradnjo. Na območju prekopa mora biti obrabna plast vgrajena na višino bližnje obstoječe obrabne plasti ali kvečjemu 2 do 3 mm višje.

Ob izvedbi asfaltacije do roba cestišča, je potrebno izdelati asfaltno muldo za odvod meteornih vod ter vode speljati v obstoječe jarke in cestne požiralnike. Ob robu cestišča je potrebno izdelati tudi bankino iz uvaljanega gramoza širine cca. 0,5 m, debeline 10 cm.

Horizontalni in vertikalni lomi so različno zaščiteni za posamezne odseke cevovoda. Horizontalni in vertikalni lomi so stabilizirani z betonskimi sidrnimi bloki, dimenzioniranimi na sistemski preizkusni tlak v obravnavani točki vodovoda ter nosilnost zemljine 0,1 N/mm<sup>2</sup>. Sidrni bloki se izvedejo po detajlu. Stabilizacija zasipa rova ob montaži cevi, pri naklonih večjih od 20%, se izvede z dvema vrečama iz jute napolnjenima z mešanico peščenega gramoza in cementa. Vreče se vgradi pod in nad cevjo vsakih 3 do 6 m.

Kakovost izvedenih del v sklopu izvajanja prekopov je treba preveriti z ustreznimi postopki za notranje in za zunanje kontrolno preskušanje. Notranje kontrolne preskuse mora med izvajanjem del zagotoviti izvajalec del s svojim ali drugim za to usposobljenim laboratorijem. Usposobljenost laboratorija za notranje kontrolno preskušanje mora biti potrjena z ustrežno akreditacijo ali na osnovi strokovnih podlag na drugačen priznan način. Obseg notranje

stran  
5/1.2.5

število odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije	šifra priloge:	prostor za črtno kodo:
1075		002.2251	T.1.1	



kontrola mora biti določen s programom, katerega mora potrditi naročnik. V primeru zahteve naročnika tudi za zunanje kontrolno preskušanje, mora le-to izvajati pooblaščen inštitucija.

Zelenice se morajo takoj humusirati in posejati s travnim semenom. Za humusiranje zelenic uporabimo humus iz izkopa. Debelina plasti humusa je 15 cm. Humus na zelenicah je potrebno uvaljati z ustreznimi valjarji. Za zatratitev je potrebno izbrati takšno vrsto semen mešane trave in detelj, ki ustrezajo biološkimi pogojem in zagotavljajo trajnost rasti.

Za upravljanje z podzemnimi zasuni se vgradi vgradbilne armature s cestno kapo. Cestna kapa mora biti teleskopske izvedbe, z nastavljivo višino. Cestne kape morajo biti podložene z betonsko podložno ploščo dimenzij 40x40 cm, višine 10 cm.

### 3.4 VODOVODNI JAŠKI

Predvidena je izdelava armirano betonskih vodovodnih jaškov. Sidrane FF kose, ki prehajajo skozi stene vodohrana, se vgradi pred betoniranjem posamezne faze. Pri vgradnji mora biti prisoten monter vodovodnih inštalacij, ki poskrbi za pravilno vgradnjo elementov. Za zagotovitev vodotesnosti in preprečitev prehoda vlage na mestih delovnih stikov se le-te izvede z uporabo ekspanzijskega tesnilnega traku iz kavčuka in bentonita na sredini delovnega stika, ki ekspandira v prisotnosti vlage in pritiska, ki ga nanj izvaja sveža betonska mešanica. Omenjeni trak se prilepi na otrdelo betonsko površino na mestu delovnega stika pred betonažo naslednje delovne faze.

V primeru uporabe prefabriciranih vodovodnih jaškov, je potrebno preboje sten vrtati in prehode cevi zatesniti s tesnilnim vložkom iz umetnega materiala.

Predvidene so vstopne odprtine dimenzij 60x60 cm, zaprte z litoželeznim pokrovom ustrezne nosilnosti, z napisom »vodovod ter zaklepom. Preprečen mora biti vdor meteorne vode v jašek. Pokrovi nameščeni v povoznih površinah pa morajo imeti protihrupni vložek.

Vstopne lestve morajo biti pritrjene v jašek in morajo imeti možnost podaljšanja 75 cm nad nivo pokrova.

Jaški morajo imeti izdelano poglobitev za črpanje, dimenzij 40x40 cm, globine 30 cm, ki ne ogroža statike temeljev jaška. Prekrita mora biti z plastično ali inox pohodno rešetko. V primerih jaškov z vgrajenim varnostnim ventilom, se namesto poglobitve izvede kamnita izpusta za dreniranje vode.

### 3.5 ODCEPI ZA HIŠNE PRIKLJUČKE

Cevovod hišnih priključkov se izvede iz oplaščene cevi PEHD100 Ø25; PN16 bar, vodene v zaščitni cevi DN110. Hišne priključke se priključuje z navrtno objemko in vgradbilno garnituro DN100/φ25 ter cestno kapo φ90 z napisom "VODA". Priključki se izvajajo samo na vodovodnem odcepu V1. Na odcepu V so predvideni samo odcepi na sekundarno vodovodno omrežje, kjer so že povezani vodovodni priključki (obstoječe omrežje).

Hišni priključki iz PE cevi nazivnega pritiska PN16. Zaradi toplotne razteznosti PEHD je potrebno pri vgradnji paziti na temperaturne razlike. Elastičnost materiala omogoča spremembe smeri cevovoda brez uporabe oblikovnih kosov.

Minimalni radij zakrivljenosti je odvisen od delovne temperature in zunanjega radija cevi (da):

- Temperatura: 20°C 10°C 0°C
- Minimalni radij: 20\*d<sub>a</sub> 35\*d<sub>a</sub> 50\*d<sub>a</sub>

Pri polaganju cevi in izdelavi spojev je posebej potrebno paziti na nastanek napetosti zaradi temperaturnih razlik med gradnjo in stanjem obratovanja. PE cevi v kolutih je potrebno pred varjenjem razviti in jih v razvitem stanju pustiti dovolj dolg čas za sprostitev notranjih napetosti. PE cevi se spajajo z varjenjem z elektrofuzijskimi spojkami ali s tlačnimi spojkami. Varjenje je mogoče do temperature -10°C, s tem, da so za temperature nižje od 5°C potrebni dodatni ukrepi, ki zagotavljajo kvaliteto zvara.

stran  
5/1.2.6

številka odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije	šifra priloge:	prostor za črtno kodo:
1075		002.2251	T.1.1	

Cestne kape morajo biti podložene z betonskimi podložnimi ploščami. Hišni vodovodni priključki se izvedejo iz PEHD cevi profila, Ø50, Ø40, Ø32. Priključna cev mora biti izvedena v padcu v smeri proti priključku na javni vodovod zaradi odzračevanja. Padec proti objektu je dopusten le v primeru, ko je zagotovljeno odzračevanje prek zračnikov, vgrajenih na javnem vodovodu. Sprememba nivelete priključne cevi do vključno DN 80 mm se zaradi poteka drugih komunalnih vodov lahko spremeni do  $\pm 1$  m od osnovne linije brez vgradnje zračnikov ali blatnikov.

Priključna cev naj poteka pravokotno na objekt ali vzporedno z objektom. V tem primeru naj bo odmik priključne cevi od objekta v mejah 1-2 m.

Priključna cev do vključno DN 50 (d 63) mora biti obvezno vgrajena v zaščitni cevi na naslednjih mestih:

- od merilnega mesta do najmanj 1,50 m iz objekta,
- pod vsemi urejenimi površinami, razen pod zelenicami,
- pod voznimi površinami,
- pod zemljišči, katera niso v lasti lastnika objekta, ki se priključuje,
- ob objektih ali napravah, ki lahko negativno vplivajo na priključno vodovodno cev,
- v drugih primerih, ko bo dostop zaradi drugih pogojev otežen ali onemogočen.

Material zaščitne cevi je PVC ali PE. Tlačna stopnja zaščitne cevi je najmanj PN 6.

Velikost zaščitne cevi:

- za priključno cev do DN 32 (d 40) je velikost zaščitne cevi najmanj d 75,
- za priključno cev do DN 40 (d 50) je velikost zaščitne cevi najmanj d 90,
- za priključno cev do DN 50 (d 63) je velikost zaščitne cevi najmanj d 110.

Zaščitno cev je glede na vrsto materiala priključne cevi možno vgrajevati tudi v največ treh krivinah, katerih polmer je določen s pogojem proizvajalca cevi. Prostor med notranjo steno zaščitne cevi in zunanjo steno vodovodne cevi mora biti elastično zatesnjen zaradi preprečitve vdora vode v merilno mesto. Prehodi zaščitne cevi med stenami objekta in pri vstopu v merilno mesto morajo biti trajno elastično zatesnjeni.

Za zagotovitev vodotesnosti in preprečitev prehoda vlage na mestih delovnih stikov se le-te izvede z uporabo ekspanzijskega tesnilnega traku iz kavčuka in bentonita na sredini delovnega stika, ki expandira v prisotnosti vlage in pritiska, ki ga nanj izvaja sveža betonska mešanica. Omenjeni trak se prilepi na otrdelo betonsko površino na mestu delovnega stika pred betonažo naslednje delovne faze.

### 3.6 KRIŽANJE Z OBSTOJEČIMI KOMUNALNIMI VODI

Za križanje s komunalnimi vodi je potrebno predhodno obvestiti upravljavce le teh, da na terenu določijo oz. zaznamujejo točno lego. V nasprotnem primeru investitor in izvajalec nista dolžna poravnati nastale škode. Križanja je potrebno zavarovati v skladu s predpisi o varstvu pri delu.

Svetli razmik med vodovodom in kanalizacijo mora biti minimalno 0,4 m, vodovod pa se mora izvesti v zaščitni cevi večjega premera. Zaščitne cevi se morajo na obeh koncih zatesniti s trajno-elastičnim materialom.

### 3.7 OZNAČEVANJE VODOVODA

Trasa vodovoda mora biti označena z označevalnimi tablicami (SIST 1005). Označevalne tablice morajo biti postavljene na lome cevovodov, poleg jaškov, hidrantov in podzemnih zasunov.

stran  
5/1.2.7

število odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije	šifra priloge:	prostor za črtno kodo:
1075		002.2251	T.1.1	

Med zasipom jarka se na oddaljenosti 30 cm nad temenom cevi položi opozorilni trak z napisom >>pozor vodovod<< in vgrajenim indikatorjem. Indikator mora biti spojen po celotni trasi vodovoda, začetek in konec traku se mora končati vsaj 10 cm znotraj jaška, neprekinjenost je potrebno dokazati z meritvijo ohmske upornosti in potrjenim zapisnikom.

stran  
5/1.2.8

številka odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije	šifra priloge:	prostor za črtno kodo:
1075		002.2251	T.1.1	

### 3.8 TLAČNI PREIZKUS

Tlačna preizkusa za sekundarni (razvodni) cevovod in priključke se izvedeta ločeno, če je to mogoče. Poizkusni tlak je 7,5bar. Izračun je  $STP = MDP \times 1,5$ ;  $STP = 4,7 \times 1,5 = 7,05\text{bar}$  (določim 7,5 bar). Po opravljenem tlačnem preizkusu se sestavi zapisnik, ki ga podpišejo nadzorni organ upravljavca ali njegov pooblaščenec, izvajalec tlačnega preizkusa in predstavnik izvajalca gradnje vodovoda. Zapisnik o uspešno opravljenih tlačnih preizkusih je sestavni del investicijsko-tehnične dokumentacije. Predpreizkus in tlačni preizkus se mora izvajati po določilih SIST EN 805 in SIST EN 1610. Zapisnik o tlačnem preizkusu naj bo napisan na obrazec, prirejen po DIN 4279. Merila za izvedbo tlačnega preizkusa morajo biti umerjena in atestirana. Merilno območje mora biti izbrano, glede na sistemski preizkusni tlak (STP).

### 3.9 DEZINFEKCIJA CEVOVODA

Po zaključku gradnje je treba vodovode in objekte dezinficirati. Dezinfekcija se mora izvajati po določilih standarda SIST EN 805 (Dezinfekcija), navodilih DVGW W 291 in po navodilih, potrjenih od IVZ. Dezinfekcija se izvaja z zdravstveno ustrezno pitno vodo. Dezinfekcijo vodovodnega omrežja se izvede šele po uspešno opravljenem tlačnem preizkusu vodovodnih cevi in ko je montirana vsa potrebna armaturna oprema. Dezinfekcijo vodovodnih objektov (vodohranov, razbremenilnikov) se izvede po uspešno opravljenem preizkusu vodotesnosti teh objektov in ko so v objektih montirani vsi potrebni spojniki, končana vsa gradbena in montažna dela ter ko je vodna celica zaščitena in fizično ločena od ostalih prostorov objekta. Glede na obseg in faznost novogradnje ali obnove se dezinfekcija vodovodnega omrežja lahko izvede po odsekih. Za dezinfekcijo predvideni odsek se mora ločiti od delov sistema za oskrbo z vodo, ki so v obratovanju. Dezinfekcija novo zgrajenih cevovodov se izvede vsakič, ne glede na dolžino in premer cevi razen pri izvedbi priključkov in popravilih, kjer tehnično to ni izvedljivo. V vseh teh primerih se zagotovi zdravstvena ustreznost z izpiranjem. Za dezinfekcijo se uporablja samo pitna voda. Dezinfekcijo vodovoda lahko opravlja le strokovno usposobljena in opremljena pooblaščenca organizacija (izvajalec dezinfekcije) ali upravljavec vodovoda.

### 3.10 PORABA PITNE VODE

#### 3.10.1 Današnja poraba pitne vode

Poraba vode na obravnavanem območju je ocenjena iz števila prebivalcev, števila živine in prevzete specifične porabe za obravnavano območje. Specifična poraba za posamezna naselja niha v odvisnosti od števila živine od 121 l/p/dan do 180 l/p/dan. Skupna specifična poraba za celotno obravnavano območje znaša 180 l/p/dan. Za razdelitev skupne porabe na posamezna naselja, vasi in zaselke so uporabljeni podatki popisa prebivalstva iz leta 2002.

Razpoložljivi tlak v obstoječem vodovodu Ø200 na mestu priklopa v vozlišču V.1 znaša 4,0-4,7 bara.

Osnova za izvedbo hidravličnega izračuna je obstoječi vodovod, izdelan na osnovi vrisanih tras in vzdolžnih profilov razvoda ter podatek o izbranem maksimalnem pretoku 12,5l/s, ter hidravlične karakteristike izbranega materiala cevovoda.

stran  
5/1.2.9

Številka odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije	šifra priloge:	prostor za črtno kodo:
1075		002.2251	T.1.1	

Zaradi vpliva staranja cevi, ki se odraža v koeficientu hrapavosti v sistemu, se vrednosti iz podatkov proizvajalcev nekoliko zviša. Za cevovod se privzame absolutna hrapavost  $k=0,40\text{mm}$ . Lokalne izgube se upoštevajo v linijskih izgubah. Pravilnik o tehničnih normativih za hidrantno omrežje za gašenje požarov (Ur.l. SFRJ 30/91) določa za hidrantna omrežja minimalno cev DN80. Cevovod je dimenzioniran na izbrani pretok 12,5 l/s in gospodarno hitrost vode ki znaša za cevi DN200 do 1,2 m/s.

Izberemo cevovod DN200 iz nodularne litine (linijske izgube znašajo 7,6 m/km) kot je prikazano v priloženi situaciji vodovoda.

**Za izbrani premer priključne cevi DN200 razpoložljivi tlak na mestu priključka zadošča za pokritje predpisanih potreb.**

### 3.11 PROJEKTANTSKA OCENA INVASTICIJE

#### REKAPITULACIJA

1. NAČRT PRESTAVITVE IN ZAŠČITE VODOVODA 295.387,51 €

**VREDNOST BREZ DDV 295.387,51 €**

stran  
5/1.2.10

številka odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije	šifra priloge:	prostor za črtno kodo:
1075		002.2251	T.1.1	

## 4 ZAKLJUČEK

Izvajalec del mora zagotoviti, da se bodo zaključna dela na trasi vodovoda, ki poteka v telesu asfaltiranega cestišča izvedla tako, da bo po posegu ohranilo prvotno stanje. Pri vzdolžnem prekopu cestišča, kjer bo poškodovana več kot ena tretjina cestišča je potrebno izvesti sanacijo celotnega vozišča (zamenjava zgornjega stroja po celotni širini cestnega vozišča). Gradbena dela se morajo izvajati tako, da je omogočen varen dostop stanovalcev do objektov znotraj območja gradbišča. Če pride zaradi prekopov do uničenja mejnih kamnov, je le te investitor oziroma izvajalec del dolžan po pooblaščen organizaciji za geodetske meritve postaviti na prvotno stanje. Pred posegom na privatna zemljišča si je potrebno predhodno pridobiti soglasja njihovih lastnikov.

Po končani gradnji je potrebno odstraniti vse za potrebe gradnje postavljene provizorije in odstraniti vse ostanke začasnih deponij. Vse z gradnjo prizadete površine je potrebno krajinsko ustrezno urediti.

Prekop lokalne ceste in javne poti za napeljavo vodovoda je potrebno izvesti v širini, ki zagotavlja možnost komprimacije zasipa z ustreznim komprimacijskim sredstvom in kvalitetno sanacijo vozišča oz. hodnikov za pešce. Za polovično zaporo ali popolno zaporo cest si mora investitor, pridobiti dovoljenje od upravljalca vseh občinskih cest.

Pred pričetkom izvajanja del je potrebno asfaltno vozišče zarezati, da je omogočeno pravilno krpanje vozišča.

Po zaključenih delih mora investitor zagotoviti, da izvajalec gradbišče vzpostavi v prvotno stanje.

Za zasipe prekopa vozišča cest se mora uporabljati ustrezen kamnit material (prodec ali drobljenec), ki mora ustrezati vsem veljavnim tehničnim pogojem cestogradnje. Zahteva se vgrajevanje v plasteh po 20 cm. Zaključna plast zasipa mora biti iz tamponskega materiala v debelini 20 cm, na katerega se položi še PVC folija in vgradi zaključna plast betona MB 20 v debelini obstoječega asfalta. Po končani konsolidaciji zasipa se zaključna plast betona odstrani in nadomesti z asfaltom.

Investitor je odgovoren za morebitno škodo, ki bi nastala na cesti ter škodo, ki bi bila povzročena porabnikom ceste vsled neprimerne tehnologije izvajanja gradbenih del na objektu samem. Vsi stroški za eventualno tozadevno povzročeno škodo oziroma stroški poškodbe vozišča bremenijo izvajalca del oziroma naročnika.

Pri gradnji v pasu kmetijskih zemljišč je potrebno upoštevati sledeče:

- pri izkopih mora biti posebej odstranjena zgornja, humusna plast in po končanih delih vrnjena na zgornjo plast zasipa,
- po končanih delih je potrebno zemljišče vrniti v prvotno stanje.

Investitor mora zagotoviti, da izvajalci gradbenih del na gradbišču hranijo ali začasno skladiščijo odpadke, ki nastajajo pri gradbenih delih, ločeno po vrstah gradbenih odpadkov iz klasifikacijskega seznama odpadkov. Če zaradi narave gradbenih del ni mogoče preprečiti mešanja posameznih vrst odpadkov med seboj ali z drugimi gradbenimi odpadki, mora investitor zagotoviti, da izvajalci hranijo ali skladiščijo nevarne gradbene odpadke ločeno od drugih odpadkov, če pa to ni izvedljivo, da jih oddajajo ločeno po posameznih vrstah neposredno zbiralcu, predelovalcu ali odstranjevalcu gradbenih odpadkov.

V času gradnje je izvajalec dolžan zagotoviti vse potrebne varnostne ukrepe in tako organizacijo na gradbiščih, da bo preprečeno onesnaženje podtalnice in vodnih virov. Preprečiti je potrebno onesnaženje, ki bi nastalo zaradi transporta, skladiščenja in uporabe tekočih goriv in drugih nevarnih snovi oz. v primeru nezgod zagotoviti takojšnje ukrepanje za to usposobljenih delavcev. Vsa začasna skladišča in pretakališča goriv, olj in maziv ter drugih nevarnih snovi morajo biti zaščitena pred možnostjo izliva v tla.

Pri gradnji v varovalnem pasu električnih obstoječih in predvidenih kablovodov mora investitor najmanj osem dni pred pričetkom del obvestiti o nameranih delih Elektro Primorska d.d., Distribucijska enota Tolmin in omogočiti nadzor nad deli. Vsi stroški zavarovanja in križanja obstoječih elektroenergetskih naprav gredo v breme investitorja.

Izvajalska dela se morajo izvajati v skladu s potrjeno dokumentacijo in veljavnimi predpisi in standardi. Vse nastale spremembe pri izvedbi je potrebno evidentirati in na koncu gradnje vnesti v projekt izvedenih del.

Nova Gorica, marec 2017

Projektant:  
Jernej Kogoj

stran  
5/1.2.11

številka odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije	šifra priloge:	prostor za črtno kodo:
1075		002.2251	T.1.1	

## 5.4.1 ZAKOLIČBENI PODATKI

Oznaka	X	Y	Stacionaža	Kota pokrova	Kota dna	Kota vtoka	Kota iztoka	Globina
jaška	Fi	Jaška						
VODOVOD ŽELEZNIKI								
V								
V.1	434484,4400		119365,4200	0,00	469,28	467,78	467,78	1,50
V.2	434491,2367		119357,6843	10,30	469,19	467,68	467,68	1,50
V.3	434522,4453		119361,6372	41,76	468,90	467,39	467,39	1,51
V.4	434564,3398		119358,8610	83,74	468,51	467,00	467,00	1,51
V.5	434585,7668		119354,2586	105,66	468,31	466,80	466,80	1,51
V.6	434598,6087		119351,2434	118,85	468,19	466,67	466,67	1,52
V.7	434629,2166		119341,9386	150,84	467,89	466,37	466,37	1,52
V.8	434675,0205		119334,2608	197,28	467,47	465,94	465,94	1,53
V.9	434723,8303		119335,1727	246,10	467,02	465,49	465,49	1,53
V.10	434735,5755		119336,4543	257,92	466,91	465,38	465,38	1,53
V.11	434778,3801		119341,8873	301,06	466,51	464,97	464,97	1,54
V.12	434823,9220		119348,1089	347,03	466,09	464,55	464,55	1,55
V.13	434843,9000		119351,2000	367,24	465,91	464,36	464,36	1,55
V.14	434854,9296		119353,3043	378,47	465,80	464,25	464,25	1,55
V.15	434867,5409		119355,6071	391,29	465,69	464,13	464,13	1,55
V.16	434886,3159		119361,2425	410,90	465,51	463,95	463,95	1,55
V.17	434894,7114		119364,1975	419,80	465,42	463,87	463,87	1,56
V.18	434906,5411		119368,7125	432,46	465,31	463,75	463,75	1,56
V.19	434931,3927		119381,9898	460,63	465,05	463,49	463,49	1,56
V.20	434954,0650		119397,0000	487,82	464,80	463,23	463,23	1,56
V.21	434998,8935		119432,9305	545,28	464,27	462,70	462,70	1,57
V.22	435009,1983		119442,0648	559,05	464,14	462,57	462,57	1,57
V.23	435044,2471		119474,5958	606,86	463,70	462,13	462,13	1,58
V.24	435063,8567		119498,2358	637,58	463,42	461,84	461,84	1,58
V.25	435081,0660		119531,2675	674,83	463,08	461,49	461,49	1,59
V.26	435087,8182		119548,7061	693,53	462,90	461,40	461,40	1,50
V.27	435110,5893		119544,1974	716,74	462,82	461,32	461,32	1,50
V.28	435113,1965		119548,4856	721,76	462,56	461,06	461,06	1,50
V.29	435116,8459		119555,1526	729,36	462,17	460,67	460,67	1,50
V1								
V1.1	435062,3800		119614,0500	0,00	460,42	458,92	458,92	1,50
V1.2	435068,9161		119625,4154	13,11	460,45	458,95	458,95	1,50
V1.3	435073,8814		119627,2812	18,42	460,54	459,04	459,04	1,50
V1.4	435081,6096		119630,1852	26,67	460,68	459,18	459,18	1,50
V1.5	435074,4553		119650,0785	47,81	460,33	458,83	458,83	1,50
V1.6	435070,2598		119674,3076	72,40	460,23	458,73	458,73	1,50
V1.7	435074,1652		119695,0609	93,52	460,15	458,65	458,65	1,50
V1.8	435076,8098		119704,4425	103,27	460,10	458,60	458,60	1,50
V1.9	435085,0703		119726,5073	126,83	459,96	458,46	458,46	1,50
V1.10	435097,2360		119756,2538	158,96	459,78	458,28	458,28	1,50
V1.11	435103,6900		119770,3300	174,45	459,72	458,22	458,22	1,50
V1.12	435100,6093		119771,9572	177,93	459,70	458,20	458,20	1,50
NZH1								

stran  
5/1.2.1

številka odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije	šifra priloge:	prostor za črtno kodo:
1075		002.2251	T.1.3	

V.5	434585,7668	119354,2586	0,00	468,31	466,80	466,80	466,80	1,51
P1.1	434587,4473	119361,6505	7,58					
NZH2								
V.10	434735,5755	119336,4543	0,00	466,91	465,38	465,38	465,38	1,53
P2.1	434734,3112	119348,9559	12,57		463,82	463,82	463,82	
priključek								
V.14	434854,9296	119353,3043	0,00	465,80	464,25	464,25	464,25	1,55
P3.1	434850,5500	119376,2600	23,37	464,37	463,17	463,17	463,17	1,20
NZH3								
V.28	435113,1965	119548,4856	0,00	462,56	461,06	461,06	461,06	1,50
V.1	435111,8010	119549,1745	1,56					
NZH4								
V1.3	435073,8814	119627,2812	0,00	460,54	459,04	459,04	459,04	1,50
V.1	435075,4395	119623,1348	4,43					

številka odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije	šifra priloge:	prostor za črtno kodo:
1075		002.2251	T.1.3	



5.4.2	STATIČNI IZRAČUN S SKICAMI ARMATURE ZA PREFABRICIRAN BETONSKI VODOVODNI JAŠEK
-------	---

številka odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije	šifra priloge:	prostor za črtno kodo:
1075		002.2251	T.1.2	

## Tehnično poročilo

### Splošno

Statčni račun se nanaša na armiranobetonski škatlasti element z notranjo svetlo dimenzijo 2.0 m x 2.0 m. Element je montažne izvedbe in je namenjen vgradnji v cestna telesa. Izračun in dimenzioniranje elementa sta narejena za tri različne globine vgradnje:

- zgornja plošča elementa se nahaja 25 cm izpod povozne površine,
- nad zgornjo ploščo elementa je 15 cm vozišča in 100 cm nasutja in
- nad zgornjo ploščo elementa je 15 cm vozišča in 200 cm nasutja.

Izdelani armaturni načrt zadošča vsem trem vgradnjam. Pri izračunu so upoštevani standardi iz družine Evrokod. Obtežba temelji na SIST EN 1991-2 in ustreza težkemu mednarodnemu prometu (faktor  $\beta=1$ ).

### Opis konstrukcijskega elementa

Objekt je armiranobetonski element z zunanjimi merami 2.4 m x 2.4 m x 1.0 m. Svetla mera odprtine v elementu znaša 2.0 x 2.0 m. Debelina sten v elementu znaša 20 cm.

Elementi so izvedeni v vodonepropustnem betonu C30/37, kvaliteta B II z marko propusta vode PV 2 skladno s SIST EN 206 in armirani z rebrasto armaturo kvalitete S 500. Debelina sten in plošče je 20 cm. Zaščitne plasti betonov do armature znašajo 4 cm.

### Zemljina

Pri računu zemeljskih pritiskov so upoštevane naslednje karakteristike zemljine:

$\gamma$	=	20.00 kN/m <sup>3</sup>	- specifična teža zemljine,
$\phi$	=	30.00°	- notranji strižni kot zemljine,
$C_0$	=	0.50	- koeficient mirnega zemeljskega pritiska.

### Obtežba in obtežni primeri

V statičnem računu so upoštevani naslednje obtežbe in varnostni faktorji v skladu s SIST EN 1990-2004:A1 in SIST EN 1991-2.

- Lastna teža elementa. Pri MSN je upoštevan faktor 1.35 in pri MSU faktor 1.0.
- Zemeljski pritisk. Upoštevan je mirni zemeljski pritisk, ki enakomerno narašča z globino. Varnostni faktor pri MSN znaša 1.50 in pri MSU 1.0.
- Prometna obtežba. Glede na specifične (majhne) dimenzije elementa je za prometno obtežbo upoštevan model 2 (Load model 2 – LM2) z osno obremenitvijo 400 kN, kontaktno površino 35 x 60 cm in razdaljo med kolesi 2 m. V izračunu je upoštevano naleganje enega kolesa (200 kN) nad sredino zgornje plošče na najbolj neugodnem mestu, medtem ko drugo kolo prispeva k povečanim bočnim pritiskom na steno elementa. Pri MSN je varnostni faktor 1.35, medtem ko je pri MSU 1.0.

Vse omenjene obtežbe delujejo sočasno.

### ***Računski model***

Notranje statične količine so izračunane z nelinearno analizo, ki temelji na MKE in ravninskih linijskih elementih. Račun je narejen za 1 m širine, kar tudi dejansko ustreza geometriji elementa. Pri modeliranju odziva zemljine je bila upoštevana elastična podlaga. Togost podlage je bila vzeta na podlagi izkušenj v vrednosti  $K = 100\,000 \text{ kN/m}^3$ . Ta vrednost je konzervativna in vodi do notranjih statičnih količin na varni strani.

Modelirana so bila tri mejna stanja nosilnosti in tri mejna stanja uporabnosti. Dimenzioniranje elementov je potekalo najprej na mejna stanja nosilnosti, nato pa so se preverila še mejna stanja uporabnosti (račun razpok).

### ***Povzetek***

Rezultati analize in dimenzioniranja kažejo, da je element sposoben prevzeti projektne obtežbe ob prej navedenih predpostavkah. Izkazalo se je, da ima element pri plitvi vgradnji (prva obtežna kombinacija) hkrati izkoriščeno upogibno in strižno nosilnost.

Kontrole na mejna stanja uporabnosti kažejo, da širina karakterističnih razpok ni nikjer prekoračena in v najslabšem primeru znaša 0.18 mm.

Odgovorni projektant:  
dr. Aleš Krajnc, univ.dipl.inž.gradb.

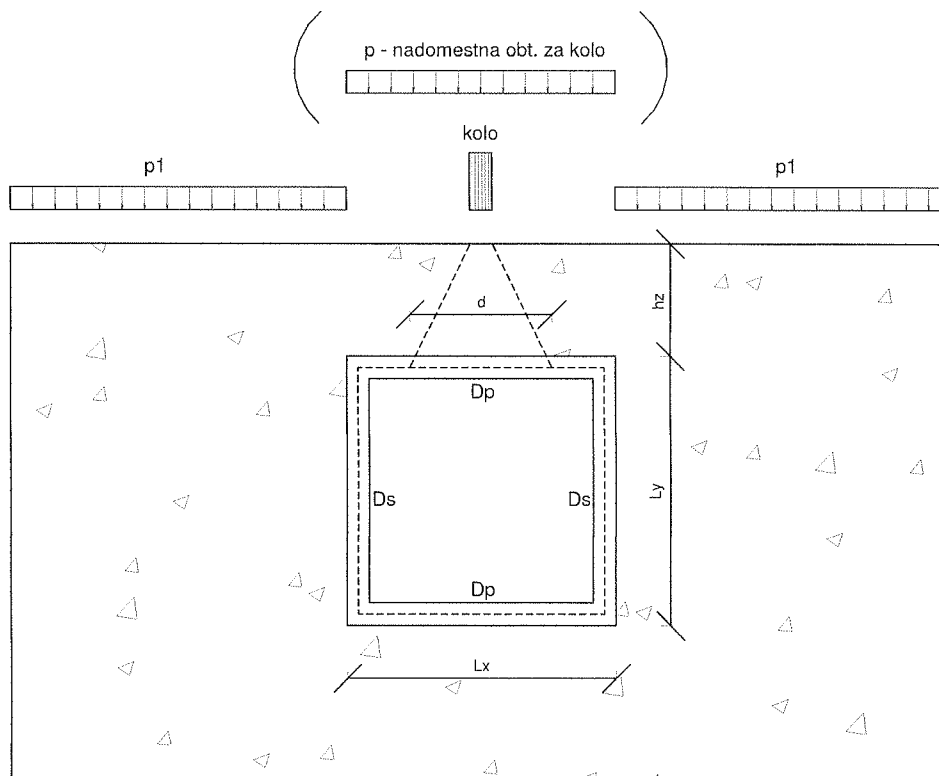
dr. ALEŠ KRAJNC  
univ. dipl. inž. gradb.  
IZŠ G-1954



## Statični račun s skicami armature

### Geometrija

Shematičen prikaz vertikalne obtežbe, dimenzije elementa in statične dimenzije elementa so prikazane na sliki 1.0



Shematičen prikaz elementa.

$L_x$	=	2.40 m	- širina objekta
$L_y$	=	2.40 m	- višina objekta
$D_s$	=	0.20 m	- debelina sten
$D_p$	=	0.20 m	- debelina krovne in talne plošče

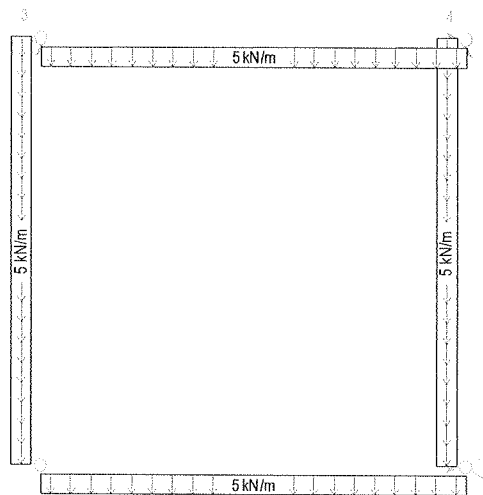
Osne – statične dolžine:

$L$	=	2.20 m	- širina objekta osno (plošče)
$H$	=	2.20 m	- višina objekta osno (stene)

### Obtežbe

*G*: Lastna teža

Lastna teža ustreza nominalni teži 20 cm AB stene –  $0.20 \times 25 = 5 \text{ kN/m}$ .

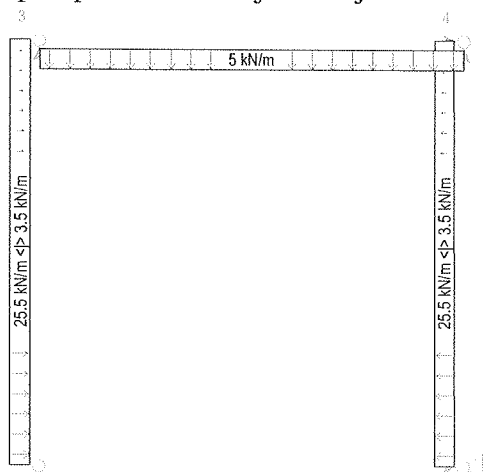


Razporeditev lastne teže po elementu

**Z: Obtežba zemljine**

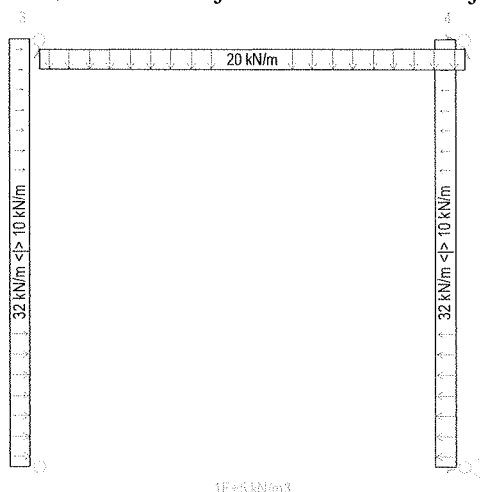
Glede na predpostavke o zemljini smo dobili naslednje tri obtežbe, ki ustrezajo trem različnim globinam vgradnje.

- **Z0:** Brez nasutja – tik pod površino, nad jaškom je samo 25 cm vozišnega sloja.



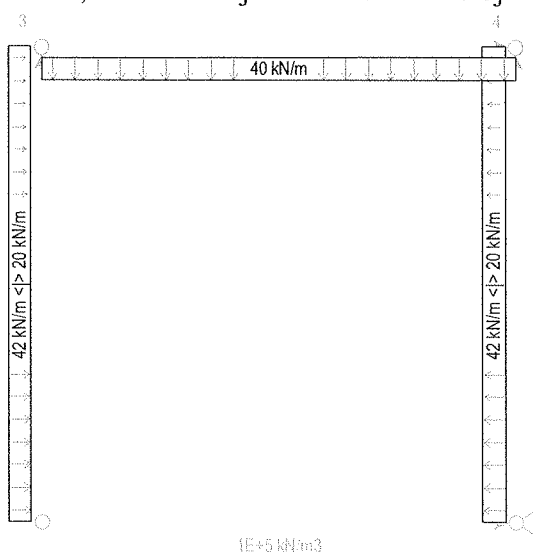
Razporeditev zemeljskih pritiskov, če je element vgrajen tik pod cestno telo – brez nasutja iznad elementa.

- **Z1:** Nasutje debeline 1 m, iznad nasutja so še voziščni sloji.



SNa globini 1 m (od zgornjega roba elementa do površine cestišča) se na zgornji plošči pojavi nasutje skupaj s povečanimi bočnimi pritiski.

- **Z2:** Nasutje debeline 1 m, iznad nasutja so še voziščni sloji.



Še večji zemeljski pritiski na globini 2 m od zgornjega roba elementa od površine cestišča.

### Obtežba vozila

Obtežba vozila se vzame po modelu Load model 2. Na jašek pritisne eno kolo z 200 kN. Obtežba se preko obrabnega sloja (asfalta) in v betonu razširja pod kotom 45 stopinj, pri nasutju pa pod kotom 30 stopinj. LM2 predpostavlja kontaktno ploskev 35 x 60 cm. Predpostavljeno je, da znaša skupna debelina asfaltov in betona za raznos pod kotom 45 stopinj 30 cm. Debeline nasutja pa ustrezno glede na globino vgradnje 0 m, 1 m in 2 m. Razširitev skozi nasutje znaša 30 stopinj.

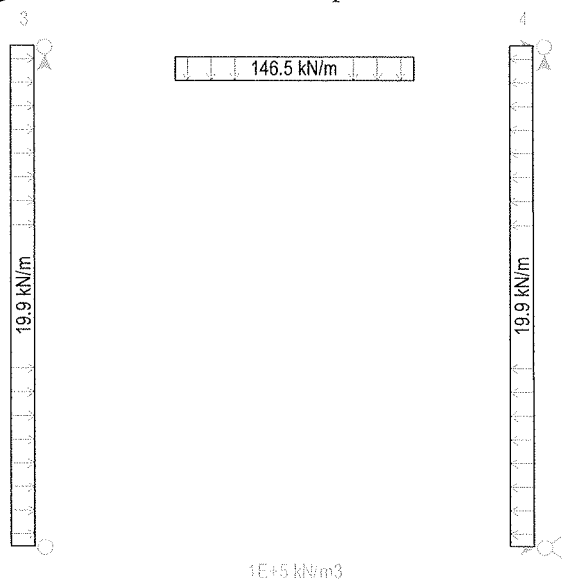
Izračun pritiska na zgornjo ploščo za različne višine nasutja prikazuje naslednja preglednica.

Globina	Asfalt, beton	Nasutje	W1 (35 cm)	W2 (60 cm)	Napetost
0 m	0.35 m	0 m	1.05 m	1.3 m	175.4 kN/m <sup>2</sup>
1 m	0.25 m	1.0 m	2.00 m	2.25 m	44.4 kN/m <sup>2</sup>
2 m	0.25 m	2.0 m	3.16 m	3.41 m	18.6 kN/m <sup>2</sup>

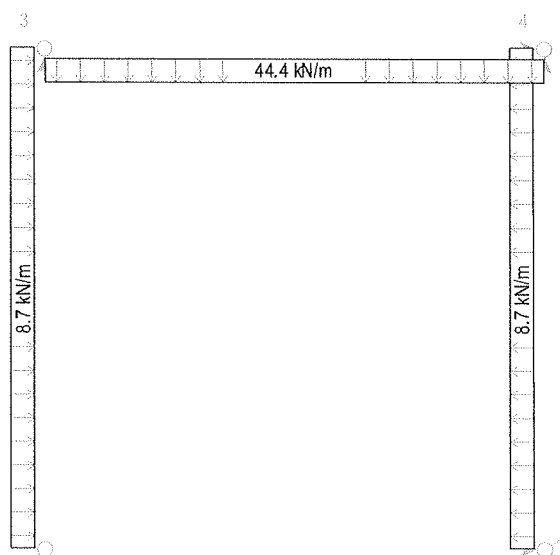
Izračun bočnega pritiska na steno jaška zaradi drugega kolesa. Izračun je narejen za sredino stene. Rezultati so zbrani v naslednji preglednici:

Globina	Asfalt, beton	Nasutja, zemljina	W1	W2	Napetost	Mirna napetost
1.1 m	0.25 m	1.1 m	2.12 m	2.37 m	39.8 kN/m <sup>2</sup>	19.9
2.1 m	0.25 m	2.1 m	3.27 m	3.52 m	17.4 kN/m <sup>2</sup>	8.70
3.1 m	0.25 m	3.1 m	4.43 m	4.68 m	9.65 kN/m <sup>2</sup>	4.82

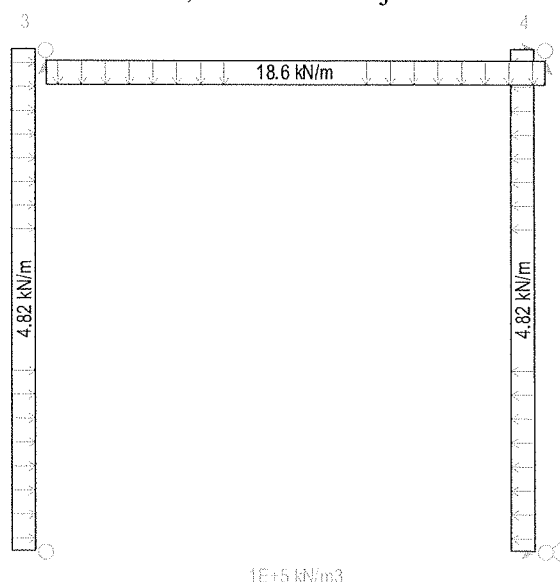
V skladu z zgornjimi preglednicami so modelirane prometne obtežbe.



**P0:** Brez nasutja, razširitev samo skozi asfalt in beton.



**P1:** Razširitev skozi asfalt, beton in nasutje v debelini enega metra.



**P2:** Razširitev skozi asfalt, beton in nasutje v debelini dveh metrov.

## ***Kombinacije obtežb***

Mejna stanja nosilnosti.

1. obtežna kombinacija:  $1.35 G + 1.5 Z0 + 1.35 P0$
2. obtežna kombinacija:  $1.35 G + 1.5 Z1 + 1.35 P1$
3. obtežna kombinacija:  $1.35 G + 1.5 Z2 + 1.35 P2$

Mejna stanja uporabnosti:

4. obtežna kombinacija:  $1.0 G + 1.0 Z0 + 1.0 P0$
5. obtežna kombinacija:  $1.0 G + 1.0 Z1 + 1.0 P1$
6. obtežna kombinacija:  $1.0 G + 1.0 Z2 + 1.0 P2$



### Analiza

Analiza je bila narejena s programom AMSES Frame2D. Prikazani so povzetki rezultatov v obliki ovojnic.

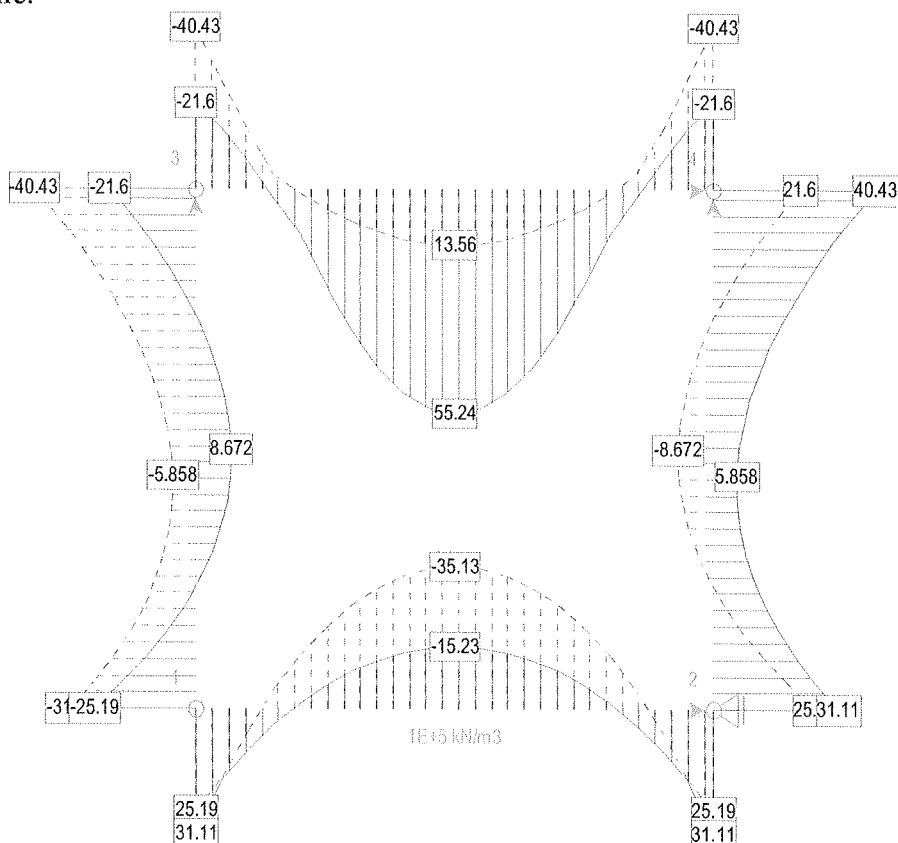


Diagram ovojnice upogibnih momentov izraženih v kNm.



Diagram osnih sil, ki pripadajo ovojnici upogibnih momentov. Sile so v kN.

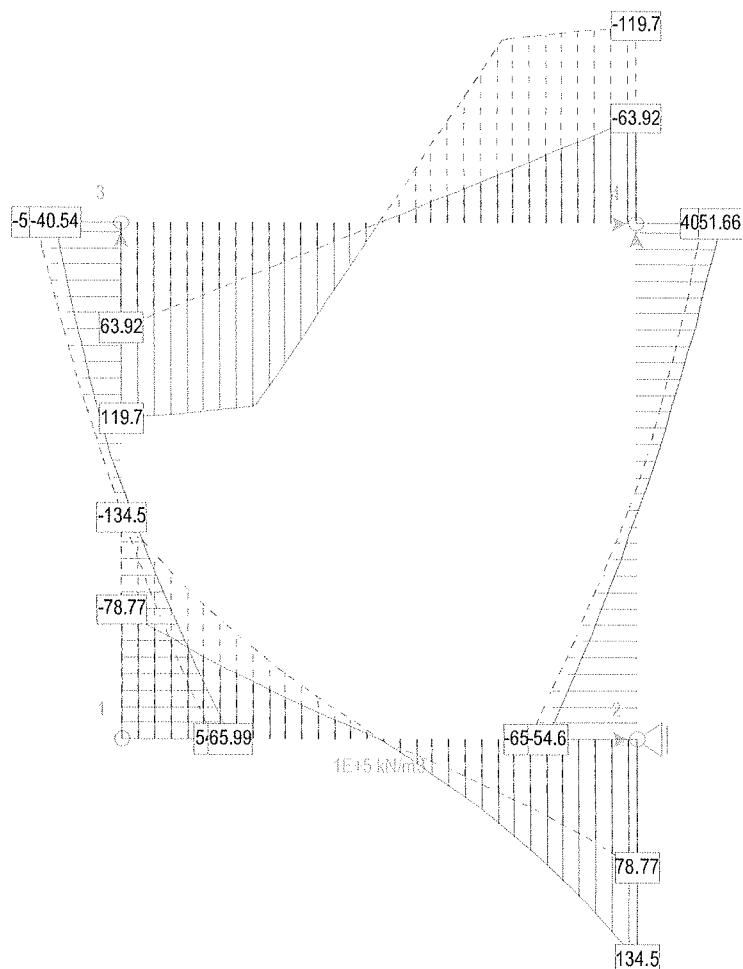
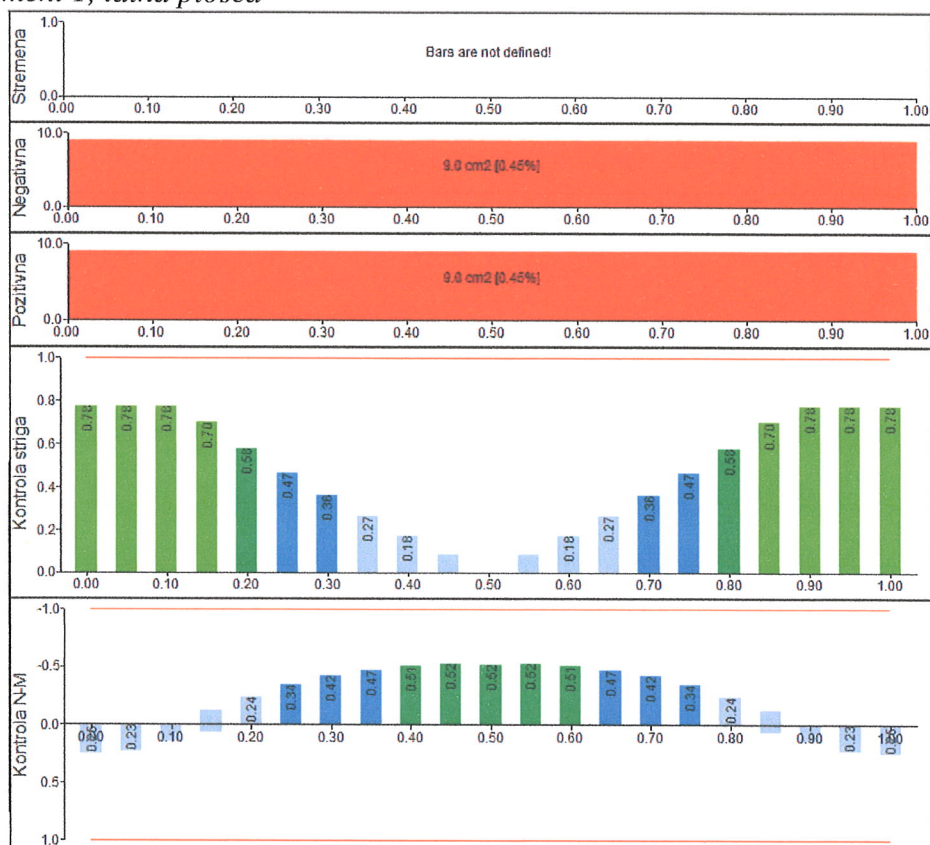


Diagram ovojnice strižnih sil. Sile so v kN.

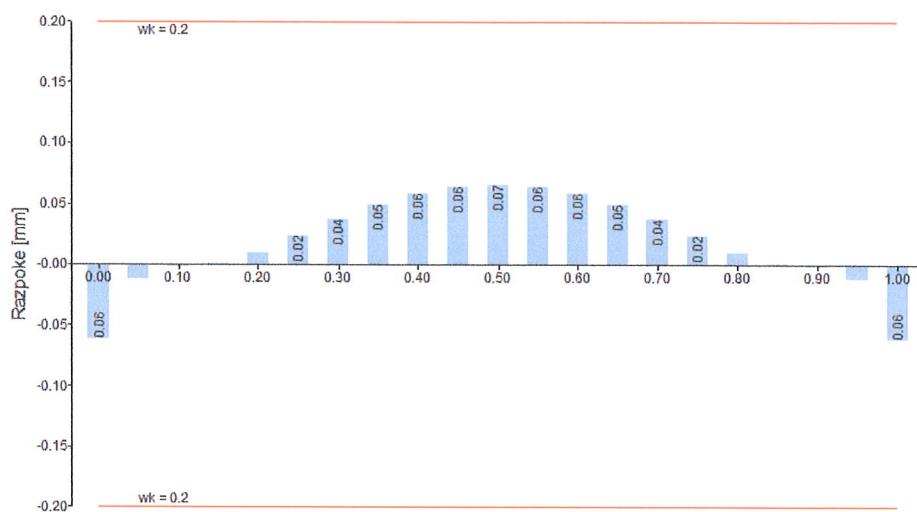
### **Dimenzioniranje**

Dimenzioniranje je potekalo po standardih Evrokod s pomočjo programa AMSES Frame2D. V nadaljevanju povzemamo rezultate dimenzioniranja. Vsi prerezi so bili kontrolirani na glavno armaturo  $8 \phi 12$  ( $9.0 \text{ cm}^2$ ). Ta armatura se nahaja tako na notranji kot na zunanji strani prerezov. Glej armaturni načrt v nadaljevanju.

Končni element 1, talna plošča

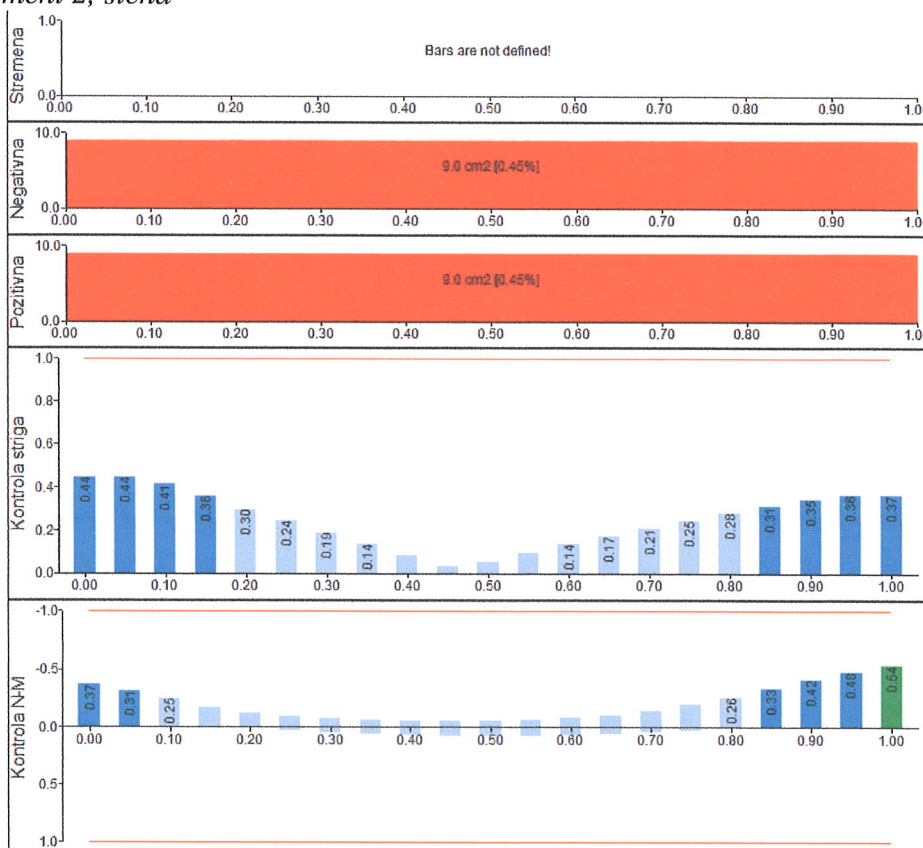


Prikaz razporeda armature in prikaz izkoriščenosti nosilnosti prereza. V diagramu so upoštevane vse obtežne kombinacije mejnega stanja nosilnosti.

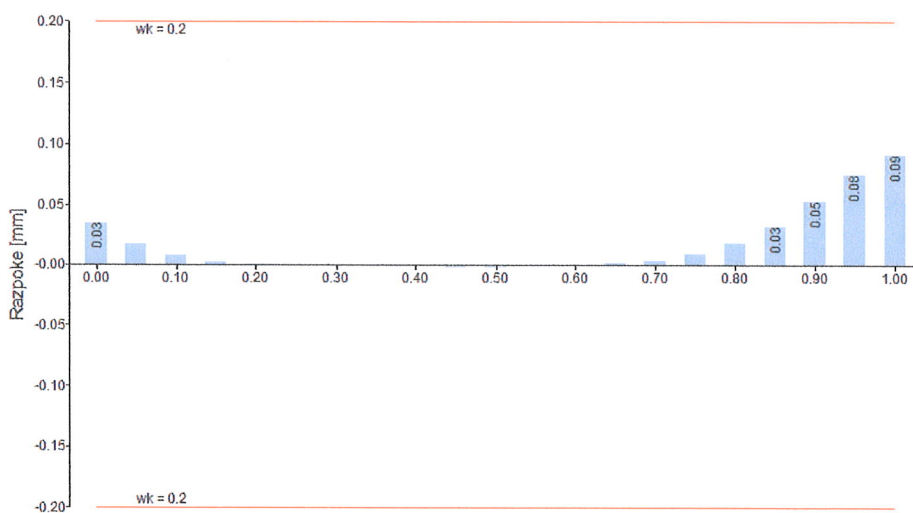


Prikaz razporeditve karakteristične širine razpok za obtežne kombinacije mejnega stanja uporabnosti

Končni element 2, stena

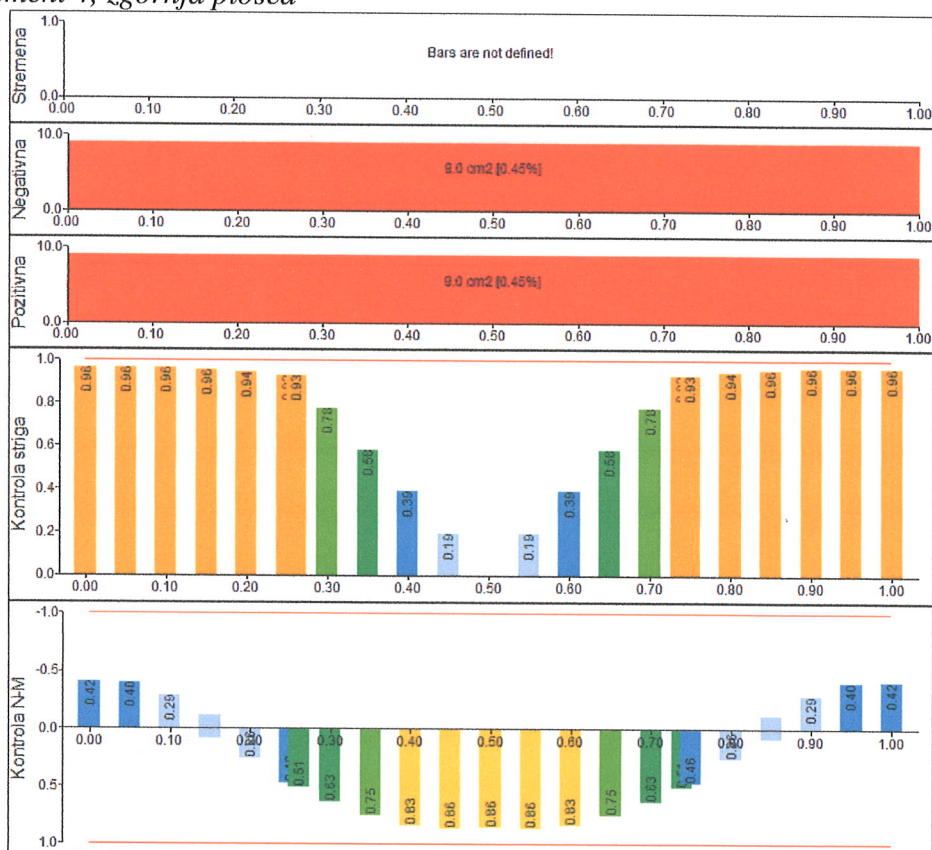


Prikaz razporeda armature in prikaz izkoriščenosti nosilnosti prereza.  
V diagramu so upoštevane vse obtežne kombinacije mejnega stanja nosilnosti.

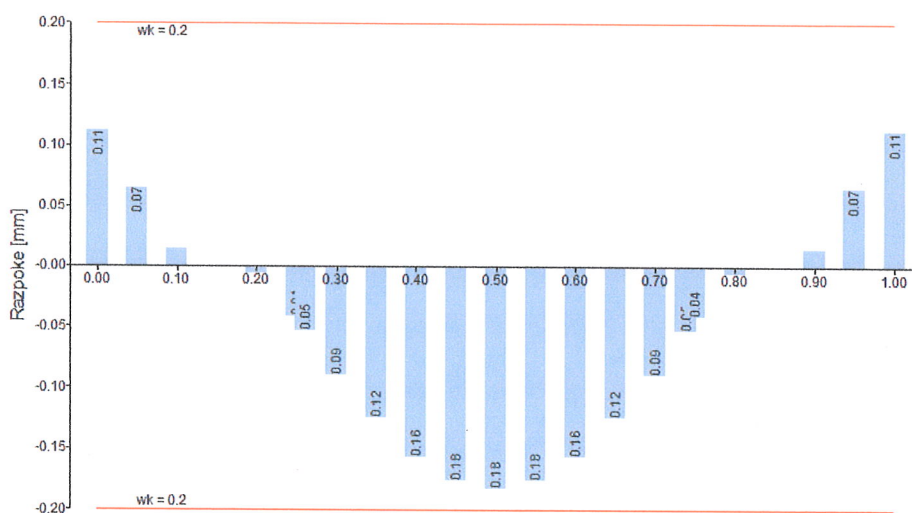


Prikaz razporeditve karakteristične širine razpok za obtežne kombinacije mejnega stanja uporabnosti.

Končni element 4, zgornja plošča



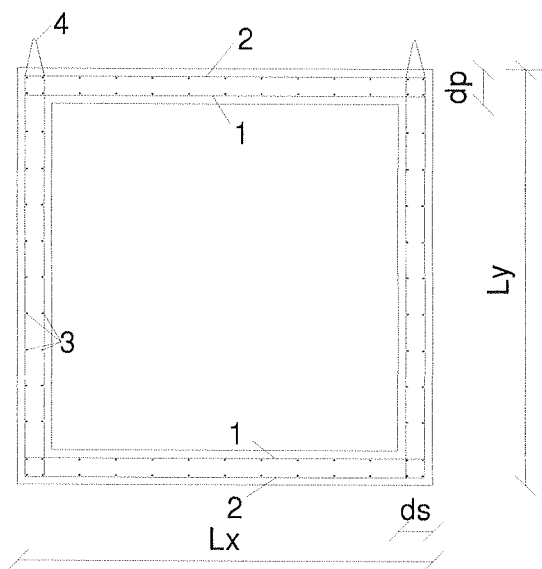
Prikaz razporeda armature in prikaz izkoriščenosti nosilnosti prereza.  
V diagramu so upoštevane vse obtežne kombinacije mejnega stanja nosilnosti.



Prikaz razporeditve karakteristične širine razpok za obtežne kombinacije mejnega stanja uporabnosti.

## Armaturni načrt

*Prerez*



MB 30

Lx= 2.40m

Ly= 2.40m

Ds= 0.20m

Dp= 0.20m

a= 4.5cm



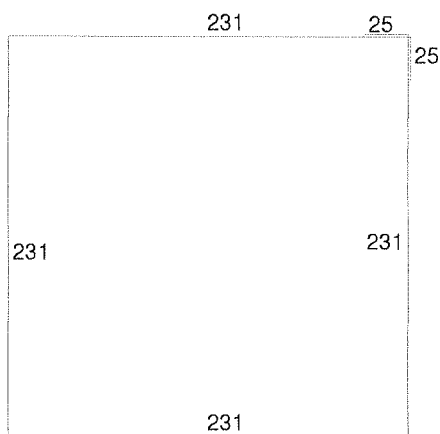
**Poz 1**

Φ 12

L= 5.65 m

kom 18

e= 15.00 cm



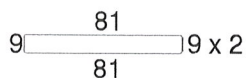
**Poz 2**

Φ 12

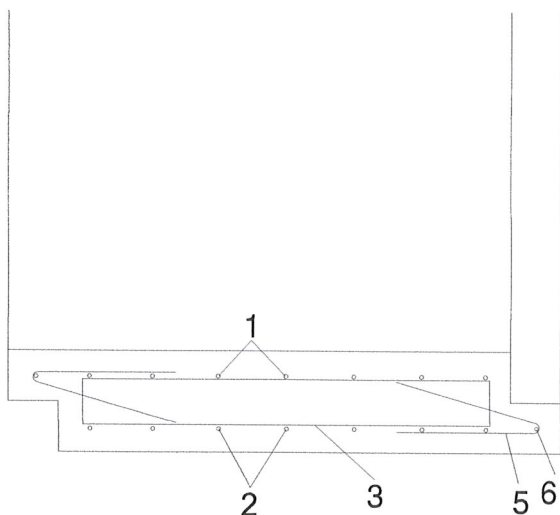
L= 9.74 m

kom 8

e= 15.00 cm



Prerez stene

**Poz 3**

$\Phi$  8  
 L= 1.89 m  
 kom 47  
 e= 20cm

**Poz 4**

$\Phi$  10  
 L= 0.82 m  
 kom 4

**Poz 5**

$\Phi$  8  
 L= 0.80 m  
 kom 80

**Poz 6**

$\Phi$  8  
 L= 2.00 m  
 kom 8

**Izveček armature S 500:**


POZ	$\Phi$	L(m)	kom	8	10	12
1	12	5.65	18			101.70
2	12	9.74	12			116.88
3	8	1.89	47	88.83		
4	10	0.82	4		3.28	
5	8	0.80	80	64.00		
6	8	2.00	8	16.00		

Suma L po $\Phi$	168.83	3.28	218.58
Suma kg po $\Phi$	59.4	1.80	172.95

Skupaj kg: 234.15 kg

V Celju, dne 10.1.2010

Odgovorni projektant:  
 dr. Aleš Krajnc, univ.dipl.inž.gradb.

5.4.3	IZJAVA RECENZENTA STROJNIH INSTALACIJI O SKLADNOSTI PROJEKTNE DOKUMENTACIJE S PRIPOMBAMI RECENZIJE
-------	---

število odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije	šifra priloge:	prostor za črtno kodo:
1075		002.2251	S.5	



## Izjava o dopolnitvi projektne dokumentacije po recenziji

Podpisani (a) Marjan Kavčič, univ.dipl.inž.str.

Potrjujem, da je projektna dokumentacija za:

Investitor: **Republika Slovenija, Ministrstvo za infrastrukturo,  
Direkcija RS za infrastrukturo, Tržaška cesta 19,  
1000 Ljubljana**

Objekt: **Preložitev regionalne ceste R2-403/1075 Podrošt –  
Češnjica skozi Železnike od km 7+658 do km 8+599**

Faza projektiranja: študija, elaborat  
IP  
**PGD**  
PZI

Naziv projektne dokumentacije (predmet projekta):

**5. – načrt prestavitve in zaščite vodovoda**

Projektivno podjetje: **KLIMA 2000 d.o.o., Prvomajska 37, 5000 Nova Gorica**


št. načrta: **3271K-S** datum: **september 2016**

Dopolnjena skladno z zahtevami iz recenzijskega poročila z dne 23.12.2016 in zapisom razprave ob recenziji projektne dokumentacije z dne 23.2.2017.

Ljubljana, dne 14.06.2017

Recenzent:

Marjan Kavčič, univ.dipl.inž.str.

  
**MARJAN KAVČIČ**  
univ. dipl. inž. str.  
**IZS S-0831**

5.4.4	POROČILO RECENZENTA
-------	---------------------

številka odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije	šifra priloge:	prostor za črtno kodo:
1075		002.2251	S.5	

Zadeva: **RECENZIJA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE**

Investitor: Republika Slovenija, Ministrstvo za infrastrukturo, DRSI, Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana

Objekt: Preložitve regionalne ceste R2-403/1075 Podrošt – Češnjica skozi Železnike od km 7+658 do km 8+599

Vrsta projekta: PGD

Vrsta načrta: 5. Načrt predstavitev in zaščite vodovoda

Številka načrta: 3271K-S

Datum: september 2016

Projektant: KLIMA 2000 d.o.o., Prvomajska 37, 5000 Nova Gorica

Odgovorni vodja pr.: Domagoj Bačič, univ.dipl.inž.grad.

Odgovorni projektant: Oliver Černe, univ.dipl.inž.str.

Pregledal: Marjan Kavčič, univ.dipl.inž.str.

#### **UVOD:**

Projektant je v izdelanem načrtu obdelal predstavitev in zamenjavo obstoječega vodovoda PVC DN 200mm in salonit DN80mm, v sklopu rekonstrukcije regionalne ceste R2-403/1075, ki poteka skozi dolino Bače, Podbrdo, preko prelaza Petrovo Brdo, nato skozi Železnike in Selško dolino do Škofje Loke.

#### **PRIPOMBE:**

1. Novi vodovod NL DN 300 poteka od točke V2 do V3 v sredini ceste, enako velja za razdaljo med V11 in V24, ter od V1.6 do V1.9. Ostali del poteka večinoma v sredini voznega pasu. Načrtu je potrebno priložiti pogoje upravljavca vodovoda in ceste glede izvedbe trase vodovoda, ter opisati izpolnjevanje pogojev. Smiselno bi bilo traso vodovoda čim bolj približati zunanjemu robu cestišča v kolikor izvedba v obcestnem zemljišču in pločniku ni možna tako, da se čim bolj zmanjša vpliv na zaporo ceste v primeru vzdrževalnih del. Prav tako v kolikor bodo hidranti postavljeni na severni strani ceste, bi bilo smiselno predvideti vodovod na to stran tako, da se izognemo prečkanju cestišča.
2. Na trasi med točko V1.3 in V1.5 bi se bilo smiselno izogniti lomu v točki V1.4, ker posega v cestišče.
3. Poraba pitne vode. Na podlagi katerega hidravličnega izračuna se je določila dimenzija vodovoda NL DN 300mm, namesto sedaj obstoječega PVC DN 200mm.
4. Manjka navedba standarda za duktilne cevi, ter debeline korozijske zaščite za vodovodne cevi, fazonske kose in armature.
5. V tehničnem poročilu je navedeno, da prečkanje vodotoka Selške Sore ni predmet tega načrta. Kljub temu so v načrtu podane zakoličbene točke in vzdolžni profil izvedbe za ta del trase vodovoda od točke V25 do V29, kar pomeni da je tudi ta del že projektiran. Glede na to, naj se v tehničnem poročilu in situaciji navede še ime načrta s številko, projektant in datumom izdelave.
6. Ker projektirani vodovod DN 300mm poteka v cestišču regionalne ceste je potrebno v tehničnem poročilu opisati, kako se bodo na njega priključevali obstoječi hišni priključki, ki so sedaj priključeni na glavni vodovod, ki poteka v naselju med zgradbami. Smiselno bi bilo predvideti sekundarne odcepe na novem vodovodu za hišne priključke.
7. Iz načrta ni razvidno ali je zgornji ustroj asfaltnega cestišča obdelan v gradbenem načrtu ceste.

#### **ZAKLJUČEK:**

Načrt vodovoda je ustrezno tehnično obdelan. V PZI bo potrebno dodati še armaturni načrt krovne plošče z vstopnim delom. Za končno izdelavo načrta mora projektant odpraviti zgoraj navedene pripombe ali podati ustrezna pojasnila.

Marjan Kavčič

Ljubljana, 23.12. 2016

5.5	RISBE
-----	-------

5.5.1	G301 - PREGLEDNA SITUACIJA	
	Priloga 1: Pregledna situacija obstoječega in projektiranega vodovoda	1:1000
5.5.2	G302 - SITUACIJA VODOVODA	
	Priloga 1: Situacija projektiranega vodovoda S1	1:500
	Priloga 2: Situacija projektiranega vodovoda S2	1:500
	Priloga 3: Situacija projektiranega vodovoda S3	1:500
5.5.3	G342 - VZDOLŽNI PROFILI	
	Priloga 1: Vzdolžni profil vodovoda V	1:100/1000
	Priloga 2: Vzdolžni profil vodovoda V1	1:100/1000
5.5.4	G351 - DETAJLNI NAČRTI	
	Priloga 1: Detajl vodovodnega jaška VJ1	1:25
	Priloga 2: Detajl izvedbe nadzemnega hidranta NZH	1:X
	Priloga 3: Detajl izvedbe podzemnega hidranta PZH	1:X
	Priloga 4: Detajl polaganja vodovodne cevi	1:25
	Priloga 5: Detajl sidranja vodovoda	1:25
	Priloga 6: Detajl križanja vodovoda in kanalizacije	1:X
	Priloga 7: Detajl križanja vodovoda z električnimi in TT vodniki	1:X
5.5.5	G391 - SLIKOVNO GRADIVO	
	Priloga 1: Skica horizontalni odmik vzporedno vodenih vodnikov	1:X

število odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije	šifra priloge:	prostor za črtno kodo:
1075		002.2251	S.3.2	