

PRILOGA 1A

NASLOVNA STRAN PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

INVESTITOR

INVESTITOR 1

ime in priimek ali naziv družbe

Direkcija RS za infrastrukturo

naslov ali poslovni naslov družbe

Hajdrihova ul. 2a, 1000 Ljubljana

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje

Sanacija območja nasipne brežine in vozišča na cesti
R3-662/5407 Metlika - MP Božakovo od km 4,480 do km 4,710

naziv gradnje se določi po namenu glavnega objekta

VRSTE GRADNJE

NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT

označiti vse ustrezne vrste gradnje

NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA

☒ REKONSTRUKCIJA

☐ SPREMEMBA NAMEMBNOSTI

☐ ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA

☐ LEGALIZACIJA

☐ MANJŠA REKONSTRUKCIJA

PODATKI O PROJEKTNi DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije (DPP, DGD, PZI, PZO, PID, DL)

Izvedbeni načrt za izvedbo - INZI

številka projekta

IN 362-2025

datum izdelave

December 2025

datum spremembe

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)

LAM BIRO d.o.o.

naslov

Šmartno ob Paki 134, 3327 Šmartno ob Paki

odgovorna oseba projektanta

Armin LAMBIZER

podpis odgovorne osebe projektanta



PODATKI O IZDELOVALCU OSNOVNEGA PRIKAZA / NAČRTA

izdelovalec osnovnega prikaza / načrta

Jernej REMIC, mag. inž. grad.

identifikacijska številka

G-4585

projektant izdelovalca osnovnega načrta (naziv družbe)

LAM BIRO d.o.o.

naslov

Šmartno ob Paki 134, 3327 Šmartno ob Paki

PODATKI O VODJI PROJEKTIRANJA

VODJA PROJEKTIRANJA

Jernej REMIC, mag. inž. grad.

identifikacijska številka

G-4585

podpis vodje projektiranja

JERNEJ REMIC
mag. inž. grad.
IZS PI G-4585

5407

007.2162

S.1

PRILOGA 1B

UDELEŽENI STROKOVNJAKI PRI PROJEKTIRANJU

UDELEŽENI STROKOVNJAKI PRI PROJEKTIRANJU

POOBlašČENI INŽENIRJI S PODROČJA GRADBENIŠTVA

ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka **Jernej REMIC, mag. inž. grad., G-4585**

navedba gradiv, ki so jih izdelali **Načrt podpornih konstrukcij**

POOBlašČENI INŽENIRJI S PODROČJA GRADBENIŠTVA

ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka **Lenart UGOVŠEK, mag. inž. grad., G-4645**

navedba gradiv, ki so jih izdelali **Načrt ceste**

POOBlašČENI INŽENIRJI S PODROČJA GRADBENIŠTVA

ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka **Jernej REMIC, mag. inž. grad., G-4585**

navedba gradiv, ki so jih izdelali **Geološko-geomehansko poročilo**

POOBlašČENI INŽENIRJI S PODROČJA GRADBENIŠTVA

ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka **Jernej REMIC, mag. inž. grad., G-4585**

navedba gradiv, ki so jih izdelali **Načrt gospodarjenja z gradbenimi odpadki**

POOBlašČENI INŽENIRJI S PODROČJA GRADBENIŠTVA

ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka **Jernej REMIC, mag. inž. grad., G-4585**

navedba gradiv, ki so jih izdelali **Katastrski načrt**

POOBlašČENI INŽENIRJI S PODROČJA GEODEZIJE

ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka **Mitja DOMAJNKO, dipl. inž. geod., GEO - 0602**

navedba gradiv, ki so jih izdelali **Geodetski načrt**

STROKOVNJAKI DRUGIH STROK

ime in priimek, strokovna izobrazba **Jernej PLANOVŠEK, dipl. var. inž., 4501-67/2018**

navedba gradiv, ki so jih izdelali **Varnostni načrt**

5407		007.2162	S.2	
-------------	--	-----------------	------------	--

PRILOGA 4

PROJEKTNA NALOGA

5407		007.2162	S.4	
------	--	----------	-----	--

PRILOGA 5

IZJAVE, MNENJA, SOGLASJA

5407		007.2162	S.5	
-------------	--	-----------------	------------	--

PRILOGA 5.1

IZJAVE

5407		007.2162	S.5.1	
-------------	--	-----------------	--------------	--

PRILOGA 5.2

MNENJA, SOGLASJA

5407		007.2162	S.5.2	
-------------	--	-----------------	--------------	--

PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN NAČRTA

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	Sanacija območja nasipne brežine in vozišča na cesti R3-662/5407 Metlika - MP Božakovo od km 4,480 do km 4,710
kratak opis gradnje	
VRSTE GRADNJE	NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
označiti vse ustrezne vrste gradnje	NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA
	X REKONSTRUKCIJA
	SPREMEMBA NAMEBNOSTI
	ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
	LEGALIZACIJA
	MANJŠA REKONSTRUKCIJA

PODATKI O PROJEKTNi DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije	Izvedbeni načrt za izvedbo - INZI
številka projekta	IN 362-2025

PODATKI O NAČRTU

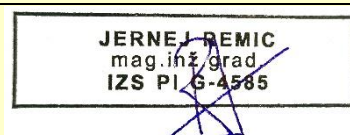
strokovno področje načrta	2 Načrt s področja gradbeništva
naziv načrta	Načrt podpornih konstrukcij
številka načrta	GK 362-2025
datum izdelave	December 2025
datum spremembe	

PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)	LAM BIRO d.o.o.
naslov	Šmartno ob Paki 134, 3327 Šmartno ob Paki
odgovorna oseba projektanta načrta	Armin LAMBIZER
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	



PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Jernej REMIC, mag. inž. grad.
identifikacijska številka	G-4585
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

5407		007.2162	S.1	
------	--	----------	-----	--

T.1.1 TEHNIČNO POROČILO

Kazalo

T.1.1 TEHNIČNO POROČILO	9
1. OPIS OBRAVNAVANEGA ODSEKA	10
1.1 Obstoječe stanje.....	10
1.2 Predvideni ukrep	13
2. DOSTOPNA CESTA, DELOVNI PLATO za podporno konstrukcijo	13
3. PREDDELA	13
4. KAMNITA ZLOŽBA 1	14
5. KAMNITA ZLOŽBA 2	15
6. KAMNITA PETA	16
7. UREDITEV BREŽIN IN ZASADITEV	16
8. FAZE IZVAJANJA DEL	16
T.1.2 STATIČNA ANALIZA KONSTRUKCIJ	18
1. PROJEKTNE OSNOVE ZA STATIČNE IN STABILNOSTNE IZRAČUNE	18
2. VHODNI PODATKI.....	18
2.1 Karakteristike zemeljskih slojev	18
2.2 Prometna obtežba – vozišče	19
3. IZRAČUN IN DIMENZIONIRANJE KAMNITE ZLOŽBE.....	20
3.1 Kamnita zložba 1 – izračuni in dimenzioniranje.....	20
3.2 Kamnita zložba 2 – izračuni in dimenzioniranje.....	21
3.3 AB venec kamnite zložbe – dimenzioniranje.....	22
3.4 Začasni delovni plato z jeklenimi profili HEA	23
6. STABILNOSTNA ANALIZA – PO SANACIJI	24
6.1 Prerez P7	25
6.2 Prerez P8	26
6.3 Prerez P9	27
6.4 Prerez P10	28
T.2 PROJEKTANTSKI POPIS S STROŠKOVNO OCENO	29
PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI - načrt podporne konstrukcije	30

1. OPIS OBRAVNAVANEGA ODSEKA

1.1 Obstoječe stanje

Obravnavani odsek: R3-662/5407 Metlika - MP Božakovo od km 4,480 do km 4,710.

Dolžina poškodovanega odseka znaša cca. 230 m.

Opis obstoječega stanja:

Obravnavani odsek ceste R3-662/5407 Metlika – MP Božakovo služi kot povezovalna prometnica med naselji v območju Bele krajine ter mejnim prehodom Božakovo proti Republiki Hrvaški. Na tem delu cesta poteka v kombiniranem profilu: desno je nasipna brežina, levo vkopna brežina, niveleta pa se v smeri naraščajoče stacionaže vzpenja, pri čemer se prečni sklon izmenično usmerja proti vkopni oziroma nasipni brežini, saj se trasa ceste na obravnavanem delu vijuga. Na notranjem levem robu vkopne brežine je vozišče zaključeno z asfaltno muldo širine približno 0.5 m, ki je močno dotrajana, razpokana, deloma zatravljena in na skoraj celotni dolžini brežine že praktično nefunkcionalna kot asfaltna površina. V začetnem delu odseka vozišče na levi strani omejuje vkopna brežina z naklonom do 30° in višino do približno 15.0 m. Nad državno cesto poteka tudi javna pot.

V osrednjem in zaključnem delu odseka je vkopna brežina dodatno zavarovana s kamnito-betonskim opornim zidom. Na oporni konstrukciji niso bili zaznani znaki dodatnih pritiskov, kot so razpoke ali deformacije, ki bi kazali na globalno plazenje brežine. Desna, nasipna stran vozišča se zaključuje z zatravljeno in neustrezno utrjeno bankino, široko približno 0.5 do 1.0 m, ki je na več mestih močno poškodovana.

Koncesionar RV CGP d.d. je v spremnem dopisu priložil fotodokumentacijo izmerjenih posredkov, ki v osrednjem delu odseka dosegajo tudi do približno 15 cm. Po celotni dolžini obravnavanega dela ceste so opazne tako prečne kot vzdolžne razpoke, ki so verjetno posledica zatekanja meteornih voda iz dotrajane asfaltne mulde v voziščno konstrukcijo. Na vkopni strani odseka ni izvedena vzdolžna drenaža, ki bi odvajala zaledne vode in preprečevala njihovo infiltracijo v cestni nasip in konstrukcijske plasti vozišča. Ob levi strani vozišča, ob asfaltni muldi, so se po celotni dolžini oblikovale sekundarne razpoke, ki nastajajo zaradi zatekanja in pronicanja vode v konstrukcijo cestišča ter neustrezne odpornosti vgrajenega materiala na neenakomerno zmrzovanje. Na tem delu ceste ni izvedenih cestnih prepustov. Širina vozišča znaša približno 5.0 m. Povprečni letni dnevni promet (PLDP) za obravnavani odsek je v letu 2023 znašal 550 vozil.

Na nasipni strani je pri km 4.480 vkopan vodovod, s katerim upravlja Komunala Metlika. V začetnem in zaključnem delu odseka državno cesto prečka telekomunikacijski kabel upravljavca TELEKOM Ljubljana d.d.



Slika 1: Obravnavani odsek – tlorisno



Slika 2: Obstoječe stanje na R3-661/1210

1.2 Predvideni ukrep

Za zaščito nasipne brežine na regionalni cesti R3-662/5407 Metlika - MP Božakovo se izvedejo naslednje konstrukcije:

- kamnita zložba 1 (na območju obstoječe)
- kamnita zložba 2
- kamnita peta

2. DOSTOPNA CESTA, DELOVNI PLATO za podporno konstrukcijo

Dostopna cesta

Dostopna cesta se izvede direktno iz regionalne ceste.

Delovni plato – kamnita zložba 1

Delovni plato se izvede na mestu gradnje kamnite zložbe in se zaščiti z jeklenimi profili HEA 200 / tirnicami, dolžine le-teh znašajo 4 m, na spodnjem koncu so priostreni in zabiti v podlago v rastrih 1.5 m, med njih se založijo leseni plohi.

Začasne izkope za kamnito zložbo je potrebno izvajati v dolžinskih odsekih največ 6 m, pri tem je predvidena kontaktna gradnja kamnite zložbe, posledično je potrebno izkope zaščititi pred erozijskimi procesi, v primeru da se izkopi izkažejo za nestabilne se dolžinski odseki zmanjšajo na največ cca. 3 m oziroma se izvede začasni ukrep z zabitimi profili HEA 200 / tirnicami. V primeru začasnega podpornega ukrepa z jeklenimi profili HEA 200 / tirnicami znašajo dolžine le-teh 6 m, na spodnjem koncu so priostreni in zabiti v podlago v rastrih 1.0 - 1.5 m, med njih se založijo leseni plohi. Varovanje z jeklenimi profili HEA 200 / tirnicami se izvaja v dolžinskih odsekih cca. 6 m, kolikor znašajo tudi dolžinski odseki gradnje kamnite zložbe. Jekleni profili HEA se po končanem odseku izvlečejo in uporabijo pri naslednjem odseku.

Delovni plato – kamnita zložba 2

Delovni plato se izvede na desnem pasu regionalne ceste.

3. PREDEDELA

Pred gradbenimi deli je potrebno izvesti polovično zaporo, zakoličbo podpornih konstrukcij, odstraniti grmovje in drevesa, izvesti organizacijo gradbišča, zakoličiti infrastrukturne vode,...

4. KAMNITA ZLOŽBA 1

Kamnita zložba

Temeljno podlago predstavlja kamninska podlaga (breča in konglomerat).

Po končanem izkopu se temeljna podlaga ustrezno izravna in očisti, nato se izdelata betonski temelj iz cementnega betona C25/30, XC2, D32, S2 v debelini 50 cm, v katerega se nato začne vgrajevati kamniti lomljenec. Po potrebi se izvedejo dodatne pasovne betonske poglobitve za dosego trdne podlage.

Pri izvedbi kamnite zložbe se uporabi cementni beton C25/30, XC2, D32, S1 ter zmrzlinško odporni kamniti lomljenec velikosti 30 – 100 cm, pri tem je potrebno fuge na vidnem delu obdelati (zagladiti) s cementno malto.

Na kamnito zložbo se izvede AB venec, na katerega se pritrdi jeklena varnostna ograja JVO. Pri izvedbi AB venca se uporabi beton C30/37, XD3/XF4, PV-II, D16, S3. Armaturni koš je izveden iz vzdolžne in stremenske armature premera $\Phi 10$ mm. Zaščitni sloj armature znaša 5 cm, prekrivanje vzdolžnih armaturnih palic pa najmanj 60 cm. Pri izvedbi AB venca je potrebno zgornje robove ustrezno »pobratiti« oziroma jih urediti s trikotnimi letvami.

Dolžina kamnite zložbe (os venca): dolžina 22 m, višina 6.0 m (+ 0.20 m AB venec).

Kamnita zložba se gradi v dolžinskih odsekih dolžin največ 6 m. Predvidena je kontaktna oziroma samostojna gradnja, izkopa se po končanem delovnem dnevu ne sme pustiti odprtega, kar pomeni, da je potrebno kamnito zložbo izvajati sproti!! V primeru nestabilnih zalednih brežin izkopa se dolžinski odseki zmanjšajo na največ 3 m oziroma se izvede začasni ukrep z zabitimi profili HEA / tirnicami.

Odvodnjavanje

Na zaledni strani kamnite zložbe se izdelata drenažni zasip D16/32, širine 40 – 50 cm, na dnu zasipa pa se vgradi drenažna cev DN 200, ki je položena na betonsko posteljico. Drenažna cev se izvede proti revizijskemu jašku pod naklonom min. 0.5 %.

Revizijski jašek je premera DN 1000, nanj se postavi betonski pokrov. Iz revizijskega jaška se voda spelje v kanalizacijskih ceveh DN 200 do iztoka, ki se obdelata s kamnitim iztočnim pragom.

Za odvajanje podzemnih vod se v kamnito zložbo vgradijo izcednice/barbakane DN 100 na horizontalnih razdaljah 2 m in vertikalnih razdaljah 1.5 m (dve vrsti). Izcednice/barbakane so

izvedene pod naklonom (cca. 2%) proti licu kamnite zložbe. Na sprednji strani kamnite zložbe voda pronica skozi izcednice/barbakane na brežino.

5. KAMNITA ZLOŽBA 2

Kamnita zložba

Temeljno podlago predstavlja preperina kamnine oz. pretrta kamnina (breča in konglomerat).

Po končanem izkopu se temeljna podlaga ustrezno izravna in očisti, nato se izdelata betonski temelj iz cementnega betona C25/30, XC2, D32, S2 v debelini 50 cm, v katerega se nato začne vgrajevati kamniti lomljenec.

Pri izvedbi kamnite zložbe se uporabi cementni beton C25/30, XC2, D32, S1 ter zmrzlinosko odporni kamniti lomljenec velikosti 30 – 60 cm, pri tem je potrebno fuge na vidnem delu obdelati (zagladiti) s cementno malto.

Na kamnito zložbo se izvede AB venec, na katerega se pritrdi jeklena varnostna ograja JVO. Pri izvedbi AB venca se uporabi beton C30/37, XD3/XF4, PV-II, D16, S3. Armaturni koš je izveden iz vzdolžne in stremenske armature premera $\Phi 10$ mm. Zaščitni sloj armature znaša 5 cm, prekrivanje vzdolžnih armaturnih palic pa najmanj 60 cm. Pri izvedbi AB venca je potrebno zgornje robove ustrezno »pobratiti« oziroma jih urediti s trikotnimi letvami.

Dolžina kamnite zložbe (os venca): dolžina 66 m, višina 3.0 m (+ 0.20 m AB venec).

Kamnita zložba se gradi v dolžinskih odsekih dolžin največ 6 m. Predvidena je kontaktna oziroma samostojna gradnja, izkopa se po končanem delovnem dnevu ne sme pustiti odprtega, kar pomeni, da je potrebno kamnito zložbo izvajati sproti!!

Odvodnjavanje

Na zaledni strani kamnite zložbe se izdelata drenažni zasip D16/32, širine 40 – 50 cm, na dnu zasipa pa se vgradi drenažna cev DN 200, ki je položena na betonsko posteljico. Drenažna cev se izvede proti revizijskemu jašku pod naklonom min. 0.5 %.

Revizijski jašek je premera DN 800, nanj se postavi betonski pokrov. Iz revizijskega jaška se voda spelje v kanalizacijskih ceveh DN 200 do iztoka, ki se obdelata s kamnitim iztočnim pragom.

Za odvajanje podzemnih vod se v kamnito zložbo vgradijo izcednice/barbakane DN 100 na horizontalnih razdaljah 2 m. Izcednice/barbakane so izvedene pod naklonom (cca. 2%) proti licu kamnite zložbe.

6. KAMNITA PETA

Kamnita peta je predvidena na spodnjem robu nasipnega dela cestišča, namen je zagotoviti stabilno in nosilno podlago za voziščno konstrukcijo, izboljšati oporo robu ceste ter omejiti možnost lokalnih deformacij. Predvidena je vgradnja kamnitega drobljenca D125.

Dolžina kamnite pete: dolžina 90 m, globina 1.0 m (oziroma prilagajanje stabilni podlagi).

7. UREDITEV BREŽIN IN ZASADITEV

Obstoječe poškodovane brežine in poškodovane brežine tekom izvedbe del se po končanih delih splanirajo, uredijo pod primernimi nakloni ter povrnejo v prvotno stanje (humuziranje in zatravitev).

8. FAZE IZVAJANJA DEL

Dela se izvajajo v naslednjih fazah:

Skupna dela

- a) Predдела (ureditev gradbišča, gradbiščna ograja, gradbiščne table, kontejnerji, zakoličba, odstranitev dreves in grmovja,...)

Kamnita zložba 1

- a) Izdelava delovnega platoja
- b) Kampadna odstranitev obstoječe kamnite zložbe, izkopi in izvedba kamnite zložbe (izkopi, temelj, drenažna cev, kamen-beton, izcednice/barbakane, drenažni zasip, revizijski jašek, drenažna cev, kanalizacijske cevi, zasipanje, obdelava fug,...)

Kamnita zložba 2

- a) Izdelava delovnega platoja
- b) Kampadni izkopi in izvedba kamnite zložbe (izkopi, temelj, drenažna cev, kamen-beton, izcednice/barbakane, drenažni zasip, revizijski jašek, drenažna cev, kanalizacijske cevi, zasipanje, obdelava fug,...)

Rekonstrukcija ceste z odvodnjavanjem

- a) Rekonstrukcija ceste in odvodnjavanja skladno z načrtom ceste št. 1022/26.

Zaključna dela

- a) Odstranitev delovnih platojev in dostopnih cest
- b) Ureditve in zatravitev poškodovanih brežin in povrnitev v prvotno stanje
- c) Odstranitev začasnih objektov

Kamnita zložba 1 se izvaja ob popolni zapori ceste.

Kamnita zložba 2 se izvaja ob polovični zapori ceste.

T.1.2 STATIČNA ANALIZA KONSTRUKCIJ

1. PROJEKTNE OSNOVE ZA STATIČNE IN STABILNOSTNE IZRAČUNE

Osnova za izvedbo načrta podpornih konstrukcij je predhodno izdelano geološko-geomehansko poročilo. Geotehnične karakteristike zemljin, globine posameznih slojev zemljin, nivoje podzemne vode ter ostale podatke smo privzeli iz navedenega poročila ter situacije obstoječega in predvidenega stanja.

Stabilnostno-statične izračune ter dimenzioniranja smo izvedli z računalniškimi programi oziroma analitičnimi metodami. Vsi izračuni in dimenzioniranja so bili izvedeni v skladu s:

- SIST EN 1992 Evrokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcij
- SIST EN 1997 Evrokod 7: Geotehnično projektiranje
- Priročnik za projektiranje gradbenih konstrukcij po Evrokod standardih
- TSC 07.201: Splošne tehniške specifikacije za podporne konstrukcije
- TSC 07.203: Težnostni zidovi

2. VHODNI PODATKI

2.1 Karakteristike zemeljskih slojev

Mehanske in fizikalne karakteristike slojev smo povzeli po geološko-geomehanskem poročilu:

Sloj	Kohezija c (kPa)	Strižni kot φ (°)	Prostorninska teža γ (kN/m ³)	Modul elastičnosti E (MPa)
Tamponsko nasutje – novo	1	38	20 – 21	45
Peščen melj (podrejeno glina) z vložki gramoza in kamenja	3 → P8 4 → P9 3 → P10	24 → P8 24 → P9 23 → P10	18 – 19	8 – 12
Preperina kamnine / pretrta kamnina breče in konglomerate	10	35	20 – 21	30 – 50
Kamnina breče in konglomerate	50	40	23 – 24	> 100

Opomba: V povratni analizi so bila upoštevana obstoječa tamponska nasutja (starejša izvedba, možna poškodovanost,...), posledično so bile v povratni analizi (geomehansko poročilo) privzete nižje strižne karakteristike (35°). Pri izračunu nove konstrukcije upoštevamo nova tamponska nasutja (drobljence), ki bodo vgrajena v zdajšnjem času (komprimiranje, kontrola kakovosti,...), posledično uporabimo višje strižne karakteristike (38°).

2.2 Prometna obtežba – vozišče

Prometna obtežba: $q = 16.7 \text{ kPa}$ (SLW30)

3. IZRAČUN IN DIMENZIONIRANJE KAMNITE ZLOŽBE

3.1 Kamnita zložba 1 – izračuni in dimenzioniranje

Zasnova konstrukcije

Tip: kamnita zložba

Višina: 6.0 m

Slojevitost tal je povzeta iz geološko-geomehanskega poročila.

Potek izračuna

Pri izračunu je uporabljen projektni pristop 2 (analitična metoda). Pri koraku izračuna s potresno obtežbo je uporabljena analiza s faktorjem varnosti $F=1.0$.

Izračun je izveden v naslednjih korakih (račune smo izvajali s programom Geo5 – posledično začetnega napetostnega stanja ni možno modelirati, saj se osnovni model začne z že vstavljeno podporno konstrukcijo):

- 1) Izdelava kamnite zložbe
- 2) Povišan vodostaj podzemne vode
- 3) Prometna obtežba
- 4) Potresna obtežba

$$k_h = \alpha \frac{S}{R}$$

$$\alpha = 0.275g$$

$$S = 1.0 \rightarrow \text{tip tal A}$$

$$R = 2 \rightarrow \text{nesidrani težnosti zidovi s pomikom } dr=300\alpha S(mm)$$

$$k_h = 0.14g$$

3.2 Kamnita zložba 2 – izračuni in dimenzioniranje

Zasnova konstrukcije

Tip: kamnita zložba

Višina: 3.0 m

Slojevitost tal je povzeta iz geološko-geomehanskega poročila.

Potek izračuna

Pri izračunu je uporabljen projektni pristop 2 (analitična metoda). Pri koraku izračuna s potresno obtežbo je uporabljena analiza s faktorjem varnosti $F=1.0$.

Izračun je izveden v naslednjih korakih (račune smo izvajali s programom Geo5 – posledično začetnega napetostnega stanja ni možno modelirati, saj se osnovni model začne z že vstavljeno podporno konstrukcijo):

- 1) Izdelava kamnite zložbe
- 2) Povišan vodostaj podzemne vode
- 3) Prometna obtežba
- 4) Potresna obtežba

$$k_h = \alpha \frac{S}{R}$$

$$\alpha = 0.275g$$

$$S = 1.0 \rightarrow \text{tip tal A}$$

$$R = 2 \rightarrow \text{nesidrani težnosti zidovi s pomikom } dr=300\alpha S(mm)$$

$$k_h = 0.14g$$

3.3 AB venec kamnite zložbe – dimensioniranje

AB venec dimenzij 100 x 20 cm

Največji in najmanjši prerez vzdolžne armature:

$$A_{s,max} = 0.04 A_c = 80 \text{ cm}^2$$

$$A_{s,min} = 0.26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d \geq 0.0013 \cdot b \cdot d = 2.26 \text{ cm}^2 \geq 1.95 \text{ cm}^2$$

Izberemo armaturne palice 8RAΦ10 cm, kar znaša 6.28 cm²/m (enostransko).

Najmanjši prerez stremenske armature:

$$\rho_w = \frac{A_{sw}}{s b_w \sin \alpha} \geq \rho_{w,min} = \frac{0.08 \sqrt{f_{ck} [\text{MPa}]}}{f_{yk} [\text{MPa}]}$$

$$A_{s,min} = 8.76 \text{ cm}^2 \text{ (enostižno)} \rightarrow 4.38 \text{ cm}^2 \text{ (dvostrizno)}$$

Izberemo dvostrizno streme Φ10/20 cm → skladno s TSC 07.102

3.4 Začasni delovni plato z jeklenimi profili HEA

Jekleni profili HEA z lesenimi plohi

Jekleni profili HEA 200 (S275), rastri 1.5 m, dolžine 4 m

Leseni plohi kvalitete C24, debelina 5 cm

Slojevitost tal je povzeta iz geološko-geomehanskega poročila.

Obtežba mehanizacije – bager

Pri obtežbi mehanizacije smo upoštevali bager goseničar, katere tlorisne dimenzije na stiku s tlemi znašajo cca. 4.0 x 3.0 m, skupna teža mehanizacije znaša cca. 25 t.

Obtežbo mehanizacije smo obravnavali smo zvezno obtežbo:

$$q = 250 \text{ kN} / (4.0 \text{ m} \cdot 3.0 \text{ m}) = 21 \text{ kPa} \rightarrow \text{upoštevamo } q = 30 \text{ kPa}$$

Potek izračuna

Pri izračunu je uporabljen projektni pristop 2 (analitična metoda).

Izračun je izveden v naslednjih korakih (račune smo izvajali s programom Geo5 – posledično začetnega napetostnega stanja ni možno modelirati, saj se osnovni model začne z že vstavljeno podporno konstrukcijo):

- 1) Vgradnja jeklenih profilov HEA z lesenimi plohi
- 2) Dodana obtežba mehanizacije – bager

MSU:

Računski pomiki začasne podporne konstrukcije znašajo do cca. 1 cm.

Dopustne vrednosti pomikov – upoštevali smo konzolno konstrukcijo (SIST EN 1990, nacionalni dodatek, preglednica N2): $u = H / 300 = 4 / 300 \approx 0.016 \text{ m} = 1.6 \text{ cm}$

6. STABILNOSTNA ANALIZA – PO SANACIJI

Za izračun je uporabljena programska oprema GEO5 – Slope Stability, ki je kompatibilna z računalniškim programom s katerim se je izvedlo dimenzioniranje podporne konstrukcije. Pri izračunu je upoštevan PP 3 (upoštevane mobilizirane karakteristike).

Mehanske in fizikalne karakteristike slojev so povzete iz povratne analize (geomehansko poročilo), geometrija terena in nivo podzemne vode pa v skladu s predvideno ureditvijo – sanacijo.

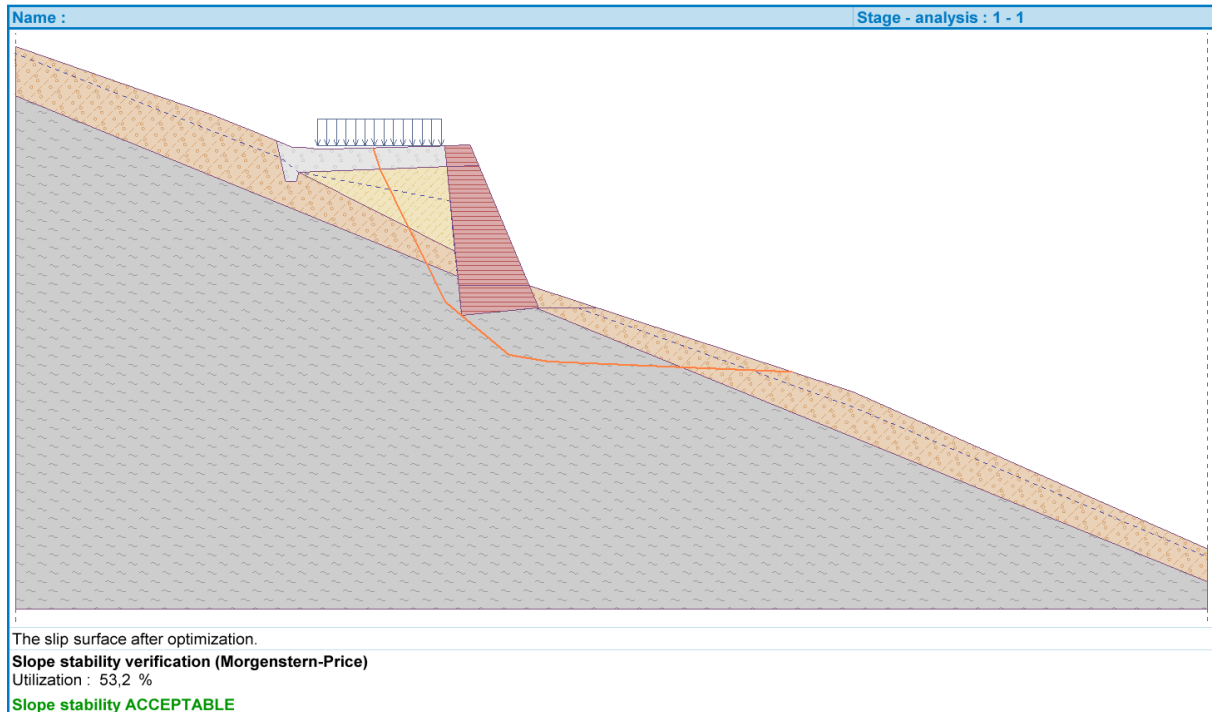
Opomba: V povratni analizi so bila upoštevana obstoječa tamponska nasutja (starejša izvedba, možna poškodovanost,...), posledično so bile v povratni analizi (geomehansko poročilo) privzete nižje strižne karakteristike (35°). Pri izračunu nove konstrukcije upoštevamo nova tamponska nasutja (drobljence), ki bodo vgrajena v zdajšnjem času (komprimiranje, kontrola kakovosti,...), posledično uporabimo višje strižne karakteristike (38°).

Prometna obtežba

Prometna obtežba skupaj (SLW 30): $q = 16.7 \text{ kPa}$

6.1 Prerez P7

Pri stabilnostni analizi je dosežena stopnja izkoriščenosti 53 %, ki je nižja od 100%, kar pomeni, da je profil v območju podporne konstrukcije v stabilnem stanju.



Soil parameters - effective stress state

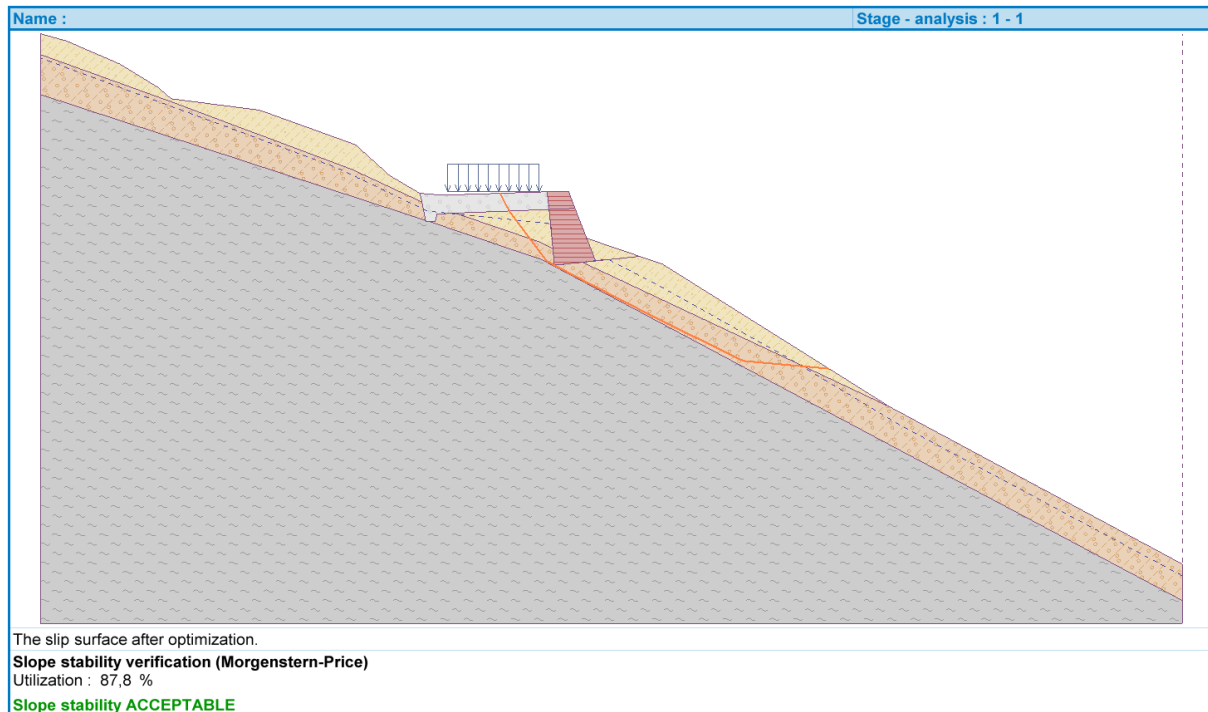
No.	Pattern	Soil name	γ [kN/m ³]	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]
1		Kamnito nasutje VK	20,50	38,00	0,50
2		Peščen melj (podrejeno glina) z vložki gramoza in kamenja	18,50	24,00	3,00
3		Preperina kamnine / pretirna kamnina breče in konglomerate	20,50	35,00	10,00
4		Kamnina breče in konglomerate	23,00	40,00	50,00

Soil parameters - uplift

No.	Pattern	Soil name	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1		Kamnito nasutje VK	21,50		
2		Peščen melj (podrejeno glina) z vložki gramoza in kamenja	19,50		
3		Preperina kamnine / pretirna kamnina breče in konglomerate	21,50		
4		Kamnina breče in konglomerate	24,00		

6.2 Prerez P8

Pri stabilnostni analizi je dosežena stopnja izkoriščenosti 88 %, ki je nižja od 100%, kar pomeni, da je profil v območju podporne konstrukcije v stabilnem stanju.



Soil parameters - effective stress state

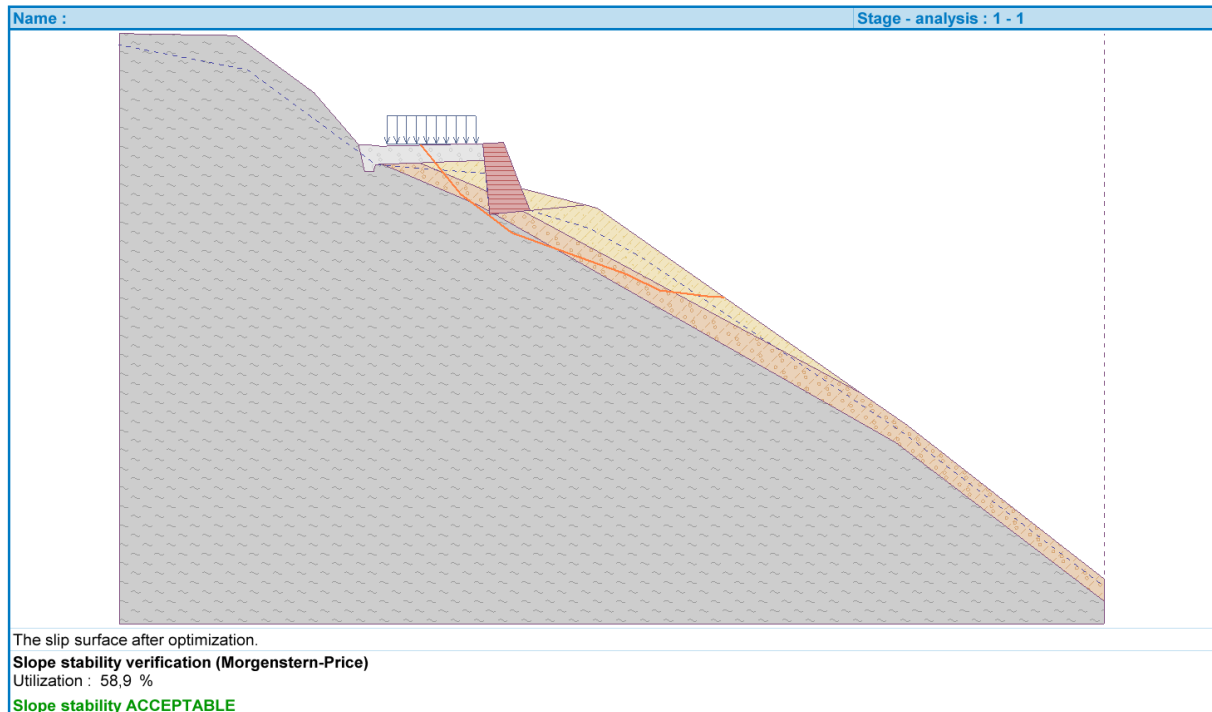
No.	Pattern	Soil name	γ [kN/m ³]	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]
1		Kamnito nasutje VK	20,50	38,00	0,50
2		Peščen melj (podrejeno glina) z vložki gramoza in kamenja	18,50	24,00	3,00
3		Preperina kamnine / pretarta kamnina breče in konglomerate	20,50	35,00	10,00
4		Kamnina breče in konglomerate	23,00	40,00	50,00

Soil parameters - uplift

No.	Pattern	Soil name	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1		Kamnito nasutje VK	21,50		
2		Peščen melj (podrejeno glina) z vložki gramoza in kamenja	19,50		
3		Preperina kamnine / pretarta kamnina breče in konglomerate	21,50		
4		Kamnina breče in konglomerate	24,00		

6.3 Prerez P9

Pri stabilnostni analizi je dosežena stopnja izkoriščenosti 59 %, ki je nižja od 100%, kar pomeni, da je profil v območju podporne konstrukcije v stabilnem stanju.



Soil parameters - effective stress state

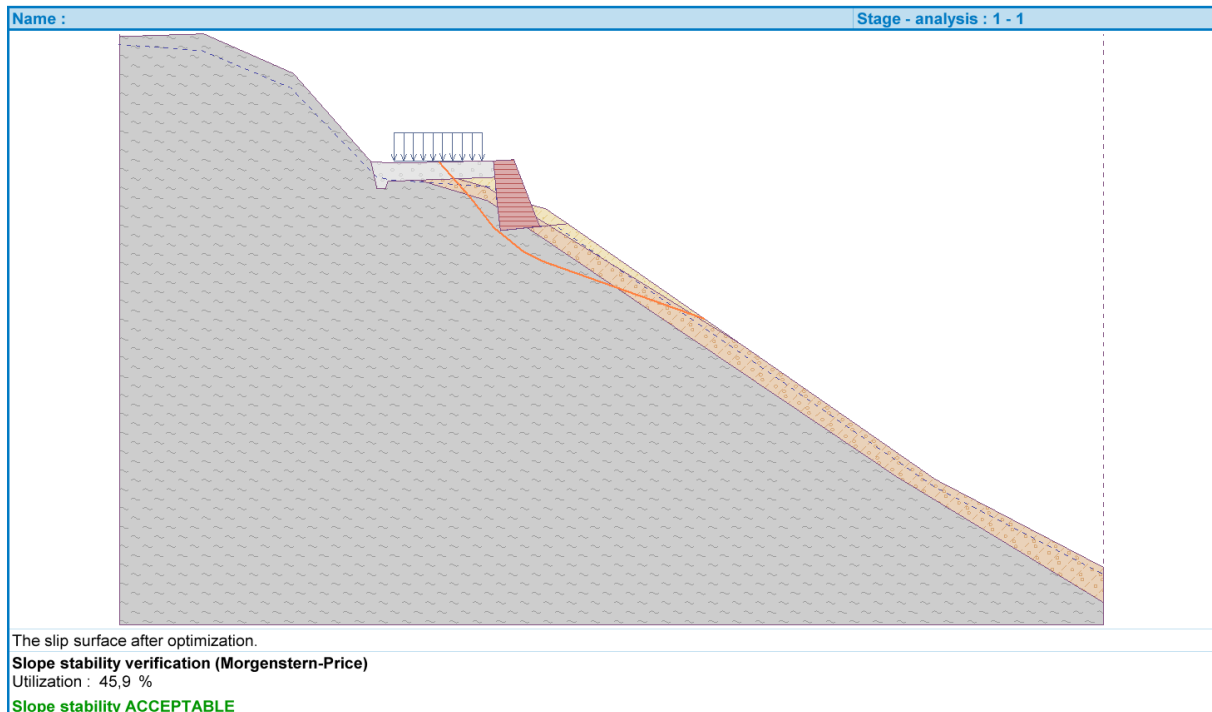
No.	Pattern	Soil name	γ [kN/m ³]	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]
1		Kamnito nasutje VK	20,50	38,00	0,50
2		Peščen melj (podrejeno glina) z vložki gramoza in kamenja	18,50	24,00	4,00
3		Preperina kamnine / pretirna kamnina breče in konglomerate	20,50	35,00	10,00
4		Kamnina breče in konglomerate	23,00	40,00	50,00

Soil parameters - uplift

No.	Pattern	Soil name	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1		Kamnito nasutje VK	21,50		
2		Peščen melj (podrejeno glina) z vložki gramoza in kamenja	19,50		
3		Preperina kamnine / pretirna kamnina breče in konglomerate	21,50		
4		Kamnina breče in konglomerate	24,00		

6.4 Prerez P10

Pri stabilnostni analizi je dosežena stopnja izkoriščenosti 46 %, ki je nižja od 100%, kar pomeni, da je profil v območju podporne konstrukcije v stabilnem stanju.



Soil parameters - effective stress state

No.	Pattern	Soil name	γ [kN/m ³]	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]
1		Kamnito nasutje VK	20,50	38,00	0,50
2		Peščen melj (podrejeno glina) z vložki gramoza in kamenja	18,50	23,00	3,00
3		Preperina kamnine / pretirta kamnina breče in konglomerate	20,50	35,00	10,00
4		Kamnina breče in konglomerate	23,00	40,00	50,00

Soil parameters - uplift

No.	Pattern	Soil name	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1		Kamnito nasutje VK	21,50		
2		Peščen melj (podrejeno glina) z vložki gramoza in kamenja	19,50		
3		Preperina kamnine / pretirta kamnina breče in konglomerate	21,50		
4		Kamnina breče in konglomerate	24,00		

T.2 PROJEKTANTSKI POPIS S STROŠKOVNO OCENO

a. Načrt podporne konstrukcije

Neto (brez DDV): 201.994,74 €

Bruto (z DDV): 246.433,59 €

b. Načrt ceste - *povzeto po načrtu št. 1022/26*

Neto (brez DDV): 246.779.16 €

Bruto (z DDV): 301.070,58 €

c. Varnostni načrt - *povzeto po načrtu št. VN-20/2026*

Neto (brez DDV): 8422,00 €

Bruto (z DDV): 10.274,84 €

PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI - načrt podporne konstrukcije

NOTRANJA KONTROLA KAKOVOSTI

Za gradbene proizvode ali polproizvode je proizvajalec (izvajalec) dolžan zagotoviti izjave o lastnostih (po zakonu o gradbenih proizvodih ZGPro-1 in TSC 04.100 za prevzemanje gradbenih proizvodov). Predvideli smo program notranje kontrole (upoštevati tudi izdelavo poročil):

Temelj kamnite zložbe

CEMENTNI BETON		Notranja kontrola
	Veljavna regulativa	Predvidena količina preiskav
Sveži beton		
Odvzem vzorca	SIST EN 12350-1	1 / dobavljeno količino
Konsistenca s posedom stožca	SIST EN 12350-2	1 / dobavljeno količino
Strjeni beton		
Tlačna trdnost in prostorninska masa betona	SIST EN 12390-3 SIST EN 12390-7	1 / dobavljeno količino

Dobavljena količina: predpostavljena prostornina avtomešalca znaša $\approx 8 \text{ m}^3$.

Pozidava kamnite zložbe

CEMENTNI BETON		Notranja kontrola
	Veljavna regulativa	Predvidena količina preiskav
Sveži beton		
Odvzem vzorca	SIST EN 12350-1	1 / dobavljeno količino
Konsistenca s posedom stožca	SIST EN 12350-2	1 / dobavljeno količino
Strjeni beton		
Tlačna trdnost in prostorninska masa betona	SIST EN 12390-3 SIST EN 12390-7	1 / dobavljeno količino

Dobavljena količina: predpostavljena prostornina avtomešalca znaša $\approx 8 \text{ m}^3$.

KAMNITI BLOKI – LOMLJENEC	Notranja kontrola
	Predvidena količina preiskav
Zmrzlinško odporni kamniti lomljenec	Izjava o lastnostih

Venec kamnite zložbe

CEMENTNI BETON		Notranja kontrola
	Veljavna regulativa	Predvidena količina preiskav
Sveži beton		
Odvzem vzorca	SIST EN 12350-1	1 / dobavljeno količino
Konsistenca s posedom stožca	SIST EN 12350-2	1 / dobavljeno količino
Vsebnost por pri aeriranih betonih OPZT-S	SIST EN 12350-7	1 / dobavljeno količino
Strjeni beton		
Tlačna trdnost in prostorninska masa betona	SIST EN 12390-3 SIST EN 12390-7	1 / dobavljeno količino
Neprepustnost za vodo PV	SIST EN 12390-8	1 / objekt
Odpornost proti zmrzovanju v prisotnosti talilnih soli OPZT-S	SIST EN 1026	1 / objekt

Dobavljena količina: predpostavljena prostornina avtomešalca znaša $\approx 8 \text{ m}^3$.

Odvodnjavanje

PROIZVODI ZA ODVODNJAVANJE		Notranja kontrola
	Veljavna regulativa	Predvidena količina preiskav
Polimerne drenažne cevi – PE		Izjava o lastnostih
Dimenzije	SIST EN ISO 3126	
Skupna odprta površina rež	DIN 4262-1	
Togost	SIST EN ISO 9969	
Odpornost na udarce	ISO 11172	
Polimerne kanalizacijske cevi – PE		Izjava o lastnostih
Dimenzije	SIST EN ISO 3126	
Togost	SIST EN ISO 9969	
Odpornost na udarce	SIST EN 744	
Fleksibilnost obroča	SIST EN 1446	
Jaški iz cementnega betona krož. prereza		Izjava o lastnostih
Pokrovi iz ojačenega cementnega betona		Izjava o lastnostih
Cevi iz cementnega betona		Izjava o lastnostih
Kanalete iz cementnega betona		Izjava o lastnostih
Robniki iz cementnega betona		Izjava o lastnostih
Rešetke iz litega železa (duktilne litine)		Izjava o lastnostih

GEOSINTETIKI		Notranja kontrola
	Veljavna regulativa	Predvidena količina preiskav
Natezne karakteristike	EN ISO 10319	Izjava o lastnostih
Prebodna trdnost	EN ISO 12236	
Dinamični prebod	EN ISO 13433	
Karakteristična velikost por	EN ISO 12956	
Vodoprepustnost	EN ISO 11058	

Za ostale proizvode in polproizvode se pridobi izjava o lastnostih.

G RISBE

- 1 Gradbena situacija
- 2 Situacija delovnega platoja
 Zakoličbena situacija
- 3 Prečni prerezi
- 4 Vzdolžni profil
- 5 Armaturni načrt – AB venec kamnite zložbe

DETAJLI

- 1 Detajl dilatacijske rege – AB venec
- 2 Detajl fug
- 3 Detajl revizijskega jaška
- 4 Detajl kamnitega jarka
- 5 Detajl polaganja kanalizacijske cevi
 - Detajl obbetoniranja kanalizacijske cevi
- 6 Detajl jeklene varnostne ograje JVO