VODNOGOSPODARSKI BIRO MARIBOR d.o.o.

Glavni trg 19c, 2000 Maribor, Slovenija, tel.: +386 (0)2 2346 500, fax: +386 (0)2 2346 520
E-mail: tajnistvo@vgb.si, Website: http://www.vgb.si

2.1 NASLOVNA STRAN PROJEKTNE DOKUMENTACIJE ZA IZVEDBO

0/2 Vodilni načrt - Načrt kanalizacije

NAROČNIK/INVESTITOR: **Občina Pivka**
Kolodvorska cesta 5,
6257 PIVKA

OBJEKT: **Ureditev komunalne infrastrukture ter ureditev zunanjih površin v območju naselja Trnje**

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: **PZI**

ŠTEVILKA PROJEKTA: **3915/19**

ZA GRADNJO: **NOVA GRADNJA**

PROJEKTANT: **VODNOGOSPODARSKI BIRO MARIBOR d.o.o,**
Glavni trg 19c,
2000 Maribor,
Direktor:
Boštjan Rozman, udgi,
M.P.
podpis

POOBLAŠČENI INŽENIR: **Boštjan Rozman, udgi, G-2137**
M.P.
Podpis

VODJA PROJEKTA: **Boštjan Rozman, udgi, G-2137**
M.P.
Podpis

ŠTEVILKA NAČRTA: **3915/19-0.2**

KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA: **Maribor, februar 2022**

IZVOD št. **1 2 3 4 5 6 7-A**

2.2 KAZALO VSEBINE PROJEKTA št. 3915/19

2.1 Naslovna stran

2.2 Kazalo vsebine projekta

2.3 Obvezne priloge

1A PODATKI O UDELEŽENCIH, GRADNJI IN DOKUMENTACIJI

2B IZJAVA PROJEKTANTA IN VODJE PROJEKTA V PZI

3 KAZALO VSEBINE PROJEKTA

4 SPLOŠNI PODATKI O GRADNJI

SEZNAM ZEMLJIŠČ ZA GRADNJO

Tehnično poročilo

1 UVOD 10
2 OBSTOJEČE STANJE 11
3 PREDVIDENE REŠITVE 12
3.1 KANALIZACIJA ZA ODVOD KOMUNALNE ODPADNE VODE 12
3.2 METEORNA KANALIZACIJA 13
3.3 TRASE IN NIVELETE KANALOV 13
3.4 IZBIRA CEVOVODOV 15
3.5 IZKOPI in ZASIPI 16
3.6 REVIZIJSKI JAŠKI 17
3.6.1 ZRAČNIKI in ČISTILNI JAŠKI/BLATNIKI 17
3.7 KRIŽANJA 18
3.7.2 KRIŽANJA INFRASTRUKTURNIH UREDITEV 18
3.7.3 KRIŽANJA KOMUNALNIH IN ENERGETSKIH VODOV 19
3.8 POSEBNI POGOJI IZVEDBE 20
3.8.1 KULTURNA DEDIŠČINA 20
3.8.2 NARAVA 21
3.8.3 RIBIŠTVO 22
3.8.4 OPTIČNO VRTANJE (kratek opis) 24
3.9 ČRPALIŠČA 25
3.9.1 KONCEPT DELOVANJA 25
3.9.2 GRADBENI DEL 25
3.9.3 STROJNI DEL - OPREMA 28
4 ASFALTNE POVRŠINE 37
5 ZAKLJUČEK 38
6 PROJEKTNI POGOJI in MNENJA 39

2.5 Hidravlični izračun

1 UVOD 41
2 PODATKI O PREBIVALCIH 41
3 PODATKIH O INDUSTRIJI 41
4 PODATKIH O ŠOLAH in DRUGIH VVZ 41
5 ODPADNE VODE 42

5.1 KOMUNALNE ODPADNE VODE naselja TRNJE 42
5.2 KOMUNALNE ODPADNE VODE – obremenitev črpališč 43
5.3 PREVERITEV TLAČNIH VODOV in DIMENZIONIRANJE ČRPALIŠČ 44
5.3.1 ČRPALIŠČE Č1 44
5.3.2 ČRPALIŠČE Č2 45
5.3.3 ČRPALIŠČE Č3 46
5.4 KOMUNALNE ODPADNE VODE – preveritev cevovodov (komunalna odpadna voda) 47
5.5 PADAVINSKE ODPADNE VODE – dimenzioniranje padavinskih kanalov 48

2.6 Statični izračun

1 UVOD 51
2 VHODNI PODATKI 51
3 REZULTATI IZRAČUNA - CEVOVODOV 52
4 REZULTATI IZRAČUNA - OBJEKTOV 53

2.7 Risbe

SITUACIJE

G 1.1.1	Pregledna situacija predvidene odpadne in meteorne kanalizacije	M 1 : 2500
G 1.2.1	Gradbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.2.2	Gradbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.2.3	Gradbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.2.4	Gradbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.2.5	Gradbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.2.6	Gradbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.2.7	Gradbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.2.8	Gradbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.2.9	Gradbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.2.10	Gradbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.2.11	Gradbena situacija predvidene meteorne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.3.1	Prikaz minimalne komunalne oskrbe objekta in priključevanje objekta na GJI	M 1 : 500
G 1.3.2	Prikaz minimalne komunalne oskrbe objekta in priključevanje objekta na GJI	M 1 : 500
G 1.3.3	Prikaz minimalne komunalne oskrbe objekta in priključevanje objekta na GJI	M 1 : 500
G 1.3.4	Prikaz minimalne komunalne oskrbe objekta in priključevanje objekta na GJI	M 1 : 500
G 1.3.5	Prikaz minimalne komunalne oskrbe objekta in priključevanje objekta na GJI	M 1 : 500
G 1.3.6	Prikaz minimalne komunalne oskrbe objekta in priključevanje objekta na GJI	M 1 : 500
G 1.3.7	Prikaz minimalne komunalne oskrbe objekta in priključevanje objekta na GJI	M 1 : 500
G 1.3.8	Prikaz minimalne komunalne oskrbe objekta in priključevanje objekta na GJI	M 1 : 500

G 1.3.9	Prikaz minimalne komunalne oskrbe objekta in priključevanje objekta na GJI	M 1 : 500
G 1.3.10	Prikaz minimalne komunalne oskrbe objekta in priključevanje objekta na GJI	M 1 : 500
G 1.4.1	DKN situacija projektiranih komunalnih vodov	M 1 : 1000
G 1.4.2	DKN situacija projektiranih komunalnih vodov	M 1 : 1000
G 1.4.3	DKN situacija projektiranih komunalnih vodov	M 1 : 1000
G 1.4.4	DKN situacija projektiranih komunalnih vodov	M 1 : 1000
G 1.4.5	DKN situacija projektiranih komunalnih vodov	M 1 : 1000
G 1.5.1	Zakoličbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.5.2	Zakoličbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.5.3	Zakoličbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.5.4	Zakoličbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.5.5	Zakoličbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.5.6	Zakoličbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.5.7	Zakoličbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.5.8	Zakoličbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.5.9	Zakoličbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.5.10	Zakoličbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.5.11	Zakoličbena situacija predvidene meteorne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.6.1	Situacija črpališča Č1	M 1 : 250
G 1.6.2	Situacija črpališča Č2	M 1 : 250
G 1.6.3	Situacija črpališča Č3	M 1 : 250

VZDOLŽNI PROFILI

G 2.1.1a	Vzdolžni profil tlačni vod TV 1 od obst. jaška do vozlišča 61	M 1 : 1000/100
G 2.1.1b	Vzdolžni profil tlačni vod TV 1 od vozlišča 60 do črpališča Č1	M 1 : 1000/100
G 2.1.2	Vzdolžni profil kanala 3.0	M 1 : 1000/100
G 2.1.3	Vzdolžni profil kanala 3.1	M 1 : 1000/100

G 2.1.4	Vzdolžni profil kanala 4.0	M 1 : 1000/100
G 2.1.5	Vzdolžni profil kanala 4.1	M 1 : 1000/100
G 2.1.6	Vzdolžni profil tlačnega voda 2	M 1 : 1000/100
G 2.1.7	Vzdolžni profil kanala 5.0	M 1 : 1000/100
G 2.1.8	Vzdolžni profil kanala 5.1	M 1 : 1000/100
G 2.1.9	Vzdolžni profil kanala 5.2	M 1 : 1000/100
G 2.1.10	Vzdolžni profil kanala 5.3	M 1 : 1000/100
G 2.1.11	Vzdolžni profil kanala 5.4	M 1 : 1000/100
G 2.1.12	Vzdolžni profil kanala 5.5	M 1 : 1000/100
G 2.1.13	Vzdolžni profil kanala 5.6	M 1 : 1000/100
G 2.1.14	Vzdolžni profil kanala 5.6.1	M 1 : 1000/100
G 2.1.15	Vzdolžni profil tlačnega voda 3	M 1 : 1000/100
G 2.2.1	Vzdolžni profil kanala M 4.0	M 1 : 1000/100
G 2.2.2	Vzdolžni profil kanala M 4.1	M 1 : 1000/100
G 2.2.3	Vzdolžni profil kanala M 5.0	M 1 : 1000/100

PREČNI PROFILI

G 3.1.1	Prečkanje tlačnega voda TV1 z reko Pivko	M 1 : 100/100; 1 : 500; 1 : 10
G 3.1.2	Prečkanje kanala 5.6 s potokom Stržen	M 1 : 100/100; 1 : 500;
G 3.1.3	Prečkanje kanala 5.1 in tlačnega voda 2 z zasutim vodotokom	M 1 : 100/100; 1 : 500;

DETAJLI

G 4.1.1	Detajl polaganja CC GRP cevovodov in PE 100 tlačnega voda	M 1 : 25
G 4.2.1	Detajl standardnega jaška iz armiranega poliestra	M 1 : 25
G 4.3.1	Detajl čistilnega jaška iz armiranega poliestra	M 1 : 25
G 4.4.1	Detajl iztočne glave na meteorni kanalizaciji	M 1 : 50
G 4.5.1	Detajl zračnika (jaška) iz armiranega poliestra	M 1 : 25

G 4.6.1	Detajl pokrova na zaklep z dvižnim mehanizmom	M 1 : 25
G 4.7.1	Detajl karabin lestve	M 1 : 25
G 4.8.1	Detajl iztoka meteornega kanala M4 v obstoječ jarek	M 1 : 100; 1 : 100/100
G 4.8.2	Detajl iztoka meteornega kanala M5 v obstoječ jarek	M 1 : 100; 1 : 100/100

NAČRTI

G 5.1.1	Gradbeni načrt tipskih črpališč (črpališče – Č1, Č2, Č3)	M 1 : 25

ARMATURNI NAČRTI

G 6.1.1	Armaturni načrt črpališče – Trnje 1	M 1 : 25
G 6.1.2	Armaturni načrt črpališče – Trnje 2	M 1 : 25
G 6.1.3	Armaturni načrt črpališče – Trnje 3	M 1 : 25

2.8 Kopije pridobljenih projektnih pogojev in soglasij

2.8.1 Projektni pogoji (kopije)

2.8.2 Mnenja (kopije)

2.9 Popis del

2.3 OBVEZNE PRILOGE

1A PODATKI O UDELEŽENCIH, GRADNJI IN DOKUMENTACIJI

2B IZJAVA PROJEKTANTA IN VODJE PROJEKTA V PZI

3 KAZALO VSEBINE PROJEKTA

4 SPLOŠNI PODATKI O GRADNJI

SEZNAM TANGIRANIH PARCEL

PRILOGA 1A

PODATKI O UDELEŽENCIH, GRADNJI IN DOKUMENTACIJI

INVESTITOR	
ime in priimek ali naziv družbe	**Občina Pivka**
naslov ali sedež družbe	**Kolodvorska cesta 5, 6257 Pivka**
davčna številka	**SI57255440**
elektronski naslov	**metka.iskra@pivka.si**
telefonska številka	**05 721 01 00**
OSNOVNI PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	**Ureditev komunalne infrastrukture ter ureditev zunanjih površin v območju naselja Trnje**
kratek opis gradnje	**V sklopu predvidenih infrastrukturnih ureditev se bodo v naselju Trnje urejale: - kanalizacija za odvod komunalne odpadne vode (fekalna kanalizacija), - padavinska kanalizacija (meteorna kanalizacija), - lokalni vodovod, - kabliranje elektrovodov in telekomunikacijskih vodov, - ceste s pločniki.**
VRSTE GRADNJE	**NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT**
DOKUMENTACIJA	
vrsta dokumentacije	**PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)**
	☐ **sprememba dokumentacije**
PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI	
številka projekta	**3915/19**
datum izdelave	**februar 2022**
PODATKI O PROJEKTANTU	
projektant (naziv družbe)	**Vodnogospodarski biro Maribor d.o.o.**
sedež družbe	**Glavni trg 19c, 2000 Maribor**
vodja projekta	**Boštjan Rozman, univ. dipl. gosp. inž.**
identifikacijska številka	**G-2137**
podpis vodje projekta	

odgovorna oseba projektanta	**Boštjan Rozman univ. gosp. inž.**
podpis odgovorne osebe projektanta	

UDELEŽENI STROKOVNJAKI PRI PROJEKTIRANJU

Neustrezno izpusti ali dodaj vrstice. V fazi DGD in pri PZI za odstranitev se kot "gradiva, ki so jih izdelali" navedejo kakršnakoli gradiva, ki služijo vodji projekta pri pripravi DGD ali PZI za odstranitev (skice, detajli, izračuni, strokovne podlage, ki jih pred izdelavo zahtevajo področni predpisi, npr. geodetski načrt, geomehansko poročilo), v fazi PZI in PID pa načrti ter poročila o preveritvi ustreznosti strokovnih rešitev, kadar se pri projektiranju ne uporabljajo pravila evrokodov ali tehničnih smernic.

POOBLAŠČENI ARHITEKTI	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA GRADBENIŠTVA	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	**Boštjan Rozman, u.d.g.i.** **G-2137**
navedba gradiv, ki so jih izdelali	**2 Načrt s področja gradbeništva**
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	**Bojan Potočnik, inž. el.** **E-0356**
navedba gradiv, ki so jih izdelali	**3 Načrt s področja elektrotehnike**
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA STROJNIŠTVA	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA GEOTEHNOLOGIJE IN RUDARSTVA	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA GEODEZIJE	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	**Valtek Podbršček, inž.geod.** **Geo 0050**
navedba gradiv, ki so jih izdelali	**8 Načrt s področja geodezije**
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA PROMETNEGA INŽENIRSTVA	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI KRAJINSKI ARHITEKTI	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI PROSTORSKI NAČRTOVALCI	

ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
STROKOVNJAKI DRUGIH STROK	
ime in priimek, strokovna izobrazba	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	

po potrebi dodaj vrstice

PRILOGA 2B

IZJAVA PROJEKTANTA IN VODJE PROJEKTA V PZI

PROJEKTANT	
projektant (naziv družbe)	**Vodnogospodarski biro Maribor d.o.o.**
sedež družbe	**Glavni trg 19c, 2000 Maribor**
odgovorna oseba projektanta	**Boštjan Rozman univ. gosp. inž.**

IN VODJA PROJEKTA	
vodja projekta	**Boštjan Rozman, univ. dipl. gosp. inž.**
identifikacijska številka	**G-2137**

IZJAVLJAVA

- da je projektna dokumentacija skladna z zahtevami prostorskega izvedbenega akta, gradbenimi in drugimi predpisi, da omogoča kakovostno izvedbo objekta in racionalnost rešitev v času gradnje in vzdrževanja objekta,

- da so izbrane tehnične rešitve, ki niso v nasprotju z zakonom, ki ureja graditev, drugimi predpisi, tehničnimi smernicami in pravili stroke,

- da so s projektno dokumentacijo izpolnjene bistvene in druge zahteve,

- da so bili pri izdelavi projektne dokumentacije vključeni vsi ustrezni pooblaščeni arhitekti, pooblaščeni inženirji ter drugi strokovnjaki, katerih strokovne rešitve so potrebne glede na glede na namen, vrsto, velikost, zmogljivost, predvidene vplive in druge značilnosti objekta tako, da je ta izdelana celovito in medsebojno usklajena.

vodja projekta	**Boštjan Rozman, univ. dipl. gosp. inž.**
identifikacijska številka	**G-2137**
podpis vodje projekta	
odgovorna oseba projektanta	**Boštjan Rozman univ. gosp. inž.**
podpis odgovorne osebe projektanta	

PRILOGA 3

KAZALO VSEBINE PROJEKTA

KAZALO NAČRTOV

PZI

PID

navesti tiste načrte, ki so dopolnjeni ali izdelani na novo

naziv načrta	številka načrta	naziv načrta	številka načrta
Ureditev komunalne infrastrukture ter ureditev zunanjih površin v območju naselij Klenik in Trnje 0/2 Vodilni načrt - načrt gradbeništva	**3915/19**		
2.2 Načrt vodovoda	**3915/12-2.2**		
2.3 Načrt gradbeništva - ceste in meteorna odvodnja	**558/2019**		
3 Načrt s področja elektrotehnike Kabliranje NN in drugih vodov v naselju Klenik in Trnje - kabelska kanalizacija za SN in NN vode ter javno razsvetljavo v naselju Trnje	**19416**		

po potrebi dodaj vrstice

PZI

naziv izkaza	št. izkaza

po potrebi dodaj vrstice

PRILOGA 4

SPLOŠNI PODATKI O GRADNJI

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	**Ureditev komunalne infrastrukture ter ureditev zunanjih površin v območju naselja Trnje**
kratek opis gradnje	**V sklopu predvidenih infrastrukturnih ureditev se bodo v naselju Trnje urejale:** **- kanalizacija za odvod komunalne odpadne vode (fekalna kanalizacija),** **- padavinska kanalizacija (meteorna kanalizacija),** **- lokalni vodovod,** **- kabliranje elektrovodov in telekomunikacijskih vodov,** **- ceste s pločniki.**
kratek opis spremembe zaradi večjih odstopanj od gradbenega dovoljenja	
Izpolniti, če gre za spremembo gradbenega dovoljenja.	
kratek opis pripravljalnih del	
VRSTE GRADNJE	**NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT**
glavni objekt	**Načrt fekalne kanalizacije, Načrt meteorne kanalizacije, Načrt vodovoda**
pripadajoči objekti	**Načrt ureditve cestišča, Načrt električnih vodov, Načrt telekomunikacijskih vodov**
objekt z vplivi na okolje	**NE**
številka GD za obstoječe objekte	
datum GD za obstoječe objekte	
navedba uprav. organa, ki je izdal GD	

ZEMLJIŠČA ZA GRADNJO	
	☐ gradnja se nanaša na stavbo
	☑ seznam zemljišč je v priloženi tabeli

LOKACIJSKI PODATKI	
prostorski akt	**Občinski prostorski načrt občine Pivka (Uradni list RS, št. 79/10; Uradni list RS, št. 79/11; Uradni list RS, št. 62/13; Uradni list RS, št. 62/13; Uradni list RS, št. 17/14; Uradni list RS, št. 60/15; Uradni list RS, št. 47/18).**
EUP	
namenska raba	

ZAGOTAVLJANJE KOMUNALNE OSKRBE IN PRIKLJUČEVANJE NA INFRASTRUKTURO

Izpolniti v IZP in DGD, razen če gre za spremembo namembnosti.

	predvidena komunalna oskrba	lokacija priključitve	k.o.	parcelna št.

K DOKUMENTACIJI SE PRIDOBIJO NASLEDNJA MNENJA

Izpolniti v IZP in DGD, če je za poseg relevantno.

SKLADNOST S PROSTORSKIMI AKTI

OBČINA	SKLADNOST S PROSTORSKIMI AKTI

VAROVANA OBMOČJA

PODATKI O POSAMEZNIH OBJEKTIH

Podatki se vpisujejo za vsak objekt posebej, pri čemer se uporabi ustrezno predlogo glede na vrsto objekta (stavbe, inženirski objekti, priključki, ureditve).

OBJEKT 1 - GRADBENI INŽENIRSKI OBJEKT

OSNOVNI PODATKI O OBJEKTIH			
imenovanje objekta		**Fekalna kanalizacija**	
kratek opis objekta		**S predmetno projektno dokumentacijo je predvidena izvedba kanalizacije za odvod komunalne vode tako, da se bodo na predvideno kanalizacijo lahko priključevala vsa gospodinjstva. Vsa odpadna voda se bo odvajala na obstoječ kanalizacijski sistem občine Pivka in naprej na ČN Pivka. Predvidena je izvedba kanalizacije v ločenem sistemu z gravitacijskimi vodi DN 200 mm, tlačnimi vodi, potrebnimi revizijskimi jaški na vertikalnih in horizontalnih lomih.**	
parcelna številka		**po tabeli zemlišč**	
katastrska občina		**Trnje**	
vrsta gradnje		**novogradnja - novozgrajen objekt**	
zahtevnost objekta		**manj zahteven**	
požarno zahteven objekt	**NE**	objekt z vplivi na okolje	**NE**
klasifikacija po CC-SI		**22231 Cevovodi za odpadno vodo (kanalizacija)**	
uporaba evrokodov ali drugih pravil v zvezi z zagotavljanjem mehanske odpornosti in stabilnosti pri projektiranju			
Samo v PZI.			
ZNAČILNOSTI ZA GRADBENO INŽENIRSKE OBJEKTE IN DRUGE GRADBENE POSEGE			
opis zmogljivosti, kapacitete, dimenzij, karakteristik objekta, če niso podane drugje		**CC GRP DN 200 mm, L = 2390,51 m; tlačni vod PE 100 DN 90 mm, L = 2135,74 m**	

OBJEKT 2 - GRADBENI INŽENIRSKI OBJEKT

OSNOVNI PODATKI O OBJEKTIH			
imenovanje objekta		**Meteorna kanalizacija**	
kratek opis objekta		**Nova meteorna kanalizacij se bo stekala v obstoječe jarke v naslju Trnje. Na meteorno kanalizacijo se bodo priključevale padavinske vode dvorišč in streh določenih objektov, pretežno pa cestni požiralniki.**	
parcelna številka		**po tabeli zemlišč**	
katastrska občina		**Trnje**	
vrsta gradnje		**novogradnja - novozgrajen objekt**	
zahtevnost objekta		**manj zahteven**	
požarno zahteven objekt		**NE**	
objekt z vplivi na okolje		**NE**	
klasifikacija po CC-SI		**22231 Cevovodi za odpadno vodo (kanalizacija)**	
uporaba evrokodov ali drugih pravil v zvezi z zagotavljanjem mehanske odpornosti in stabilnosti pri projektiranju			
Samo v PZI.			
ZNAČILNOSTI ZA STAVBE			
ZNAČILNOSTI ZA GRADBENO INŽENIRSKE OBJEKTE IN DRUGE GRADBENE POSEGE			
opis zmogljivosti, kapacitete, dimenzij, karakteristik objekta, če niso podane drugje		**CC GRP DN 300 - DN 500 mm, L = 357,66 m**	

OBJEKT 3 - GRADBENI INŽENIRSKI OBJEKT

OSNOVNI PODATKI O OBJEKTIH	
imenovanje objekta	**Vodovod**
kratek opis objekta	**V naselju Trnje se bo obnovilo obstoječe lokalno vodovodno omrežje. Nov vodovod se začasno naveže na obstoječ vodovod na začetku naselja Klenik (parc.št. 3767 k.o. Radohova vas). V nadaljevanju, ko se bo izgradil še nov vodovod v naselju Klenik, se bo ta navezal na obstoječi vodovod NL DN 250 na zahodni meji obdelave (v obstoječem AB jašku v Snežniški cesti) in PVC d 160 na vzhodni meji obdelave (na cevovod do obstoječega črpališča). Gradnja bo potekala v oz. ob obstoječih lokalnih cestah.**
parcelna številka	**po tabeli zemlišč**
katastrska občina	**Radohova vas, Trnje**
vrsta gradnje	**novogradnja - novozgrajen objekt**
zahtevnost objekta	**manj zahteven**
požarno zahteven objekt	**NE**
objekt z vplivi na okolje	**NE**
klasifikacija po CC-SI	**22221 Lokalni vodovodi za pitno vodo in cevovodi za tehnološko vodo**
uporaba evrokodov ali drugih pravil v zvezi z zagotavljanjem mehanske odpornosti in stabilnosti pri projektiranju	
Samo v PZI.	
ZNAČILNOSTI ZA STAVBE	
ZNAČILNOSTI ZA GRADBENO INŽENIRSKE OBJEKTE IN DRUGE GRADBENE POSEGE	
opis zmogljivosti, kapacitete, dimenzij, karakteristik objekta, če niso podane drugje	**Primarni in sekundarni vodovodi dimenzij NL DN 250, 200, 150, 125, 100 in 80, L = 2542 m**

SEZNAMI ZEMLJIŠČ ZA GRADNJO

SEZNAM B: POTEK PRIKLJUČKOV NA GJI

Seznam se izpolni samo v DGD, ne pri spremembi namembnost.

OSKRBA S PITNO VODO

zaporedna številka	parc. št.	številka katastrske občine	katastrska občina
1.	**3767**	**2502**	**Radohova vas**
2.	**2249/2**	**2502**	**Radohova vas**
3.	**3765**	**2502**	**Radohova vas**
4.	**2692/8**	**2507**	**Trnje**
5.	**2632/6**	**2507**	**Trnje**
6.	**2693**	**2507**	**Trnje**
7.	**2694**	**2507**	**Trnje**
8.	**1900/2**	**2507**	**Trnje**
9.	**2721**	**2507**	**Trnje**
10.	**2698**	**2507**	**Trnje**
11.	**1701**	**2507**	**Trnje**
12.	**2722/1**	**2507**	**Trnje**
13.	**1647/2**	**2507**	**Trnje**
14.	**1647/9**	**2507**	**Trnje**
15.	**1737/4**	**2507**	**Trnje**
16.	**1737/3**	**2507**	**Trnje**
17.	**1741/1**	**2507**	**Trnje**
18.	**2702**	**2507**	**Trnje**
19.	**1707/3**	**2507**	**Trnje**
20.	**1704/3**	**2507**	**Trnje**
21.	**1703/4**	**2507**	**Trnje**
22.	**1703/3**	**2507**	**Trnje**
23.	**2697**	**2507**	**Trnje**
24.	**3362/1**	**2507**	**Trnje**
25.	**1319/6**	**2507**	**Trnje**
26.	**2701/2**	**2507**	**Trnje**

po potrebi dodaj vrstice

ELEKTRIKA

zaporedna številka	parc. št.	številka katastrske občine	katastrska občina
1.	**2032/1**	**2507**	**Trnje**
2.	**2694**	**2507**	**Trnje**
3.	**2693**	**2507**	**Trnje**
4.	**1726/1**	**2507**	**Trnje**
5.	**2698**	**2507**	**Trnje**
6.	**2701/2**	**2507**	**Trnje**
7.	**1167/2**	**2507**	**Trnje**

po potrebi dodaj vrstice

ODVAJANJE FEKALNIH VODA

zaporedna številka	parc. št.	številka katastrske občine	katastrska občina
1.	**2693**	**2507**	**Trnje**
2.	**1899/6**	**2507**	**Trnje**
3.	**2032/1**	**2507**	**Trnje**
4.	**2694**	**2507**	**Trnje**
5.	**4402**	**2501**	**Pleterje**
6.	**4392/3**	**2501**	**Pleterje**
7.	**954**	**2501**	**Pleterje**
8.	**4392/2**	**2501**	**Pleterje**
9.	**2053**	**2507**	**Trnje**
10.	**2177**	**2507**	**Trnje**
11.	**2695/2**	**2507**	**Trnje**
12.	**2203/1**	**2507**	**Trnje**
13.	**2361/1**	**2507**	**Trnje**
14.	**2695/3**	**2507**	**Trnje**
15.	**2692/8**	**2507**	**Trnje**
16.	**1737/4**	**2507**	**Trnje**
17.	**1737/3**	**2507**	**Trnje**
18.	**1741/1**	**2507**	**Trnje**
19.	**2702**	**2507**	**Trnje**
20.	**2698**	**2507**	**Trnje**
21.	**2721**	**2507**	**Trnje**
22.	**3362/1**	**2507**	**Trnje**
23.	**1319/6**	**2507**	**Trnje**
24.	**2701/2**	**2507**	**Trnje**
25.	**1704/3**	**2507**	**Trnje**
26.	**1707/3**	**2507**	**Trnje**
27.	**1703/3**	**2507**	**Trnje**
28.	**1703/4**	**2507**	**Trnje**
29.	**1647/9**	**2507**	**Trnje**
30.	**1647/2**	**2507**	**Trnje**
31.	**2722/1**	**2507**	**Trnje**
32.	**1701**	**2507**	**Trnje**
33.	**2697**	**2507**	**Trnje**

po potrebi dodaj vrstice

ODVAJANJE METEORNIH VODA

zaporedna številka	parc. št.	številka katastrske občine	katastrska občina
1.	**2032/1**	**2507**	**Trnje**
2.	**2693**	**2507**	**Trnje**
3.	**2692/8**	**2507**	**Trnje**
4.	**2702**	**2507**	**Trnje**
5.	**2694**	**2507**	**Trnje**

po potrebi dodaj vrstice

2.4 TEHNIČNO POROČILO

1 UVOD

Občina Pivka pristopa k celostni ureditvi infrastrukture v naselju Klenik in Trnje, ki bo zajemalo ureditev kanalizacije za odvod komunalne odpadne vode (fekalna kanalizacija), meteorne kanalizacije, obnovo vodovoda, kabliranje električnih vodov, telekomunikacijskih vodov, ureditev javne razsvetljave in cest s pločniki.

Predmet te PZI dokumentacije je celostna komunalna ureditev naselja Trnje.

S predmetnim projektom je predvidena izvedba kanalizacije za odvod komunalne vode tako, da se bodo na predvideno kanalizacijo lahko priključevala vsa gospodinjstva. V starem vaškem jedru je izgradnja fekalne kanalizacije mogoča le znotraj obstoječih cestnih koridorjev kjer poteka že obstoječa komunalna infrastruktura, ki obsega vodovod in meteorno kanalizacijo. Zaradi omejitev v prostoru je potrebno pristopiti k celostni u reditvi komunalne infrastrukture ter zunanjih površin kar obsega prestavitev meteorne kanalizacije in vodovoda na tangiranih koridorjih zaradi izgradnje fekalne kanalizacije. Predvidena je tudi izvedba dela vodovoda med naseljem Trnje in Klenik, ki ne poteka znotraj koridorja fekalne kanalizacije, vzpostavitev pločnikov in kabliranje elektrovodov in JR. Po izgradnji se bo vsa odpadna voda odvajala v obstoječ kanalizacijski sistem občine Pivka in naprej na ČN Pivka znotraj naselja pa bo vzpostavljen komunalni red.

Predhodna dokumentacija:

[1] ' **Ureditev komunalne infrastrukture ter ureditev zunanjih površin v območju naselij Klenik in Trnje** ', VGB Maribor d.o.o., IZP, št. proj.: 3915/19, datum: julij 2019

[2] ' **Ureditev komunalne infrastrukture ter ureditev zunanjih površin v območju naselij Klenik in Trnje** ', VGB Maribor d.o.o., DGD, št. proj.: 3915/19, datum: september 2020

2 OBSTOJEČE STANJE

V naselju Trnje je trenutno izvedena obstoječa kanalizacija za odvod pretežno padavinskih odpadnih vod.

Kanalizacijski sistem, v delno mešanem sistemu, je bil zgrajen na pobudo in v režiji krajanov in ni v javnem upravljanju. Izveden je iz betonskih cevovodov, dotrajan in z vprašljivo tesnostjo.

V naselju Trnje ni urejeno načrtno zbiranje in odvajanje komunalne odpadne vode. Ni urejenega čiščenja.

Po planu občine Pivka, se bodo v prihodnosti zbrale vse odpadne vode naselja Trnja in se navezale na kanalizacijski sistem Pivke ter naprej na ČN Pivka.

Naselje Trnje ima obstoječi vodovodni sistem s starejšo vodovodno infrastrukturo, ki ne izponjuje obstoječih min. standardov za oskrbo s pitno vodo. Omrežje je izvedeno iz PE cevovodov.

Elektro in telekomunikacijski vodi so nadzemne izvedbe po obstoječih stebrih (kandelabrih) ali potekajo od streh objektov do objektov.

V naselju Trnje so ceste v zmernem ali slabem stanju.

3 PREDVIDENE REŠITVE

V sklopu predvidenih infrastrukturnih ureditev so se za naselje Trnje v sklopu DGD urejale:

- kanalizacija za odvod komunalne odpadne vode (fekalna kanalizacija),
- padavinska kanalizacija (meteorna kanalizacija),
- lokalni vodovod,

V PZI dokumentaciji so v istem sklopu obdelani še:

- izgradnje kabelske kanalizacije, kabliranje elektrovodov in telekomunikacijskih vodov,
- ceste s pločniki.

3.1 KANALIZACIJA ZA ODVOD KOMUNALNE ODPADNE VODE

V naselju Trnje ni kanalizacije za odvod komunalne odpadne vode. Obstoječa kanalizacija je pretežno izgrajena za odvod padavinske vode, verjetno pa so na obstoječo kanalizacijo navezani tudi posamezni hišni priključki. Odvod komunalne odpadne vode na čistilno napravo ni sistemsko rešen.

S predmetno projektno dokumentacijo je predvidena izvedba kanalizacije za odvod komunalne vode tako, da se bodo na predvideno kanalizacijo lahko priključila vsa gospodinjstva. Vsa odpadna voda se bo odvajala na obstoječ kanalizacijski sistem občine Pivka in naprej na ČN Pivka.

Predvidena je izvedba kanalizacije v ločenem sistemu z gravitacijskimi vodi DN 200 mm, tlačnimi vodi, potrebnimi revizijskimi jaški na vertikalnih in horizontalnih lomih ter črpališči. Glede na konfiguracijo terena bodo potrebna črpališča za komunalno odpadno vodo.

Kanali za odvod komunalne odpadne vode potekajo po lokalnih cestah, razen del kanala 5.0, ki poteka po makadamski cesti in raščenem terenu v zaledju športnega igrišča.
(opomba: številčenje kanalov je bilo v prejšnjih nivojih projektne dokumentacije združeno z naseljem Klenik, zato so kanali v Trnju številčeni od kanala 3.0 naprej).

Kanala 3.0 in 3.1, ki odvodnjavata južni in jugozahodni del naselja, se stekata v predvideno črpališče Č1. Od črpališča Č1 poteka tlačni kanal tv-1 v lokalni cesti proti obstoječemu kanalizacijskemu sistemu in se tik pred ČN Pivka priključi nanj. Na črpališče Č1 se navezuje kanal 4.0, ki delno pokriva osrednji del naselja Trnje.

Sistem kanala 5.0 pokriva severni del in delno osrednji del naselja Trnje in gravitira proti črpališču Č2. Iz črpališča Č2 je predvidena tlačna navezava na kanal 4.0. V sistemu kanala 5.0 je predvideno še eno črpališče Č3 (na kanalu 5.4 z navezavo na kanal 5.3).

Večina predvidenih kanalov je gravitacijskih, z nekaterimi tlačnimi kanali za transport odpadne vode.

Na predvidene kanale se izvedejo hišni priključki objektov, brez izjem.

Predvideni so naslednji ukrepi:

- kanala 3.0 in 3.1 do predvidenega črpališča Č1.
- kanal 4.0 do predvidenega črpališča Č1 s priključkom tlačnega kanala tv-2 (sistem 5.0),
- kanal 5.0 do predvidenega črpališča Č2 in priključki sekundarnih kanalov (5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.6.1). Na kanalu 5.4 je predvideno črpališče Č3.

3.2 METEORNA KANALIZACIJA

V naselju Trnje je trenutno kanalizacija za odvod pretežno padavinske odpadne vode, zgrajena na lokalno pobudo krajanov. Glede na dejstvo, da se bodo v sklopu celostne infrastrukturne ureditve urejale ceste s pločniki, se obstoječa kanalizacija delno ohranja, kjer pa to ni mogoče zaradi izgradnje nove kanalizacije, se delno se izvede poponoma nova meteorna kanalizacija.

Meteorna kanalizacija (kanal MK 4.0) se bo stekala v obstoječe jarke (v Trnju). Na novo meteorno kanalizacijo se bodo priključevale padavinske vode iz bližnjih prispevnih površin.

V severnem delu naselja Trnje poteka obstoječa kanalizacija, ki se bo ohranila za odvod padavinskih voda. Iz te kanalizacije se izločijo vsi morebitni priključki komunalnih odpadnih voda posameznih objektov, padavinski priključki ostanejo.

Hišni priključki meteornih voda niso predmet tega projekta, uredijo se nastavki za izvedbo hišnih priključkov izven območja predvidenih ureditev cest.

3.3 TRASE IN NIVELETE KANALOV

Trase kanalov potekajo pretežno v lokalnih cestah. Lokalne ceste se po izvedbi v celotni širini rekonstruirajo, razen ceste v Trnje, ki se v primeru, da se izkaže kot potrebno, preplasti v celotni širini ceste po izvedbi tlačnega voda tv-1.

Zaradi relativno ozkega delovnega koridorja, se lokacije jaškov prilagajajo mestom priključkov, lokacije vertikalnih in horizontalnih lomov nivelete ter drugi komunalni infrastrukturi.

Vsi gravitacijski odseki komunalnih kanalov so, zaradi relativno majhne hidravlične obremenitve, predvideni iz CC GRP DN 200 mm cevovodov, temenske nosilnosti SN10000.
Tlačni odsek je predviden iz PE100 DN 90 mm.

Vsi gravitacijski odseki padavinskih kanalov so predvideni iz CC GRP DN 300 mm – 500 mm cevovodov, temenske nosilnosti SN10000.

Točni poteki tras so razvidni iz pregledne situacije in gradbenih (komunalnih) situacij v prilogah. Nivelete kanalov so razvide iz vzdolžnih profilov.

Skupaj je predvidena izvedba komunalnih vodov v dolžini l_k = 4.526,20 m in padavinskih kanalov v dolžini l_p =3 57,66 m . Skupaj dolžina predvidene kanalizacije znaša L = 4.883,86 m.

Kanali za odvod komunalne odpadne vode (L = 4526,20 m).

ime kanala	premer cevovoda	predvideni padec i= [‰]	dolžina kanala L= [m]
kanal 3.0	DN 200 mm	4,70 – 82,20	191,51
tlačni vod 1(tv-1)	PE100 DN 90 mm		1822,50
kanal 3.1	DN 200 mm	4,00 – 12,80	440,29
kanal 4.0	DN 200 mm	5,00 – 146,10	342,26
kanal 4.1	DN 200 mm	28,00 – 103,30	85,20
tlačni vod 2 (tv-2)	PE100 DN 90 mm		163,21
kanal 5.0	DN 200 mm	4,00 – 50,60	478,31
kanal 5.1	DN 200 mm	5,00 – 29,60	88,00
kanal 5.2	DN 200 mm	4,90 – 17,90	96,16
kanal 5.3	DN 200 mm	5,00	16,96
Kanal 5.4	DN 200 mm	1,60	62,13
kanal 5.5	DN 200 mm	4,50	84,09
tlačni vod 3	PE100 DN 90 mm		149,98
kanal 5.6	DN 200 mm	2,90 – 65,10	322,81
kanal 5.6.1	DN 200 mm	9,50 – 66,50	182,79

Meteorna kanalizacija (L = 357,66 m).

ime kanala	premer cevovoda	predvideni padec i= [‰]	dolžina kanala L= [m]
kanal M 4.0	DN 300 mm DN 400 mm DN 500 mm	56,50 – 158.70 32,70 4,00 – 13,00	58,16 21,99 150,20 (∑=230,35m)
Kanal M 4.1	DN 300 mm	92,70 - 121,50	73,82
kanal M 5.0	DN 400 mm	3,10	53,49

3.4 IZBIRA CEVOVODOV

Predlaga se izvedba kanalizacijskih cevovodov iz CC GRP cevovodov (lahko tudi GRP, PP) temenske togosti SN10000 N/m^2 ali več (kanali potekajo pretežno v cestah), zaradi dobrih hidravličnih karakteristik (minimalni padci) in dobre temenske nosilnosti.

Tlačni odseki se izvedejo iz PE cevovodov.

Nekatera križanja bodo izvedena z minimalnimi odmiki, zato se na takšnih mestih po potrebi križanje stabilizira s pustim betonom.

Predvideno je polaganje cevovodov na utrjeno peščeno posteljico. Debelina peščene posteljice za gravitacijski cevovod je 0,10 m – 0,15 m (odvisno od premera cevovoda), kot naleganja je 120°. Na mestih križanj z minimalnimi odmiki ali posebnimi križanji se križanje izvede z obbetoniranjem križanja s pustim betonom.

Nalaganje in razkladanje

Nalaganje in razkladanje CC GRP cevovodov se izvede skladno z navodili proizvajalca. V splošnem se cevi lahko nakladajo posamično ali več hkrati (palete) s pomočjo dvigal, viličarjev in drugih v ta namen prirejenih naprav. Prenos cevi povezanih v snop z verigo ali žico ni priporočljivo. Pri uporabi avtodvigala se uporabi oprtne trakove ali vrvi v obliki zanke. Cevi naložene na paleto se prenašajo običajno z viličarji. Natovarjamo/razlagamo jih bočno s točko težišča na sredini med vilicami.

Skladiščenje

Skladiščenje cevovodov se izvede točno po navodilih proizvajalca. Cevi se shranjujejo na ravno površino, brez kamnov in izboklin v ležečem/vodoravnem položaju. Pri odlaganju na neutrjeno površino (makadam, travnik) jih podložimo z ustreznim številom prečnih podpor in z zaščito pred bočnim zdrsom. Skupna višina prosto odloženih cevi naj ne bo večja od 1 m, razen v primeru zaščite pred bočnim zdrsom. Višina paletiranih cevi ne sme biti višja od 2,5 m. Cevi se ne skladiščijo v bližini virov toplote (>70°). Cevi in tesnila ne smejo priti v stik z bencinom, diezelskim gorivom, organskimi topili mazivi ali laki.

Transport

Cevi se lahko prevažajo s klasičnimi ali prirejenimi vozili. Na odlagalni površini ne sme biti robov ali izboklin. Pred prevozom je potrebno poskrbeti za zavarovanje tovora. Pri prevozu cevi različnih profilov, se upošteva načelo, da se cevi večjega premera vedno nakladajo na dno vozila.
Transport cevovodov se izvede strogo po navodilih proizvajalca, da se zagotovi varnost pri transportu in zagotovi zaščita cevi.

Vsi cevovodi morajo biti **vodotesne izvedbe**.

3.5 IZKOPI in ZASIPI

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

Strojni izkop, delno tudi s pikiranjem, bo možno izvajati na celotni trasi projektiranih kanalov. Ročni izkop bo potrebno uporabiti pri križanju ali približevanju obstoječi kanalizaciji.

Predviden je **opaženi** izkop zaradi omejenega prostora v cestah in pločniku, varovanju objektov in drugih vodov. Posebno pozornost je potrebno posvetiti varni izvedbi izkopov pri globinah nad 3,0 m (ustrezno razpiranje gradbene jame z opaži)!

Širine izkopa so podane v naslednji tabeli:

širina izkopov		peščena posteljica
oznaka cevovoda	širina [m] svetla širina [m]	višina [cm]
PE **DN 90mm**	0,90 [0,90]	10
DN 200mm	1,20 [1,32]	12
DN 300mm	1,20 [1,32]	13
DN 400mm	1,30 [1,42]	14
DN 500mm	1,40 [1,52]	15

Če se pri izkopu dna jarka ugotovi slabo nosilnost tal, je potrebno dno jarka poglobiti in zamenjati temeljne plasti s primernim materialom. Debelina zamenjave sloja se določi s posvetovanjem geomehanika in odgovornega projektanta. Tudi če izkopni material ni primeren za ponovno vgradnjo (v območju cest) se v coni izven območja cevovoda uporabi drugi ustrezen nasipni material, najbolje enak material, kot je predviden v nasilni plasti cestnega ustroja.

Zasip v coni cevovoda

Cevovodi se polagajo na utrjeno peščeno ali betonsko posteljico. Prvi sloj pri zasipanju mora segati do višine 75% cevovoda, da se prepreči dvigovanje cevi. Posebno pomembno je zagotoviti dobro bočno zbitost. S tem se ustvari razbremenilni bočni tlak zemljine na cev.

Cona cevovoda znaša 30 cm nad temenom cevi.

Vsako plast je potrebno utrjevati istočasno na obeh straneh cevi, da se prepreči njeno premikanje. Za utrjevanje se priporoča uporaba lahkih vibracijskih sredstev (maksimalna delovna teža 0,3 kN) ali lahkih vibracijskih plošč (maksimalna delovna teža 0,1 kN).

Pri materialu za zasip je potrebno upoštevati sledeče zahteve:

- naj ne vsebuje kamnitih delov, katerih zrna so večja od 32 mm – v nekaterih primerih je za cevi manjšega premera priporočljivo, da so zrna še manjša (vendar ne manj kot 5% zrn velikost manj kot 2 mm)
- naj bo dobro stisljiv, nekoheziven in naj zadovoljivo prenaša obtežbe

- če je zbit na 97% po standardnem Proctorjevem postopku, mora doseči minimalno nosilnost 4 N/mm^2.
- ustrezna vlažnost vgrajenega materiala.

Zasip izven cone cevovoda

se izvede z ustreznim materialom v slojih debeline 30 cm in se utrdi do naravne komprimacijske stopnje (97% po Proctorju).

Pri izvedbi zasipa kanala se je potrebno posvetovati z geomehanikom.

3.6 REVIZIJSKI JAŠKI

Revizijski jaški se vgradijo za potrebe čiščenja kanala in periodičnih pregledov. So tipski, montažni (priloga G 4.2.1). Jaški so lahko iz armiranega betona (AB), armiranega poliestra (CC GRP) ali polietilena (PE). **Končne kote pokrova se prilagodijo višini predvidene nove kote cestišča.**

Jaški so sestavljeni iz baze DN 1000 mm (za jaške globine nad 1,5 m), telesa jaška, konusom in AB krovno ploščo ter zračnimi ali zrakotesnimi LTŽ povoznimi pokrovi premera 600 mm (z odprtinami za zračenje) in nosilnosti 400 kN (pokrov jaška mora biti skladen s SIST EN 124).

V primeru zelo otežene gradnje (ozek koridor) ali strma niveleta ali globina jaška manj kot 1,50 m, se lahko uporabijo prefabricirani jaški dimenzij DN 800 mm v soglasju z upravljavcem.

Baza jaška ali prefabricirani jašek se postavijo na utrjeno peščeno posteljico debeline 30 cm. Jašek se v nadaljevanju z montažnimi elementi sestavi do končne višine.

Vsi jaški so **vodotesne izvedbe**, da se prepreči vdor podzemne in zaledne vode v kanale za komunalne odpadne vode.

3.6.1 ZRAČNIKI in ČISTILNI JAŠKI/BLATNIKI

Na tlačnem vodu tv-1 je predvidenih več (5 kos) čistilnih jaškov, ki se izvedejo po priloženem detajlu (glej prilogo št.: G 4.3.1), kot ostali revizijski jaški na gravitacijskem sistemu, brez muld, dimenzije DN 1000 mm. Skozi steno jaška se izvede odprtina za tlačni vod. Mulde niso potrebne. Čistilni kos se podpre z ustreznim podstavkom.

Na tlačnem vodu je tudi predvideno več (5 kos) zračnikov (v jaških vgrajeni avtomatski zračniki). Jaški se izvede po priloženem detajlu (glej prilogo št.: G 4.5.1), kot ostali revizijski jaški na gravitacijskem sistemu, brez muld, dimenzije DN 1000 mm. Skozi steno jaška se izvede odprtina za tlačni vod. Mulde niso potrebne. Zračnik se podpre z ustreznim podstavkom.

3.7 KRIŽANJA

Projektirana kanalizacija v Trnju križa obstoječe komunalne vode, nadzemne energetske in telekomunikacijske vode ter potok Stržen in reko Pivko.

3.7.2 KRIŽANJA INFRASTRUKTURNIH UREDITEV

Predvideni kanali potekajo pretežno vzdolž lokalnih cest. Posegov v državne ceste ni.

Kanali križajo manjše jarke. V Trnju je predviden iztok meteorne kanalizacije v obstoječ odprti jarek.

3.7.2.1 VODOTOKI

Vpliv na obstoječe vodotoke/vodna telesa v Trnju:

- **prečkanje reke Pivke s tlačnim vodom tv-1**
  prečkanje reke Pivke je izvedeno z obešanjem tlačnega voda na mostno konstrukcijo (glej prilogo št.: G 3.1.1)

- **prečkanje potoka Stržen s kanalom 5.6**
  prečkanje kanala 5.6 s potokom Stržen je izvedeno s podvrtanjem struge (glej prilogo št.: G 3.1.2).

- **prečkanje kanalov 5.1 in tlačnega voda 2 z zasutim vodotokom**
  predvidena kanala 5.1 in tlačni vod 2 prečkata zasut vodotok oz. prepust, ki pa ga prečkata pod niveleto tega opuščenega vodotoka (glej prilogo št.: G 3.1.3).

- **Kanala M4 in M5 – iztok v obstoječ jarek**;
  Na mestu sedanjega iztoka mešanega kanala v obstoječ jarek v naselju Trnje je predvidena zamenjava obstoječega kanala z iztokom novega meteornega kanala v obstoječ jarek. Iztok se ustrezno uredi tako, da se zavaruje pred erozijo (glej prilogi št.: G 4.8.1 in G 4.8.2).

3.7.3 KRIŽANJA KOMUNALNIH IN ENERGETSKIH VODOV

3.7.3.1 KANALIZACIJA

Na območju naselja Trnje je nekaj obstoječe kanalizacije, ki se delno ohrani za odvod padavinske vode. Ohranijo se hišne navezave (padavinske vode) oz. se izvedejo nove glede na nov sistem odvajanja (ločeni sistem).

Na kanale za odvod komunalne odpadne vode se lahko priključujejo le odpadne vode gospodinjstev, padavinske vode pa se ločeno vodijo na predvidene meteorne kanale. Na meteorne kanale se bodo priključevali tudi cestni požiralniki.

3.7.3.2 VODOVOD

Upravljavec obstoječega vodovoda je KOVOD Postojna. Podatki o obstoječem vodovodu so pridobljeni iz GJI. Pred pričetkom del se obstoječi vodovod zakoliči po podatkih upravljavca in zakoličba se vpiše v gradbeni dnevnik. V času gradnje mora vodovod ostati v funkciji. Istočasno se na tem območju projektira tudi nov vodovod, ki je usklajen s predvideno kanalizacijo in ostalimi vodi.

Na območju naselja Trnje je predvidena rekonstrukcija celotnega vodovodnega sistema.

Morebitna križanja z drugimi komunalnimi vodi z minimalnimi odmiki se dodatno zavaruje z obetoniranjem s pustim betonom.

3.7.3.3 ELEKTRIČNI VODI

Katastrski podatki elektro energetskega omrežja so bili pridobljeni iz GJI. Upravljavec elektro omrežja je Elektro Primorska. Na obravnavanem območju potekajo obstoječi energetski nadzemni vodi, ki se kablirajo in so prikazani v ločenem načrtu te dokumentacije.

Predvideno elektro energetsko omrežje mora biti grajena hkratno s preostalo komunalno infrastrukturo ali pa samostojno pred izgradnjo kanalizacije in vodovoda. Pred pričetkom gradnje kanalizacije in vodovoda mora biti sklenjen sporazum o sovlaganju med Občino Pivka in Elektro Primorska d.d..

3.7.3.4 JAVNA RAZSVETLJAVA

Na obravnavanem območju je delno urejena javna razsvetljava (upravljavec Občina Pivka).

Točna lokacija obstoječih nadzemeljskih vodov javne razsvetljave se določi ob zakoličbi po podatkih upravljavca na terenu. Zakoličba se vpiše v gradbeni dnevnik.

Predvidena zemeljska križanja z obstoječimi vodi niso evidentirana.

V vmesnem času se ohrani nadzemna povezava.

Javna razsvetljava se izvede na novo in je predmet ločenega načrta te dokumentacije.

3.7.3.5 TK VODI

Upravljavec TK vodov je Telekom Slovenije. Na obravnavanem območju potekajo obstoječe TK inštalacije (nadzemne).

Točna lokacija obstoječih TK vodov se določi ob zakoličbi po podatkih upravljavca na terenu. Zakoličba se vpiše v gradbeni dnevnik.

Predvidenih zemeljskih križanj z obstoječimi vodi ni evidentiranih.

Predvidena je izvedba kabelske kanalizacije v celoti v naseljih Klenik in Trnje tako, da bo omogočena navezava vseh uporabnikov na nov sistem.

V vmesnem času se ohrani nadzemna povezava.

3.7.3.6 CATV VODI

Upravljavec CATV vodov je OPTI-TEL d.o.o.. Na obravnavanem območju potekajo obstoječi nadzemni CATV vodi.

Točna lokacija obstoječih CATV vodi se določi ob zakoličbi po podatkih upravljavca na terenu. Zakoličba se vpiše v gradbeni dnevnik.

Predvidena zemeljska križanja z obstoječimi vodi niso evidentirana.

Predvidena je izvedba kabelske kanalizacije v celotnih naseljih Klenik in Trnje tako, da bo omogočena navezava vseh uporabnikov na nov sistem.

V vmesnem času se ohrani nadzemna povezava.

3.8 POSEBNI POGOJI IZVEDBE

3.8.1 KULTURNA DEDIŠČINA

Predvidena kanalizacija predstavlja poseg v registrirano nepremično dediščino Trnje – Vas (EŠD 16096). Pri izdelavi projektne dokumentacije in pridobitvi gradbenega dovoljenja so bili upoštevani naslednji pogoji:

- Za nameravane posege, je potrebno izbrati traso s takšnimi odmiki, ki bo zagotavljala, da ostanejo temelji objektov in objekti nepoškodovani.
- Zagotovljen naj bo zadosten odmik zunanjega roba izkopa gradbene jame od objektov dediščine.
- Pri gradbenih delih je potrebno upoštevati, da se v neposredni bližini takih objektov dela ne smejo izvajati s težkimi gradbenimi stroji (lahko z manjšimi ali ročno).
- Objekte je potrebno zaščititi pred morebitnimi poškodbami s trdimi delci in zaprašitvijo s postavitvijo začasne zaščite (lesena konstrukcija, kovinski gradbeni panoji, prekritje z ustrezno folijo) za ves čas odstranjevanja asfalta, izkopa in polaganja cevovodov ter zasutje rova vključno s ponovno izdelavo asfaltnih in drugih površin.

- Ohraniti je potrebno stare kamnite zidove ter obnoviti poškodovane dele na enak način in z istim materialom kot so obstoječi.

- Ohranja se obstoječe žive meje ob cestišču oz. jih vzpostaviti na novo tam kjer bodo le te uničene.

- Ohraniti je potrebno stare cestne infrastrukturne objekte (kamniti robniki, mejniki, kažipoti, podporni in oporni zidovi,…).

- Prikazati je potrebno način izvedbe zaključnih del po namestitvi primarnih vodov.

- V kolikor se bodo ob cestišču izvajali pločniki, naj bo zgornji ustroj izveden z drugačno strukturo in sestavo materiala kot cestišče.

3.8.2 NARAVA

Na širšem obravnavanem območju so skladno z evidenco zavoda RS za varstvo narave evidentirana naslednja:

1/ Zavarovana območja:

- Krajinski park Pivška presihajoča jezera

in **2/ Posebna varstvena območja:**

- Natura 2000 – Snežnik – Pivka (SI 5000002)
- Natura 2000 – območje neposrednega vpliva na: Javornik - Snežnik (SI 3000231)

Posledice učinkov gradnje na varovana območja so opredeljena kot **B – ne bo bistveno vplival**. **Posebni umilitveni ukrepi niso potrebni.**

Potrebno pa je upoštevati naslednje usmeritve in opozorila:

- Med gradnji in po njej je treba upoštevati varstvene režime določene z Odlokom o Krajinskem parku Pivka presihajoča jezera.

- V času gradnje in po njej je potrebno zagotoviti vse tehnične in okoljevarstvene ukrepe za preprečitev kakršnega koli onesnaženja tal, okolice in vodotokov (npr. z odpadnimi vodami, naftnimi derivati, hidravličnimi olji,…).

- Ves odpadni material, zemeljski višek, in druge odpadke naj investitor oz. izvajalec del odpelje na za ta namen urejeno odlagališče. Odlaganje odpadkov v naravo ni sprejemljivo.

- Območje načrtovanega posega je življenjski prostor varovanih vrst ptic kot je npr. rjavi srakoper. Glede na to naj se morebitno odstranjevanje lesne zarasti izvede izven gnezditvenega časa varovanja vrst ptic. Lesna zarast naj se odstranjuje od 1.avgusta do 1.marca.

- Med deli poškodovane travnate površine naj se po posegu zatravi s semeni s sena, ki je bilo pokošeno na okoliških travnikih oz. avtohtono travno mešanico.

3.8.3 RIBIŠTVO

Obravnavani posegi se bodo izvajali v okolici reke Pivke, ki je ribolovni revir Pivka. Po podatkih Ribiškega katastra revir Pivka poseljuje 10 vrst rib in rak jelševec, vse navedene vrste so domorodne v donavskem povodju. Zavod za ribištvo Slovenije je izdal projektne pogoje za nameravan poseg, ki so priloženi in jih je potrebno pri izvedbi upoštevati. Projektni pogoji (splošni in detajlni) se nanašajo na varovanje habitata, preprečevanje onesnaževanja voda, varovanje ribjih vrst in drstišč v času gradnje in v času obratovanja načrtovanega posega.

Splošni projektni pogoji, ki jih je potrebno upoštevati:

- Z gradbenimi stroji se posega v vodni prostor le, kolikor je nujno potrebno; morebitna zemeljska dela je treba tehnično izpeljati tako, da se v čim večji možni meri zmanjša vpliv kaljenja vode. Med izvajanjem gradbenih del se za izvedbo le – teh ne zajema vode iz vodotokov

- Gradnja mora biti načrtovana tako, da ne poslabšuje stanja vodotokov oz. ne preprečuje izboljšanja stanja vodotokov na vplivnem območju posegov. Ohranjata naj se zgradba in delovanje vodnega in obvodnega ekosistema

- Izvedba novih popolnoma ravnih in gladkih betoniranih površin, ki bi imele negativne vplive na hidromorfologijo Pivke, ni sprejemljiva. Reguliranje delov Pivke na način, ki bi pomenil znižanje vode, ni dopustno.

Varovanje habitata:

- Vsak poseg v ribiški okoliš mora biti načrtovan in izveden na način, ki v največji mogoči meri zagotavlja ohranjanje rib, njihove vrstne pestrosti, starostne strukture in številčnosti taka, da se struge, obrežja in dna vodotokov ohranja v čim bolj naravnem stanju, da se ohranjajo obstoječa dinamika, hidromorfološke lastnosti in raznolikost vodotokov, da se objekti gradijo na način, ki ribam omogoča prehod ter da se ohranja naravna osenčenost oz. osončenost struge in brežin.
-
- Gradbena dela na vodnih zemljiščih in v priobalnem pasu naj se izvedejo po principih sonaravnega urejanja voda. Dela naj bodo načrtovana in izvedena taka, da se ohranja povezanost oziroma celovitost vodnega prostora. lnvestitor oz. izvajalec mora na lokacijah posegov v vodotok zagotoviti dolgoročno prehodnost vodotoka za ribe, ki bo ribam omogočala prehajanje in prosto razporejanje

Preprečevanje onesnaževanja voda:

- Med gradnjo in po njej se na območju vodnega zemljišča ali v sami strugi vodotokov ne sme odlagati nobena vrsta materiala, ki se uporabljajo pri gradnji, ali onesnažene vode s kakršno koli snovjo z območja delovišča, ki je strupena za ribe.
-
- Začasne deponije (v času izvajanja posegov) morajo biti urejene na način, da je preprečeno onesnaževanje voda. Načrtovana mora biti odstranitev vseh ostankov gradbenega materiala in kakršnih koli odpadkov na primerno deponijo

Varovanje ribjih vrst in drstišč:

- Z gradbenimi stroji ni dovoljeno posegati na območja drstišč v času drsti, kar se preveri v sodelovanju z Ribiško družino Postojna

- Prepovedano je posegati oziroma vznemirjati ribe na drstiščih rib med drstjo. Dela na območju vodnih in priobalnih zemljišč, ki lahko vplivajo na kakovost vode in vodni režim, se mora načrtovati in opraviti izven drstne dobe ribjih vrst, ki poseljujejo vodni prostor Pivke (Preglednica 1) ter v koordinaciji s Ribiško družino Postojna

Preglednica 1: Vrstni sestav in varstveni status rib in rakov v revirju Pivka

Vrsta	*Znanstveno ime*	*Uredba*	*Habitatna direktiva*	*Rdeči sezna*	*Pravilnik mera (cm)*	*Varstven a doba*
rdečeoka	*Rutilus rutilus*	-	-	-	/	**01.04.- 30.06.**
klen	*Squalius cephalus*	-	-	-	30	**01.05. - 30.06.**
rdečeperka	*Scardinius erythrophthalmus*	-	-	-	/	**01.04. - 30.06.**
linj	*Tinca tinca*	-	-	E	30	**01.05. - 30.06.**
navadni globoče	*Gobio obtusirostris*	-	-	-	-	**-**
mrena	*Barbus barbus*	H	5	E	30	**01.05. - 30.06.**
koreselj	*Carassius carassius*	-	-	-	/	**01.05. - 30.06.**
krap (gojena	*Cyprinus carpio*	-	-	-	/	**/**
ščuka	*Esox lucius*	H	-	V	50	**01.02.- 30.04.**
jelševec	*Astacus astacus*	Z,H	5	V	-	**-**
podust	*Chondrostoma nasus*	H	-	E	35	**01.03.- 31.05.**

- Z gradbenimi stroji se v omočeni del struge vodotokov ne sme posegati

Obveščanje izvajalca ribiškega upravljanja

- Gradbena dela, ki lahko vplivajo na kakovost vade in vodni režim, se izvajajo v času izven drstne dobe rib ter v koordinaciji s pristojnim izvajalcem ribiškega upravljanja, Ribiško družino Postojna. Investitor oz. izvajalec mora o predvidenem času izvajanja gradbenih del pravočasno obvestiti pristojnega izvajalca ribiškega upravljanja (14 dni pred začetkom del), da ta lahko izvede ali organizira izvedbo intervencijskega odlova rib na predvidenem območju posega oziroma predelu, kjer je ta vpliv se lahko prisoten. Če bodo dela potekala etapno in daljše časovno obdobje, mora izvajalec obvestiti pristojno ribiško družino ob vsakem novem posegu v strugo taka, da se lahko intervencijski odlovi po potrebi opravijo pred vsakim novim posegom v območje vodotoka.

3.8.4 OPTIČNO VRTANJE (kratek opis)

Za izvedbo podvrtanja se uporabi tehnologija optično vodenega vrtanja. V nadaljevanju opis potrebnih del za specifičen način izvajanja optičnega vrtanja. Pogoji izvedbe se lahko spremenijo glede na tehnologijo izvajalca.

Za optično vodeno vrtanje je potrebno izvesti 1 vstopno in 1 izstopno gradbeno jamo. Vstopna gradbena jama je dimenzije 8,5 x 2,5 m. Globina vstopnih gradbenih jam naj bo min. 70 cm pod niveleto sredinske osi cevi. Dimenzija izstopne gradbene jame je 2,0 x 2,0 m. Opaženje gradbenih jam se po potrebi izvede s težkimi zagatnimi elementi, tip Larsen ali ipd. Pri vstopnih gradbenih jamah je potrebno izvesti tudi AB talno ploščo, debeline 10 cm, C 25/30 in AB zid, C 25/30. Zid mora biti debeline min. 30 cm, višine min. 300 cm, dolžine 250 cm in temeljen min. 25%. V kolikor nosilnost terena to dopušča je možno v dogovoru z izvajalcem, AB zid nadomestiti s težko kovinsko oporo. Vrtanje se izvede z usmerjevalno glavo.

3.9 ČRPALIŠČA

V naselju Trnje so predvidena tri črpališča za dvig in transport komunalnih odpadnih voda.
Črpališči Č2 in Č3 zbirata odpadno vodo dela naselja Trnje. V črpališču Č1 se zberejo vse odpadne vode naselja Trnje in se preko tlačnega voda tv-1 vodijo po lokalni cesti v obstoječo kanalizacijo malo pred čistilno napravo Pivka.

Pri izvedbi objekta se zahteva visoka natančnost (dopustna odstopanja v gabaritih in višinah so ±0.01m).

3.9.1 KONCEPT DELOVANJA

Črpališča so dimenzionirana na dvakratni sušni pretok oz. minimalne pogoje glede na veljavne standarde. Črpališče je opremljeno z dvema enakima črpalkama, kateri obratujeta izmenično (ena 100% rezerva).

Črpalki se vklapljata in izklapljata samodejno glede na nivo odpadne vode v črpališču. Višino nivoja spremlja ultrazvočna sonda, ki preko elektro elementov v elektro omarici krmili vklapljanje potopnih črpalk. Električna vezava obeh potopnih črpalk je izvedena tako, da se črpalki izmenjujeta v prioriteti.

3.9.2 GRADBENI DEL

Črpališča se izvedejo ali kot monolitna vodotesna armiranobetonska konstrukcija svetle tlorisne dimenzije 1,50 m×1,50 m. Črpališče je v celoti vkopano pod zemljo. Vstop v črpališče se omogoči preko vstopnega jaška opremljenega s pokrovom na zaklep in dvižnim mehanizmom ter vstopno lestvijo z varovalom. Betoni so hidrotehnični, vodotesni, C25/30 (xc2, PVII). Mulde se izvedejo tako, da usmerjajo odpadno vodo proti črpalkama. Višinske kote in dimenzije objekta so razvidne iz grafične priloge št. G 5.1.1.

Hidromehanska oprema (dvižni pokrovi, tlačna armatura, vstopne lestve,…) mora biti iz nerjavnega materiala (podrobneje opisani v nadaljevanju). Pokrov na vstopni odprtini morajo biti ustrezne nosilnosti 400 kN (in 125 kN za črpališča izven cestišča).

Vsi prehodi skozi stene črpališč se izvedejo tako, da so zrakotesna in vodotesna.

Za odzračevanje črpališča se izvedeta odzračevalna cevovoda 2 × PVC DN 110 mm. Zunaj se odzračevalna cevovoda postavita ob krmilno/elektro omarico. Vsak na svoji strani.

Za dovod električne energije in krmilnega sistema sta predvidena dodatna cevovoda 2 × PVC DN 110 mm do krmilne omarice.

Za montažo krmilne enote in elektro omarice je predviden enoten/tipski betonski podstavek dimenzij 0,55 × 0,60 × 2,15 m. Podstavek je delno vkopan (40 cm). Narejen je iz betona enake kvalitete kot samo črpališče.

Sam pokrov črpališča in vse krmilne in elektro omarice se izvedejo na zaklep.

V nadaljevanju so tabelarično podani osnovni podatki za črpališče:

oznaka	Q/h [$^{l/s}/_{m}$]	kota terena (KT)	kota dna (KD)	kota vtoka (KV)	kota iztoka (KI)	dimenzija (a×b)	višina črpališča (H)
Č1	4,0/37,0	533,79	530,59	531,24	532,29	1,5×1,5m	3,45 m
Č2	5,0/8,1	534,55	530,07	530,72	532,29	1,5×1,5m	4,7 3m
Č3	5,0/6,4	535,19	532,74	533,39	533,99	1,5×1,5m	2,70 m

3.9.2.1 IZKOPI in ZASIPI

Posebno varovanje gradbene jame ni potrebno. Uporabi se široki izkop pod pogoji, ki jih določi geomehanik. Črpališče se zasuje z ustreznim nasipnim materialom v plasteh po 30 cm in utrjuje (izkopana zemljina ne ustreza zasipu objekta). Neposredno ob stenah črpališče se zasip izvaja brez večji delov (skale, ostanki betona in podobno).

Okolica črpališča se humusira v debelini 40 cm in zatravi s kvalitetno travno mešanico.

3.9.2.2 KVALITETE BETONOV in OPAŽEV

Masivni in ne-masivni zmrzlinsko odporni beton se uporablja pri tistih elementih, ki so izpostavljeni vodi, zamrzovanju in odtaljevanju. Kriteriji za zagotavljanje kakovosti:

- tlačna trdnost: C25/30,
- vodotesnost: PVII
- odpornost: xc2,

Beton je potrebno po vgrajevanju zaščititi, da bi se zagotovila zadovoljiva hidratacija na njegovi površini, in da ne bi prišlo do poškodb zaradi zgodnjega in hitrega krčenja. Nega betona mora trajati najmanj sedem dni, vendar ne manj od časa, ki je potreben, da beton doseže 60 procentov predvidene marke betona.

Opaži morajo biti konstruirani in izvedeni tako, da lahko brez škodljivih posedanj in deformacij prevzamejo obremenitve in vplive, ki nastanejo med izvajanjem del, ter da zagotovijo natančnost, predvideno s projektom konstrukcij. Opaži morajo biti stabilni, trdni, nepomični, čisti in dobro tesnjeni. Ne smejo biti zamazani, na njih ne sme biti snega ali ledu, ter ne smejo biti vodo vpojni.

Olja za premaz opažev ne smejo kemično vplivati na beton in ga ne smejo obarvati. Razopaževanje se lahko izvede, ko beton doseže 30 procentov MB (navpični deli opažev stebrov, zidov in nosilcev, oziroma 70 procentov MB (spodnji deli opaž plošč in nosilcev). Če je element ob razopaženju delno ali popolnoma obremenjen, mora njegova trdnost ustrezati kriterijem za projektirano marko betona.

3.9.2.3 ARMATURA

Celotna konstrukcija je armirana z rebrasto armaturo S500B in mrežno armaturo BSt500-M in betonirana z betonom kakovosti C25/30. Podolžni beton je kakovost C8/10. Za konstrukcijo se zahteva kriterij (XC2, PVII). Zaščitni sloji betona znaša v vseh licih konstrukcije 4.0 cm.

3.9.2.4 PREIZKUS VODOTESNOSTI ČRPALIŠČA

Za vsa črpališča se preizkus vodotesnosti izvede pred zasipom objekta po metodi preizkusa tesnosti z zrakom, kot ga podaja standard ÖNÖRM B 2503.

3.9.3 STROJNI DEL - OPREMA

V črpališča se vgradi strojna oprema za pravilno delovanje (črpalki in tlačna armatura) ter ostala oprema (pokrovi) in vstopne lestve z varovali.

Notranje elektro inštalacije in NN priključek so predmet ločenih načrtov.

V nadaljevanju je tabelarično podana predvidena oprema črpališč:

oznaka	črpalke		tlačna armatura	pokrov z dvižnim mehanizmom na zaklep		vstopna lestev z varovalom
	Q/h	kos		kos	vodotesen	
Č1	4/38,4	2	DN 80 mm	1	-	da
Č2	5/9,8	2	DN 80 mm	1	-	da
Č3	5/7,2	2	DN 80 mm	1	-	da

Vgrajuje se oprema uveljavljenih proizvajalcev z referencami. Upoštevani morajo biti splošno veljavni predpisi (SIST, EN smernice). Vsa oprema in črpalke (vključno z električno opremo) morajo ustrezati slovenskim predpisom, kar je potrebno dokazati z ustreznimi potrdili.

3.9.3.1 OBDELAVA NERJAVEČEGA JEKLA

Vsa oprema je predvidena iz nerjavečega jekla.
Pri nabavi in obdelavi narjavečega jekla naj se upoštevajo naslednji standardi:

- DIN 17440; Nerjaveča jekla, tehnični dobavni pogoji za pločevino, jekleno žico, za palice, za polizdelke in jeklene trakove.
- DIN 17441; Nerjaveče jeklo, tehnični dobavni pogoji za hladno vlečene trakove, kot tudi za kose rezane iz teh trakov
- DIN 17455; Varjene cevi (okrogle oblike) iz nerjavečega jekla za splošne zahteve – tehnično dobavni pogoji.

3.9.3.2 ČRPALKE

Predvidene so centrifugalne črpalke za vertikalno mokro montažo.

V nadaljevanju so podane karakteristike izbranih črpalk:

Oznaka črpališča	**črpališče-1**	**črpališče-2**	**črpališče-3**
Količina črpanja [l/s]	4,0	5,0	5,0
Višina črpanja [m]	38,4	9,8	7,2
Premer strojne instalacije v črpališču	DN 80 mm	DN 80 mm	DN 80 mm
Premer tlačnega voda	PE100 SDR17 DN 90 (79,2 x 5 ,4 mm)	PE100 SDR17 DN 90 (79,2 x 5,4 mm)	PE100 SDR17 DN 90 (79,2 x 5,4 mm)
Primer ustrezne črpalke	JUNG 100/2B5	JUNG 15/4 BW1	JUNG 10/2 AW1

Sistem obratovanja oz. vrstni red vklapljanja črpalk (delovne in rezervne) je vezan na obratovalne ure posamezne črpalke; vklopi se tista z najmanjšim številom obratovalnih ur. S tem je dosežena enakomerna obremenitev črpalk v vsem času delovanja.

Črpalni volumen služi delovanju delovnega režima ene črpalke, druga je nedelujoča. Črpalka se vključi, ko doseže gladina vode gornjo višino delovnega volumna in izključi, ko pade gladina vode na spodnjo višino delovnega volumna. Tudi v času visokih voda deluje le ena črpalka. Izmenjujeta se torej le glede na število obratovalnih ur.

Ocena porabe energije.

Za črpališče 1 (glavno) sledi:
prebivalci Trnja = 274 PE
norma poraba vode 150 l/PE.dan -> 274 × 150 = 41100 l/dan.

Na Č1 je predvidena črpalka z zmogljivostjo 4,0 l/s
Č1 bo to količino vode na dan prečrpal v 41100 l / 4,0 l/s = **10275sek -> 2,85h (2h 51min)**

Za črpališče 2:
prebivalci Č2 = 156 PE
norma poraba vode 150 l/PE.dan -> 156 × 150 = 23400 l/dan.

Na Č2 je predvidena črpalka z zmogljivostjo 5,0 l/s
Č2 bo to količino vode na dan prečrpal v 23400 l / 5,0 l/s = **4680sek -> 1,3h (1h 18min)**

Za črpališče 3:
prebivalci Č3 = 11 PE
norma poraba vode 150 l/PE.dan -> 11 × 150 = 1650 l/dan.

Na Č3 je predvidena črpalka z zmogljivostjo 5,0 l/s
Č3 bo to količino vode na dan prečrpal v 1650 l / 5,0 l/s = **330sek -> 0,09h (5,5min)**

Sledi povzetek o dnevni porabi el.energije:

Priključne moči črpališč in poraba elektrike glede na posredovane podatke o dnevnem obratovanju:

Č1: 10,5kW (7,5kw pri 4l/s); dnevna poraba: 21,4kWh (čas delovanja: 2h 51min)

Č2: 2,2kW (1,7kw pri 5l/s); dnevna poraba: 2,2kWh (čas delovanja: 1h 18min)

Č3: 1,7kW (1,2kw pri 5l/s); dnevna poraba: 0,1kWh (čas delovanja: 5,5min)

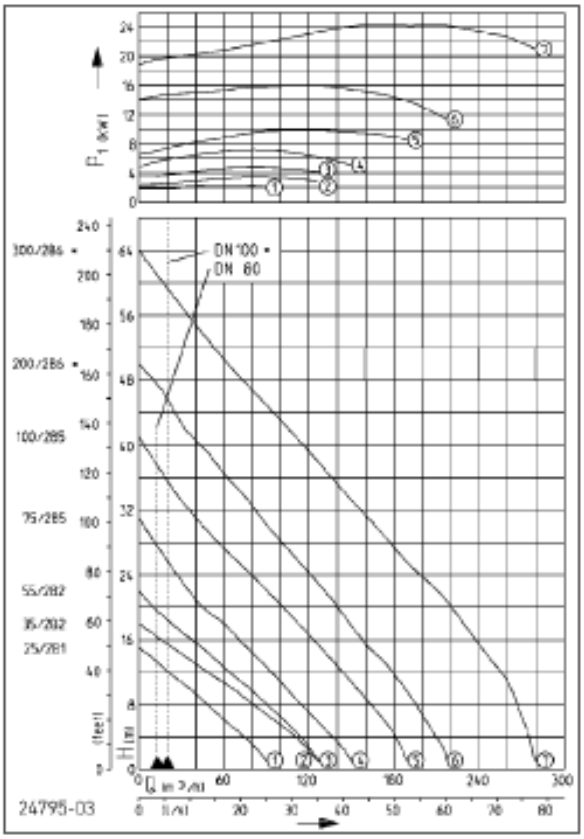
Skupaj dnevna poraba: **23,7kWh**

Primer ustreznih črpalk podan v nadaljevanju:

ČRPALIŠČE 1

JUNG PUMPEN MULTISTREAM
ABWASSERPUMPEN

LEISTUNG



		Einzelsteuerung		Doppelsteuerung	
Typ	Art.-Nr.	Typ	Art.-Nr.	Typ	Art.-Nr.
25/2 B1	JP09618	AD 46	JP14353	BD 46	JP45739
35/2 B2	JP09652	AD 610	JP14354	BD 610	JP45741
55/2 B2	JP09663	AS 46	JP14406	BS 46	JP14411
75/2 B5	JP00485	AS 610	JP14407	BS 610	JP14412
100/2 B5	JP09740	AS 1016	JP14408	BS 1016	JP14413
200/2 B6	JP00492	AS 1624	JP14409	BS 1624	JP14414
300/2 B6	JP00471	AS 2440	JP14410	BS 2440	JP14415
25/2 B1, Ex	JP09631	AD 46 Ex	JP14355	BD 46 Ex	JP14360
35/2 B2, Ex	JP09654	AD 610 Ex	JP14356	BD 610 Ex	JP14361
55/2 B2, Ex	JP09664	AS 46	JP14406	BS 46	JP14411
75/2 B5, Ex	JP09665	AS 610	JP14407	BS 610	JP14412
100/2 B5, Ex	JP09741	AS 1016	JP14408	BS 1016	JP14413
200/2 B6, Ex	JP00472	AS 1624	JP14409	BS 1624	JP14414
300/2 B6, Ex	JP00473	AS 2440	JP14410	BS 2440	JP14415

Typ	Förderhöhe H [m]	1	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	40	43	46	50	53	56	60
25/2 B1	Fördermenge Q [m³/h]	91	80	62	43	21															
35/2 B2		126	117	97	73	49	23														
55/2 B2		127	118	103	85	65	44	24	6												
75/2 B5		150	142	126	110	93	77	59	42	27	15										
100/2 B5		190	184	173	159	144	129	113	97	78	63	46	32	18							
200/2 B6		217	215	204	191	177	162	149	136	120	104	91	77	62	43	28	19				
300/2 B6		280	277	270	263	254	242	229	216	199	183	167	152	136	113	100	84	63	49	34	17

Konstruktionsänderungen vorbehalten – Leistungstoleranz nach ISO 9906

Die Mindestfließgeschwindigkeit in der Druckleitung (Druckabschluss) von v = 0,7 m/s ist als Einsatzgrenze im Q-H-Diagramm eingezeichnet.

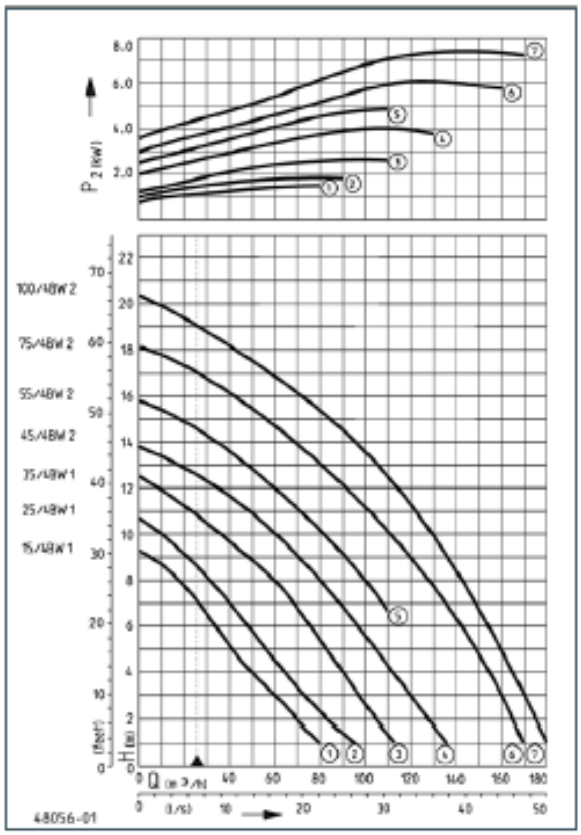
MULTISTREAM DN 80 / 100, N = 2900 MIN-1

Typ	Spannung	Motorleistung P1	Motorleistung P2	Strom	Adern	Gerätesicherung	S3	Kugeldurchgang	Druckstutzen	Gewicht
25/2 B1	3/PE~230/400 V	2,6 kW	2,10 kW	7,6 A/4,4 A	6G1,5	10 A	40 %	70 mm	DN 80	45 kg
35/2 B2	3/PE~230/400 V	3,7 kW	3,04 kW	11,5 A/6,6 A	6G1,5	10 A	40 %	70 mm	DN 80	55 kg
55/2 B2	3/PE~400/690 V	5,2 kW	4,45 kW	8,7 A/5,0 A	10G2,5	16 A	40 %	70 mm	DN 80	88 kg
75/2 B5	3/PE~400/690 V	7,7 kW	6,60 kW	13,2 A/7,7 A	10G2,5	20 A	30 %	70 mm	DN 80	98 kg
100/2 B5	3/PE~400/690 V	10,5 kW	9,20 kW	17,6 A/10,2 A	10G2,5	25 A	30 %	70 mm	DN 80	121 kg
200/2 B6	3/PE~400/690 V	17,3 kW	15,40 kW	28,8 A/16,7 A	10G2,5	35 A	45 %	70 mm	DN 100	212 kg
300/2 B6	3/PE~400/690 V	27,0 kW	24,45 kW	43,0 A/24,7 A	7G6+3x1	50 A	35 %	70 mm	DN 100	257 kg

ČRPALIŠČE 2

JUNG PUMPEN MULTIFREE
ABWASSERPUMPEN

LEISTUNG



Typ	Art.-Nr.	Einzelsteuerung Typ	Art.-Nr.	Doppelsteuerung Typ	Art.-Nr.
ohne Ex-Schutz					
15/4 BW1	**JP09455**	AD 46	**JP14353**	BD 46	**JP45739**
25/4 BW1	**JP09456**	AD 46	**JP14353**	BD 46	**JP45739**
35/4 BW1	**JP09457**	AD 610	**JP14354**	BD 610	**JP45741**
45/4 BW2	**JP46858**	AD 910	**JP47263**	BD 910	**JP47264**
55/4 BW2	**JP48267**	AS 610	**JP14407**	BS 610	**JP14412**
75/4 BW2	**JP46877**	AS 610	**JP14407**	BS 610	**JP14412**
100/4 BW2	**JP46875**	AS 1016	**JP14408**	BS 1016	**JP14413**
mit Ex-Schutz					
15/4 BW1, Ex	**JP09458**	AD 46 Ex	**JP14355**	BD 46 Ex	**JP14360**
25/4 BW1, Ex	**JP09459**	AD 46 Ex	**JP14355**	BD 46 Ex	**JP14360**
35/4 BW1, Ex	**JP09460**	AD 610 Ex	**JP14356**	BD 610 Ex	**JP14361**
45/4 BW2, Ex	**JP46859**	AD 910 Ex	**JP47265**	BD 910 Ex	**JP47266**
55/4 BW2, Ex	**JP48268**	AS 610	**JP14407**	BS 610	**JP14412**
75/4 BW2, Ex	**JP46878**	AS 610	**JP14407**	BS 610	**JP14412**
100/4 BW2, Ex	**JP46876**	AS 1016	**JP14408**	BS 1016	**JP14413**

Erforderliches Zubehör und Zusatzausstattung siehe Steuerungen

Typ	Förderhöhe H [m]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
15/4 BW1	Fördermenge Q [m³/h]	80	71	60	50	42	34	27	18	4						
25/4 BW1		95	84	74	64	55	47	40	32	21	9					
35/4 BW1		115	107	98	90	82	75	68	59	49	35	10				
45/4 BW2		138	128	119	110	105	98	90	80	69	57	31				
55/4 BW2								110	100	93	83	60	34			
75/4 BW2		170	159	152	147	142	136	130	124	117	110	90	67	38	5	
100/4 BW2		180	176	170	165	160	155	150	145	138	131	116	97	73	44	8

Konstruktionsänderungen vorbehalten – Leistungstoleranz nach ISO 9906

Die Mindestfließgeschwindigkeit in der Druckleitung (Druckabschluss) von v = 0,7 m/s ist als Einsatzgrenze im Q-H-Diagramm eingezeichnet.

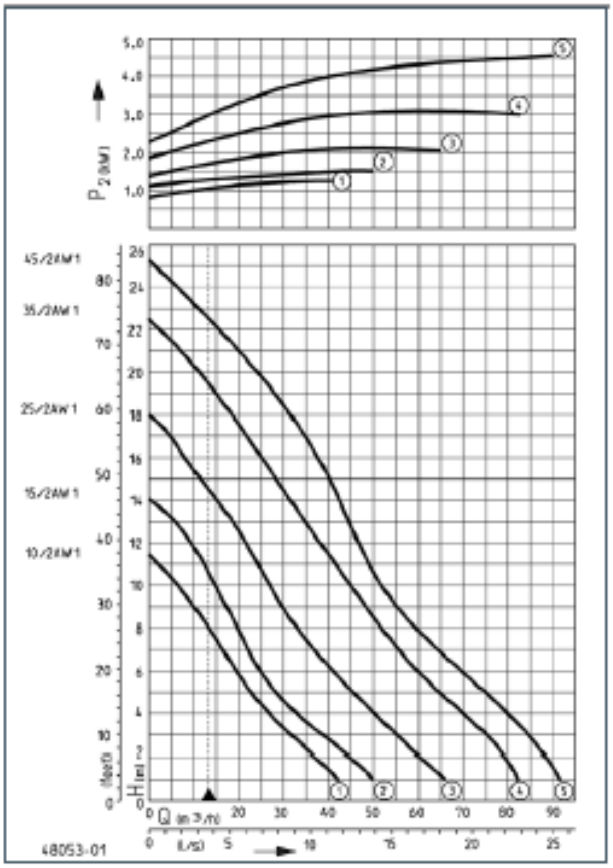
MULTIFREE DN 80, N = 1450 MIN-1

Typ	Motorleistung P1	P2	Strom	Adern	Gerätesicherung	S3	Freier Durchgang	Druckabgang	Gewicht
15/4 BW1	2,20 kW	1,70 kW	4,0 A	6G1,5	10 A	35 %	80 mm	DN 80	47 kg
25/4 BW1	2,80 kW	2,10 kW	4,7 A	6G1,5	10 A	25 %	80 mm	DN 80	47 kg
35/4 BW1	4,20 kW	3,20 kW	7,8 A	6G1,5	10 A	20 %	80 mm	DN 80	51 kg
45/4 BW2	5,50 kW	4,20 kW	9,6 A	6G1,5	10 A	10 %	80 mm	DN 80	73 kg
55/4 BW2	6,39 kW	5,08 kW	10,8 A/6,3 A	10G2,5	16 A	15 %	80 mm	DN 80	109 kg
75/4 BW2	8,25 kW	6,70 kW	14,2 A/8,2 A	10G2,5	20 A	15 %	80 mm	DN 80	113 kg
100/4 BW2	10,00 kW	8,40 kW	17,6 A/10,2 A	10G2,5	25 A	20 %	80 mm	DN 80	136 kg

ČRPALIŠČE 3

JUNG PUMPEN MULTIFREE
ABWASSERPUMPEN

LEISTUNG



Typ	Art.-Nr.	Einzelsteuerung Typ	Art.-Nr.	Doppelsteuerung Typ	Art.-Nr.
ohne Ex-Schutz					
10/2 AW1	**JP47280**	AD 25	**JP00310**	BD 25	**JP45737**
15/2 AW1	**JP47278**	AD 25	**JP00310**	BD 25	**JP45737**
25/2 AW1	**JP09149**	AD 46	**JP14353**	BD 46	**JP45739**
35/2 AW1	**JP09151**	AD 610	**JP14354**	BD 610	**JP45741**
45/2 AW1	**JP46796**	AD 910	**JP47263**	BD 910	**JP47264**
mit Ex-Schutz					
10/2 AW1, Ex	**JP47281**	AD 25 Ex	**JP09683**	BD 25 Ex	**JP09681**
15/2 AW1, Ex	**JP47279**	AD 25 Ex	**JP09683**	BD 25 Ex	**JP09681**
25/2 AW1, Ex	**JP09150**	AD 46 Ex	**JP14355**	BD 46 Ex	**JP14360**
35/2 AW1, Ex	**JP09152**	AD 610 Ex	**JP14356**	BD 610 Ex	**JP14361**
45/2 AW1, Ex	**JP46870**	AD 910 Ex	**JP47265**	BD 910 Ex	**JP47266**

Erforderliches Zubehör und Zusatzausstattung siehe Steuerungen

Typ	Förderhöhe H [m]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22
10/2 AW1	Fördermenge Q [m³/h]	45	37	31	27	22	19	16	13	10	7						
15/2 AW1		50	45	37	33	28	25	22	20	17	15	10					
25/2 AW1		68	61	55	51	46	41	37	33	30	27	22	16	9			
35/2 AW1		82	80	76	70	65	59	56	52	48	44	38	32	26	19	11	2
45/2 AW1		95	90	84	78	75	72	64	60	54	52	46	41	37	30	24	18

Konstruktionsänderungen vorbehalten - Leistungstoleranz nach ISO 9906
Die Mindestfließgeschwindigkeit in der Druckleitung (Druckabschluss) von v = 0,7 m/s ist als Einsatzgrenze im Q-H-Diagramm eingezeichnet.

MULTIFREE DN 65, N = 2900 MIN-1

Typ	Motorleistung P1	P2	Strom	Adern	Gerätesiche-rung	S3	Freier Durch-gang	Druckab-gang	Gewicht
10/2 AW1	1,70 kW	1,40 kW	3,3 A	6G1,5	10 A	50 %	65 mm	DN 65	43 kg
15/2 AW1	2,10 kW	1,70 kW	3,8 A	6G1,5	10 A	45 %	65 mm	DN 65	43 kg
25/2 AW1	2,90 kW	2,30 kW	4,9 A	6G1,5	10 A	35 %	65 mm	DN 65	43 kg
35/2 AW1	4,05 kW	3,34 kW	7,1 A	6G1,5	10 A	35 %	65 mm	DN 65	46 kg
45/2 AW1	6,00 kW	5,00 kW	9,4 A	6G1,5	20 A	20 %	65 mm	DN 65	51 kg

3.9.3.3 TLAČNA ARMATURA

Tlačna armatura (zgolj cevovodi) v črpališču je izdelana iz nerjavečega jekla AISI 304.

3.9.3.4 POKROVI

Vstopna odprtina, svetle dimenzije 1,0 × 1,0 m, je opremljena s pokrovom nazivne velikosti 1000 × 1000 mm z dvižnim mehanizmom na zaklep. Vstopna odprtina 1,0 × 1,0 m omogoča vgrajevanje in demontažo vse predvidene opreme v črpališče.

Pokrov mora biti testiran v skladu z DIN 1229 / EN 124, 15 / 125 / 400 kN , v celoti izdelan iz nerjavečega jekla 1.4301/1.4307.

Pokrov je sestavljen iz nerjavnega pohodnega jekla - solza vzorec z dodatnimi oporami na dnu, glede na obtežbo, z gumijastim tesnilom, s ključavnico z varnostnim zaklepanjem in s posebnimi ključi, notranjimi tečaji, dodatno pomoč za odpiranje so cilindri iz nerjavnega jekla z dušilcem za odpiranje z eno roko. Pokrov mora biti varjen v zaščitni atmosferi, kislinsko obdelan v kopeli, dekapiran in pasiviziran.

Zaklep je predviden iz stališča varovanja objekta, opreme pred nepooblaščenimi osebami, kot varovanja pred poškodbami (padci) nepooblaščenih oseb. V nasprotnem primeru se mora črpališče varovati z ustrezno varovalno ograjo. Pokrov je pravokotne oblike, razred zaščite 3, obremenitev se testira v skladu z DIN 1229.

Primer ustreznega pokrova: Hans Huber SE SD7 ali podobno.

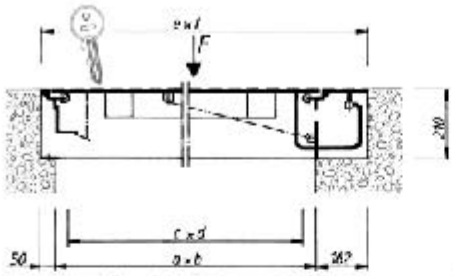
ČRPALIŠČE								
oznaka	odprtina dimenzija [m]	pokrov dimenzije [mm]		SD7	SD8 (vodotesen)	dvižni mehanizem	zaklep	nosilnost [kN]
		(svetla)	(zunanje mere okvirja)					
Č1	1,0×1,0	1000×1000	1352×1240	da	-	da	da	400
Č2	1,0×1,0	1000×1000	1352×1240	da	-	da	da	125
Č3	1,0×1,0	1000×1000	1352×1240	da	-	da	da	400

Primer pokrova Hans Huber SE SD7

POKROVI SD7

Pokrov za jašek, neprepusten za dež, pohoden
Z atestom za zaščito pred vdorom, preskus moči po DIN 1229, kompletno iz nerjavečega jekla, na zalogi

do 15 kN
do 150 kN
do 400 kN



Opis:
Pokrov za jaške, neprepusten za dež, pohoden do 15/150/400 kN, preskus moči po DIN 1229, **z atestom Teh. univerze Karlsruhe,** kompletno iz nerjavečega jekla, za popolnoma nivojsko vgradnjo.

Pokrov: iz nerjaveče jeklene rebraste pločevine, ustrezne jakosti, z dodatno spodaj ležečo ojačitvijo, skladno z obremenljivostjo, s ključavnico, ki se odpre samo s specialnim ključem, zaščiteno pred nedovoljenim odpiranjem, znotraj ležeči tečaji, z odpiralnim sistemom, ki se sprosti z roko, dodatna pomoč za odpiranje v obliki plinskih tlačnih vzmeti iz nerjavečega jekla, ki omogočajo netežavno odpiranje pokrova eni sami osebi.

Talni kotni okvir: z gumijastim tesnilom in zunanjimi zidnimi sidrišči.
Pokrov za jaške in okvirji so zavarjeni v zaščitni atmosferi, pasivirani v kopeli.
Zraven tudi ustrezen ključ.
***Dodatek**: varnostna nasadna ključavnica, za zaščito pred vlomom

Področja uporabe: pokrov za vodnjake, izvire, odzračevalne jaške, jaške za odpadno vodo, črpalne jaške, jaške za merjenje pretoka, zapiralne jaške itd.

Razred A: 15 kN (1t) za zemljišča in površine, ki niso prometna, vendar so občasno pohodna	norm.-mere a x b	št. naroč.	svetli premer c x d	zunanje mere okvirja e x f	teža ca. kg
	600 x 600	ED 266/15-G	565 x 565	812 x 700	45
	700 x 700	ED 277/15-G	665 x 665	912 x 800	53
	800 x 800	ED 288/15-G	765 x 765	1012 x 900	63
	1000 x 1000	ED 211/15-G	965 x 965	1212 x 1100	85
Razred B: 150 kN (15t) za pešpoti (pločnike, ipd.), za avtomobilska parkirišča	norm.-mere a x b	št. naroč.	svetli premer c x d	zunanje mere okvirja e x f	teža ca. kg
	600 x 600	ED 266/150-G	565 x 565	812 x 700	53
	700 x 700	ED 277/150-G	665 x 665	912 x 800	79
	800 x 800	ED 288/150-G	765 x 765	1012 x 900	92
	1000 x 1000	ED 211/150-G	965 x 965	1212 x 1100	130
Razred D: 400 kN (40t) za vozišča, ulice, pakirne površine, za utrjene prometne površine	norm.-mere a x b	št. naroč.	svetli premer c x d	zunanje mere okvirja e x f	teža ca. kg
	600 x 600	ED 266/400-G	565 x 565	812 x 700	63
	700 x 700	ED 277/400-G	665 x 665	912 x 800	86
	800 x 800	ED 288/400-G	765 x 765	1012 x 900	101
	1000 x 1000	ED 211/400-G	965 x 965	1212 x 1100	137

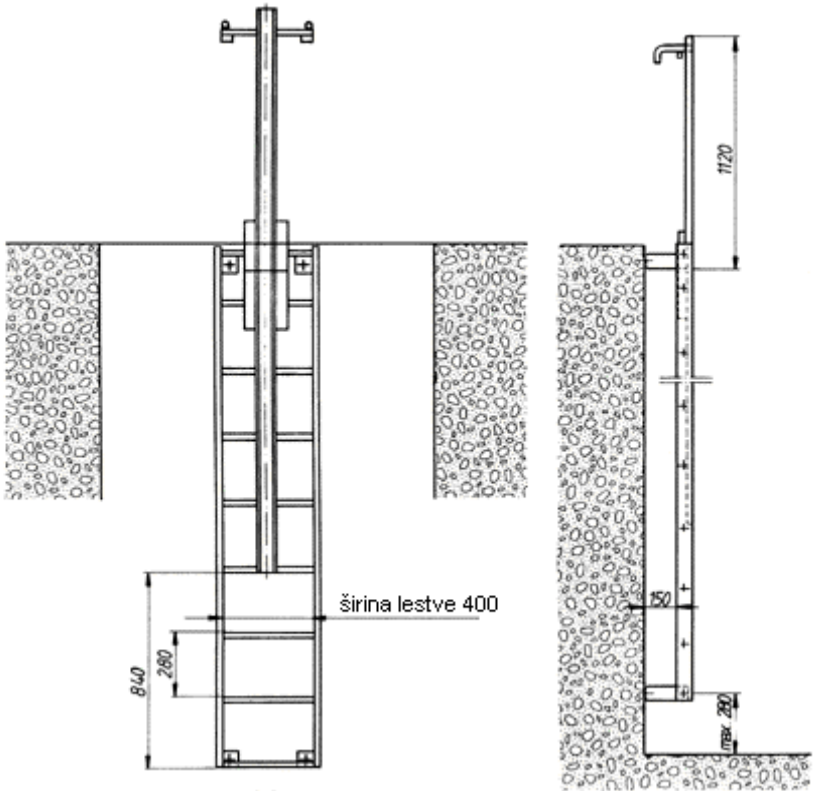
Ostale mere po naročilu. Vse dimenzije v mm.

Pripravil: Okolje Consulting, d.o.o.
File: Pokrovi SD.doc

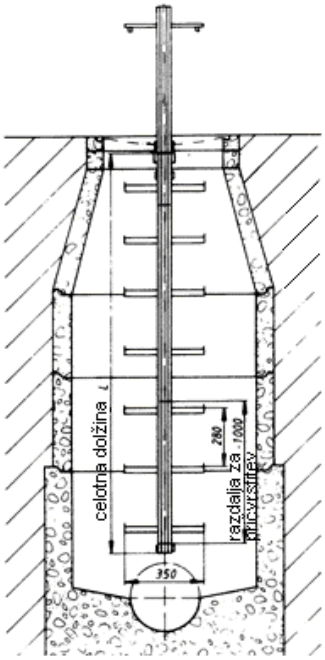
3.9.3.5 LESTVE

V črpališču je predvidena vstopna lestev z varovalom za varen dostop pooblaščenega osebja v črpališče, za potrebe rednih pregledov, vzdrževanja ali popravila.

Primerna vstopna varnostna lestev je:
Huber lestev SiS 2 (varnostne lestve, z varovalno opornico proti padcu)



ali Huber lestev SiS 3 (varnostni stopničasti drog, z varnostno opornico proti padcu)



Varnostna dostopa lestev mora biti izdelana v skladu z DIN EN 14396, DVGW 351, BGV D 36 "Leitern und Tritte" (lestve in stopnice),iz nerjavečega jekla 1.4301/1.4307.

Lestev SiS 2 je narejena iz posebnega profila visoke togosti (57 x 25 x 2,5 mm) s PVC kapico na vrhu. Pohodne površine lestev so iz U-profila s perforirano površino 30 mm, proti zdrsom, korak višine 280 mm, širina lestev 300 mm (ali 400 mm, 500 mm), 150 mm dolg distančnik lestve za pritrditev na steno, z dodatnim varnostnim zaščitnim profilom na sredini lestve.

Lestev SiS 3 Osrednji nosilec je izveden kot varnostna opornica proti padcu s spodnjo in zgornjo varnostno sponko, ki se odpre samo lastnoročno. Zadaj so navarjeni klini z rebrasto stopalno površino, 25 mm, in s prečko proti zdrsu na koncih. Razdalja med klini je 280 mm, s sklopom na natični vstopni element, s fiksnim ročajem za pričvrstitev z mozniki (max. razdalja 980 mm)

Lestve in detajli morajo biti varjene je v zaščitni atmosferi, kislinsko obdelana v kopeli dekapirana in pasivizirana.

V nadaljevanju je podana tabela z osnovnimi karakteristikami lestev za vsako črpališče:

ČRPALIŠČE			
oznaka	dolžina lestve	tip lestve	pomožni vstopni element
Č1	2420 mm	SiS 2 (ali SiS 3)	da
Č2	3700 mm	SiS 2 (ali SiS 3)	da
Č3	1670 mm	SiS 2 (ali SiS 3)	da

3.9.3.6 KONTROLNA OMARICA/KRMILJENJE

Kontrolna omarica in krmiljenje je opisano v ločenem načrtu el. inštalacij.

3.9.3.7 TLAČNI PREIZKUSI in PREIZKUSI ZVAROV

Tlačni preizkus obsega preizkus cevovoda z 1,5 kratnim nazivnim tlakom (čas preizkusa najmanj 0,5 h), vključno z preizkuševalnimi agregati za vse dele naprave navedene v specifikaciji. Po koncu montaže se izvede naključne nedestruktivne preizkuse zvarov. Po uspešni izvedbi tlačnih preizkusov se napiše zapisnik.

3.9.3.8 VGRADNJA STROJNE OPREME

Montažo izvaja kvalificirano strokovno osebje z vsem potrebnim orodjem in napravami za dviganje in montažo bremen.

Vsa oprema je pritrjena oziroma vgrajena na betonske konstrukcije z jeklenimi sidrnimi vložki iz nerjavnega jekla ali kjer je potrebno s kemičnimi vložki. Na ta način se doseže hitra in tudi časovno obstojna in kvalitetna pritrditev opreme. Vsi dobavljeni vijaki so v skladu z DIN 933, vse dobavljene matice so v skladu z DIN 934. Vsaj pri dveh vijakih pri prirobičnem spoju, je potrebno pod vsako glavo vijaka in matico postaviti nazobčane podložke JUS M.B2.150-tip A ali DIN 6797/A, zaradi povezav kovinskih mas.

3.9.3.9 A TESTI in IZJAVE ZA VARNO DELO

Vsi stroji in naprave morajo imeti priloženo potrdilo, da ustrezajo zahtevam za varno delo. Naprave morajo imeti vse potrebne ateste in izjave o skladnosti s standardi in predpisi.

3.9.3.10 GARANCIJE

Garancija za vgrajeno tipsko tehnološko opremo in naprave mora biti skladna z zahtevami razpisne dokumentacije.

3.9.3.11 ODSTOPANJE OD PROJEKTA

Vso opremo oz. njene dele, cevovode itd. je potrebno vgraditi po projektu. V kolikor bi prišlo do večjih odstopanj gradbenih izmer, in s tem do težav pri izgradnji opreme, je potrebno obvezno obvestiti projektanta.

3.9.3.12 SUHI PREIZKUSNI ZAGON

Po vgradnji vse opreme in montaži elektro instalacij je potrebno preizkusiti delovanje vse vgrajene opreme. Potrebno je kontrolirati ali je vsa oprema vgrajena po priloženih navodilih proizvajalcev. Na vseh vgrajenih napravah se kontrolira kvaliteta in količina medija, ki je potreben napravi za normalno obratovanje (olje, voda, hladilne tekočine), po pismenih navodilih proizvajalcev, priloženim dostavljenim napravam. Kontrolira se pravilnost vrtenja vseh elektromotorjev na posamezni vgrajeni opremi in s tem pravilnost delovanja vsake posamezne naprave. Ugotavlja se vsako nepravilno delovanje posameznih elementov hidromehanske opreme in poskrbi za takojšnje odpravljanje napak v delovanju. Kontrolira se višina vseh vgrajenih prelivov in cevovodov. Pri suhem preizkusnem zagonu morajo biti prisotni predstavniki izvajalca, nadzora, investitorja in upravljalca. Po opravljenem suhem preizkusnem pogonu se izdela zapisnik.

4 ASFALTNE POVRŠINE

Trase kanalov v naselju Trnje potekajo pretežno po lokalnih cestah.

Ureditev lokalnih ceste je predmet ločenega PZI načrta in se po izvedbi kanalizacije in vodovoda ter druge infrastrukture uredijo v celotni širini.

5 ZAKLJUČEK

Z izgradnjo kanalov, v skupni dolžini 4883,86 m (~4,9 km), bo v naselju Trnje v celoti rešeno odvodnjavanje odpadne komunalne vode. S tem bodo na javni kanalizacijski sistem in naprej na obstoječi kanalizacijski sistem Pivka in naprej na ČN Pivka odvedena vsa odpadna komunalna voda.

Na obravnavanem območju je delno izvedena obstoječa mešana kanalizacije, ki se med gradnjo delno ohrani za odvod padavinskih, meteornih in zalednih vod, komunalne vode se prevežejo na novo kanalizacijo. Pri objektih, ki so še do sedaj imeli greznice se le-te eliminirajo ali očistijo in uporabijo v druge namene (zadrževalnik padavinske vode za namakanje). Delno se izvede nova padavinska kanalizacija.

Zaradi konfiguracije terena so predvidena tri (3) črpališča za dvig in transport odpadnih voda. Črpališča so predvidena kot monolitni armirano betonski objekti. Črpališča se opremijo s tehnologijo in opremo iz nerjaveče pločevine, kar skladno s trenutnimi smernicami zagotavljanja ustrezno kakovost.

Križanja infrastrukturnih objektov (potoka in reke) se izvede s podvrtavanjem in zaščitnimi cevovodi. Križanja z drugimi morebitnimi komunalnimi ali energetskimi vodi se izvedejo skladno z zahtevami upravljavcev in obstoječimi standardi ter pod nadzorom pristojnih upravljavcev. Pred izvedbo določenega odseka kanala ali skupine kanalov je potrebno zakoličiti obstoječe vode po podatkih in prisotnosti upravljavcev.
Vsa sela se izvajajo skladno z veljavno zakonodajo o varstvu pri delu, varovanju okolja in predmetno projektno dokumentacijo.

6 PROJEKTNI POGOJI in MNENJA

Vloge za projektne pogoje so bile poslane naslednjim mnenje dajalcem:

- OBČINA PIVKA, Kolodvorska cesta 5, 6257 Pivka
- ELEKTRO Primorska, Erjavčeva ulica 22, 5000 Nova Gorica
- Javno Podjetje KOVOD Postojna, Jeršice 3, 6230 Postojna
- TELEKOM Slovenije, Kolodvorska 6, 6000 Koper
- MZI, DRSI, Sektor za upravljanje cest, Območje Koper, Ankaranska cesta 7b, 6140 Koper
- MOP, DRSV, Sektor območja jadranskih rek z morjem, Pristaniška 12, 6000 Koper
- Zavod RS za varstvo narave, OE Nova Gorica, Delpinova ulica 16, 5000 Nova Gorica
- ZVKD, Območna enota Nova Gorica, Delpinova ulica 6, 5000 Nova Gorica
- Zavod za gozdove Slovenije, OE Postojna, Vojkova 9, 6230 Postojna
- Zavod za ribištvo Slovenije, Sp. Gameljne 61a , 1211 Ljubljana-Šmartno
- OPTIC-TEL d.o.o., Cigaletova ulica 10, 1000 Ljubljana

Prejeti projektni pogoji oz. mnenja so bila upoštevana pri projektiranju kanalizacijskega sistema v Trnju, kar je razvidno v projektnih rešitvah predmetne projektne dokumentacije.

Vse aktivnosti v zvezi z mnenje dajalci so podane v tabeli v nadaljevanju:
(op.: tabela se dopolni po prejetih mnenjih)

mnenje dajalec	vloga za projektne pogoje	povratnica	prejeti projektni pogoji	vloga za mnenje	povratnica	prejeto mnenje
	[datum]		[št./znak in datum]	[datum]		[št./znak]
OBČINA PIVKA, Kolodvorska cesta 5, 6257 Pivka	12.8.2019	da	-	-	-	351-67/2019-6 datum: 17.11.2021 351-67/2019-7 datum: 17.11.2021
ELEKTRO Primorska, Erjavčeva ulica 22, 5000 Nova Gorica	12.8.2019	da	1180190 datum: 4.9.2019	16.9.2020 (23.9.2020-zahteva za dopolnitev)		1218237 datum: 20.1.2021
ELEKTRO Primorska, Erjavčeva ulica 22, 5000 Nova Gorica	10.7.2020	da	1218237 datum: 20.7.2020			
Javno Podjetje KOVOD Postojna, Jeršice 3, 6230 Postojna	12.8.2019	da	160/2-PP-19/ V,K datum: 10.09.2019	16.9.2020		211/M-20/V, K datum: 03.11.2020
TELEKOM Slovenije, Kolodvorksa 6, 6000 Koper	12.8.2019	da	17610203-00161201908120003 datum: 6.9.2019	16.9.2020		102688-NG/2455-RS datum: 17.11.2021
MZI, DRSI, Sektor za upravljanje cest, Območje Koper, Ankaranska cesta 7b, 6140 Koper	12.8.2019	da	367167-2019/2019-5 (1505) datum: 21.8.2019	-	ne	obrazložitev: e-sporočilo - g.Obid (DRSI) datum: 16.9.2019
MOP, DRSV, Sektor območja jadranskih rek z morjem, Pristaniška 12, 6000 Koper	12.8.2019	da	35506-2372/2019-2 datum: 24.9.2019	16.9.2020		35508-5104/2020-3 datum: 9.10.2020
Zavod RS za varstvo narave, OE Nova Gorica, Delpinova ulica 16, 5000 Nova Gorica	12.8.2019	da		-		5-II-726/2-O-19/TLBFACG datum: 19.8.2019
ZVKD, Območna enota Nova Gorica, Delpinova ulica 6, 5000 Nova Gorica	12.8.2019	da	35106-0539-2/2019-B/B datum: 19.8.2019	16.9.2020		53106-0539-4/2019-B/B datum: 30.9.2020
Zavod za gozdove Slovenije, OE Postojna, Vojkova 9, 6230 Postojna	12.8.2019	da	-	-	-	obrazložitev: 3407-58/2019 datum: 12.8.2019
Zavod za ribištvo Slovenije, Sp. Gameljne 61a, 1211 Ljubljana-Šmartno	12.8.2019	da	4202-122/2019/2 datum: 16.9.2019	16.9.2020		4202-122/2019/6 datum: 16.11.2020
OPTIC-TEL d.o.o., Cigaletova ulica 10, 1000 Ljubljana	12.8.2019	da	-	-	-	10/40/95 /11-2021/JP datum: 22.11.2021

2.5 HIDRAVLIČNI IZRAČUN

1 UVOD

Predmetna dokumentacija obravnava kanalizacijo v naselju Trnje.

V hidravličnem izračunu bomo pokazali predvidene količine odpadne vode (Qt in 2Qt) za celotno naselje Trnje, kot predvidena količina ki se bo dovajala na kanalizacijski sistem Pivka, ter hidravlično obremenitev črpališč Trnje, skladno s tehničnim pravilnikom upravljavca (KOVOD Postojna).

2 PODATKI O PREBIVALCIH

Po podatkih občine Pivka na obravnavanem območju živi 274PE.

3 PODATKIH O INDUSTRIJI

Po podatkih občine Pivka na območju naselja Trnje ni industrije.

4 PODATKIH O ŠOLAH in DRUGIH VVZ

Na obravnavanem območju ni šol ali drugih VVZ zavodov.

5 ODPADNE VODE

5.1 KOMUNALNE ODPADNE VODE naselja TRNJE

Skupni sušni odtok Q_t se izračuna kot vsota komunalnih, industrijskih in tujih voda:

$Q_t = (Q_k + Q_i) + Q_f = Q_s + Q_f$

Dvakratni sušni pretok $2Q_t$ je naslednja količina odpadnih voda:

$2Q_t = 2\times(Q_k + Q_i) + Q_f = 2\times Q_s + Q_f$

Na območju naselja Trnje je predvidena naslednja količina ***komunalnih odpadnih voda*** (enaka je porabi pitne vode).

Za izračun se uporabi norma poraba pitne vode v perspektivi, določena v tehničnem pravilniku (Kovod Postojna):

n_p= 150 l/PE dan

Za naselje Trnje znaša maksimalni urni odtok 1/8 celodnevnega odtoka.
Sledi, da je maksimalni urni odtok:

$q_{sp.kom}= [n_p\times(1/8)]/1h = 150\times0,125/3600= 0,00521$ l/s PE

Količina komunalnih odpadnih voda je:

$Q_k = PE \times q_{sp.kom}$

Za obravnavano območje sledi:

Q_k = 274~~PE~~ × 0,00521 l/s ~~PE~~ = 1,427 l/s

Na obravnavanem območju ni ***industrijskih*** ali **drugih odpadnih voda** javnega sektorja.

Med predvidene ***tuje vode*** prištevamo žive vode, ki vtekajo v kanalizacijo preko pokrovov jaškov ali morebitnih črnih priključkov (drenažne vode, infiltrirane vode…)
Predvideni je nov, sodoben kanalizacijski sistem. Koeficient vtoka je minimalen:

$q_{spec.tv}$=0,05 l/s ha

Količina tujih voda je:

$Q_f = A' \times q_{spec.tv}$

Za obravnavano območje sledi:

Q_f = 5,91~~ha~~ × 0,05 l/s ~~ha~~ = 0,2955 l/s

SLEDI:

Skupni sušni odtok znaša: **Q_t =** $(Q_k + Q_i) + Q_f$ = 1,427 + 0,00 + 0,296 **= 1,72 l/s**

Dvakratni sušni odtok znaša: **$2Q_t$ =** $2\times(Q_k + Q_i) + Q_f = 2\times(1,427+0,0) + 0,296$ **= 3,15 l/s**

5.2 KOMUNALNE ODPADNE VODE – obremenitev črpališč

Na območju naselja Trnje so predvidena tri (3) črpališča.

V nadaljevanju je prikazana tabela s hidravličnimi izračuni obremenitve posameznega črpališča:

TABELA ČRPALNIH KOLIČIN za ČRPALIŠČA (Trnje)

Splošni podatki:		
n_p=	150	l/s
	1/8	urni odtok
$q_{sp.kom}$=	0,00521	l/s PE
$q_{spec.TV}$=	0,05	l/s.ha

naziv	prispevna površina A[ha]	keoficient odtoka φ	reducirana prispevna površina A'[ha]	št. hiš	PE/hišo	PE	Q_t	$2Q_t$	$DN_{tlačni}$ [mm]
Č1	14,770	0,4	5,908	100	2,74	274	1,722	3,150	80
Č2	8,420	0,4	3,368	57	2,74	156,18	0,982	1,795	80
Č3	0,629	0,4	0,252	4	2,74	10,96	0,070	0,127	80

Črpališče Č1 je glavno črpališče naselja Trnje, kamor se steka vsa komunalna odpadna voda. Črpališči Č2 in Č3 sta črpališči za dele naselja Trnje.

5.3 PREVERITEV TLAČNIH VODOV in DIMENZIONIRANJE ČRPALIŠČ

Dvakratni sušni dotok na posamezni črpališče v Trnju (iz tabele v predhodnjem poglavju) znaša:

- Č1; $2Q_t$ = 3,15 l/s,
- Č2; $2Q_t$ = 1,795 l/s,
- Č3; $2Q_t$ = 0,13 l/s.
-

Skladno z veljavnimi standardi se morajo tlačni vodi dimenzionirati na osnovi naslednji robnih pogojev:

- priporočena hitrost v tlačnem cevovodu v_{min}~1,0m/s
- minimalni premer tlačnega voda je dn=80mm

Za izpolnitev teh kriterijev je potrebno zagotoviti črpalko s pretokom vsaj $Q_č$=5 l/s (>$2Q_t$ posameznega prispevnega območja črpališča).

5.3.1 ČRPALIŠČE Č1

Vhodni podatki:
Dolžina tlačnega voda: **$l_{tl.}$ = 1822,50m**
Geodetska višina črpanja: **h_{geo} = 5,98m**
količina črpanja: **$Q_č$ = 4 l/s**

Črpališče – Č1/tlačni vod – tv-1

L = 1822,50m
$H_{geod.}$ = 6,0m
d_i = 79,2mm
n_g = 0,011
λ = 0,035107
$Q_{črp-1}$ = 4,0l/s = 14,4m^3/h

hitrost: $v = Q/S$ = 0,004 m^3/s / ($\pi \times 0{,}0792^2/4$) = 0,004 × 4 / π × 0,0792^2 = 0,81 m/s

Tlačne izgube $\triangle h=(\sum\xi+\lambda\times(L/D))\times v^2/2g$
$\sum\xi$ - vsota tlačnih izgub = $1_{(vtok)}+0{,}3_{(koleno)}+0{,}5_{(nepov.)}+0{,}3_{(koleno)}$ $+5\times0{,}15_{(zračnik)}$ $+5\times0{,}15_{(čistilni)}$ $+0{,}3_{(koleno)}$ $+1_{(ver.-in\ hor.lomi)}+0{,}5_{(iztok)}$ = 5,4

Sledi:
$\triangle h=(\sum\xi+\lambda\times(L/D))\times v^2/2g$ = (5,4 + 0,035107 × (1822,5/0,0792))×(0,81^2 / (2×9,81)) = 32,4m

$H_č = \triangle h + H_{geod.}$ = 6,0m + 32,4m = 38,4m

V črpališče se vgradita 2 črpalki (1+1=100% rezerva) kapacitete **Q/h = $^{4,0l/s}/_{38,4m}$**. Črpalki se vklapljata izmenično.

5.3.2 ČRPALIŠČE Č2

Vhodni podatki:
Dolžina tlačnega voda: **$l_{tl.}$ = 163,21m**
Geodetska višina črpanja: **h_{geo} = 4,17m**
količina črpanja: **$Q_{č}$ = 5 l/s**

Črpališče – Č2/tlačni vod – tv-2

L = 163,21m
$H_{geod.}$ = 4,17m
d_i = 79,2mm
n_g = 0,011
λ = 0,035107
$Q_{črp-1}$ = 5,0l/s = 18,0m^3/h

hitrost: $v = Q/S$ = 0,005 m^3/s / ($\pi \times 0{,}0792^2/4$) = 0,004 × 4 / π × 0,0792^2 = 1,01 m/s

Tlačne izgube $\triangle h=(\sum\xi+\lambda\times(L/D))\times v^2/2g$
$\sum\xi$-vsota tlačnih izgub = $1_{(vtok)}+0{,}3_{(koleno)}+0{,}5_{(nepov.)}+0{,}3_{(koleno)}+0{,}3_{(koleno)}+0{,}5_{(iztok)}$ = 1,9

Sledi:
$\triangle h=(\sum\xi+\lambda\times(L/D))\times v^2/2g$ = (1,9 + 0,035107 × (163,21/0,0792))×(1,01^2 / (2×9,81)) = 5,66m

$H_{č}$ = $\triangle h$ + $H_{geod.}$ = 4,17m + 5,66m = 9,83m

V črpališče se vgradita 2 črpalki (1+1=100% rezerva) kapacitete **Q/h = $^{5,0l/s}/_{9,83m}$**. Črpalki se vklapljata izmenično.

5.3.3 ČRPALIŠČE Č3

Vhodni podatki:
Dolžina tlačnega voda: **$l_{tl.}$ = 149,98m**
Geodetska višina črpanja: **h_{geo} = 1,88m**
količina črpanja: **$Q_{č}$ = 5 l/s**

Črpališče – Č3/tlačni vod – tv-3

L = 149,98m
$H_{geod.}$ = 4,17m
d_i = 79,2mm
n_g = 0,011
λ = 0,035107
$Q_{črp-1}$ = 5,0l/s = 18,0m^3/h

hitrost: $v = Q/S$ = 0,005 m^3/s / ($\pi \times 0{,}0792^2/4$) = 0,004 × 4 / π × 0,0792^2 = 1,01 m/s

Tlačne izgube $\triangle h=(\sum\xi+\lambda\times(L/D))\times v^2/2g$
$\sum\xi$-vsota tlačnih izgub = $1_{(vtok)}+0{,}3_{(koleno)}+0{,}5_{(nepov.)}+0{,}3_{(koleno)}+0{,}3_{(koleno)}+0{,}5_{(iztok)}$ = 1,9

Sledi:
$\triangle h=(\sum\xi+\lambda\times(L/D))\times v^2/2g$ = (1,9 + 0,035107 × (149,98/0,0792))×(1,01^2 / (2×9,81)) = 5,35m

$H_{č}$ = $\triangle h$ + $H_{geod.}$ = 1,88m + 5,35m = 7,24m

V črpališče se vgradita 2 črpalki (1+1=100% rezerva) kapacitete **Q/h = $^{5,0l/s}/_{7,24m}$**. Črpalki se vklapljata izmenično.

5.4 KOMUNALNE ODPADNE VODE – preveritev cevovodov (komunalna odpadna voda)

Na območju naselja Trnje je največji predviden pretok komunalne odpadne vode pri črpališči Č1.

Ustreznost izbranega cevovoda se dokazuje s polnitvijo cevovoda pri največji obremenitvi, (ki ne sme presegati 50% polnitve cevovoda).

Največji pretok za Trnje je $Q_{max} = 2Q_t = 3,15$ l/s.

V nadaljevanju je podana tabela prevodnosti predvidenih CC GRP DN 200 mm cevovodov pri najmanjšem padcu i = 2,90 ‰.

CEVOVOD:	**CC GRP DN 200mm**					okvirni koeficienti hrapavosti:	
						0,010	- CCGRP, DUKTIL
						0,011	- PP in PE cevovodi
PODATKI:						0,012	- PVC
padec	i=	2,9	‰			0,013	- betonski cevovodi
hrapavost (po Manningu)	n_g=	0,011				0,015	- obsteječe CCGRP, DUKTIL
premer (notranji)	DN=	200	mm			0,016	- obstoječe PE, PP, beton

h/d	Q	Q	v	višina	S	a	c
	[m^3/s]	[l/s]	[m/s]	[mm]	[m^2]		
0,21	0,00	2,02	0,42	42,00	0,00	0,0301	0,1199
0,22	0,00	2,22	0,43	44,00	0,01	0,0331	0,1281
0,23	0,00	2,42	0,44	46,00	0,01	0,0361	0,1365
0,24	0,00	2,64	0,46	48,00	0,01	0,0394	0,1449
0,25	0,00	2,86	0,47	50,00	0,01	0,0427	0,1535
0,26	**0,00**	**3,09**	**0,48**	**52,00**	**0,01**	**0,0462**	**0,1623**
0,27	**0,00**	**3,33**	**0,49**	**54,00**	**0,01**	**0,0497**	**0,1711**
0,28	0,00	3,58	0,50	56,00	0,01	0,0534	0,1800
0,29	0,00	3,82	0,51	58,00	0,01	0,0571	0,1890
0,30	0,00	4,09	0,52	60,00	0,01	0,0610	0,1982
0,31	0,00	4,35	0,52	62,00	0,01	0,0650	0,2074
0,90	0,02	22,26	0,75	180,00	0,03	0,3324	0,7450
0,91	0,02	22,35	0,75	182,00	0,03	0,3338	0,7500
0,92	0,02	22,40	0,74	184,00	0,03	0,3345	0,7560
0,93	0,02	22,44	0,74	186,00	0,03	0,3351	0,7610
0,94	0,02	22,44	0,73	188,00	0,03	0,3351	0,7660
0,95	**0,02**	**22,44**	**0,73**	**190,00**	**0,03**	**0,3351**	**0,7710**
0,96	0,02	22,35	0,72	192,00	0,03	0,3338	0,7750
0,97	0,02	22,26	0,71	194,00	0,03	0,3324	0,7790
0,98	0,02	22,04	0,70	196,00	0,03	0,3291	0,7820
0,99	0,02	21,77	0,69	198,00	0,03	0,3250	0,7840
1,00	0,02	20,87	0,66	200,00	0,03	0,3116	0,7854

Izbrani cevovodi ustrezajo minimalnih zahtevam standardov glede dimenzij DN 200 mm.

Prevodnost izbranega cevovoda znaša Q_p=22,44 l/s, kar je več kot največji pretok Q_{max}=3,15 l/s. Polnitev pri tem znaša ~ 26%.

Cevovod ustreza!

5.5 PADAVINSKE ODPADNE VODE – dimenzioniranje padavinskih kanalov

Hidravlični preračun kanalizacijskega omrežja je izveden s programom **sewer +**. Dimenzioniranje kanalizacijskega sistema poteka po TRRL - retenzijski metodi (upoštevanje zmanjšanja odtoka zaradi retencije odpadne vode v kanalskem sistemu). V računu se pri pretoku vode skozi cevovod upošteva zadrževalna sposobnost posamezne cevi in kanalizacijskega sistema nad cevjo.

Intenziteto padavin je povzeta za najbližjo postajo (POSTOJNA) po podatkih MOP ARSO in je podana v naslednji tabeli.

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

POVRATNE DOBE ZA EKSTREMNE PADAVINE

Postaja: POSTOJNA
Obdobje: 1970 - 2012

Višina padavin (mm)

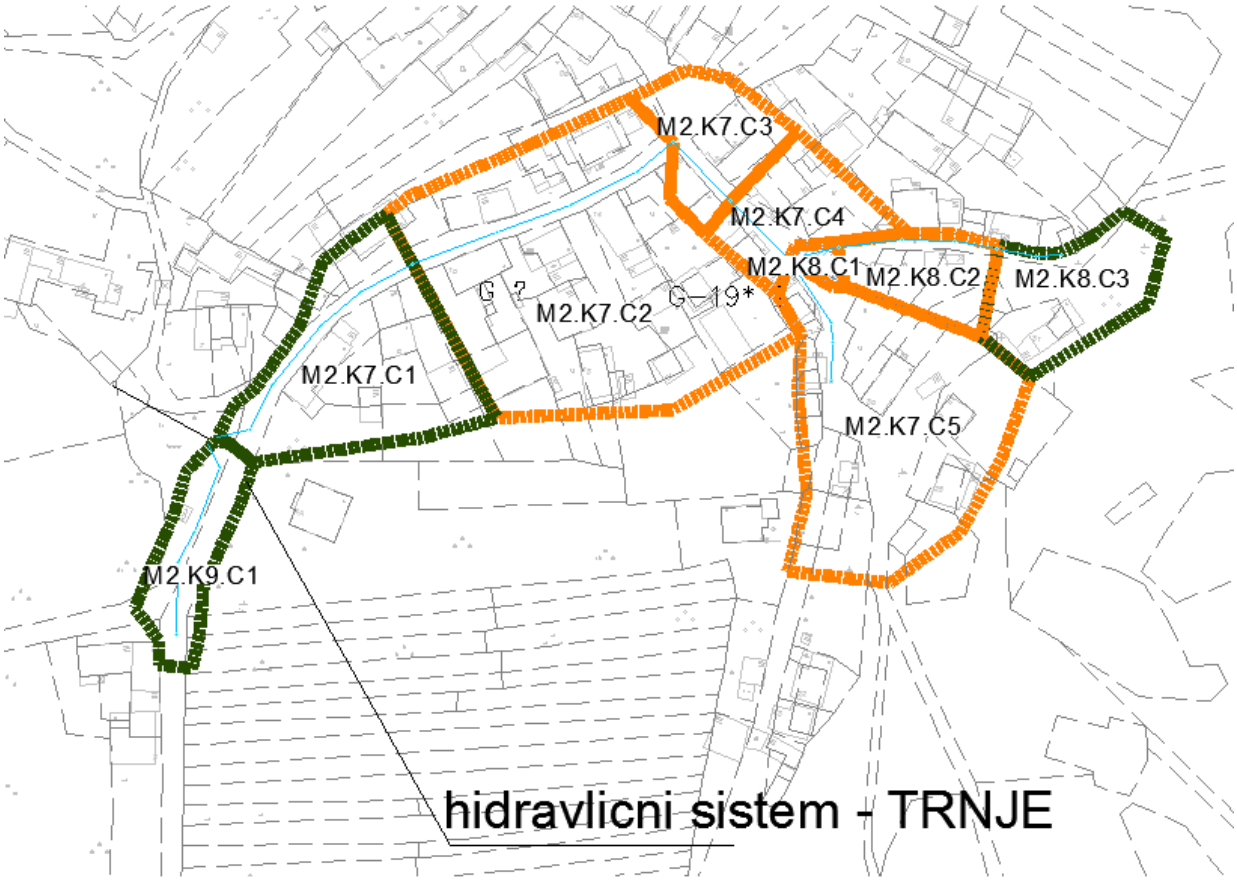
trajanje padavin	POVRATNA DOBA							
	2 leti	5 let	10 let	25 let	50 let	100 let	250 let	
5 min	8	10	12	14	15	16	18	mm
10 min	12	15	18	21	23	25	28	mm
15 min	15	20	23	27	30	33	37	mm
20 min	18	23	27	32	35	38	42	mm
30 min	22	29	33	39	43	47	52	mm
45 min	26	34	39	45	50	54	61	mm
60 min	30	38	43	49	54	59	66	mm
90 min	34	43	49	57	63	69	77	mm
120 min	37	49	57	67	75	82	92	mm
180 min	41	56	65	77	86	94	106	mm
240 min	46	62	72	85	95	105	118	mm
300 min	49	66	76	90	100	110	123	mm
360 min	52	69	80	94	105	115	129	mm
540 min	60	78	89	104	115	126	140	mm
720 min	68	87	100	116	128	140	156	mm
900 min	73	94	108	126	140	153	170	mm
1080 min	77	99	114	133	146	160	178	mm
1440 min	84	110	127	149	165	181	203	mm

Količina padavin (l/(sec·ha))

trajanje padavin	POVRATNA DOBA							
	2 leti	5 let	10 let	25 let	50 let	100 let	250 let	
5 min	260	337	387	451	498	545	607	l/(sec*ha)
10 min	201	258	296	344	380	415	461	l/(sec*ha)
15 min	170	222	256	300	333	365	407	l/(sec*ha)
20 min	151	196	225	263	290	318	354	l/(sec*ha)
30 min	124	160	185	215	238	261	291	l/(sec*ha)
45 min	98	125	144	167	184	202	224	l/(sec*ha)
60 min	82	104	119	137	151	165	183	l/(sec*ha)
90 min	62	80	92	106	117	128	142	l/(sec*ha)
120 min	51	68	79	93	104	114	128	l/(sec*ha)
180 min	38	51	60	71	79	87	98	l/(sec*ha)
240 min	32	43	50	59	66	73	82	l/(sec*ha)
300 min	27	37	42	50	56	61	69	l/(sec*ha)
360 min	24	32	37	44	48	53	60	l/(sec*ha)
540 min	18	24	28	32	36	39	43	l/(sec*ha)
720 min	16	20	23	27	30	32	36	l/(sec*ha)
900 min	13	17	20	23	26	28	32	l/(sec*ha)
1080 min	12	15	18	20	23	25	28	l/(sec*ha)
1440 min	10	13	15	17	19	21	23	l/(sec*ha)

Na območju naselja Trnje so predvideni 3 novi padavinski kanali.
Za dimenzioniranje padavinske kanalizacije so se ovrednotili odtočni koeficienti in prispevne površine za posamezen kanal.

Hidravlična shema padavinske kanalizacije v Trnju.



VODNOGOSPODARSKI BIRO MARIBOR d.o.o.
Glavni trg 19c, 2000 Maribor, Slovenija, tel.: +386 (0)2 2346 500, fax: +386 (0)2 2346 520
E-mail: tajnistvo@vgb.si, Website: http://www.vgb.si

Dimenzioniranje padavinskih kanalov je podano v naslednji tabeli.

Trnje

Oznaka kanala	odsek kanala	Polnitev [%]	Max. V [m/s]	Max Q [l/s]	Min. [m/s]	Notranji fi [mm]	i [o/oo]	L [m]	A [ha]	Ared [ha]	T [s]	Ng
K7 - 'M4.0'												
	M2.K7.C1 (1 - MJ5)	67,60%	1,76	309,81	0,38	477	4	72,74	0,256	0,09	750	0,011
	M2.K7.C2 (MJ5 - MJ9)	52,90%	2,84	283,37	0,55	477	13	77,45	0,566	0,334	690	0,011
	M2.K7.C3 (MJ9 - MJ10)	45,40%	3,5	161,49	0,67	379	32,7	21,99	0,099	0,059	660	0,011
	M2.K7.C4 (MJ10 - MJ11)	44,10%	4,94	139,56	0,93	306	90,7	21,92	0,101	0,06	630	0,011
	M2.K7.C5 (MJ11 - MJ14)	35,20%	4,94	81,23	0,88	306	138	36,23	0,372	0,22	630	0,011
K8 - 'M4.1'												
	M2.K8.C1 (MJ11 - MJ1)	32,20%	2,75	36,24	0,54	306	50,9	13,57	0,012	0,007	630	0,011
	M2.K8.C2 (MJ1 - MJ4)	29,20%	3,33	33,77	0,65	306	92,7	43,05	0,08	0,047	660	0,011
	M2.K8.C3 (MJ4 - MJ6)	23,30%	2,94	16,26	0,61	306	121,6	17,18	0,126	0,044	630	0,011
K9 - 'M5.0'												
	M2.K9.C1 (1 - MJ4)	29,30%	0,7	11	0,15	379	3	55,96	0,089	0,031	690	0,011

Glavni trg 19c, 2000 Maribor, Slovenija, tel.: +386 (0)2 2346 500, fax: +386 (0)2 2346 520
E-mail: tajnistvo@vgb.si, Website: http://www.vgb.si

2.6 STATIČNI IZRAČUN

1 UVOD

Projektirani kanali so predvideni iz CC GRP cevovodov DN 200 – 500 mm temenske nosilnost SN10000 N/m^2.

Statična presoja predvidenih vgrajenih kanalizacijskih cevi se izvede s programom Easypipe 98 za CC GRP cevovode in prikazujejo pravilnost izbranih robnih pogojev.

Statična analiza cevovodov, uporabljena v programu, je izračunana po delovnem listu ATV A 127.

2 VHODNI PODATKI

Za izračun se vzamejo podatki o največji in najmanjši globini cevovodov s tem najmanjši in največji višini kritja nad kanali.

Vhodni podatki:

	CC GRP DN 200 mm	CC GRP DN 300 mm	CC GRP DN 400 mm	CC GRP DN 500 mm
širina izkopa	1,2 (1,32) m	1,2 (1,32) m	1,4 (1,52) m	1,5 (1,62) m
posteljica	pesek	pesek	pesek	pesek
kot naleganja	120°	120°	120°	120°
višina posteljice	0,12m	0,13m	0,14m	0,15m
najmanjša višina kritja	1,20m (RJ11 - kanal 3.1)	0,96m (MJ4 - kanal4.1)	0,60m (MJ2 - kanal 5.0)	0,50m (MJ2 - kanal 4.0)
največja višina kritja	3,27m (PRJ11 - kanal 5.0)	1,85m (MJ11 - kanal 4.0)	0,99m (MJ10-kanal 4.0)	0,60m (MJ9 - kanal 4.0)
prometna obtežba	SLW 600	SLW 600	SLW 600	SLW 600
način izkopa	Opaženi	Opaženi	Opaženi	Opaženi
podtalna voda	0,5m	0,5m	0,5m	0,5m

3 REZULTATI IZRAČUNA - CEVOVODOV

V nadaljevanju so podani rezultati statičnih izračunov skrajnih robnih pogojev.

Structural analysis

Project:	Kanalizacija Trnje
Description:	CC GRP pipe DN 200 PN01 SN 10.000
Contractor:	Vodnogospodarski biro Maribor d.o.o.
Designer:	Josip Vrtarić Application Engineering Amiblu Alpe Adria d.o.o. Kralja Zvonimira 122, Zagreb, Croatia T +385 1 618 36 91 M +385 91 604 93 97 josip.vrtaric@amiblu.com www.amiblu.com
Calculation no.:	2022/18
Date:	09/03/2022

1 Remarks

DISCLAIMER OF LIABILITY

As part of the technical service for the technical planning of projects of the Amiblu Group (hereinafter referred to as "Amiblu"), static calculations for decision-making regarding Amiblu/Flowtite/Hobas GFK pipe systems and products are regularly provided by Amiblu.

By using this free Amiblu' s technical verification service, you agree to the following terms and conditions:

1. No contractual relationship:
The use of the above mentioned Amiblu` s calculations does not constitute a contractual relationship between you and Amiblu and no consulting or information agreement is concluded. To this extent, there do not exist any contractual or quasi-contractual claims against Amiblu.

2. Requirements:
You acknowledge that the here mentioned calculations only apply to Amiblu/Flowtite/Hobas products.

3. Basis of the static calculation:
Amiblu bases the calculation according to your stated project and installation conditions and completes the missing data by itself if necessary, this to the best of its knowledge and based on the current state of knowledge and according to the requirements of the valid standards and regulations.
The trench width and installation conditions are based on the minimum requirements according to EN1610 without consideration of the trench sheet thickness (if in use). This usually represents the critical load case and is therefore on the safe side.

4. Installation specifications:
In all cases the following installation conditions must be observed for the installation of Amiblu products:

The pipe zone must be made of non-cohesive or slightly cohesive material with the quality and degree of compaction according to this calculation. The maximum grain size according to the Amiblu/Flowtite/Hobas installation instructions for buried pipes and shafts have to be observed.
To classify the bedding material, all the material in the pipeline zone has to pass through a sieve with a mesh size as specified in the installation instructions.

The pipe bedding must be at least 100 mm thick and have the specified support angle according to the static calculation. We recommend that the requirements for the pipe bedding according to EN 1610.

The degree of compaction of the pipe zone and backfill must meet or exceed the requirements of the static calculation. The installation conditions should be checked and documented. The pipe zone ends 300 mm above the pipe crown.

The quality and degree of compaction of the backfill, the existing soil and the pipeline zone must be checked and needs to meet the requirements of this static evaluation.

For the static calculation compliance with the applicable international standards and installation instructions for Amiblu/Flowtite/Hobas products is assumed. The installation instructions for Amiblu/Flowtite/Hobas can be downloaded from our homepages: http://www.flowtite.com or http://www.hobas.com or http://www.amiblu.com.

The installation conditions used for the static calculation should be compared by you or an expert engineer or the project planner with the actual conditions on site. Potential deviations may have an influence on the pipe installation.

5. Disclaimer:
The services provided are subject to Amiblu's General Conditions of Sale, insofar applicable.

Amiblu expressly points out that the static calculations are of a theoretical nature. The results of the calculation can only be obtained in practice if the assumptions correspond to the real construction conditions on site.

The static calculations were carried out reliably and carefully according to the professional opinion of Amiblu. Amiblu does not assume any liability for the completeness and correctness of the calculation contents.

The static calculations prepared by Amiblu are a service in the design or execution phase and usually become part of the project documentation. Amiblu assumes no liability for the applicability of the calculation results in case of deviations from the underlying assumptions.

Rev02: 20/09/2019

2 Statics according to ATV-DVWK-A 127, 3rd edition: Nadsloj 1,20 m

Caption of this part of the calculation:	Nadsloj 1,20 m
Kind of calculation:	Nominal stiffness
Add sketch to print:	Yes

2.1 Input

2.1.1 Safety factors

Safety class:	A (normal case)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Allowable deflection:	6% (standard)
Treatment of internal pressure:	In accordance with Footnote 39 in ATV-DVWK-A 127
Lower safety factors for flexural compression:	No (ATV-DVWK-A 127)
Proof for not predominantly static loading:	According to standard
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Yes

2.1.2 Soil

Soil group backfill:	G1		
Calculation E1:	Table 8 (A127)		
Soil group pipe zone:	G1		
Calculation E20:	Table 8 (A127)		
Soil group native soil:	G1		
Calculation E3:	Compression ratio		
Compression ratio E3:	$D_{Pr,E3}$	97.0	%
E4 = 10 · E1:	Yes		
Application of silo theory:	Automatic		

2.1.3 Load

Cover depth:	h	1.20	m
Minimum groundwater level above pipe bed:	$h_{W,min}$	0.00	m
Maximum groundwater level above pipe bed:	$h_{W,max}$	0.50	m
Proof of buoyancy safety:	No		
Soil density:	γ	20.0	kN/m³
Manual input of buoyant weight of soil:	No		
Additional surface load:	p_0	0.0	kN/m²
Inner pressure, short term:	$P_{I,K}$	0.00	bar
Inner pressure, long term:	$P_{I,L}$	0.00	bar
Water fill (e.g. damming channel):	Yes		
Density of medium:	γ_F	10.0	kN/m³
Input special-purpose vehicle:	No		
Traffic load:	HGV 60		
Including horizontal loads due to traffic in the fatigue proof:	$\alpha_{qhT,dyn}$	0.00	%

2.1.4 Installation

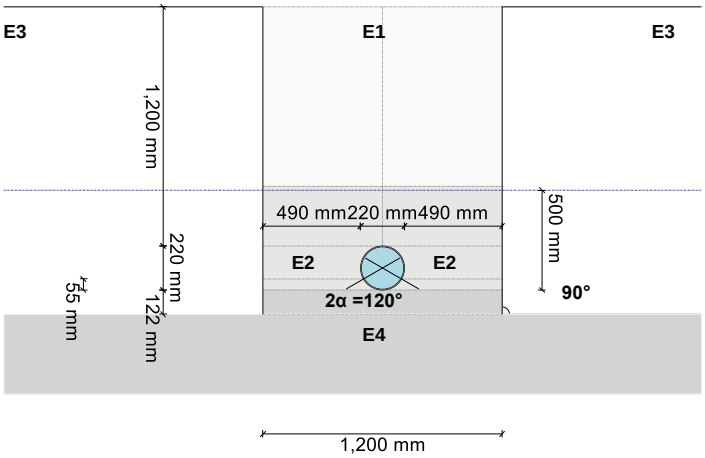
Installation:	Trench		
Trench width at pipe crown level:	b	1.20	m
Check minimum trench width:	Yes		
Automatic consideration of bedding layer:	Yes		
Slope angle:	ß	90	°

Cover condition:	A4		
Installation condition:	B4		
Type of bedding:	Loose		
Bedding angle:	120°		
Calculate bedding automatically:	Yes		
Set lower height base:	No		
Total height of base:	h_s	0.00	m

2.1.5 Pipe with nominal stiffness

Pipe chosen from datebase:	No		
Choice of input:	Do - s		
Outer diameter:	d_a	220	mm
Wall thickness:	t	6.0	mm
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0.0	%
Nominal stiffness:	SN	10,000	N/m²
Nominal pressure:	PN	1.0	bar
Relative failure strain according to standard:	Yes		
Creep ratio:	f_{Kriech}	2.00	[-]
Reduction factor due to temperature effect:	$A_{1,Temp}$	1.00	[-]
Reduction factor due to media attack:	$A_{2,Medium}$	1.00	[-]
Reduction factor due to dynamic loading:	$A_{3,dyn}$	1.00	[-]
Specific gravity:	γ_R	18.00	kN/m³
Poissons ratio:	v	0.30	[-]
Input of ultimate hoop tensile stress:	No		
Ultimate strain tensile strength according to standard:	Yes		
Amplitude with 2·10^6 tests is known:	Yes		
Amplitude with 2·10^6 tests:	$2\sigma_{a,2E6}$	39.00	N/mm²
Amplitude with 1·10^8 tests is known:	Yes		
Amplitude of the pipe with 1·10^8 tests:	$2\sigma_{a,1E8}$	24.00	N/mm²

Traffic load: HGV 60



2.2 Results

2.2.1 Minimum trench width according to DIN EN 1610:2015-12

The minimum trench width at trench sole level according DIN EN 1610 is met.

2.2.2 Section forces

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	45.93	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	22.964	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	28.578	kN/m²

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	45.93	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	22.964	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	28.981	kN/m²

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	45.93	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	22.964	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	28.578	kN/m²

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	45.93	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	22.964	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	28.952	kN/m²

2.2.3 Short term load case

2.2.3.1 Strain proof (with minimum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-22.135	-215.698	-15.486	[-]
Safety coefficient Inside	γ	34.370	-52.657	20.737	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

2.2.3.2 Strain proof (with maximum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-21.949	-192.466	-15.522	[-]
Safety coefficient Inside	γ	35.385	-51.012	21.334	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

2.2.3.3 Deformation proof (with minimum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1.65	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

2.2.3.4 Deformation proof (with maximum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1.64	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

2.2.4 Long term load case

2.2.4.1 Strain proof (with minimum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-16.866	-88.592	-11.306	[-]
Safety coefficient Inside	γ	27.388	-45.034	15.203	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

2.2.4.2 Strain proof (with maximum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-16.663	-84.085	-11.389	[-]
Safety coefficient Inside	γ	29.720	-41.059	16.261	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

2.2.4.3 Deformation proof (with minimum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1.69	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

2.2.4.4 Deformation proof (with maximum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1.68	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

2.2.4.5 Stabilty proof radial, linear (with maximum groundwater)

Earth and traffic loads

Critical vertical total load:	krit q_v	1,682.0	kN/m²
Total vertical load:	q_v	62.01	kN/m²
Safety coefficient buckling (total vertical load):	γ_{qv}	27.13	[-]

Water pressure + Negative pressure

Äußerer Wasserdruck:	p_a	5.00	kN/m²
Vacuum in the pipe:	p_{I-}	0.00	kN/m²
Critical pressure:	krit p_a	586.597	kN/m²
Water pressure + vacuum in the pipe:	p_{a+I-}	5.00	kN/m²
Safety coefficient stability pressure:	$\gamma_{Stab,pa}$	117.319	[-]
Safety stability, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	22.03	[-]
Required safety coifficient, instability (buckling):	erf γ_{stab}	2.50	[-]

The buckling proof is fulfilled.

2.2.4.6 stability proof, nonlinear (with minimum groundwater)

The nonlinear stability proof is not applicable because of VRB > 1.0 (rigid pipe) or relative vertical deformation < 6%.

2.2.4.7 stability proof, nonlinear (with maximum groundwater)

The nonlinear stability proof is not applicable because of VRB > 1.0 (rigid pipe) or relative vertical deformation < 6%.

2.2.4.8 Proof of safety against failure with not predominantly static loading

Amplitude for 6·10^6 load cycles:			$2\sigma_{a,2E6}$	39.000	N/mm²
Included impact factor:			ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):			p_T	45.93	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:			α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:			dyn p_V	22.964	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:			dyn p_{Vh}*	28.952	kN/m²
Inside					
Dynamic stress portion external	dyn σ_{pV}	1.178	-0.533	1.780	N/mm²
Safety coefficient external:	dyn γ	33.116	---	21.904	[-]
Required safety coefficient:			erf γ	1.000	[-]
outside					
Dynamic stress portion external	dyn σ_{pV}	-1.698	-0.290	-2.322	N/mm²
Safety coefficient external:	dyn γ	---	---	---	[-]
Required safety coefficient:			erf γ	1.000	[-]

The determined safety coefficients are sufficient.

All necessary proofs are ok.

3 Statics according to ATV-DVWK-A 127, 3rd edition: Nadsloj 3,27 m

Caption of this part of the calculation:	Nadsloj 3,27 m
Kind of calculation:	Nominal stiffness
Add sketch to print:	Yes

3.1 Input

3.1.1 Safety factors

Safety class:	A (normal case)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Allowable deflection:	6% (standard)
Treatment of internal pressure:	In accordance with Footnote 39 in ATV-DVWK-A 127
Lower safety factors for flexural compression:	No (ATV-DVWK-A 127)
Proof for not predominantly static loading:	According to standard
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Yes

3.1.2 Soil

Soil group backfill:	G1		
Calculation E1:	Table 8 (A127)		
Soil group pipe zone:	G1		
Calculation E20:	Table 8 (A127)		
Soil group native soil:	G1		
Calculation E3:	Compression ratio		
Compression ratio E3:	$D_{Pr,E3}$	97.0	%
E4 = 10 · E1:	Yes		
Application of silo theory:	Automatic		

3.1.3 Load

Cover depth:	h	3.27	m
Minimum groundwater level above pipe bed:	$h_{W,min}$	0.00	m
Maximum groundwater level above pipe bed:	$h_{W,max}$	0.50	m
Proof of buoyancy safety:	No		
Soil density:	γ	20.0	kN/m³
Manual input of buoyant weight of soil:	No		
Additional surface load:	p_0	0.0	kN/m²
Inner pressure, short term:	$P_{I,K}$	0.00	bar
Inner pressure, long term:	$P_{I,L}$	0.00	bar
Water fill (e.g. damming channel):	Yes		
Density of medium:	$γ_F$	10.0	kN/m³
Input special-purpose vehicle:	No		
Traffic load:	HGV 60		
Including horizontal loads due to traffic in the fatigue proof:	$α_{qhT,dyn}$	0.00	%

3.1.4 Installation

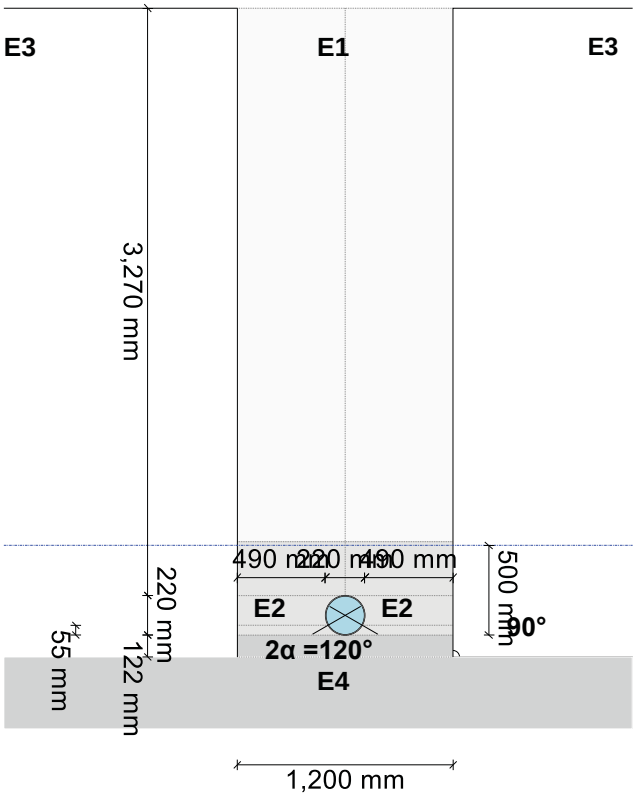
Installation:	Trench		
Trench width at pipe crown level:	b	1.20	m
Check minimum trench width:	Yes		
Automatic consideration of bedding layer:	Yes		
Slope angle:	ß	90	°

Cover condition:	A4		
Installation condition:	B4		
Type of bedding:	Loose		
Bedding angle:	120°		
Calculate bedding automatically:	Yes		
Set lower height base:	No		
Total height of base:	h_s	0.00	m

3.1.5 Pipe with nominal stiffness

Pipe chosen from datebase:	No		
Choice of input:	Do - s		
Outer diameter:	d_a	220	mm
Wall thickness:	t	6.0	mm
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0.0	%
Nominal stiffness:	SN	10,000	N/m²
Nominal pressure:	PN	1.0	bar
Relative failure strain according to standard:	Yes		
Creep ratio:	f_{Kriech}	2.00	[-]
Reduction factor due to temperature effect:	$A_{1,Temp}$	1.00	[-]
Reduction factor due to media attack:	$A_{2,Medium}$	1.00	[-]
Reduction factor due to dynamic loading:	$A_{3,dyn}$	1.00	[-]
Specific gravity:	γ_R	18.00	kN/m³
Poissons ratio:	v	0.30	[-]
Input of ultimate hoop tensile stress:	No		
Ultimate strain tensile strength according to standard:	Yes		
Amplitude with 2·10^6 tests is known:	Yes		
Amplitude with 2·10^6 tests:	$2\sigma_{a,2E6}$	39.00	N/mm²
Amplitude with 1·10^8 tests is known:	Yes		
Amplitude of the pipe with 1·10^8 tests:	$2\sigma_{a,1E8}$	24.00	N/mm²

Traffic load: HGV 60



3.2 Results

3.2.1 Minimum trench width according to DIN EN 1610:2015-12

The minimum trench width at trench sole level according DIN EN 1610 is met.

3.2.2 Section forces

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	18.96	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	9.480	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	11.798	kN/m²

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	18.96	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	9.480	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	12.180	kN/m²

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	18.96	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	9.480	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	11.798	kN/m²

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	18.96	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	9.480	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	12.176	kN/m²

3.2.3 Short term load case

3.2.3.1 Strain proof (with minimum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-28.280	-131.433	-17.960	[-]
Safety coefficient Inside	γ	63.080	-58.347	27.877	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

3.2.3.2 Strain proof (with maximum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-27.942	-122.395	-17.989	[-]
Safety coefficient Inside	γ	66.432	-56.283	28.927	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

3.2.3.3 Deformation proof (with minimum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1.49	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

3.2.3.4 Deformation proof (with maximum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1.49	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

3.2.4 Long term load case

3.2.4.1 Strain proof (with minimum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-15.123	-31.371	-8.797	[-]
Safety coefficient Inside	γ	49.615	-41.197	14.846	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

3.2.4.2 Strain proof (with maximum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-14.746	-30.394	-8.785	[-]
Safety coefficient Inside	γ	56.276	-37.367	15.762	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

3.2.4.3 Deformation proof (with minimum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1.55	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

3.2.4.4 Deformation proof (with maximum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1.54	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

3.2.4.5 Stabilty proof radial, linear (with maximum groundwater)

Earth and traffic loads

Critical vertical total load:	krit q_v	1,441.8	kN/m²
Total vertical load:	q_v	62.98	kN/m²
Safety coefficient buckling (total vertical load):	γ_{qv}	22.89	[-]

Water pressure + Negative pressure

Äußerer Wasserdruck:	p_a	5.00	kN/m²
Vacuum in the pipe:	p_I-	0.00	kN/m²
Critical pressure:	krit p_a	586.597	kN/m²
Water pressure + vacuum in the pipe:	p_{a+I}-	5.00	kN/m²
Safety coefficient stability pressure:	$\gamma_{Stab,pa}$	117.319	[-]
Safety stability, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	19.16	[-]
Required safety coifficient, instability (buckling):	erf γ_{stab}	2.50	[-]

The buckling proof is fulfilled.

3.2.4.6 stability proof, nonlinear (with minimum groundwater)

The nonlinear stability proof is not applicable because of VRB > 1.0 (rigid pipe) or relative vertical deformation < 6%.

3.2.4.7 stability proof, nonlinear (with maximum groundwater)

The nonlinear stability proof is not applicable because of VRB > 1.0 (rigid pipe) or relative vertical deformation < 6%.

3.2.4.8 Proof of safety against failure with not predominantly static loading

According to the standard the dynamic proof is not required (e.g. traffic load > 1,5 m).

All necessary proofs are ok.

Structural analysis

Project:	Kanalizacija Trnje
Description:	CC GRP pipe DN 300 PN01 SN 10.000
Contractor:	Vodnogospodarski biro Maribor d.o.o.
Designer:	Josip Vrtarić Application Engineering Amiblu Alpe Adria d.o.o. Kralja Zvonimira 122, Zagreb, Croatia T +385 1 618 36 91 M +385 91 604 93 97 josip.vrtaric@amiblu.com www.amiblu.com
Calculation no.:	2022/19
Date:	09/03/2022

1 Remarks

DISCLAIMER OF LIABILITY

As part of the technical service for the technical planning of projects of the Amiblu Group (hereinafter referred to as "Amiblu"), static calculations for decision-making regarding Amiblu/Flowtite/Hobas GFK pipe systems and products are regularly provided by Amiblu.

By using this free Amiblu' s technical verification service, you agree to the following terms and conditions:

1. No contractual relationship:
The use of the above mentioned Amiblu` s calculations does not constitute a contractual relationship between you and Amiblu and no consulting or information agreement is concluded. To this extent, there do not exist any contractual or quasi-contractual claims against Amiblu.

2. Requirements:
You acknowledge that the here mentioned calculations only apply to Amiblu/Flowtite/Hobas products.

3. Basis of the static calculation:
Amiblu bases the calculation according to your stated project and installation conditions and completes the missing data by itself if necessary, this to the best of its knowledge and based on the current state of knowledge and according to the requirements of the valid standards and regulations.
The trench width and installation conditions are based on the minimum requirements according to EN1610 without consideration of the trench sheet thickness (if in use). This usually represents the critical load case and is therefore on the safe side.

4. Installation specifications:
In all cases the following installation conditions must be observed for the installation of Amiblu products:

The pipe zone must be made of non-cohesive or slightly cohesive material with the quality and degree of compaction according to this calculation. The maximum grain size according to the Amiblu/Flowtite/Hobas installation instructions for buried pipes and shafts have to be observed.
To classify the bedding material, all the material in the pipeline zone has to pass through a sieve with a mesh size as specified in the installation instructions.

The pipe bedding must be at least 100 mm thick and have the specified support angle according to the static calculation. We recommend that the requirements for the pipe bedding according to EN 1610.

The degree of compaction of the pipe zone and backfill must meet or exceed the requirements of the static calculation. The installation conditions should be checked and documented. The pipe zone ends 300 mm above the pipe crown.

The quality and degree of compaction of the backfill, the existing soil and the pipeline zone must be checked and needs to meet the requirements of this static evaluation.

For the static calculation compliance with the applicable international standards and installation instructions for Amiblu/Flowtite/Hobas products is assumed. The installation instructions for Amiblu/Flowtite/Hobas can be downloaded from our homepages: http://www.flowtite.com or http://www.hobas.com or http://www.amiblu.com.

The installation conditions used for the static calculation should be compared by you or an expert engineer or the project planner with the actual conditions on site. Potential deviations may have an influence on the pipe installation.

5. Disclaimer:
The services provided are subject to Amiblu's General Conditions of Sale, insofar applicable.

Amiblu expressly points out that the static calculations are of a theoretical nature. The results of the calculation can only be obtained in practice if the assumptions correspond to the real construction conditions on site.

The static calculations were carried out reliably and carefully according to the professional opinion of Amiblu. Amiblu does not assume any liability for the completeness and correctness of the calculation contents.

The static calculations prepared by Amiblu are a service in the design or execution phase and usually become part of the project documentation. Amiblu assumes no liability for the applicability of the calculation results in case of deviations from the underlying assumptions.

Rev02: 20/09/2019

2 Statics according to ATV-DVWK-A 127, 3rd edition: Nadsloj 0,96 m

Caption of this part of the calculation:	Nadsloj 0,96 m
Kind of calculation:	Nominal stiffness
Add sketch to print:	Yes

2.1 Input

2.1.1 Safety factors

Safety class:	A (normal case)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Allowable deflection:	6% (standard)
Treatment of internal pressure:	In accordance with Footnote 39 in ATV-DVWK-A 127
Lower safety factors for flexural compression:	No (ATV-DVWK-A 127)
Proof for not predominantly static loading:	According to standard
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Yes

2.1.2 Soil

Soil group backfill:	G1		
Calculation E1:	Table 8 (A127)		
Soil group pipe zone:	G1		
Calculation E20:	Table 8 (A127)		
Soil group native soil:	G1		
Calculation E3:	Compression ratio		
Compression ratio E3:	$D_{Pr,E3}$	97.0	%
E4 = 10 · E1:	Yes		
Application of silo theory:	Automatic		

2.1.3 Load

Cover depth:	h	0.96	m
Minimum groundwater level above pipe bed:	$h_{W,min}$	0.00	m
Maximum groundwater level above pipe bed:	$h_{W,max}$	0.50	m
Proof of buoyancy safety:	No		
Soil density:	γ	20.0	kN/m³
Manual input of buoyant weight of soil:	No		
Additional surface load:	p_0	0.0	kN/m²
Inner pressure, short term:	$P_{I,K}$	0.00	bar
Inner pressure, long term:	$P_{I,L}$	0.00	bar
Water fill (e.g. damming channel):	Yes		
Density of medium:	γ_F	10.0	kN/m³
Input special-purpose vehicle:	No		
Traffic load:	HGV 60		
Including horizontal loads due to traffic in the fatigue proof:	$\alpha_{qhT,dyn}$	0.00	%

2.1.4 Installation

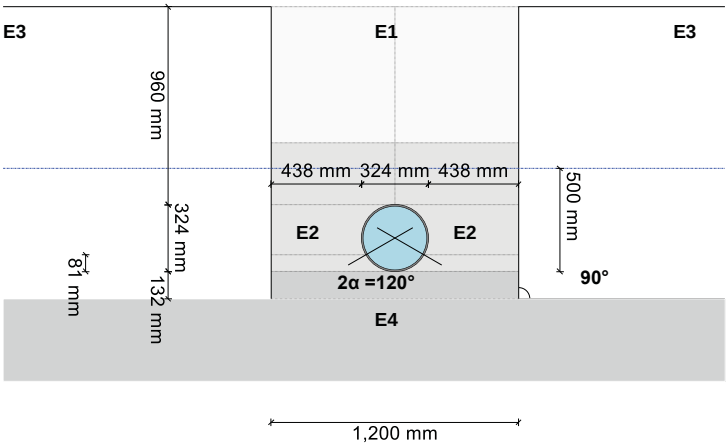
Installation:	Trench		
Trench width at pipe crown level:	b	1.20	m
Check minimum trench width:	Yes		
Automatic consideration of bedding layer:	Yes		
Slope angle:	ß	90	°

Cover condition:	A4		
Installation condition:	B4		
Type of bedding:	Loose		
Bedding angle:	120°		
Calculate bedding automatically:	Yes		
Set lower height base:	No		
Total height of base:	h_s	0.00	m

2.1.5 Pipe with nominal stiffness

Pipe chosen from datebase:	No		
Choice of input:	Do - s		
Outer diameter:	d_a	324	mm
Wall thickness:	t	9.0	mm
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0.0	%
Nominal stiffness:	SN	10,000	N/m²
Nominal pressure:	PN	1.0	bar
Relative failure strain according to standard:	Yes		
Creep ratio:	f_{Kriech}	2.00	[-]
Reduction factor due to temperature effect:	$A_{1,Temp}$	1.00	[-]
Reduction factor due to media attack:	$A_{2,Medium}$	1.00	[-]
Reduction factor due to dynamic loading:	$A_{3,dyn}$	1.00	[-]
Specific gravity:	γ_R	18.00	kN/m³
Poissons ratio:	v	0.30	[-]
Input of ultimate hoop tensile stress:	No		
Ultimate strain tensile strength according to standard:	Yes		
Amplitude with 2·10^6 tests is known:	Yes		
Amplitude with 2·10^6 tests:	$2\sigma_{a,2E6}$	39.00	N/mm²
Amplitude with 1·10^8 tests is known:	Yes		
Amplitude of the pipe with 1·10^8 tests:	$2\sigma_{a,1E8}$	24.00	N/mm²

Traffic load: HGV 60



2.2 Results

2.2.1 Minimum trench width according to DIN EN 1610:2015-12

The minimum trench width at trench sole level according DIN EN 1610 is met.

2.2.2 Section forces

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	58.19	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	29.095	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	36.206	kN/m²

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	58.19	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	29.095	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	36.573	kN/m²

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	58.19	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	29.095	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	36.206	kN/m²

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	58.19	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	29.095	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	36.550	kN/m²

2.2.3 Short term load case

2.2.3.1 Strain proof (with minimum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-18.288	-216.815	-12.912	[-]
Safety coefficient Inside	γ	27.457	-43.421	16.953	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

2.2.3.2 Strain proof (with maximum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-18.036	-190.105	-12.844	[-]
Safety coefficient Inside	γ	27.963	-41.984	17.246	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

2.2.3.3 Deformation proof (with minimum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1.78	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

2.2.3.4 Deformation proof (with maximum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1.78	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

2.2.4 Long term load case

2.2.4.1 Strain proof (with minimum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-14.897	-108.636	-10.081	[-]
Safety coefficient Inside	γ	22.845	-37.366	13.100	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

2.2.4.2 Strain proof (with maximum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-14.574	-97.372	-10.017	[-]
Safety coefficient Inside	γ	24.279	-34.365	13.725	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

2.2.4.3 Deformation proof (with minimum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1.82	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

2.2.4.4 Deformation proof (with maximum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1.81	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

2.2.4.5 Stabilty proof radial, linear (with maximum groundwater)

Earth and traffic loads

Critical vertical total load:	krit q_v	1,723.6	kN/m²
Total vertical load:	q_v	72.24	kN/m²
Safety coefficient buckling (total vertical load):	γ_{qv}	23.86	[-]

Water pressure + Negative pressure

Äußerer Wasserdruck:	p_a	5.00	kN/m²
Vacuum in the pipe:	p_{I-}	0.00	kN/m²
Critical pressure:	krit p_a	583.985	kN/m²
Water pressure + vacuum in the pipe:	p_{a+I-}	5.00	kN/m²
Safety coefficient stability pressure:	$\gamma_{Stab,pa}$	116.797	[-]
Safety stability, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	19.81	[-]
Required safety coifficient, instability (buckling):	erf γ_{stab}	2.50	[-]

The buckling proof is fulfilled.

2.2.4.6 stability proof, nonlinear (with minimum groundwater)

The nonlinear stability proof is not applicable because of VRB > 1.0 (rigid pipe) or relative vertical deformation < 6%.

2.2.4.7 stability proof, nonlinear (with maximum groundwater)

The nonlinear stability proof is not applicable because of VRB > 1.0 (rigid pipe) or relative vertical deformation < 6%.

2.2.4.8 Proof of safety against failure with not predominantly static loading

Amplitude for 6·10^6 load cycles:			$2\sigma_{a,2E6}$	39.000	N/mm²
Included impact factor:			ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):			p_T	58.19	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:			α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:			dyn p_V	29.095	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:			dyn p_{Vh}*	36.550	kN/m²
Inside					
Dynamic stress portion external	dyn σ_{pV}	1.477	-0.711	2.212	N/mm²
Safety coefficient external:	dyn γ	26.412	---	17.632	[-]
Required safety coefficient:			erf γ	1.000	[-]
outside					
Dynamic stress portion external	dyn σ_{pV}	-2.119	-0.315	-2.880	N/mm²
Safety coefficient external:	dyn γ	---	---	---	[-]
Required safety coefficient:			erf γ	1.000	[-]

The determined safety coefficients are sufficient.

All necessary proofs are ok.

3 Statics according to ATV-DVWK-A 127, 3rd edition: Nadsloj 1.85 m

Caption of this part of the calculation:	Nadsloj 1.85 m
Kind of calculation:	Nominal stiffness
Add sketch to print:	Yes

3.1 Input

3.1.1 Safety factors

Safety class:	A (normal case)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Allowable deflection:	6% (standard)
Treatment of internal pressure:	In accordance with Footnote 39 in ATV-DVWK-A 127
Lower safety factors for flexural compression:	No (ATV-DVWK-A 127)
Proof for not predominantly static loading:	According to standard
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Yes

3.1.2 Soil

Soil group backfill:	G1		
Calculation E1:	Table 8 (A127)		
Soil group pipe zone:	G1		
Calculation E20:	Table 8 (A127)		
Soil group native soil:	G1		
Calculation E3:	Compression ratio		
Compression ratio E3:	$D_{Pr,E3}$	97.0	%
E4 = 10 · E1:	Yes		
Application of silo theory:	Automatic		

3.1.3 Load

Cover depth:	h	1.85	m
Minimum groundwater level above pipe bed:	$h_{W,min}$	0.00	m
Maximum groundwater level above pipe bed:	$h_{W,max}$	0.50	m
Proof of buoyancy safety:	No		
Soil density:	γ	20.0	kN/m³
Manual input of buoyant weight of soil:	No		
Additional surface load:	p_0	0.0	kN/m²
Inner pressure, short term:	$P_{I,K}$	0.00	bar
Inner pressure, long term:	$P_{I,L}$	0.00	bar
Water fill (e.g. damming channel):	Yes		
Density of medium:	$γ_F$	10.0	kN/m³
Input special-purpose vehicle:	No		
Traffic load:	HGV 60		
Including horizontal loads due to traffic in the fatigue proof:	$α_{qhT,dyn}$	0.00	%

3.1.4 Installation

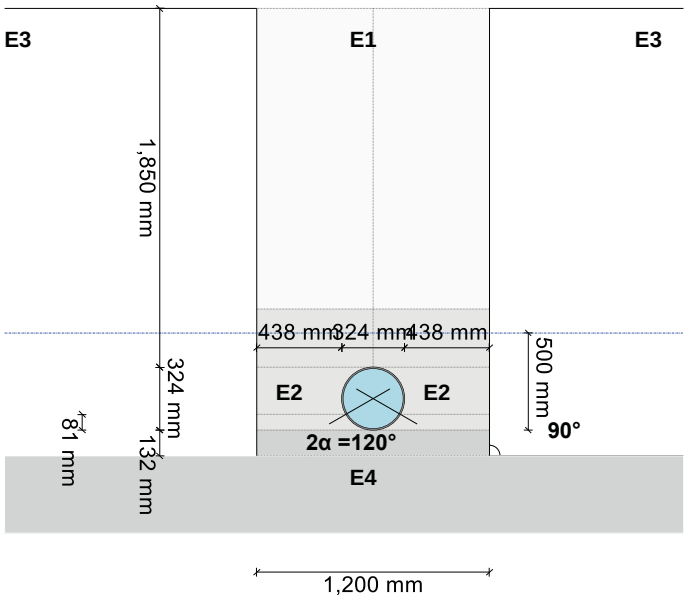
Installation:	Trench		
Trench width at pipe crown level:	b	1.20	m
Check minimum trench width:	Yes		
Automatic consideration of bedding layer:	Yes		
Slope angle:	ß	90	°

Cover condition:	A4		
Installation condition:	B4		
Type of bedding:	Loose		
Bedding angle:	120°		
Calculate bedding automatically:	Yes		
Set lower height base:	No		
Total height of base:	h_s	0.00	m

3.1.5 Pipe with nominal stiffness

Pipe chosen from datebase:	No		
Choice of input:	Do - s		
Outer diameter:	d_a	324	mm
Wall thickness:	t	9.0	mm
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0.0	%
Nominal stiffness:	SN	10,000	N/m²
Nominal pressure:	PN	1.0	bar
Relative failure strain according to standard:	Yes		
Creep ratio:	f_{Kriech}	2.00	[-]
Reduction factor due to temperature effect:	$A_{1,Temp}$	1.00	[-]
Reduction factor due to media attack:	$A_{2,Medium}$	1.00	[-]
Reduction factor due to dynamic loading:	$A_{3,dyn}$	1.00	[-]
Specific gravity:	γ_R	18.00	kN/m³
Poissons ratio:	v	0.30	[-]
Input of ultimate hoop tensile stress:	No		
Ultimate strain tensile strength according to standard:	Yes		
Amplitude with 2·10^6 tests is known:	Yes		
Amplitude with 2·10^6 tests:	$2\sigma_{a,2E6}$	39.00	N/mm²
Amplitude with 1·10^8 tests is known:	Yes		
Amplitude of the pipe with 1·10^8 tests:	$2\sigma_{a,1E8}$	24.00	N/mm²

Traffic load: HGV 60



3.2 Results

3.2.1 Minimum trench width according to DIN EN 1610:2015-12

The minimum trench width at trench sole level according DIN EN 1610 is met.

3.2.2 Section forces

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	31.51	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	15.754	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	19.604	kN/m²

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	31.51	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	15.754	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	20.042	kN/m²

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	31.51	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	15.754	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	19.604	kN/m²

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	31.51	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	15.754	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	20.033	kN/m²

3.2.3 Short term load case

3.2.3.1 Strain proof (with minimum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-25.851	-203.608	-17.296	[-]
Safety coefficient Inside	γ	44.912	-56.298	24.201	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

3.2.3.2 Strain proof (with maximum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-25.330	-179.826	-17.163	[-]
Safety coefficient Inside	γ	46.231	-53.873	24.782	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

3.2.3.3 Deformation proof (with minimum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1.54	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

3.2.3.4 Deformation proof (with maximum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1.54	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

3.2.4 Long term load case

3.2.4.1 Strain proof (with minimum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-16.592	-60.404	-10.400	[-]
Safety coefficient Inside	γ	31.994	-42.857	14.774	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

3.2.4.2 Strain proof (with maximum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-16.051	-56.200	-10.285	[-]
Safety coefficient Inside	γ	34.730	-38.523	15.562	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

3.2.4.3 Deformation proof (with minimum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1.59	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

3.2.4.4 Deformation proof (with maximum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1.59	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

3.2.4.5 Stabilty proof radial, linear (with maximum groundwater)

Earth and traffic loads

Critical vertical total load:	krit q_v	1,573.6	kN/m²
Total vertical load:	q_v	58.47	kN/m²
Safety coefficient buckling (total vertical load):	γ_{qv}	26.91	[-]

Water pressure + Negative pressure

Äußerer Wasserdruck:	p_a	5.00	kN/m²
Vacuum in the pipe:	p_I-	0.00	kN/m²
Critical pressure:	krit p_a	583.985	kN/m²
Water pressure + vacuum in the pipe:	p_{a+I}-	5.00	kN/m²
Safety coefficient stability pressure:	$\gamma_{Stab,pa}$	116.797	[-]
Safety stability, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	21.87	[-]
Required safety coifficient, instability (buckling):	erf γ_{stab}	2.50	[-]

The buckling proof is fulfilled.

3.2.4.6 stability proof, nonlinear (with minimum groundwater)

The nonlinear stability proof is not applicable because of VRB > 1.0 (rigid pipe) or relative vertical deformation < 6%.

3.2.4.7 stability proof, nonlinear (with maximum groundwater)

The nonlinear stability proof is not applicable because of VRB > 1.0 (rigid pipe) or relative vertical deformation < 6%.

3.2.4.8 Proof of safety against failure with not predominantly static loading

According to the standard the dynamic proof is not required (e.g. traffic load > 1,5 m).

All necessary proofs are ok.

Structural analysis

Project:	Kanalizacija Trnje
Description:	CC GRP pipe DN 400 PN01 SN 10.000
Contractor:	Vodnogospodarski biro Maribor d.o.o.
Designer:	Josip Vrtarić Application Engineering Amiblu Alpe Adria d.o.o. Kralja Zvonimira 122, Zagreb, Croatia T +385 1 618 36 91 M +385 91 604 93 97 josip.vrtaric@amiblu.com www.amiblu.com
Calculation no.:	2022/20
Date:	09/03/2022

1 Remarks

DISCLAIMER OF LIABILITY

As part of the technical service for the technical planning of projects of the Amiblu Group (hereinafter referred to as "Amiblu"), static calculations for decision-making regarding Amiblu/Flowtite/Hobas GFK pipe systems and products are regularly provided by Amiblu.

By using this free Amiblu' s technical verification service, you agree to the following terms and conditions:

1. No contractual relationship:
The use of the above mentioned Amiblu` s calculations does not constitute a contractual relationship between you and Amiblu and no consulting or information agreement is concluded. To this extent, there do not exist any contractual or quasi-contractual claims against Amiblu.

2. Requirements:
You acknowledge that the here mentioned calculations only apply to Amiblu/Flowtite/Hobas products.

3. Basis of the static calculation:
Amiblu bases the calculation according to your stated project and installation conditions and completes the missing data by itself if necessary, this to the best of its knowledge and based on the current state of knowledge and according to the requirements of the valid standards and regulations.
The trench width and installation conditions are based on the minimum requirements according to EN1610 without consideration of the trench sheet thickness (if in use). This usually represents the critical load case and is therefore on the safe side.

4. Installation specifications:
In all cases the following installation conditions must be observed for the installation of Amiblu products:

The pipe zone must be made of non-cohesive or slightly cohesive material with the quality and degree of compaction according to this calculation. The maximum grain size according to the Amiblu/Flowtite/Hobas installation instructions for buried pipes and shafts have to be observed.
To classify the bedding material, all the material in the pipeline zone has to pass through a sieve with a mesh size as specified in the installation instructions.

The pipe bedding must be at least 100 mm thick and have the specified support angle according to the static calculation. We recommend that the requirements for the pipe bedding according to EN 1610.

The degree of compaction of the pipe zone and backfill must meet or exceed the requirements of the static calculation. The installation conditions should be checked and documented. The pipe zone ends 300 mm above the pipe crown.

The quality and degree of compaction of the backfill, the existing soil and the pipeline zone must be checked and needs to meet the requirements of this static evaluation.

For the static calculation compliance with the applicable international standards and installation instructions for Amiblu/Flowtite/Hobas products is assumed. The installation instructions for Amiblu/Flowtite/Hobas can be downloaded from our homepages: http://www.flowtite.com or http://www.hobas.com or http://www.amiblu.com.

The installation conditions used for the static calculation should be compared by you or an expert engineer or the project planner with the actual conditions on site. Potential deviations may have an influence on the pipe installation.

5. Disclaimer:
The services provided are subject to Amiblu's General Conditions of Sale, insofar applicable.

Amiblu expressly points out that the static calculations are of a theoretical nature. The results of the calculation can only be obtained in practice if the assumptions correspond to the real construction conditions on site.

The static calculations were carried out reliably and carefully according to the professional opinion of Amiblu. Amiblu does not assume any liability for the completeness and correctness of the calculation contents.

The static calculations prepared by Amiblu are a service in the design or execution phase and usually become part of the project documentation. Amiblu assumes no liability for the applicability of the calculation results in case of deviations from the underlying assumptions.

Rev02: 20/09/2019

2 Statics according to ATV-DVWK-A 127, 3rd edition: Nadsloj 0,60 m

Caption of this part of the calculation:	Nadsloj 0,60 m
Kind of calculation:	Nominal stiffness
Add sketch to print:	Yes

2.1 Input

2.1.1 Safety factors

Safety class:	A (normal case)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Allowable deflection:	6% (standard)
Treatment of internal pressure:	In accordance with Footnote 39 in ATV-DVWK-A 127
Lower safety factors for flexural compression:	No (ATV-DVWK-A 127)
Proof for not predominantly static loading:	According to standard
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Yes

2.1.2 Soil

Soil group backfill:	G1		
Calculation E1:	Table 8 (A127)		
Soil group pipe zone:	G1		
Calculation E20:	Table 8 (A127)		
Soil group native soil:	G1		
Calculation E3:	Compression ratio		
Compression ratio E3:	$D_{Pr,E3}$	97.0	%
E4 = 10 · E1:	Yes		
Application of silo theory:	Automatic		

2.1.3 Load

Cover depth:	h	0.60	m
Minimum groundwater level above pipe bed:	$h_{W,min}$	0.00	m
Maximum groundwater level above pipe bed:	$h_{W,max}$	0.50	m
Proof of buoyancy safety:	No		
Soil density:	γ	20.0	kN/m³
Manual input of buoyant weight of soil:	No		
Additional surface load:	p_0	0.0	kN/m²
Inner pressure, short term:	$P_{I,K}$	0.00	bar
Inner pressure, long term:	$P_{I,L}$	0.00	bar
Water fill (e.g. damming channel):	Yes		
Density of medium:	γ_F	10.0	kN/m³
Input special-purpose vehicle:	No		
Traffic load:	HGV 60		
Including horizontal loads due to traffic in the fatigue proof:	$\alpha_{qhT,dyn}$	0.00	%

2.1.4 Installation

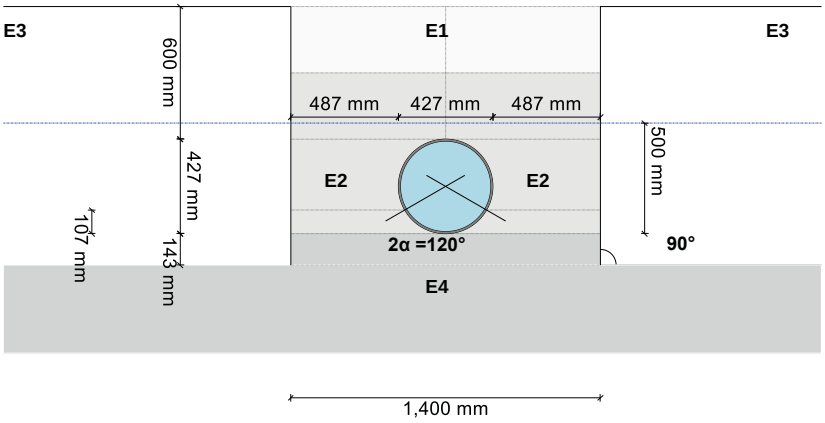
Installation:	Trench		
Trench width at pipe crown level:	b	1.40	m
Check minimum trench width:	Yes		
Automatic consideration of bedding layer:	Yes		
Slope angle:	ß	90	°

Cover condition:	A4		
Installation condition:	B4		
Type of bedding:	Loose		
Bedding angle:	120°		
Calculate bedding automatically:	Yes		
Set lower height base:	No		
Total height of base:	h_s	0.00	m

2.1.5 Pipe with nominal stiffness

Pipe chosen from datebase:	No		
Choice of input:	Do - s		
Outer diameter:	d_a	427	mm
Wall thickness:	t	11.0	mm
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0.0	%
Nominal stiffness:	SN	10,000	N/m²
Nominal pressure:	PN	1.0	bar
Relative failure strain according to standard:	Yes		
Creep ratio:	f_{Kriech}	2.00	[-]
Reduction factor due to temperature effect:	$A_{1,Temp}$	1.00	[-]
Reduction factor due to media attack:	$A_{2,Medium}$	1.00	[-]
Reduction factor due to dynamic loading:	$A_{3,dyn}$	1.00	[-]
Specific gravity:	γ_R	18.00	kN/m³
Poissons ratio:	v	0.30	[-]
Input of ultimate hoop tensile stress:	No		
Ultimate strain tensile strength according to standard:	Yes		
Amplitude with 2·10^6 tests is known:	Yes		
Amplitude with 2·10^6 tests:	$2\sigma_{a,2E6}$	39.00	N/mm²
Amplitude with 1·10^8 tests is known:	Yes		
Amplitude of the pipe with 1·10^8 tests:	$2\sigma_{a,1E8}$	24.00	N/mm²

Traffic load: HGV 60



2.2 Results

2.2.1 Minimum trench width according to DIN EN 1610:2015-12

The minimum trench width at trench sole level according DIN EN 1610 is met.

2.2.2 Section forces

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	96.90	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	48.450	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	60.286	kN/m²

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	96.90	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	48.450	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	60.557	kN/m²

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	96.90	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	48.450	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	60.286	kN/m²

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	96.90	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	48.450	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	60.543	kN/m²

2.2.3 Short term load case

2.2.3.1 Strain proof (with minimum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-12.009	-221.894	-8.616	[-]
Safety coefficient Inside	γ	16.769	-30.512	10.859	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

2.2.3.2 Strain proof (with maximum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-11.848	-193.277	-8.544	[-]
Safety coefficient Inside	γ	16.871	-29.694	10.921	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

2.2.3.3 Deformation proof (with minimum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	2.22	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

2.2.3.4 Deformation proof (with maximum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	2.23	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

2.2.4 Long term load case

2.2.4.1 Strain proof (with minimum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-10.879	-156.457	-7.543	[-]
Safety coefficient Inside	γ	15.228	-27.730	9.357	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

2.2.4.2 Strain proof (with maximum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-10.635	-129.650	-7.444	[-]
Safety coefficient Inside	γ	15.682	-26.082	9.561	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

2.2.4.3 Deformation proof (with minimum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	2.24	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

2.2.4.4 Deformation proof (with maximum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	2.25	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

2.2.4.5 Stabilty proof radial, linear (with maximum groundwater)

Earth and traffic loads

Critical vertical total load:	krit q_v	1,783.3	kN/m²
Total vertical load:	q_v	106.70	kN/m²
Safety coefficient buckling (total vertical load):	γ_{qv}	16.71	[-]

Water pressure + Negative pressure

Äußerer Wasserdruck:	p_a	5.00	kN/m²
Vacuum in the pipe:	p_I-	0.00	kN/m²
Critical pressure:	krit p_a	583.382	kN/m²
Water pressure + vacuum in the pipe:	p_{a+I}-	5.00	kN/m²
Safety coefficient stability pressure:	$\gamma_{Stab,pa}$	116.676	[-]
Safety stability, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	14.62	[-]
Required safety coifficient, instability (buckling):	erf γ_{stab}	2.50	[-]

The buckling proof is fulfilled.

2.2.4.6 stability proof, nonlinear (with minimum groundwater)

The nonlinear stability proof is not applicable because of VRB > 1.0 (rigid pipe) or relative vertical deformation < 6%.

2.2.4.7 stability proof, nonlinear (with maximum groundwater)

The nonlinear stability proof is not applicable because of VRB > 1.0 (rigid pipe) or relative vertical deformation < 6%.

2.2.4.8 Proof of safety against failure with not predominantly static loading

Amplitude for 6·10^6 load cycles:			$2\sigma_{a,2E6}$	39.000	N/mm²
Included impact factor:			ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):			p_T	96.90	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:			α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:			dyn p_V	48.450	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:			dyn p_{Vh}*	60.543	kN/m²
Inside					
Dynamic stress portion external	dyn σ_{pV}	3.047	-1.454	4.479	N/mm²
Safety coefficient external:	dyn γ	12.798	---	8.708	[-]
Required safety coefficient:			erf γ	1.000	[-]
outside					
Dynamic stress portion external	dyn σ_{pV}	-4.191	-0.397	-5.670	N/mm²
Safety coefficient external:	dyn γ	---	---	---	[-]
Required safety coefficient:			erf γ	1.000	[-]

The determined safety coefficients are sufficient.

All necessary proofs are ok.

3 Statics according to ATV-DVWK-A 127, 3rd edition: Nadsloj 0,99 m

Caption of this part of the calculation:	Nadsloj 0,99 m
Kind of calculation:	Nominal stiffness
Add sketch to print:	Yes

3.1 Input

3.1.1 Safety factors

Safety class:	A (normal case)		
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)		
Allowable deflection:	6% (standard)		
Treatment of internal pressure:	In accordance with Footnote 39 in ATV-DVWK-A 127		
Lower safety factors for flexural compression:	No (ATV-DVWK-A 127)		
Proof for not predominantly static loading:	According to standard		
Consideration of dyn pvh*:	According to standard		
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Yes		

3.1.2 Soil

Soil group backfill:	G1		
Calculation E1:	Table 8 (A127)		
Soil group pipe zone:	G1		
Calculation E20:	Table 8 (A127)		
Soil group native soil:	G1		
Calculation E3:	Compression ratio		
Compression ratio E3:	$D_{Pr,E3}$	97.0	%
E4 = 10 · E1:	Yes		
Application of silo theory:	Automatic		

3.1.3 Load

Cover depth:	h	0.99	m
Minimum groundwater level above pipe bed:	$h_{W,min}$	0.00	m
Maximum groundwater level above pipe bed:	$h_{W,max}$	0.50	m
Proof of buoyancy safety:	No		
Soil density:	γ	20.0	kN/m³
Manual input of buoyant weight of soil:	No		
Additional surface load:	p_0	0.0	kN/m²
Inner pressure, short term:	$P_{I,K}$	0.00	bar
Inner pressure, long term:	$P_{I,L}$	0.00	bar
Water fill (e.g. damming channel):	Yes		
Density of medium:	$γ_F$	10.0	kN/m³
Input special-purpose vehicle:	No		
Traffic load:	HGV 60		
Including horizontal loads due to traffic in the fatigue proof:	$α_{qhT,dyn}$	0.00	%

3.1.4 Installation

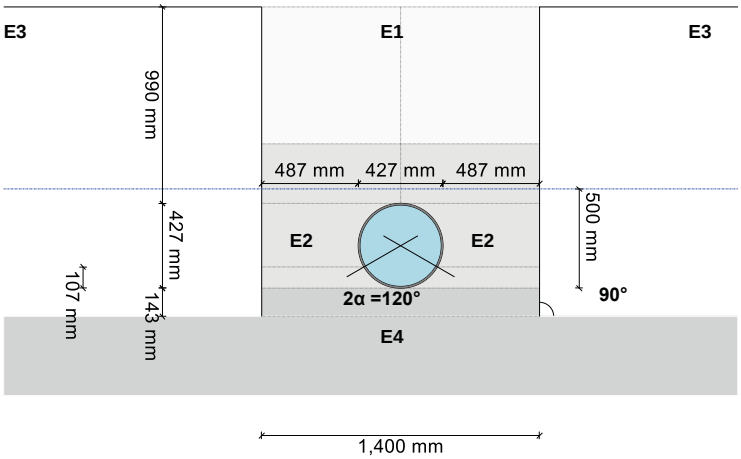
Installation:	Trench		
Trench width at pipe crown level:	b	1.40	m
Check minimum trench width:	Yes		
Automatic consideration of bedding layer:	Yes		
Slope angle:	ß	90	°

Cover condition:	A4		
Installation condition:	B4		
Type of bedding:	Loose		
Bedding angle:	120°		
Calculate bedding automatically:	Yes		
Set lower height base:	No		
Total height of base:	h_s	0.00	m

3.1.5 Pipe with nominal stiffness

Pipe chosen from datebase:	No		
Choice of input:	Do - s		
Outer diameter:	d_a	427	mm
Wall thickness:	t	11.0	mm
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0.0	%
Nominal stiffness:	SN	10,000	N/m²
Nominal pressure:	PN	1.0	bar
Relative failure strain according to standard:	Yes		
Creep ratio:	f_{Kriech}	2.00	[-]
Reduction factor due to temperature effect:	$A_{1,Temp}$	1.00	[-]
Reduction factor due to media attack:	$A_{2,Medium}$	1.00	[-]
Reduction factor due to dynamic loading:	$A_{3,dyn}$	1.00	[-]
Specific gravity:	γ_R	18.00	kN/m³
Poissons ratio:	v	0.30	[-]
Input of ultimate hoop tensile stress:	No		
Ultimate strain tensile strength according to standard:	Yes		
Amplitude with 2·10^6 tests is known:	Yes		
Amplitude with 2·10^6 tests:	$2\sigma_{a,2E6}$	39.00	N/mm²
Amplitude with 1·10^8 tests is known:	Yes		
Amplitude of the pipe with 1·10^8 tests:	$2\sigma_{a,1E8}$	24.00	N/mm²

Traffic load: HGV 60



3.2 Results

3.2.1 Minimum trench width according to DIN EN 1610:2015-12

The minimum trench width at trench sole level according DIN EN 1610 is met.

3.2.2 Section forces

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	55.15	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	27.573	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	34.309	kN/m²

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	55.15	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	27.573	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	34.681	kN/m²

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	55.15	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	27.573	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	34.309	kN/m²

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	55.15	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	27.573	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	34.671	kN/m²

3.2.3 Short term load case

3.2.3.1 Strain proof (with minimum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-19.056	-318.570	-13.253	[-]
Safety coefficient Inside	γ	27.858	-45.836	16.992	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

3.2.3.2 Strain proof (with maximum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-18.649	-262.697	-13.081	[-]
Safety coefficient Inside	γ	28.135	-44.005	17.138	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

3.2.3.3 Deformation proof (with minimum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1.76	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

3.2.3.4 Deformation proof (with maximum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1.76	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

3.2.4 Long term load case

3.2.4.1 Strain proof (with minimum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-15.254	-134.972	-10.059	[-]
Safety coefficient Inside	γ	22.730	-38.658	12.696	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

3.2.4.2 Strain proof (with maximum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-14.730	-113.320	-9.863	[-]
Safety coefficient Inside	γ	23.765	-35.323	13.084	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

3.2.4.3 Deformation proof (with minimum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1.79	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

3.2.4.4 Deformation proof (with maximum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1.80	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

3.2.4.5 Stabilty proof radial, linear (with maximum groundwater)

Earth and traffic loads

Critical vertical total load:	krit q_v	1,710.5	kN/m²
Total vertical load:	q_v	71.17	kN/m²
Safety coefficient buckling (total vertical load):	γ_{qv}	24.03	[-]

Water pressure + Negative pressure

Äußerer Wasserdruck:	p_a	5.00	kN/m²
Vacuum in the pipe:	p_{I-}	0.00	kN/m²
Critical pressure:	krit p_a	594.350	kN/m²
Water pressure + vacuum in the pipe:	p_{a+I-}	5.00	kN/m²
Safety coefficient stability pressure:	$\gamma_{Stab,pa}$	118.870	[-]
Safety stability, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	19.99	[-]
Required safety coifficient, instability (buckling):	erf γ_{stab}	2.50	[-]

The buckling proof is fulfilled.

3.2.4.6 stability proof, nonlinear (with minimum groundwater)

The nonlinear stability proof is not applicable because of VRB > 1.0 (rigid pipe) or relative vertical deformation < 6%.

3.2.4.7 stability proof, nonlinear (with maximum groundwater)

The nonlinear stability proof is not applicable because of VRB > 1.0 (rigid pipe) or relative vertical deformation < 6%.

3.2.4.8 Proof of safety against failure with not predominantly static loading

Amplitude for 6·10^6 load cycles:			$2\sigma_{a,2E6}$	39.000	N/mm²
Included impact factor:			ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):			p_T	55.15	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:			α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:			dyn p_V	27.573	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:			dyn p_{Vh}*	34.671	kN/m²
Inside					
Dynamic stress portion external	dyn σ_{pV}	1.647	-0.729	2.461	N/mm²
Safety coefficient external:	dyn γ	23.684	---	15.846	[-]
Required safety coefficient:			erf γ	1.000	[-]
outside					
Dynamic stress portion external	dyn σ_{pV}	-2.305	-0.321	-3.147	N/mm²
Safety coefficient external:	dyn γ	---	---	---	[-]
Required safety coefficient:			erf γ	1.000	[-]

The determined safety coefficients are sufficient.

All necessary proofs are ok.

Structural analysis

Project:	Kanalizacija Trnje
Description:	CC GRP pipe DN 500 PN01 SN 10.000
Contractor:	Vodnogospodarski biro Maribor d.o.o.
Designer:	Josip Vrtarić Application Engineering Amiblu Alpe Adria d.o.o. Kralja Zvonimira 122, Zagreb, Croatia T +385 1 618 36 91 M +385 91 604 93 97 josip.vrtaric@amiblu.com www.amiblu.com
Calculation no.:	2022/21
Date:	09/03/2022

1 Remarks

DISCLAIMER OF LIABILITY

As part of the technical service for the technical planning of projects of the Amiblu Group (hereinafter referred to as "Amiblu"), static calculations for decision-making regarding Amiblu/Flowtite/Hobas GFK pipe systems and products are regularly provided by Amiblu.

By using this free Amiblu' s technical verification service, you agree to the following terms and conditions:

1. No contractual relationship:
The use of the above mentioned Amiblu` s calculations does not constitute a contractual relationship between you and Amiblu and no consulting or information agreement is concluded. To this extent, there do not exist any contractual or quasi-contractual claims against Amiblu.

2. Requirements:
You acknowledge that the here mentioned calculations only apply to Amiblu/Flowtite/Hobas products.

3. Basis of the static calculation:
Amiblu bases the calculation according to your stated project and installation conditions and completes the missing data by itself if necessary, this to the best of its knowledge and based on the current state of knowledge and according to the requirements of the valid standards and regulations.
The trench width and installation conditions are based on the minimum requirements according to EN1610 without consideration of the trench sheet thickness (if in use). This usually represents the critical load case and is therefore on the safe side.

4. Installation specifications:
In all cases the following installation conditions must be observed for the installation of Amiblu products:

The pipe zone must be made of non-cohesive or slightly cohesive material with the quality and degree of compaction according to this calculation. The maximum grain size according to the Amiblu/Flowtite/Hobas installation instructions for buried pipes and shafts have to be observed.
To classify the bedding material, all the material in the pipeline zone has to pass through a sieve with a mesh size as specified in the installation instructions.

The pipe bedding must be at least 100 mm thick and have the specified support angle according to the static calculation. We recommend that the requirements for the pipe bedding according to EN 1610.

The degree of compaction of the pipe zone and backfill must meet or exceed the requirements of the static calculation. The installation conditions should be checked and documented. The pipe zone ends 300 mm above the pipe crown.

The quality and degree of compaction of the backfill, the existing soil and the pipeline zone must be checked and needs to meet the requirements of this static evaluation.

For the static calculation compliance with the applicable international standards and installation instructions for Amiblu/Flowtite/Hobas products is assumed. The installation instructions for Amiblu/Flowtite/Hobas can be downloaded from our homepages: http://www.flowtite.com or http://www.hobas.com or http://www.amiblu.com.

The installation conditions used for the static calculation should be compared by you or an expert engineer or the project planner with the actual conditions on site. Potential deviations may have an influence on the pipe installation.

5. Disclaimer:
The services provided are subject to Amiblu's General Conditions of Sale, insofar applicable.

Amiblu expressly points out that the static calculations are of a theoretical nature. The results of the calculation can only be obtained in practice if the assumptions correspond to the real construction conditions on site.

The static calculations were carried out reliably and carefully according to the professional opinion of Amiblu. Amiblu does not assume any liability for the completeness and correctness of the calculation contents.

The static calculations prepared by Amiblu are a service in the design or execution phase and usually become part of the project documentation. Amiblu assumes no liability for the applicability of the calculation results in case of deviations from the underlying assumptions.

Rev02: 20/09/2019

2 Statics according to ATV-DVWK-A 127, 3rd edition: Nadsloj 0,50 m

Caption of this part of the calculation:	Nadsloj 0,50 m
Kind of calculation:	Nominal stiffness
Add sketch to print:	Yes

2.1 Input

2.1.1 Safety factors

Safety class:	A (normal case)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Allowable deflection:	6% (standard)
Treatment of internal pressure:	In accordance with Footnote 39 in ATV-DVWK-A 127
Lower safety factors for flexural compression:	No (ATV-DVWK-A 127)
Proof for not predominantly static loading:	According to standard
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Yes

2.1.2 Soil

Soil group backfill:	G1		
Calculation E1:	Table 8 (A127)		
Soil group pipe zone:	G1		
Calculation E20:	Table 8 (A127)		
Soil group native soil:	G1		
Calculation E3:	Compression ratio		
Compression ratio E3:	$D_{Pr,E3}$	97.0	%
E4 = 10 · E1:	Yes		
Application of silo theory:	Automatic		

2.1.3 Load

Cover depth:	h	0.50	m
Minimum groundwater level above pipe bed:	$h_{W,min}$	0.00	m
Maximum groundwater level above pipe bed:	$h_{W,max}$	0.50	m
Proof of buoyancy safety:	No		
Soil density:	γ	20.0	kN/m³
Manual input of buoyant weight of soil:	No		
Additional surface load:	p_0	0.0	kN/m²
Inner pressure, short term:	$P_{I,K}$	0.00	bar
Inner pressure, long term:	$P_{I,L}$	0.00	bar
Water fill (e.g. damming channel):	Yes		
Density of medium:	γ_F	10.0	kN/m³
Input special-purpose vehicle:	No		
Traffic load:	HGV 60		
Including horizontal loads due to traffic in the fatigue proof:	$\alpha_{qhT,dyn}$	0.00	%

2.1.4 Installation

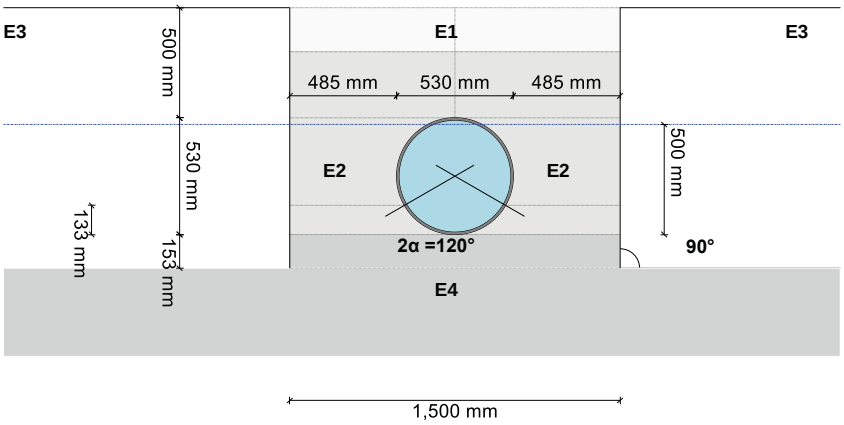
Installation:	Trench		
Trench width at pipe crown level:	b	1.50	m
Check minimum trench width:	Yes		
Automatic consideration of bedding layer:	Yes		
Slope angle:	ß	90	°

Cover condition:	A4		
Installation condition:	B4		
Type of bedding:	Loose		
Bedding angle:	120°		
Calculate bedding automatically:	Yes		
Set lower height base:	No		
Total height of base:	h_s	0.00	m

2.1.5 Pipe with nominal stiffness

Pipe chosen from datebase:	No		
Choice of input:	Do - s		
Outer diameter:	d_a	530	mm
Wall thickness:	t	13.0	mm
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0.0	%
Nominal stiffness:	SN	10,000	N/m²
Nominal pressure:	PN	1.0	bar
Relative failure strain according to standard:	Yes		
Creep ratio:	f_{Kriech}	2.00	[-]
Reduction factor due to temperature effect:	$A_{1,Temp}$	1.00	[-]
Reduction factor due to media attack:	$A_{2,Medium}$	1.00	[-]
Reduction factor due to dynamic loading:	$A_{3,dyn}$	1.00	[-]
Specific gravity:	γ_R	18.00	kN/m³
Poissons ratio:	v	0.30	[-]
Input of ultimate hoop tensile stress:	No		
Ultimate strain tensile strength according to standard:	Yes		
Amplitude with 2·10^6 tests is known:	Yes		
Amplitude with 2·10^6 tests:	$2\sigma_{a,2E6}$	39.00	N/mm²
Amplitude with 1·10^8 tests is known:	Yes		
Amplitude of the pipe with 1·10^8 tests:	$2\sigma_{a,1E8}$	24.00	N/mm²

Traffic load: HGV 60



2.2 Results

2.2.1 Minimum trench width according to DIN EN 1610:2015-12

The minimum trench width at trench sole level according DIN EN 1610 is met.

2.2.2 Section forces

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	107.71	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	53.855	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	67.006	kN/m²

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	107.71	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	53.855	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	67.237	kN/m²

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	107.71	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	53.855	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	67.006	kN/m²

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	107.71	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	53.855	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	67.237	kN/m²

2.2.3 Short term load case

2.2.3.1 Strain proof (with minimum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-10.991	-288.081	-7.868	[-]
Safety coefficient Inside	γ	14.999	-28.474	9.753	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

2.2.3.2 Strain proof (with maximum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-10.824	-240.554	-7.781	[-]
Safety coefficient Inside	γ	15.033	-27.692	9.767	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

2.2.3.3 Deformation proof (with minimum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	2.34	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

2.2.3.4 Deformation proof (with maximum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	2.35	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

2.2.4 Long term load case

2.2.4.1 Strain proof (with minimum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-10.124	-226.237	-6.981	[-]
Safety coefficient Inside	γ	13.800	-25.909	8.492	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

2.2.4.2 Strain proof (with maximum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-9.857	-167.692	-6.852	[-]
Safety coefficient Inside	γ	14.071	-24.434	8.597	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

2.2.4.3 Deformation proof (with minimum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	2.36	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

2.2.4.4 Deformation proof (with maximum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	2.37	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

2.2.4.5 Stabilty proof radial, linear (with maximum groundwater)

Earth and traffic loads

Critical vertical total load:	krit q_v	1,791.4	kN/m²
Total vertical load:	q_v	116.78	kN/m²
Safety coefficient buckling (total vertical load):	γ_{qv}	15.34	[-]

Water pressure + Negative pressure

Äußerer Wasserdruck:	p_a	5.00	kN/m²
Vacuum in the pipe:	p_{I-}	0.00	kN/m²
Critical pressure:	krit p_a	584.396	kN/m²
Water pressure + vacuum in the pipe:	p_{a+I-}	5.00	kN/m²
Safety coefficient stability pressure:	$\gamma_{Stab,pa}$	116.879	[-]
Safety stability, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	13.56	[-]
Required safety coifficient, instability (buckling):	erf γ_{stab}	2.50	[-]

The buckling proof is fulfilled.

2.2.4.6 stability proof, nonlinear (with minimum groundwater)

The nonlinear stability proof is not applicable because of VRB > 1.0 (rigid pipe) or relative vertical deformation < 6%.

2.2.4.7 stability proof, nonlinear (with maximum groundwater)

The nonlinear stability proof is not applicable because of VRB > 1.0 (rigid pipe) or relative vertical deformation < 6%.

2.2.4.8 Proof of safety against failure with not predominantly static loading

Amplitude for 6·10^6 load cycles:			$2\sigma_{a,2E6}$	39.000	N/mm²
Included impact factor:			ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):			p_T	107.71	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:			α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:			dyn p_V	53.855	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:			dyn p_{Vh}*	67.237	kN/m²
Inside					
Dynamic stress portion external	dyn σ_{pV}	3.807	-1.761	5.568	N/mm²
Safety coefficient external:	dyn γ	10.243	---	7.004	[-]
Required safety coefficient:			erf γ	1.000	[-]
outside					
Dynamic stress portion external	dyn σ_{pV}	-5.143	-0.403	-6.959	N/mm²
Safety coefficient external:	dyn γ	---	---	---	[-]
Required safety coefficient:			erf γ	1.000	[-]

The determined safety coefficients are sufficient.

All necessary proofs are ok.

3 Statics according to ATV-DVWK-A 127, 3rd edition: Nadsloj 0,6 m

Caption of this part of the calculation:	Nadsloj 0,6 m
Kind of calculation:	Nominal stiffness
Add sketch to print:	Yes

3.1 Input

3.1.1 Safety factors

Safety class:	A (normal case)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Allowable deflection:	6% (standard)
Treatment of internal pressure:	In accordance with Footnote 39 in ATV-DVWK-A 127
Lower safety factors for flexural compression:	No (ATV-DVWK-A 127)
Proof for not predominantly static loading:	According to standard
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Yes

3.1.2 Soil

Soil group backfill:	G1		
Calculation E1:	Table 8 (A127)		
Soil group pipe zone:	G1		
Calculation E20:	Table 8 (A127)		
Soil group native soil:	G1		
Calculation E3:	Compression ratio		
Compression ratio E3:	$D_{Pr,E3}$	97.0	%
E4 = 10 · E1:	Yes		
Application of silo theory:	Automatic		

3.1.3 Load

Cover depth:	h	0.60	m
Minimum groundwater level above pipe bed:	$h_{W,min}$	0.00	m
Maximum groundwater level above pipe bed:	$h_{W,max}$	0.50	m
Proof of buoyancy safety:	No		
Soil density:	γ	20.0	kN/m³
Manual input of buoyant weight of soil:	No		
Additional surface load:	p_0	0.0	kN/m²
Inner pressure, short term:	$P_{I,K}$	0.00	bar
Inner pressure, long term:	$P_{I,L}$	0.00	bar
Water fill (e.g. damming channel):	Yes		
Density of medium:	$γ_F$	10.0	kN/m³
Input special-purpose vehicle:	No		
Traffic load:	HGV 60		
Including horizontal loads due to traffic in the fatigue proof:	$α_{qhT,dyn}$	0.00	%

3.1.4 Installation

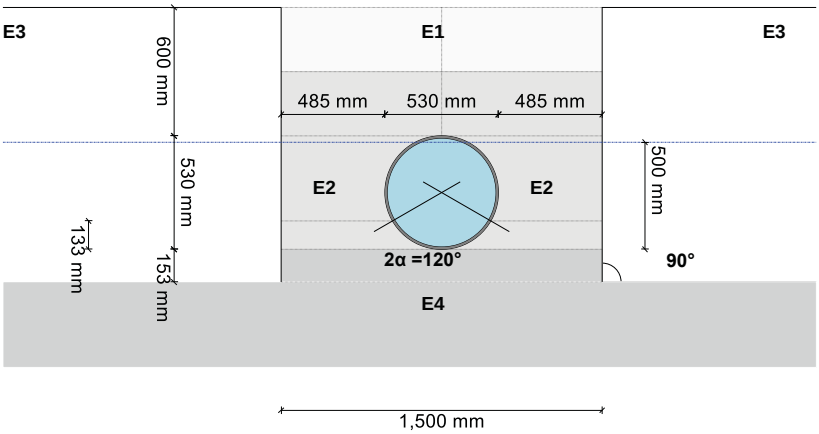
Installation:	Trench		
Trench width at pipe crown level:	b	1.50	m
Check minimum trench width:	Yes		
Automatic consideration of bedding layer:	Yes		
Slope angle:	ß	90	°

Cover condition:	A4		
Installation condition:	B4		
Type of bedding:	Loose		
Bedding angle:	120°		
Calculate bedding automatically:	Yes		
Set lower height base:	No		
Total height of base:	h_s	0.00	m

3.1.5 Pipe with nominal stiffness

Pipe chosen from datebase:	No		
Choice of input:	Do - s		
Outer diameter:	d_a	530	mm
Wall thickness:	t	13.0	mm
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0.0	%
Nominal stiffness:	SN	10,000	N/m²
Nominal pressure:	PN	1.0	bar
Relative failure strain according to standard:	Yes		
Creep ratio:	f_{Kriech}	2.00	[-]
Reduction factor due to temperature effect:	$A_{1,Temp}$	1.00	[-]
Reduction factor due to media attack:	$A_{2,Medium}$	1.00	[-]
Reduction factor due to dynamic loading:	$A_{3,dyn}$	1.00	[-]
Specific gravity:	γ_R	18.00	kN/m³
Poissons ratio:	v	0.30	[-]
Input of ultimate hoop tensile stress:	No		
Ultimate strain tensile strength according to standard:	Yes		
Amplitude with 2·10^6 tests is known:	Yes		
Amplitude with 2·10^6 tests:	$2\sigma_{a,2E6}$	39.00	N/mm²
Amplitude with 1·10^8 tests is known:	Yes		
Amplitude of the pipe with 1·10^8 tests:	$2\sigma_{a,1E8}$	24.00	N/mm²

Traffic load: HGV 60



3.2 Results

3.2.1 Minimum trench width according to DIN EN 1610:2015-12

The minimum trench width at trench sole level according DIN EN 1610 is met.

3.2.2 Section forces

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	92.98	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	46.488	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	57.839	kN/m²

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	92.98	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	46.488	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	58.109	kN/m²

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	92.98	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	46.488	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	57.839	kN/m²

Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):	p_T	92.98	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:	α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:	dyn p_V	46.488	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:	dyn p_{Vh}*	58.109	kN/m²

3.2.3 Short term load case

3.2.3.1 Strain proof (with minimum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-12.500	-330.266	-8.887	[-]
Safety coefficient Inside	γ	17.182	-31.989	11.040	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

3.2.3.2 Strain proof (with maximum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-12.284	-269.274	-8.777	[-]
Safety coefficient Inside	γ	17.226	-31.005	11.059	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

3.2.3.3 Deformation proof (with minimum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	2.18	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

3.2.3.4 Deformation proof (with maximum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	2.18	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

3.2.4 Long term load case

3.2.4.1 Strain proof (with minimum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-11.244	-222.462	-7.663	[-]
Safety coefficient Inside	γ	15.468	-28.645	9.332	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

3.2.4.2 Strain proof (with maximum groundwater)

		crown	springline	invert	
Safety coefficient outside	γ	-10.911	-165.000	-7.506	[-]
Safety coefficient Inside	γ	15.813	-26.830	9.460	[-]
(Safety coefficients for flexural compressive stress are marked with a minus sign)					
Required safety coifficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.00	[-]
Required safety coifficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.00	[-]

All calculated safety coefficients of the strain proof are sufficient.

3.2.4.3 Deformation proof (with minimum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	2.20	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

3.2.4.4 Deformation proof (with maximum groundwater)

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	2.21	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the allowable deflection.

3.2.4.5 Stabilty proof radial, linear (with maximum groundwater)

Earth and traffic loads

Critical vertical total load:	krit q_v	1,777.8	kN/m²
Total vertical load:	q_v	103.76	kN/m²
Safety coefficient buckling (total vertical load):	γ_{qv}	17.13	[-]

Water pressure + Negative pressure

Äußerer Wasserdruck:	p_a	5.00	kN/m²
Vacuum in the pipe:	p_I-	0.00	kN/m²
Critical pressure:	krit p_a	591.862	kN/m²
Water pressure + vacuum in the pipe:	p_{a+I}-	5.00	kN/m²
Safety coefficient stability pressure:	$\gamma_{Stab,pa}$	118.372	[-]
Safety stability, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	14.97	[-]
Required safety coifficient, instability (buckling):	erf γ_{stab}	2.50	[-]

The buckling proof is fulfilled.

3.2.4.6 stability proof, nonlinear (with minimum groundwater)

The nonlinear stability proof is not applicable because of VRB > 1.0 (rigid pipe) or relative vertical deformation < 6%.

3.2.4.7 stability proof, nonlinear (with maximum groundwater)

The nonlinear stability proof is not applicable because of VRB > 1.0 (rigid pipe) or relative vertical deformation < 6%.

3.2.4.8 Proof of safety against failure with not predominantly static loading

Amplitude for 6·10^6 load cycles:			$2\sigma_{a,2E6}$	39.000	N/mm²
Included impact factor:			ϕ	1.20	[-]
Stresses due to traffic load (dynamic proof):			p_T	92.98	kN/m²
Reduction factor αV according table 14 for traffic load:			α_V	0.50	[-]
Reduced vertical soil stress due to traffic load:			dyn p_V	46.488	kN/m²
Appertaining bedding reaction pressure:			dyn p_{Vh}*	58.109	kN/m²
Inside					
Dynamic stress portion external	dyn σ_{pV}	3.255	-1.486	4.775	N/mm²
Safety coefficient external:	dyn γ	11.980	---	8.167	[-]
Required safety coefficient:			erf γ	1.000	[-]
outside					
Dynamic stress portion external	dyn σ_{pV}	-4.410	-0.382	-5.979	N/mm²
Safety coefficient external:	dyn γ	---	---	---	[-]
Required safety coefficient:			erf γ	1.000	[-]

The determined safety coefficients are sufficient.

All necessary proofs are ok.

4 REZULTATI IZRAČUNA - OBJEKTOV

V nadaljevanju, kot priloga, je podan statični izračun črpališč.

Sestavila:
Martin Kos, u.d.i.g
in Boštjan Rozman, u.d.g.i

Vsebina

STATIČNI IZRAČUN

"ČRPALIŠČE TRNJE 1"

Osnovni podatki o modelu 2

Vhodni podatki

Vhodni podatki - Konstrukcija 3

Nivo: Krovna plošča [3.45 m] 6

Nivo: Talna plošča [0.00 m] 9

Okvir: H_1 13

Okvir: H_2 16

Okvir: V_1 19

Okvir: V_2 22

Osnovni podatki o modelu

MATERIAL:

BETON: **C25/30, xc2, PVII**
Armatura: **S500B**
500-M

Zaščitni sloj: **a=4.0cm**

Naslov:	Ureditev komunalne infrastrukture ter ureditev zunanjih površin v območju naselja Trnje
Objekt:	Črpališče 'TRNJE 1"
Investitor:	Občina PIVKA
Projektant:	VGB d.o.o.

Datoteka:	3915-19-0.2-CP1-2x2.twp
Datum preračuna:	31.3.2022

Način preračuna: 3D model

- [X] Teorija I-ga reda
- [ ] Modalna analiza
- [ ] Stabilnost
- [ ] Teorija II-ga reda
- [ ] Seizmični preračun
- [ ] Faze gradnje
- [ ] Nelinearen preračun

Velikost modela

Število vozlišč:	4433
Število ploskovnih elementov:	4412
Število grednih elementov	0
Število robnih elementov	6912
Število osnovnih obtežnih primerov:	5
Število kombinacij obtežb:	4

Enote mer

Dolžina:	m [cm,mm]
Sila:	kN
Temperatura:	Celsius

Vhodni podatki - Konstrukcija

Shema nivojev

Naziv	z [m]	h [m]
Krovna plošča	3.45	3.45

Naziv	z [m]	h [m]
Talna plošča	0.00	

Tabele materialov

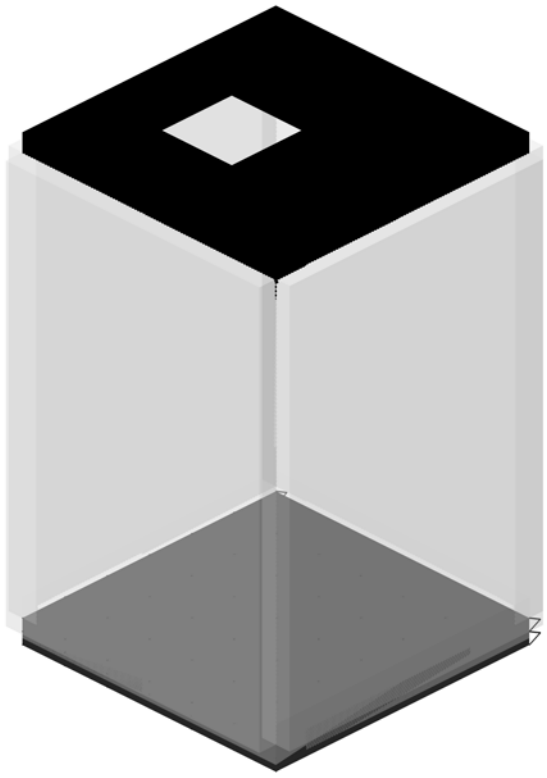
No	Naziv materiala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20

Seti plošč

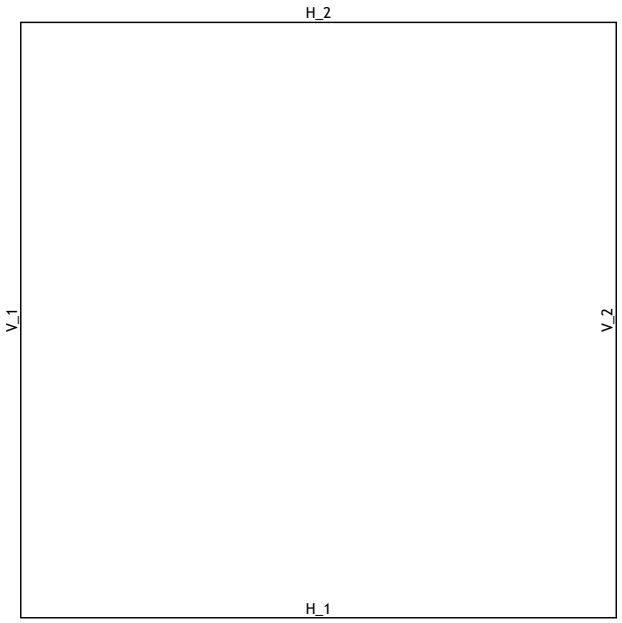
No	d[m]	e[m]	Material	Tip preračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.300	0.150	1	Tanka plošča	Izotropna			
<2>	0.250	0.125	1	Tanka plošča	Izotropna			

Seti površinskih podpor

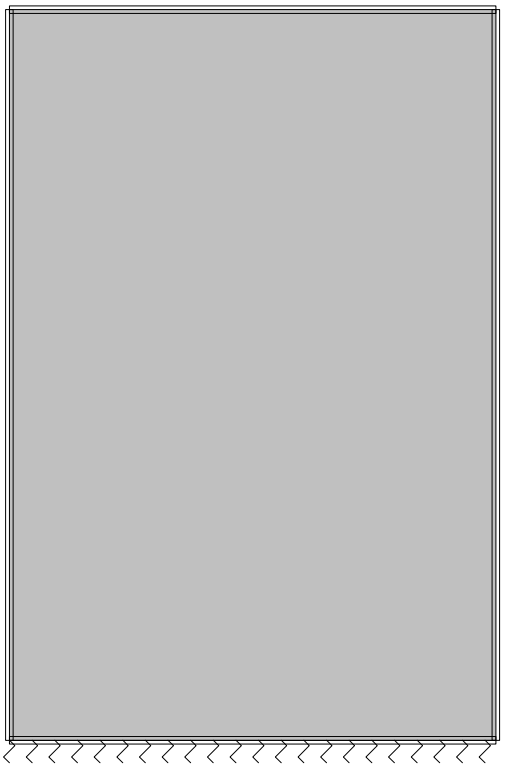
Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	3.500e+4	3.500e+4	3.500e+4



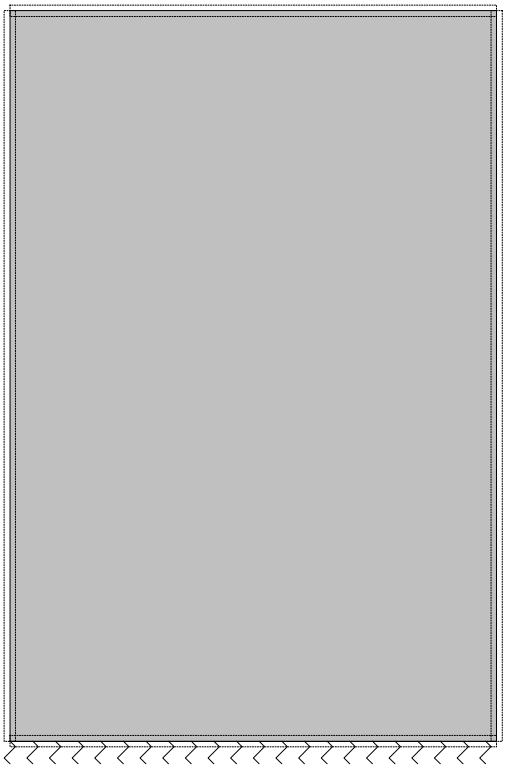
Izometrija



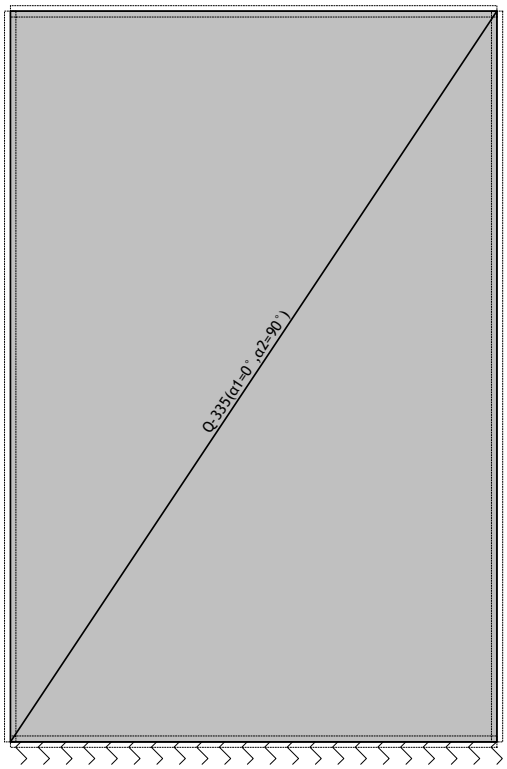
Dispozicija okvirjev



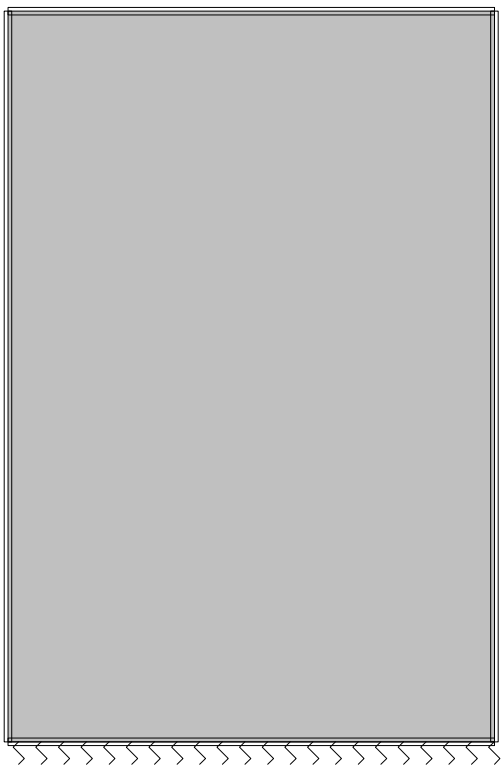
Okvir: H_1



Okvir: H_2



Okvir: V_1



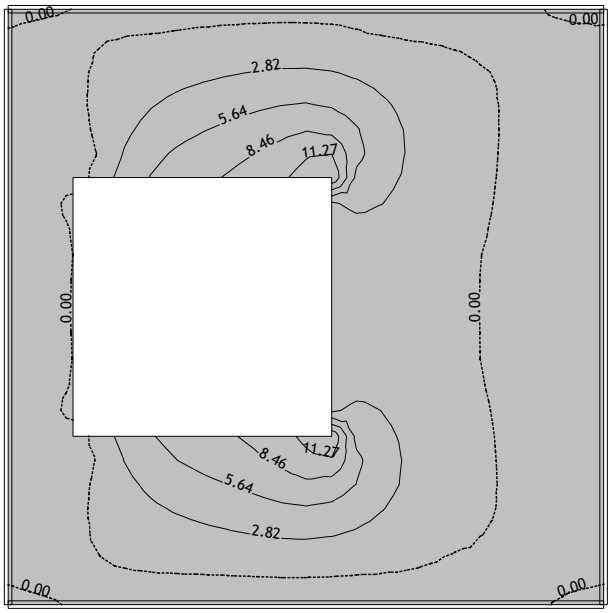
Okvir: V_2

Plošče - predizmera					
Set	d [m]/Material	γ [kN/m3]	P [m2]	V [m3]	m [T]
1	d=0.300 C 25/30	25.000	17.515	5.254	13.395
2	d=0.250 C 25/30	25.000	23.805	5.951	15.171
		Skupno:	41.320	11.206	28.567

Rekapitulacija količine materiala			
Material	γ [kN/m3]	V [m3]	m [T]
C 25/30	25.000	11.206	28.567

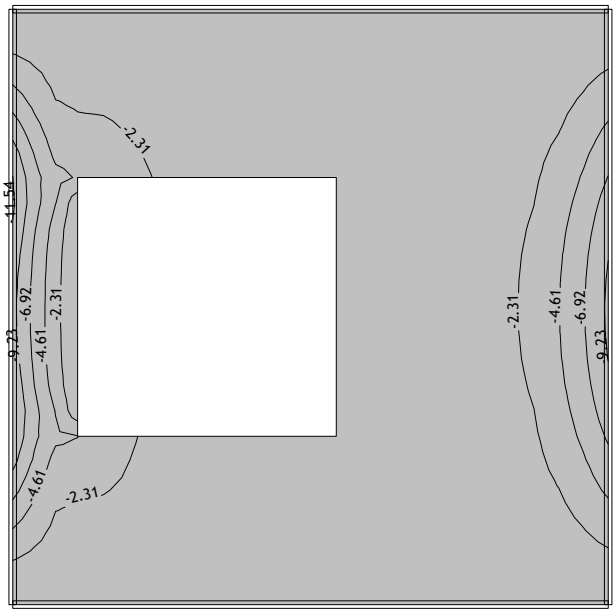
Nivo: Krovna plošča [3.45 m]

Obt. 10: [Ovo] 6-9



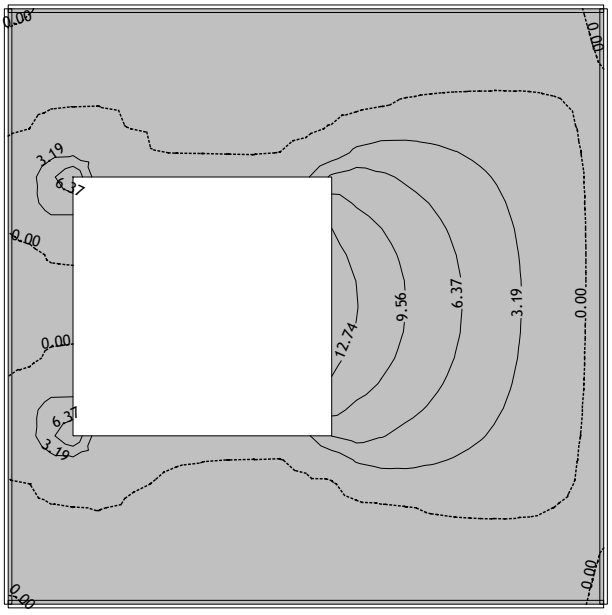
Nivo: Krovna plošča [3.45 m]
Vplivi v plošči: max Mx= 13.87 / min Mx= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



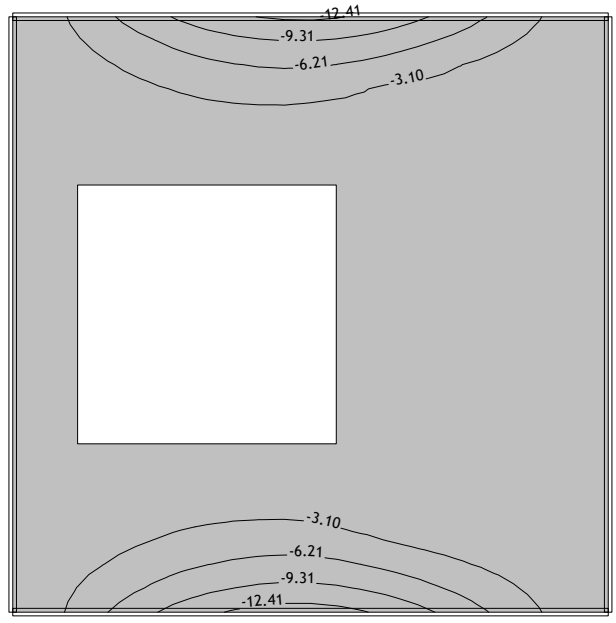
Nivo: Krovna plošča [3.45 m]
Vplivi v plošči: max Mx= -0.02 / min Mx= -11.91 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



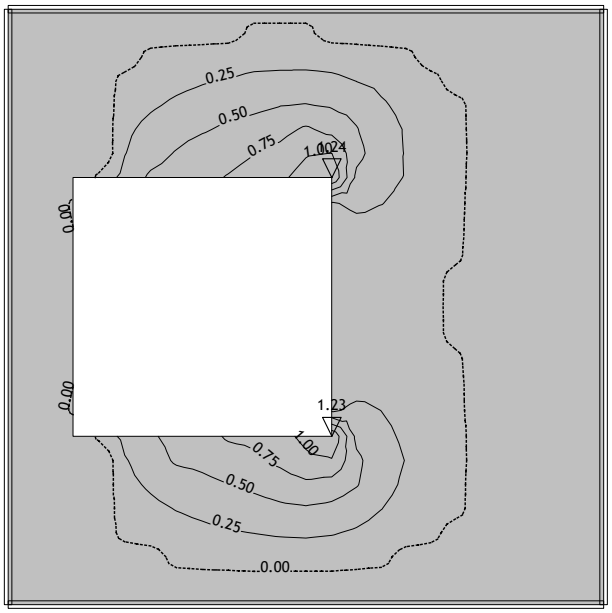
Nivo: Krovna plošča [3.45 m]
Vplivi v plošči: max My= 14.20 / min My= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



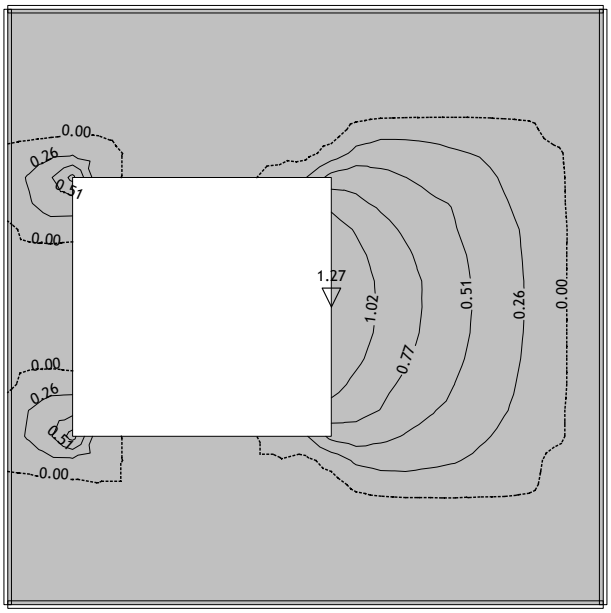
Nivo: Krovna plošča [3.45 m]
Vplivi v plošči: max My= -0.05 / min My= -13.79 kNm/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



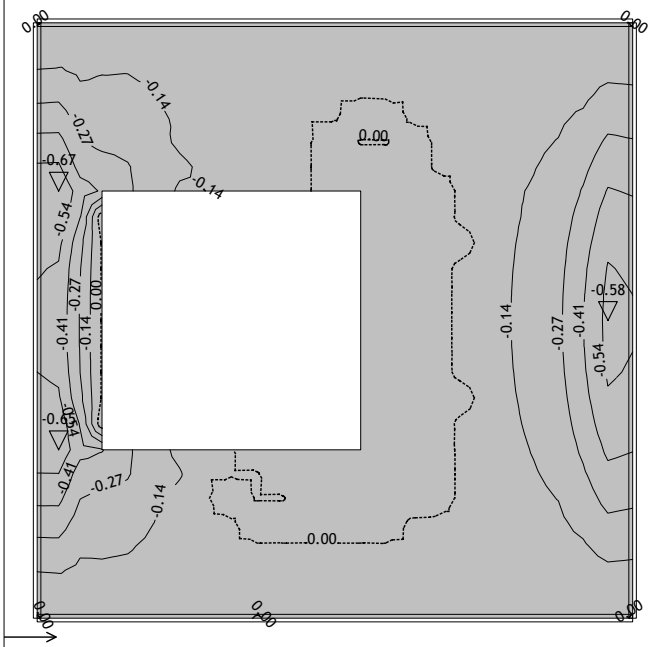
Nivo: Krovna plošča [3.45 m]
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 1.24 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



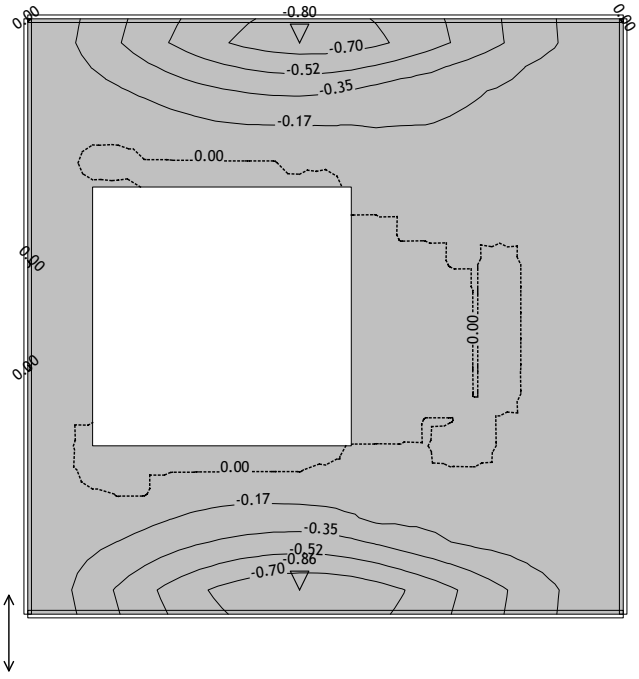
Nivo: Krovna plošča [3.45 m]
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 1.27 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



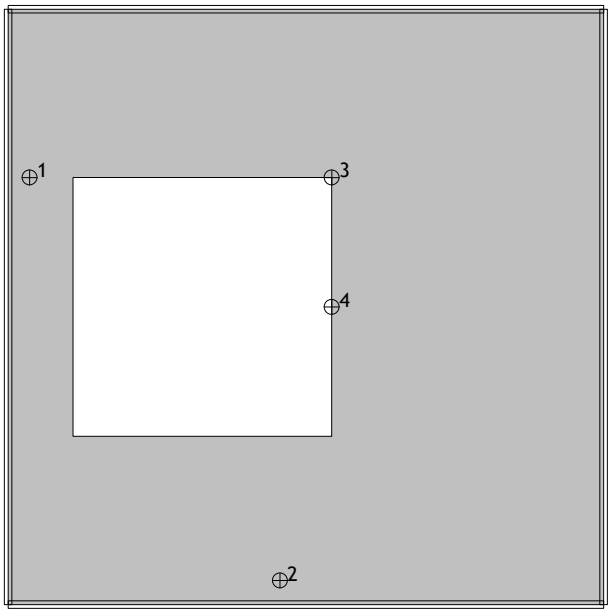
Nivo: Krovna plošča [3.45 m]
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -0.67 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Nivo: Krovna plošča [3.45 m]
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -0.86 cm2/m

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Nivo: Krovna plošča [3.45 m]
Dispozicija plošč

Nivo: Krovna plošča [3.45 m]
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=30.0 cm
C 25 (γC = 1.50, γS = 1.15)
Zgornja cona: S500N (a=4.0 cm)
Spodnja cona: S500N (a=4.0 cm)
Dimenzioniranje skupine obtežnih primerov: 6-9

Točka 1
X=0.08 m; Y=1.65 m; Z=3.45 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV
Mu = -7.53 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.679/25.000 ‰
Az1 = 0.67 cm2/m
As1 = 0.00 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = 3.34 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.505/25.000 ‰
Az2 = 0.11 cm2/m
As2 = 0.28 cm2/m

Točka 2
X=1.05 m; Y=0.09 m; Z=3.45 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = 0.21 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.224/25.000 ‰
Az1 = 0.07 cm2/m
As1 = 0.00 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV
Mu = -9.63 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.778/25.000 ‰
Az2 = 0.86 cm2/m
As2 = 0.00 cm2/m

Točka 3
X=1.25 m; Y=1.65 m; Z=3.45 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = 13.87 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.954/25.000 ‰
Az1 = 0.00 cm2/m
As1 = 1.24 cm2/m

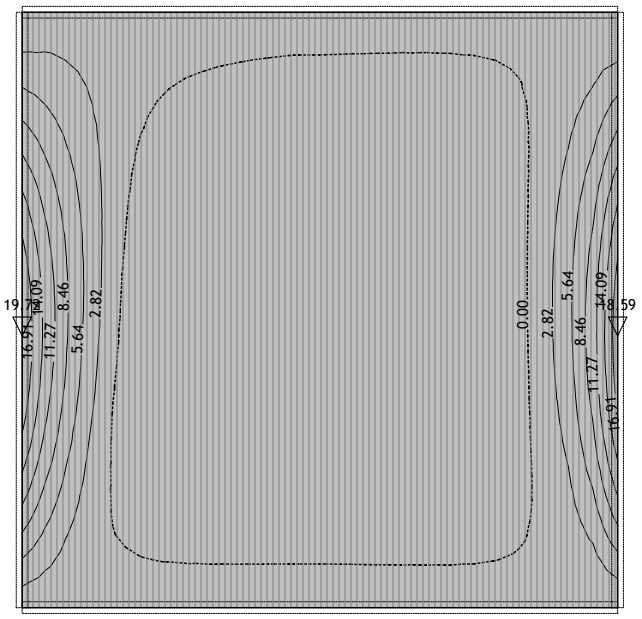
Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.50xIII
Mu = -2.54 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.718/25.000 ‰
Az2 = 0.14 cm2/m
As2 = 0.61 cm2/m

Točka 4
X=1.25 m; Y=1.15 m; Z=3.45 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = 0.71 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.197/25.000 ‰
Az1 = 0.00 cm2/m
As1 = 0.06 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = 14.20 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.966/25.000 ‰
Az2 = 0.00 cm2/m
As2 = 1.27 cm2/m

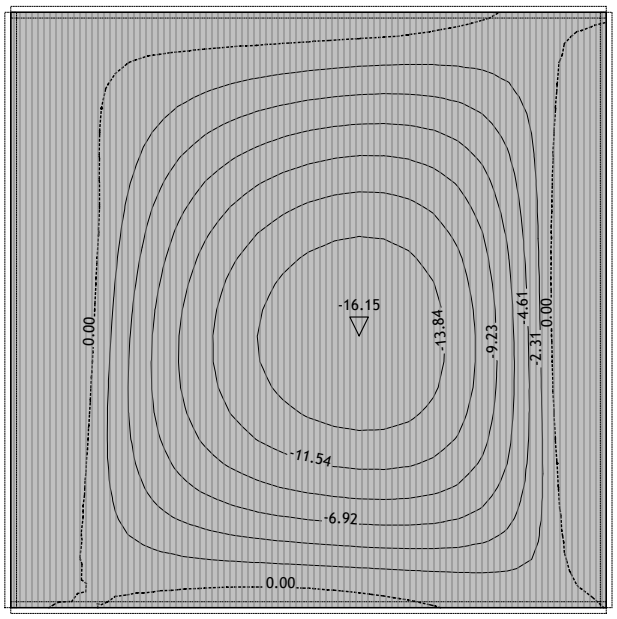
Nivo: Talna plošča [0.00 m]

Obt. 10: [Ovo] 6-9



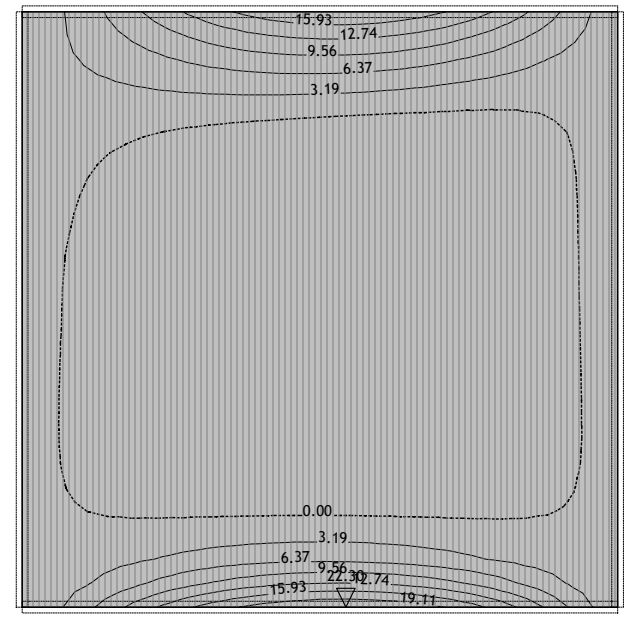
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Vplivi v plošči: max Mx= 19.72 / min Mx= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



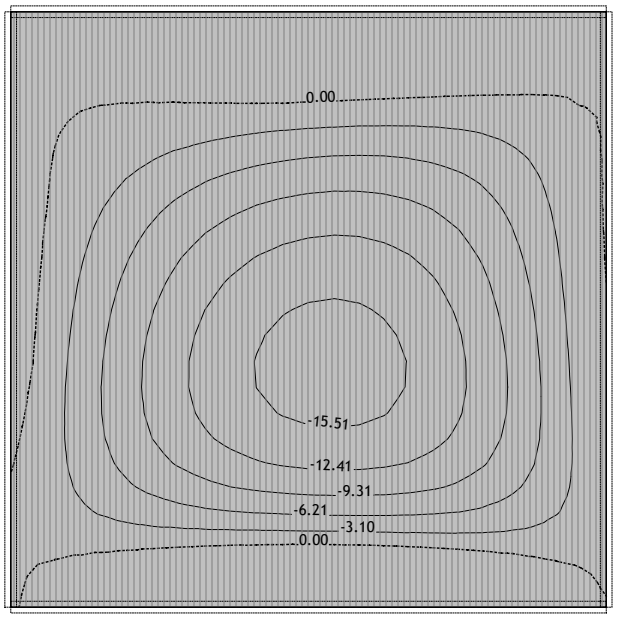
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Vplivi v plošči: max Mx= 0.00 / min Mx= -16.15 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



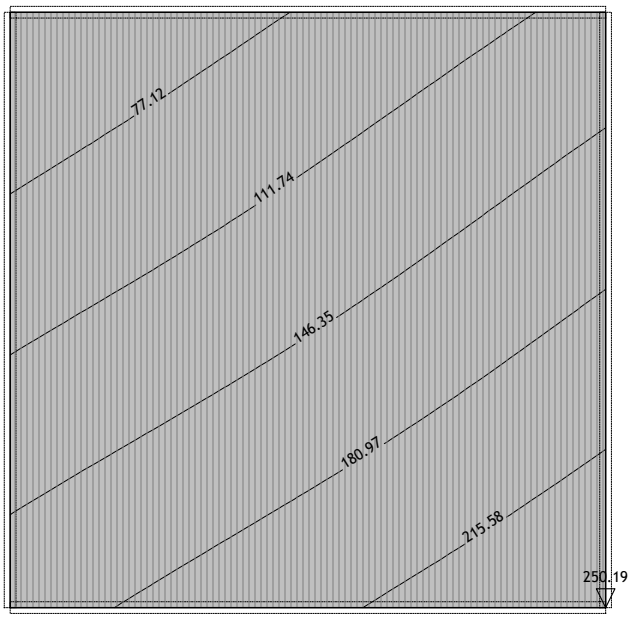
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Vplivi v plošči: max My= 22.30 / min My= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



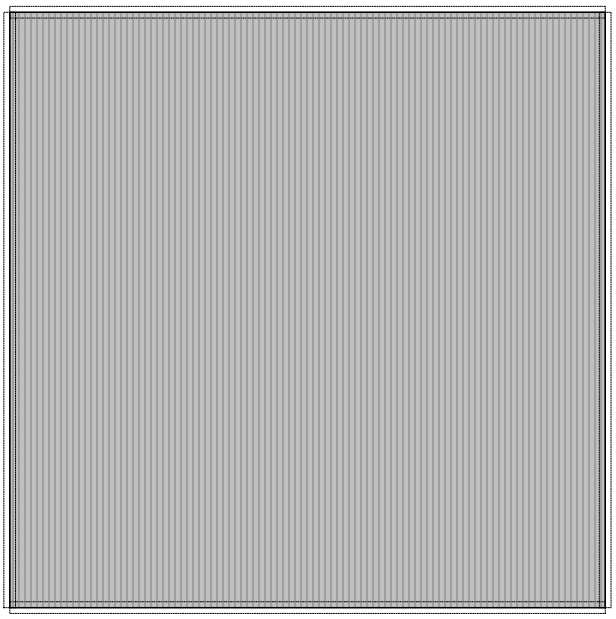
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Vplivi v plošči: max My= 0.00 / min My= -16.89 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



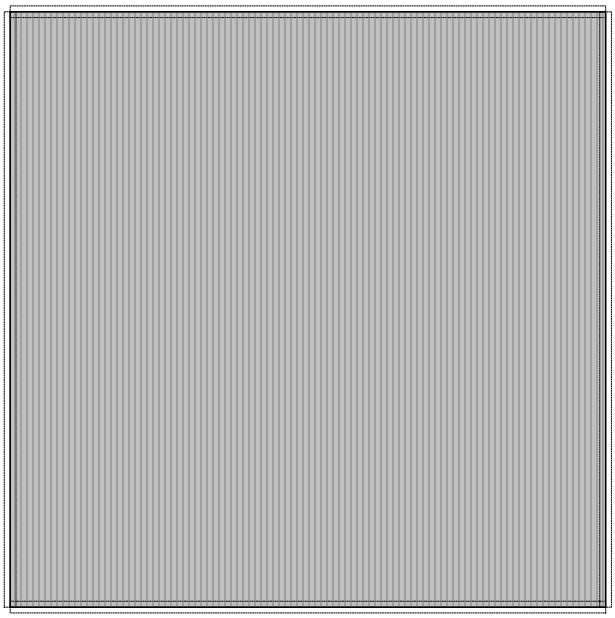
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Vplivi v pov.podpori: max σ,tal= 250.19 / min σ,tal= 7.89 kN/m2

Obt. 10: [Ovo] 6-9



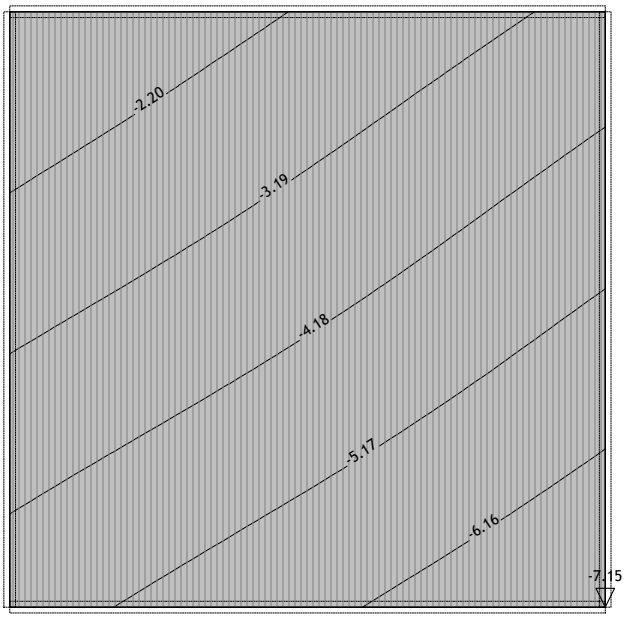
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Vplivi v pov.podpori: σ,tal

Obt. 10: [Ovo] 6-9



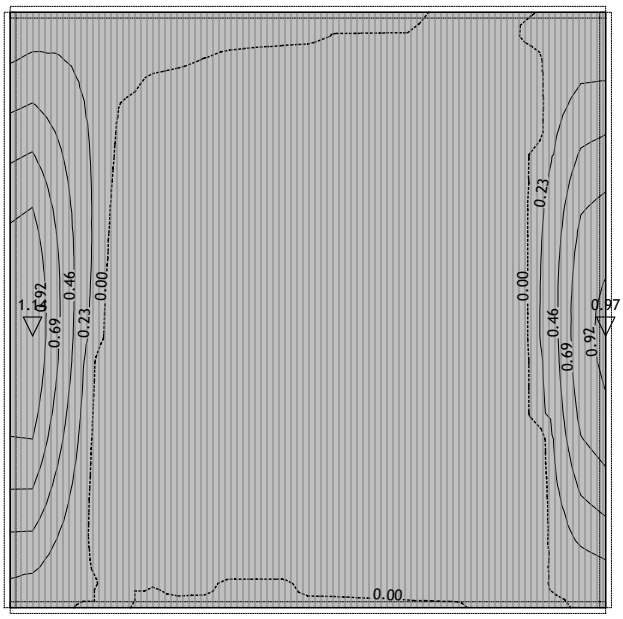
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Vplivi v pov.podpori: s,tal

Obt. 10: [Ovo] 6-9



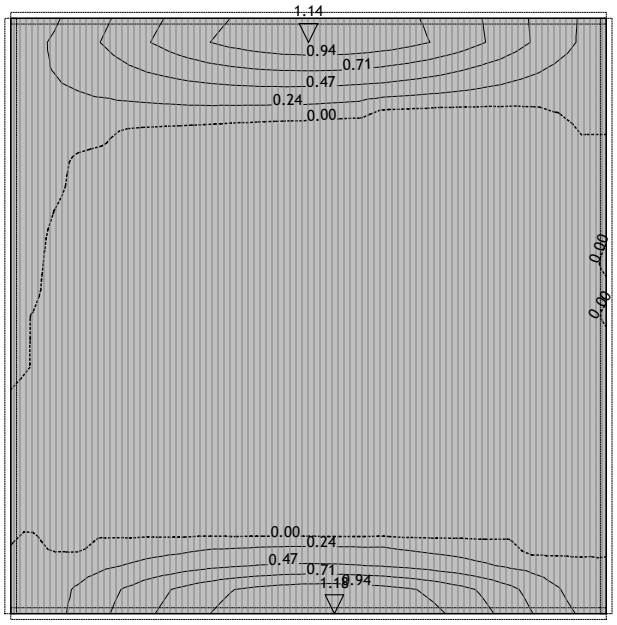
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Vplivi v pov.podpori: max s,tal= -0.23 / min s,tal= -7.15 m / 1000

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



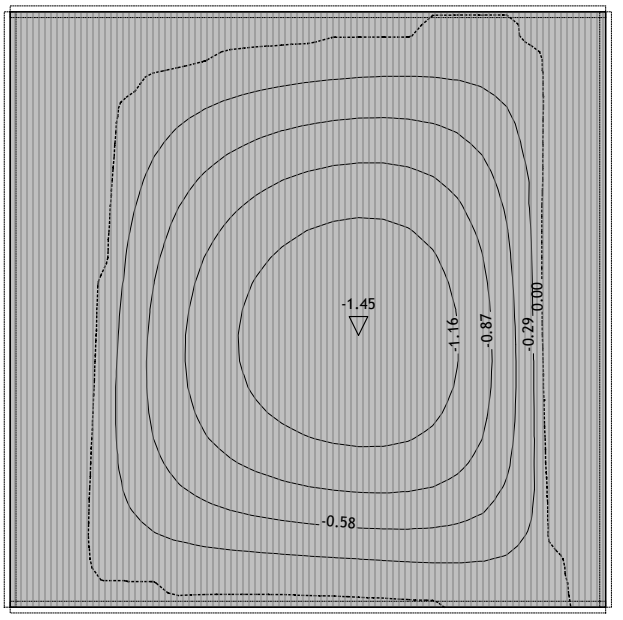
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 1.14 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



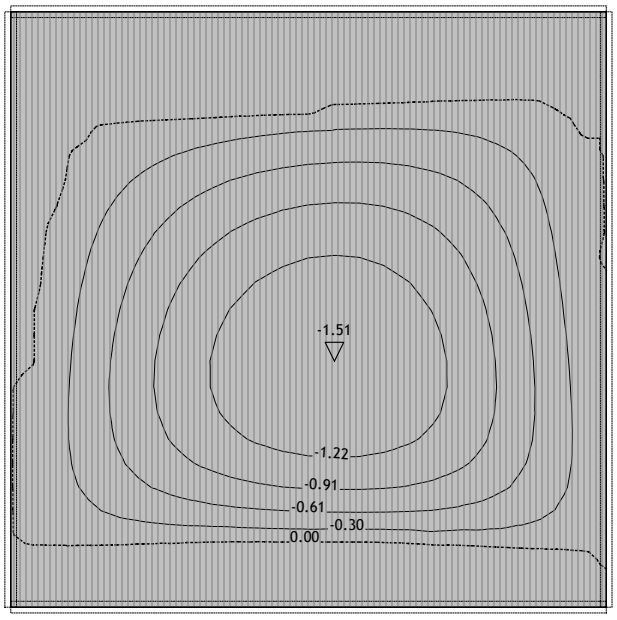
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 1.18 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



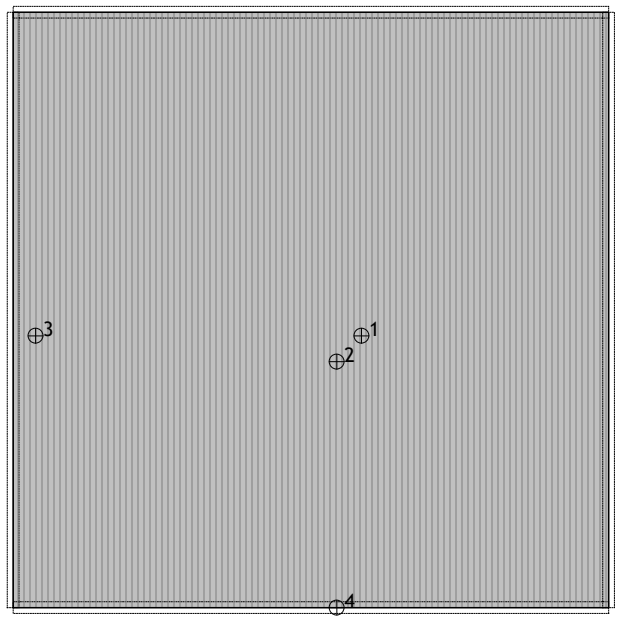
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -1.45 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -1.51 cm2/m

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Dispozicija plošč

Nivo: Talna plošča [0.00 m]
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
POZ 11 (d,pl=30.0 cm)
C 25 (γC = 1.50, γS = 1.15)
Zgornja cona: S500N (a=4.0 cm)
Spodnja cona: S500N (a=4.0 cm)
Dimenzioniranje skupine obtežnih primerov: 6-9

Točka 1
X=1.35 m; Y=1.05 m; Z=0.00 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -16.15 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -1.040/25.000 ‰
Az1 = 1.45 cm2/m
As1 = 0.00 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -16.40 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -1.049/25.000 ‰
Az2 = 1.47 cm2/m
As2 = 0.00 cm2/m

Točka 2
X=1.25 m; Y=0.95 m; Z=0.00 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -15.81 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -1.028/25.000 ‰
Az1 = 1.42 cm2/m
As1 = 0.00 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -16.89 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -1.067/25.000 ‰
Az2 = 1.51 cm2/m
As2 = 0.00 cm2/m

Točka 3
X=0.09 m; Y=1.05 m; Z=0.00 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV
Mu = 12.76 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.910/25.000 ‰
Az1 = 0.00 cm2/m
As1 = 1.14 cm2/m

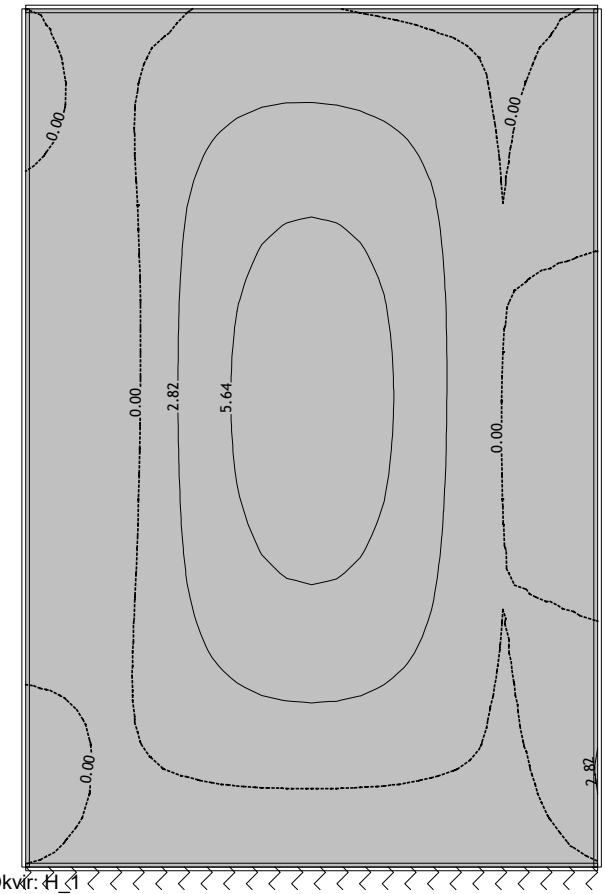
Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.50xIII
Mu = 0.40 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.203/25.000 ‰
Ni potrebna armatura.

Točka 4
X=1.25 m; Y=0.00 m; Z=0.00 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.50xIII
Mu = 0.83 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.214/25.000 ‰
Az1 = 0.00 cm2/m
As1 = 0.07 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV
Mu = 13.16 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.926/25.000 ‰
Az2 = 0.00 cm2/m
As2 = 1.18 cm2/m

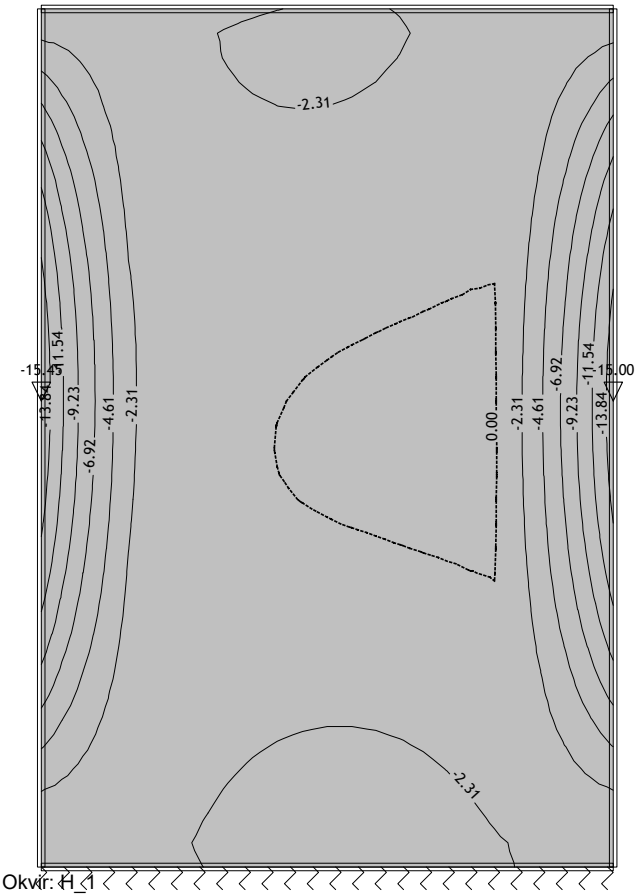
Okvir: H_1

Obt. 10: [Ovo] 6-9



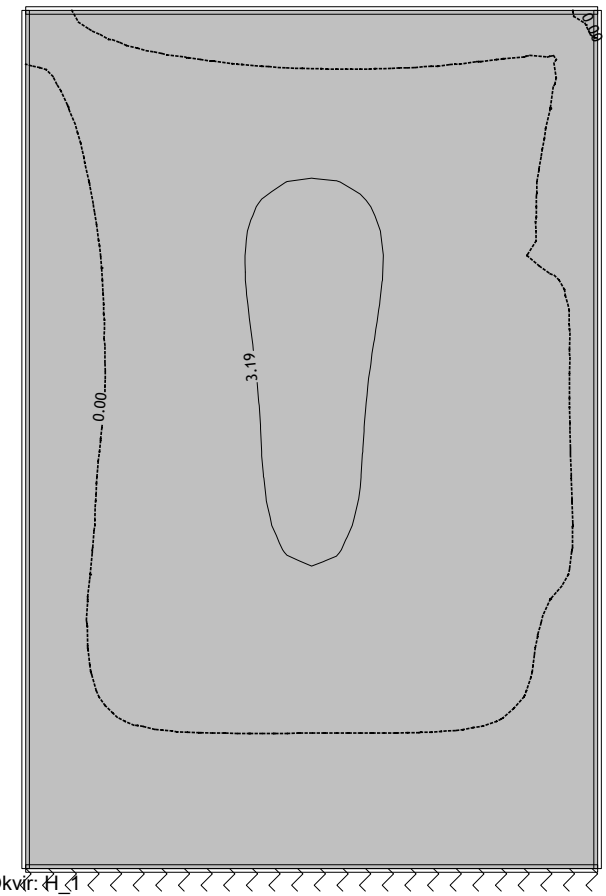
Okvir: H_1
Vplivi v plošči: max Mx= 7.23 / min Mx= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



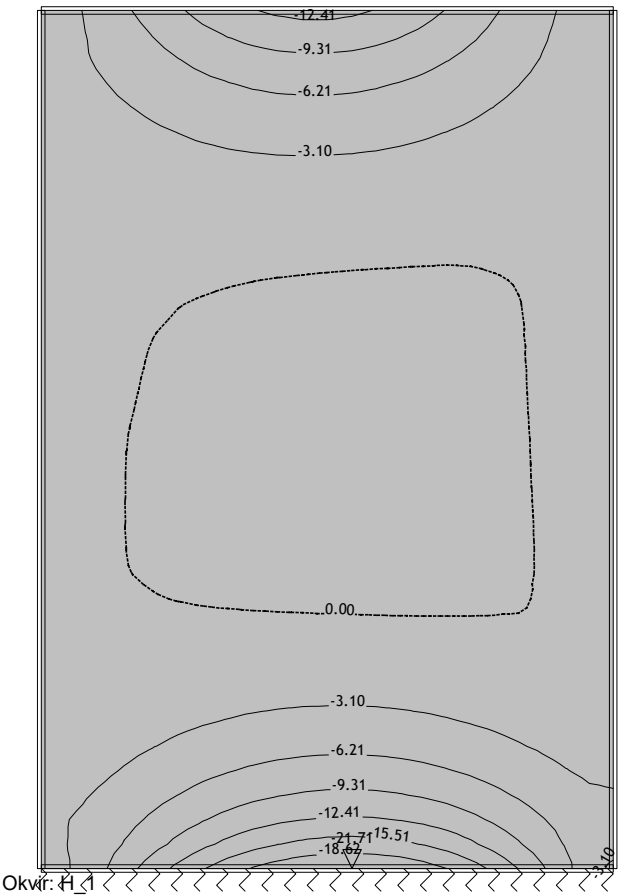
Okvir: H_1
Vplivi v plošči: max Mx= 0.00 / min Mx= -15.45 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



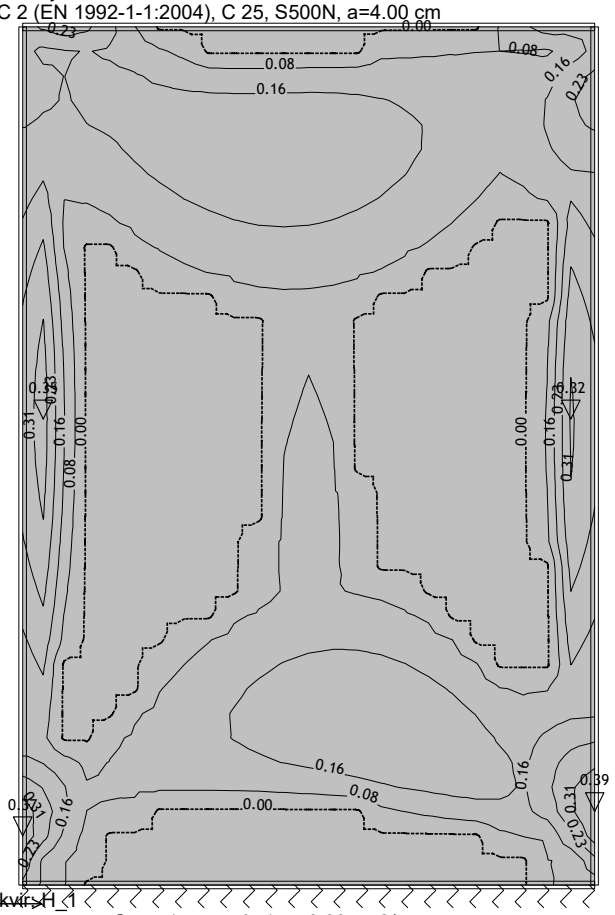
Okvir: H_1
Vplivi v plošči: max My= 3.60 / min My= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



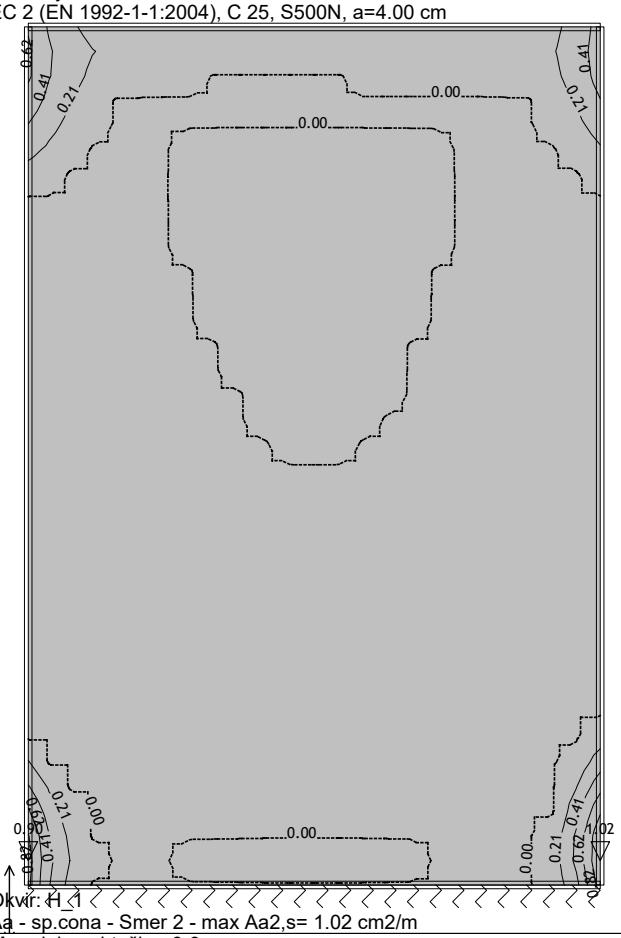
Okvir: H_1
Vplivi v plošči: max My= 0.00 / min My= -21.71 kNm/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



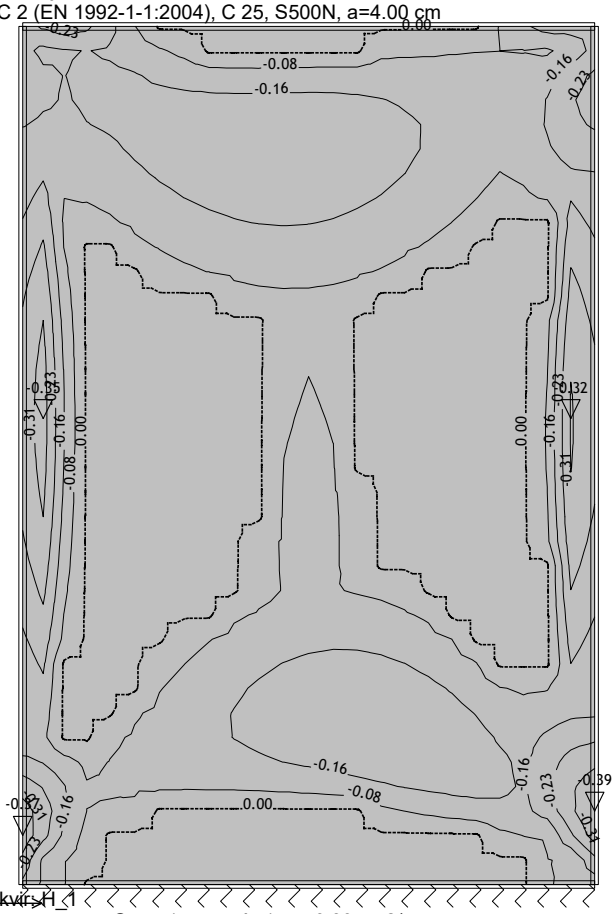
Okvir: H_1
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 0.39 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



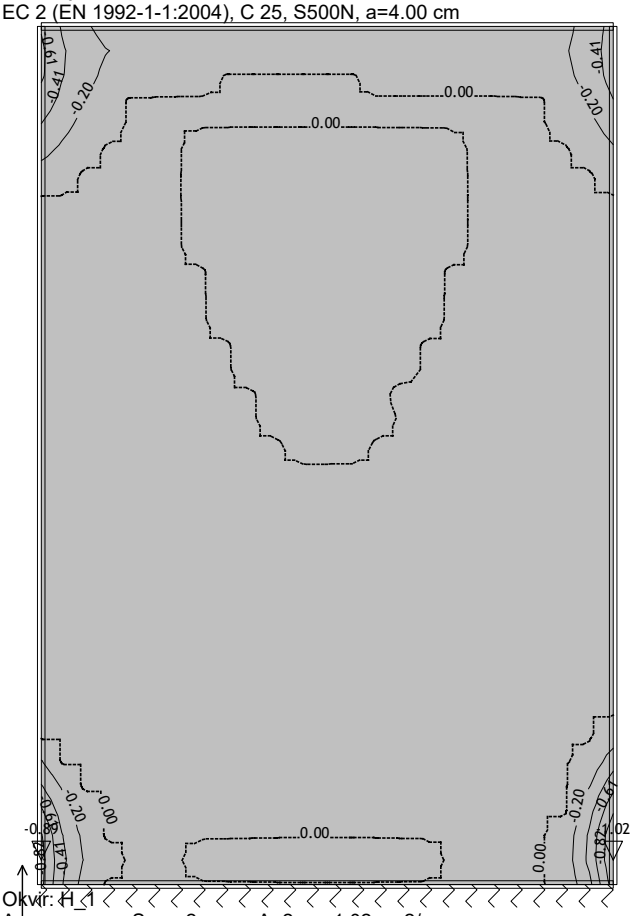
Okvir: H_1
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 1.02 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



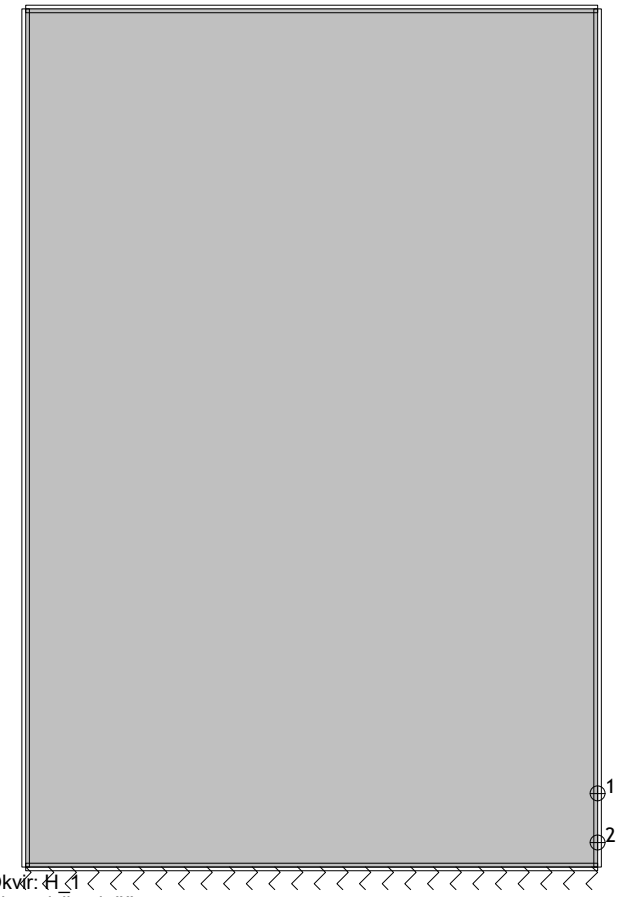
Okvir: H_1
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -0.39 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Okvir: H_1
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -1.02 cm2/m

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Okvir: H_1
Dispozicija plošč

Okvir: H_1
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
ST1 (d,pl=30.0 cm)
C 25 (γC = 1.50, γS = 1.15)
Zgornja cona: S500N (a=4.0 cm)
Spodnja cona: S500N (a=4.0 cm)
Dimenzioniranje skupine obtežnih primerov: 6-9

Točka 1
X=2.30 m; Y=0.00 m; Z=0.30 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = 1.64 kNm
Nu = 22.81 kN
εb/εa = -0.403/25.000 ‰
Az1 = 0.39 cm2/m
As1 = 0.39 cm2/m

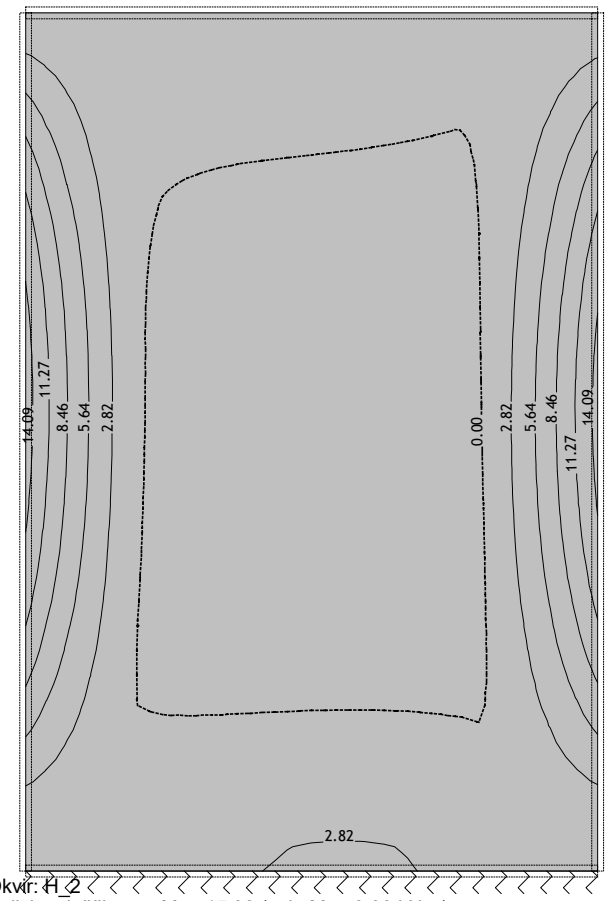
Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -2.63 kNm
Nu = 51.34 kN
εb/εa = -0.521/25.000 ‰
Az2 = 0.79 cm2/m
As2 = 0.80 cm2/m

Točka 2
X=2.30 m; Y=0.00 m; Z=0.10 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = 0.67 kNm
Nu = 13.84 kN
εb/εa = -0.252/25.000 ‰
Az1 = 0.21 cm2/m
As1 = 0.21 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -3.53 kNm
Nu = 64.68 kN
εb/εa = -0.610/25.000 ‰
Az2 = 1.02 cm2/m
As2 = 1.02 cm2/m

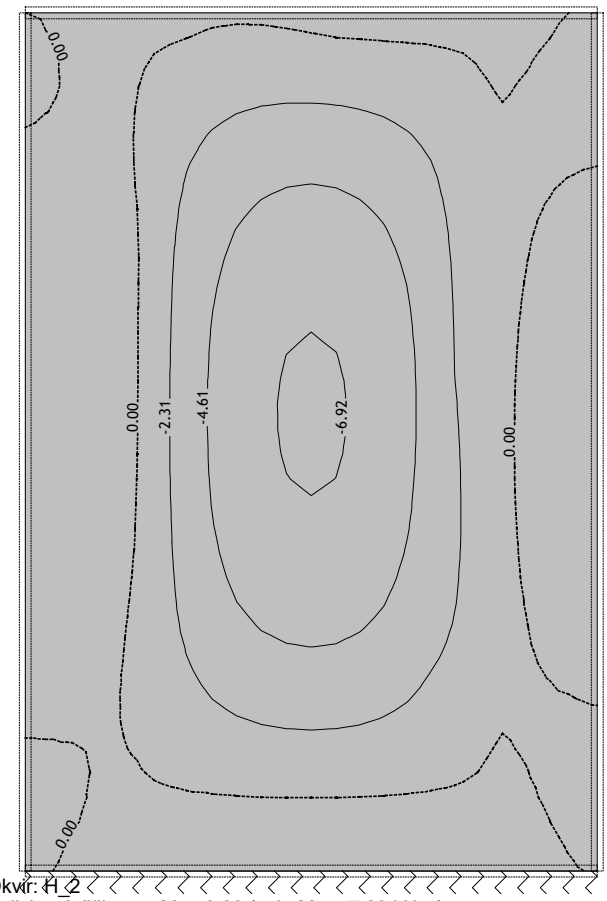
Okvir: H_2

Obt. 10: [Ovo] 6-9



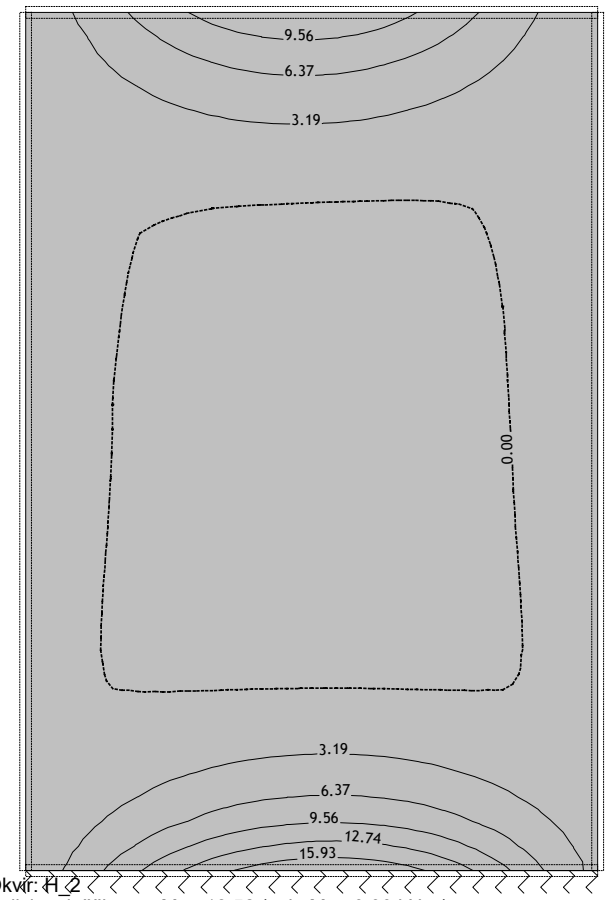
Okvir: H_2
Vplivi v plošči: max Mx= 15.38 / min Mx= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



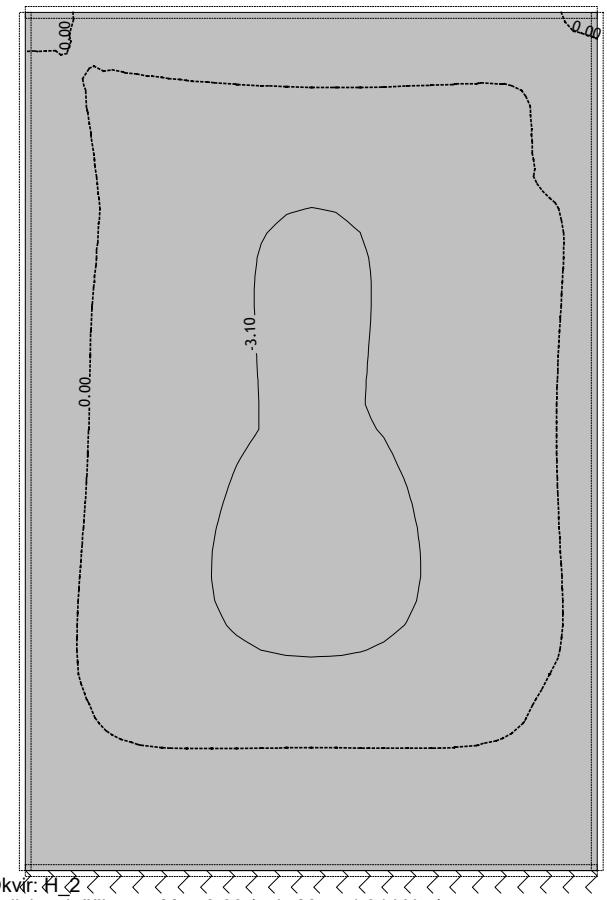
Okvir: H_2
Vplivi v plošči: max Mx= 0.00 / min Mx= -7.23 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



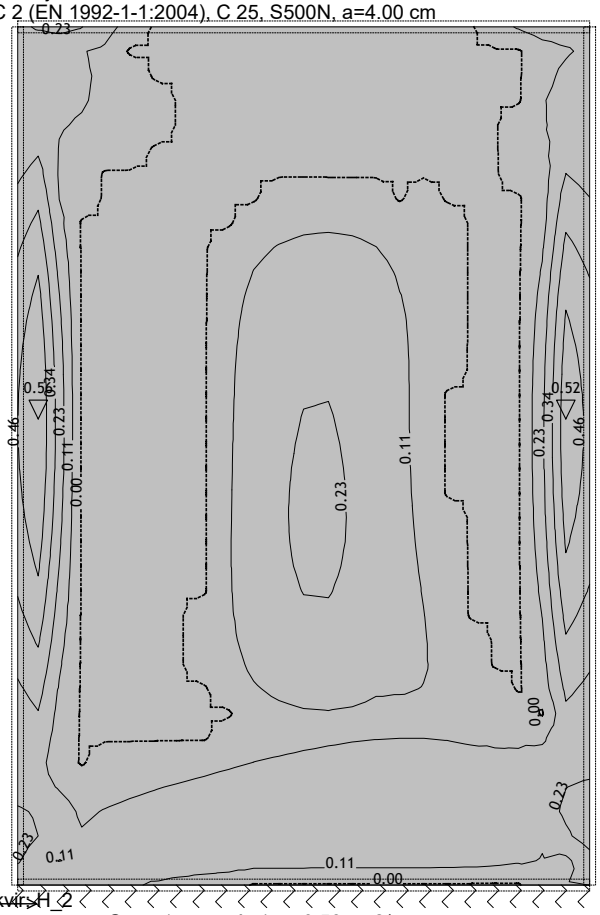
Okvir: H_2
Vplivi v plošči: max My= 18.52 / min My= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



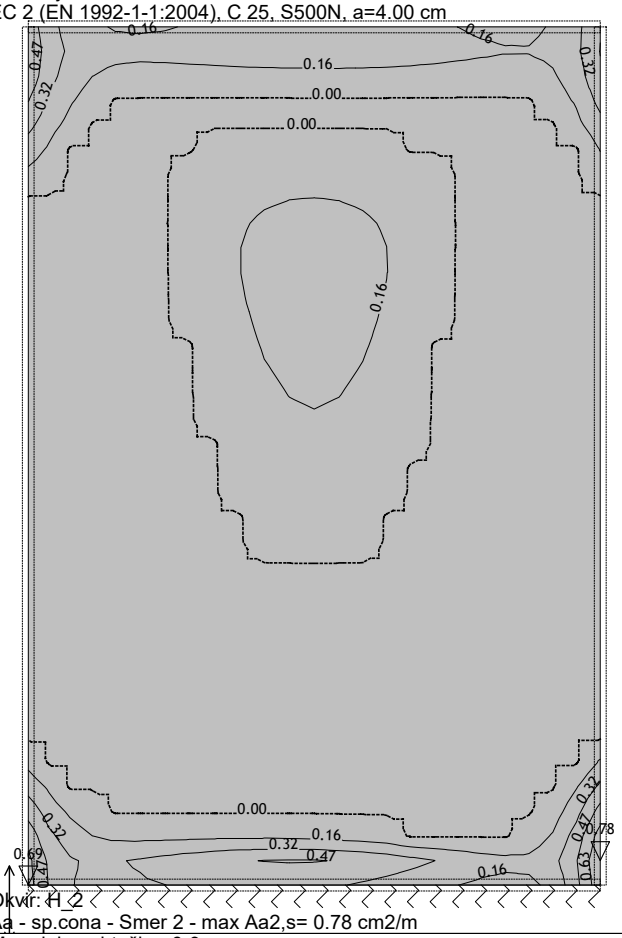
Okvir: H_2
Vplivi v plošči: max My= 0.00 / min My= -4.04 kNm/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



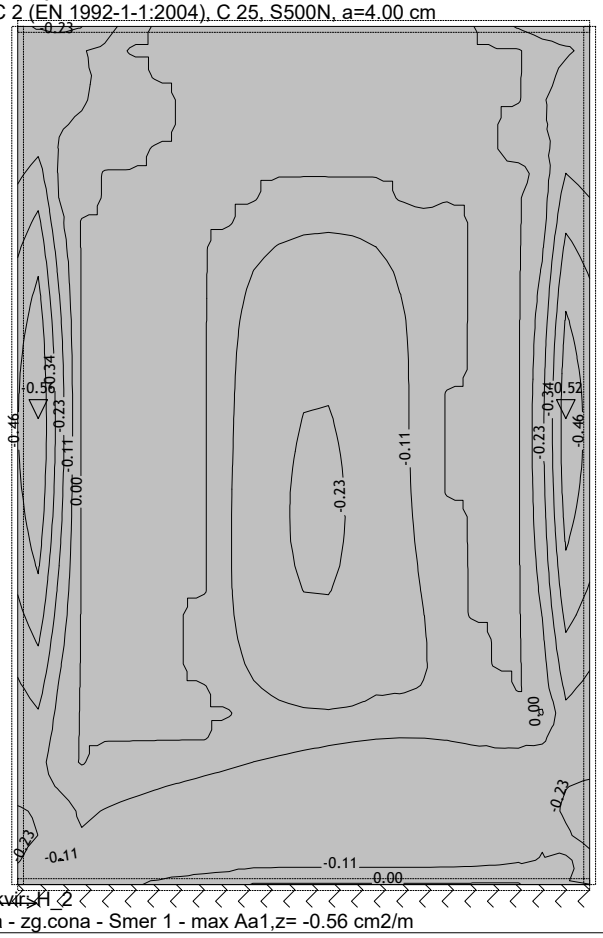
Okvir: H_2
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 0.56 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



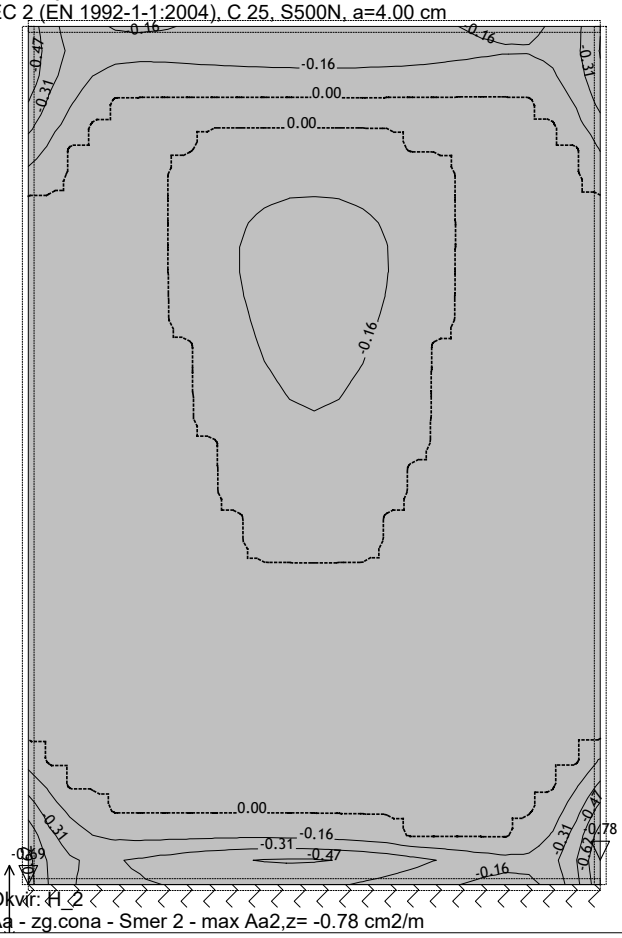
Okvir: H_2
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 0.78 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm

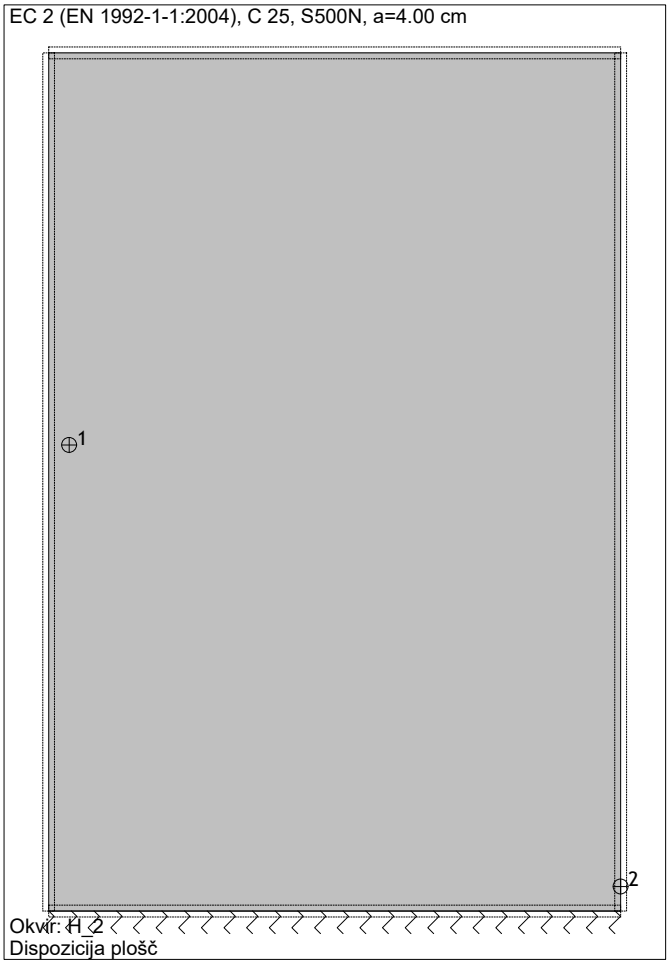


Okvir: H_2
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -0.56 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Okvir: H_2
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -0.78 cm2/m



Okvir: H_2
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
ST4 (d,pl=25.0 cm)
C 25 (γC = 1.50, γS = 1.15)
Zgornja cona: S500N (a=4.0 cm)
Spodnja cona: S500N (a=4.0 cm)
Dimenzioniranje skupine obtežnih primerov: 6-9

Točka 1
X=0.08 m; Y=2.30 m; Z=1.87 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.50xIII
Mu = 11.30 kNm
Nu = -44.65 kN
εb/εa = -1.488/25.000 ‰
Az1 = 0.56 cm2/m
As1 = 0.56 cm2/m

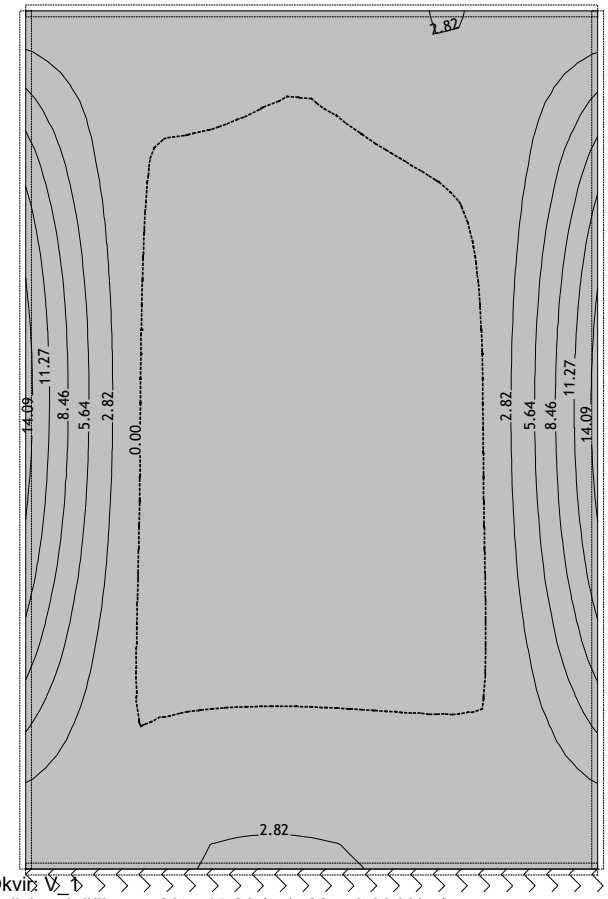
Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV
Mu = 1.29 kNm
Nu = -42.19 kN
Ni potrebna armatura.

Točka 2
X=2.30 m; Y=2.30 m; Z=0.10 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -0.95 kNm
Nu = 8.36 kN
εb/εa = -0.375/25.000 ‰
Az1 = 0.18 cm2/m
As1 = 0.19 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = 2.31 kNm
Nu = 49.12 kN
εb/εa = -0.596/25.000 ‰
Az2 = 0.78 cm2/m
As2 = 0.78 cm2/m

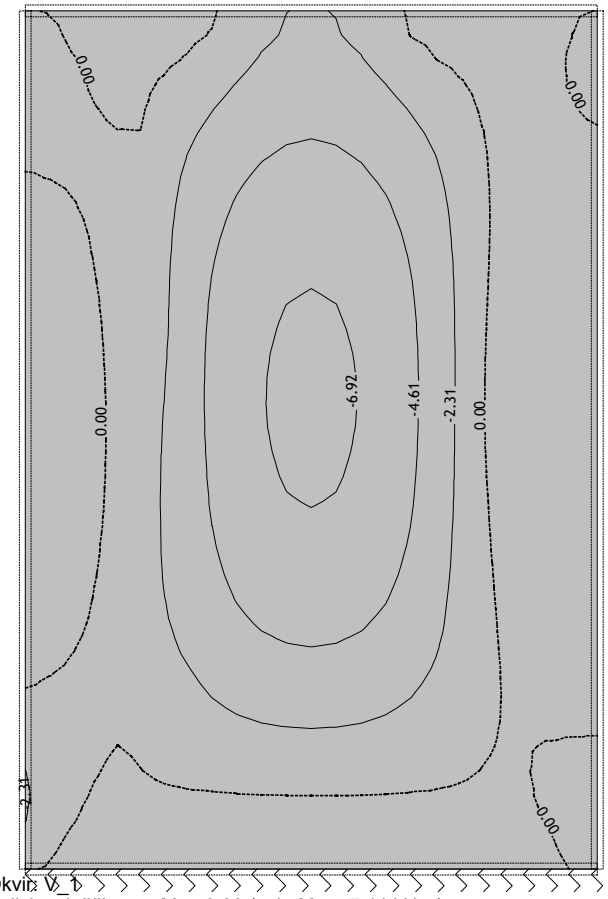
Okvir: V_1

Obt. 10: [Ovo] 6-9



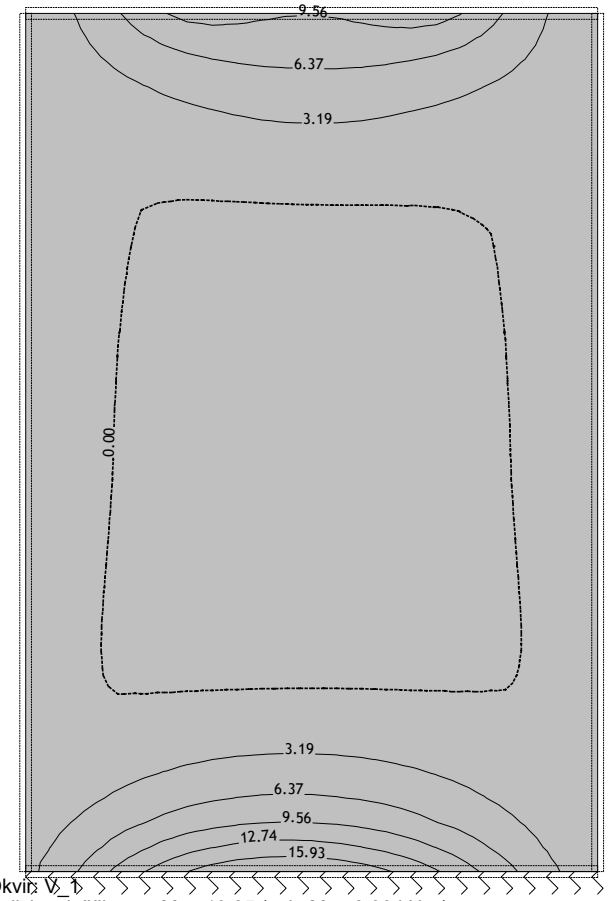
Okvir: V_1
Vplivi v plošči: max Mx= 15.26 / min Mx= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



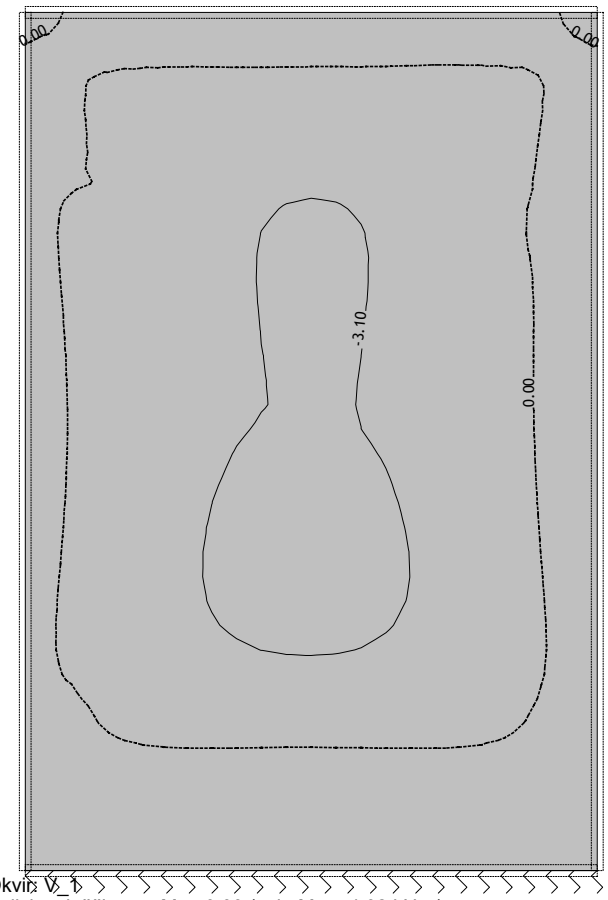
Okvir: V_1
Vplivi v plošči: max Mx= 0.00 / min Mx= -7.44 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



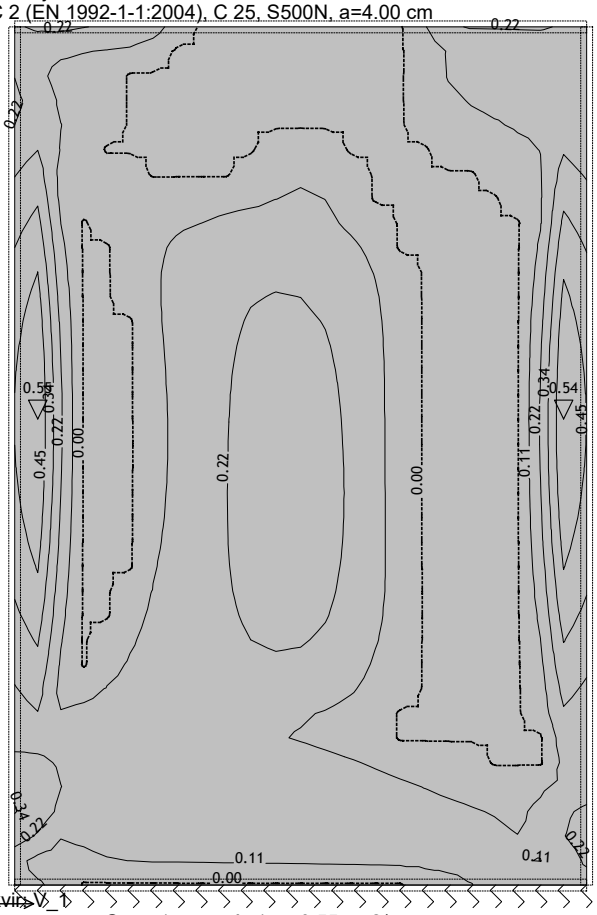
Okvir: V_1
Vplivi v plošči: max My= 19.05 / min My= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



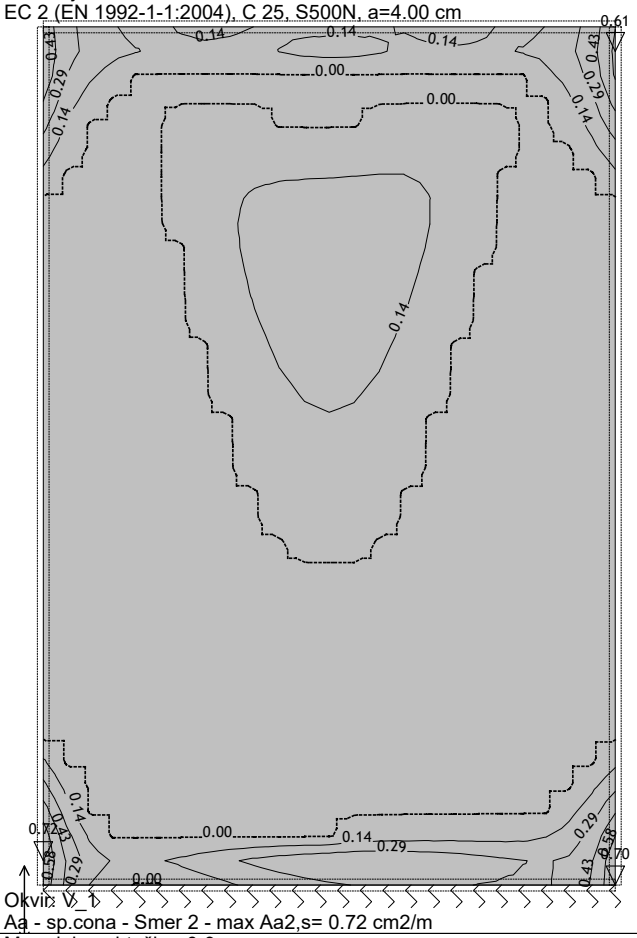
Okvir: V_1
Vplivi v plošči: max My= 0.00 / min My= -4.02 kNm/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



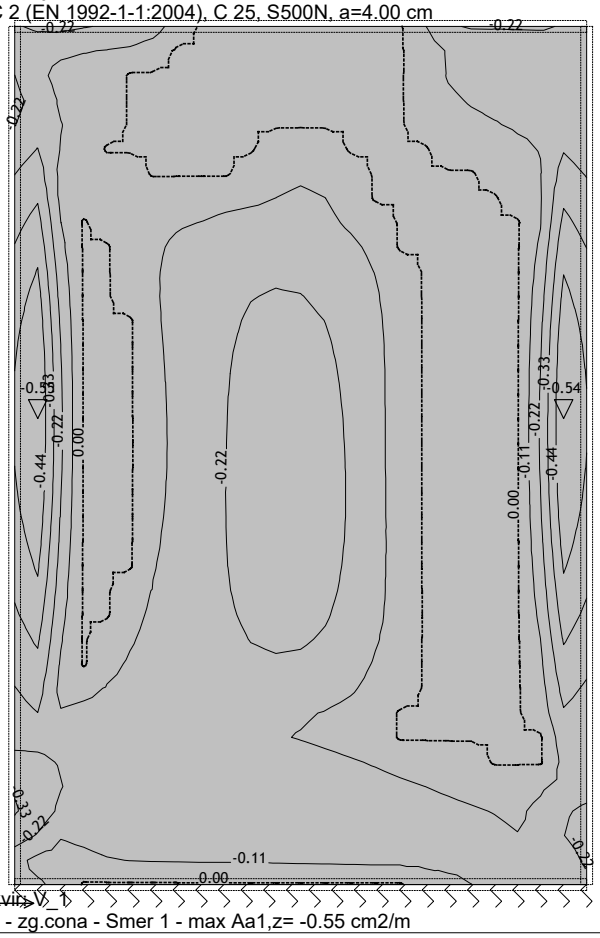
Okvir: V_1
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 0.55 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



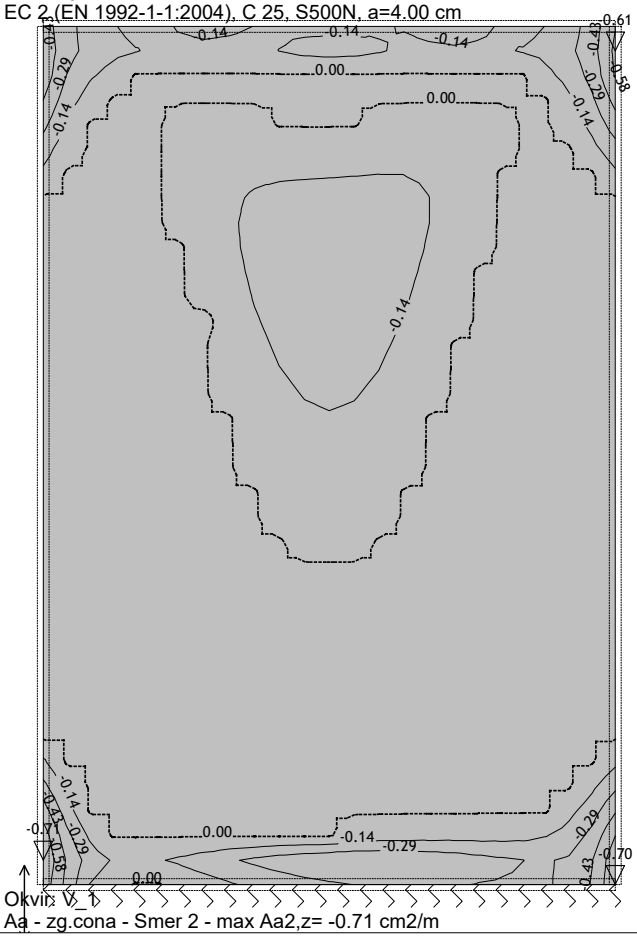
Okvir: V_1
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 0.72 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm

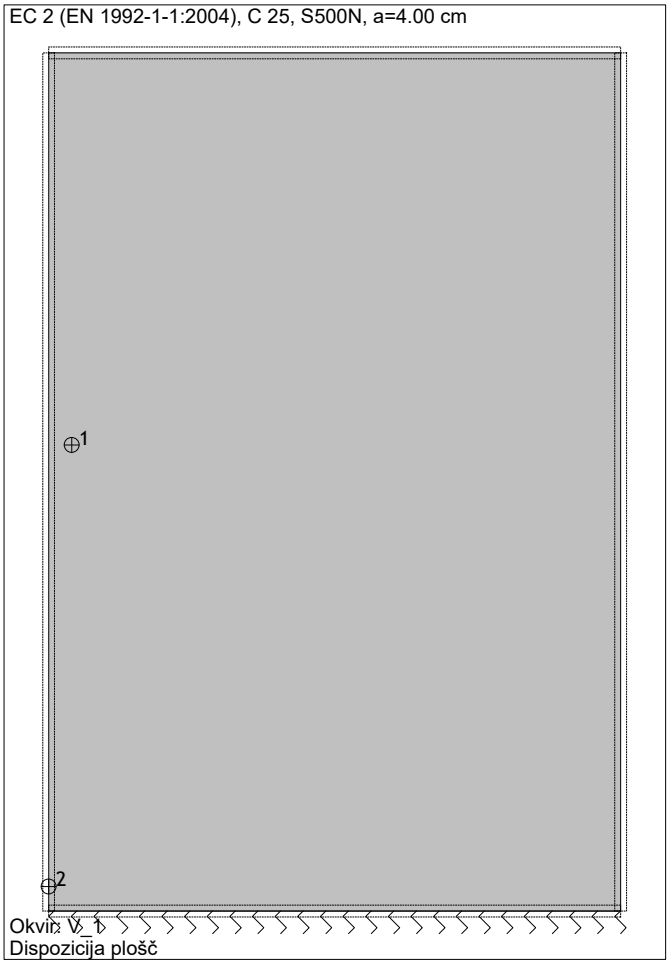


Okvir: V_1
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -0.55 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Okvir: V_1
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -0.71 cm2/m



Okvir: V_1
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
ST5 (d,pl=25.0 cm)
C 25 (γC = 1.50, γS = 1.15)
Zgornja cona: S500N (a=4.0 cm)
Spodnja cona: S500N (a=4.0 cm)
Dimenzioniranje skupine obtežnih primerov: 6-9

Točka 1
X=0.00 m; Y=0.09 m; Z=1.87 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.50xIII
Mu = 11.16 kNm
Nu = -44.57 kN
εb/εa = -1.477/25.000 ‰
Az1 = 0.55 cm2/m
As1 = 0.55 cm2/m

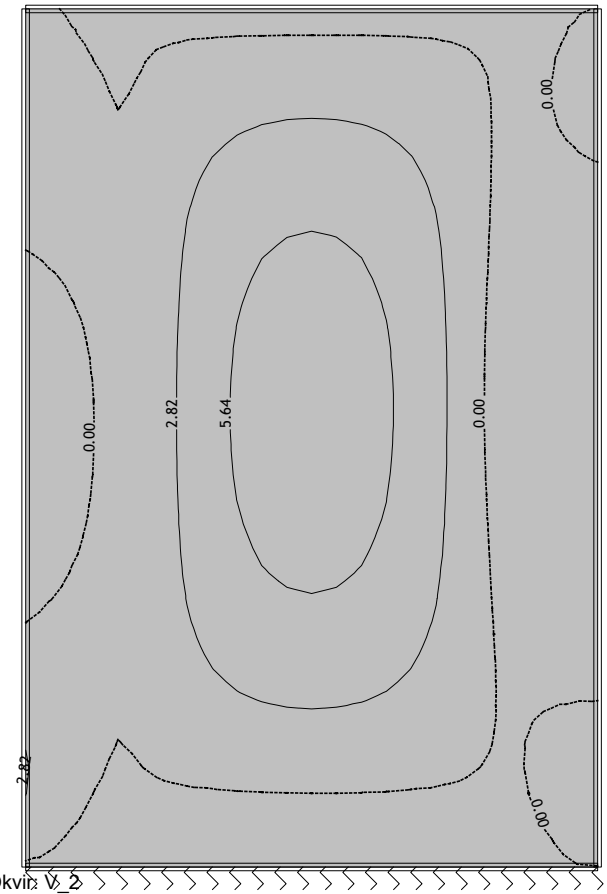
Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV
Mu = 0.92 kNm
Nu = -41.73 kN
Ni potrebna armatura.

Točka 2
X=0.00 m; Y=0.00 m; Z=0.10 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -1.08 kNm
Nu = 3.81 kN
εb/εa = -0.400/25.000 ‰
Az1 = 0.14 cm2/m
As1 = 0.14 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = 2.28 kNm
Nu = 43.68 kN
εb/εa = -0.593/25.000 ‰
Az2 = 0.71 cm2/m
As2 = 0.72 cm2/m

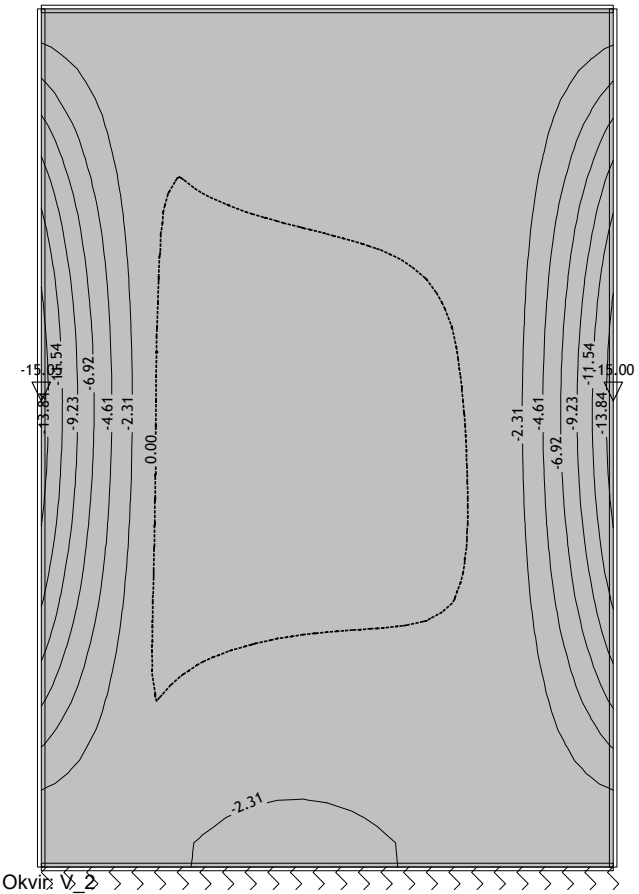
Okvir: V_2

Obt. 10: [Ovo] 6-9



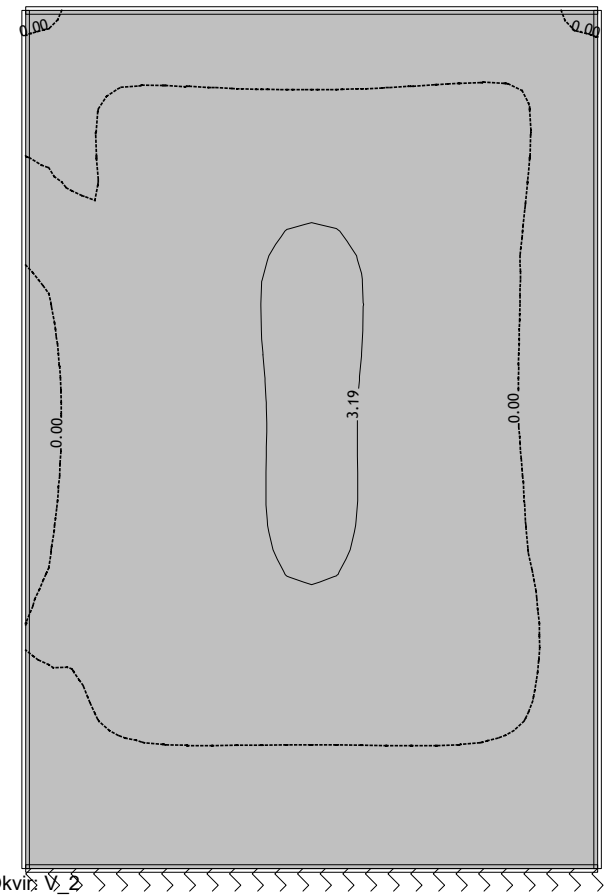
Okvir: V_2
Vplivi v plošči: max Mx= 7.22 / min Mx= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



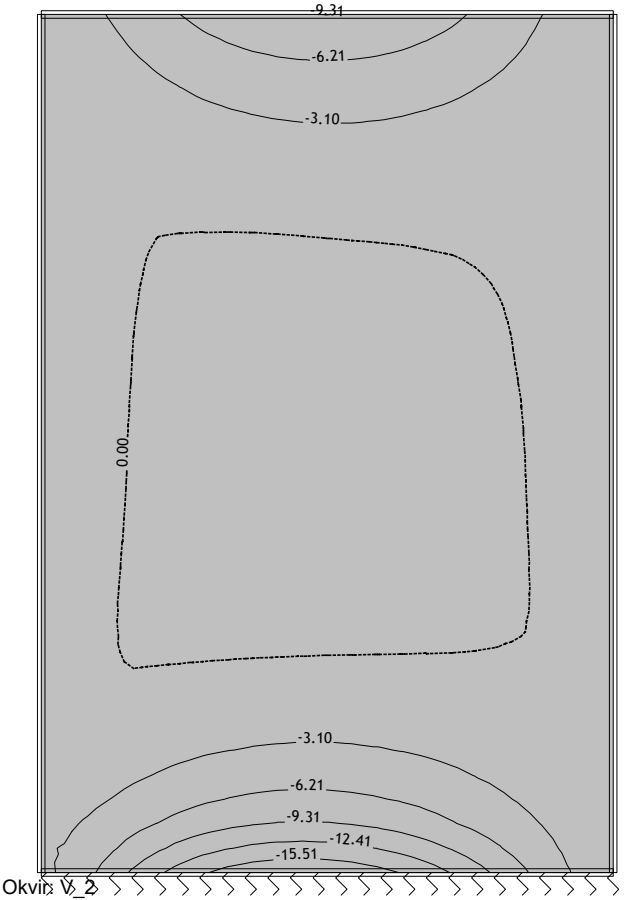
Okvir: V_2
Vplivi v plošči: max Mx= 0.00 / min Mx= -15.05 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



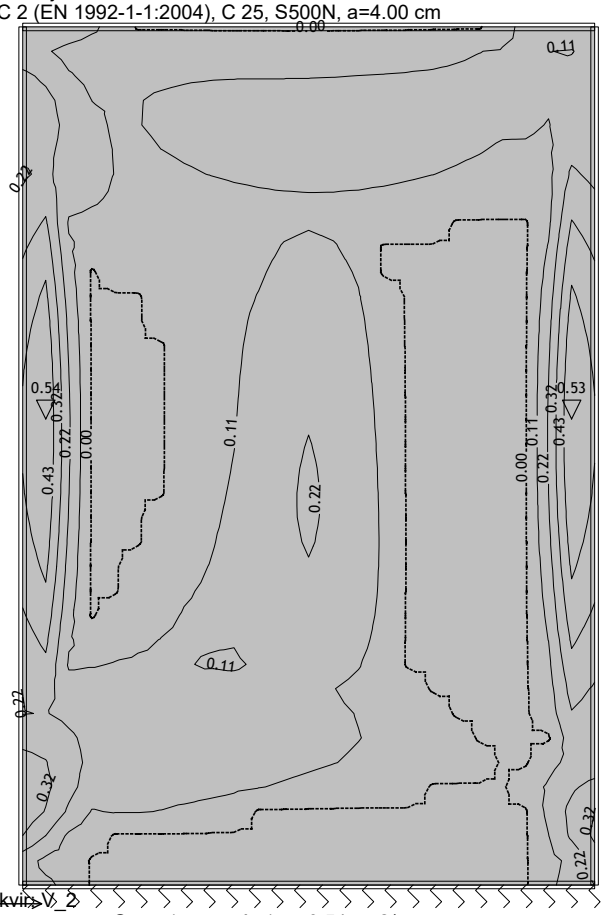
Okvir: V_2
Vplivi v plošči: max My= 3.42 / min My= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



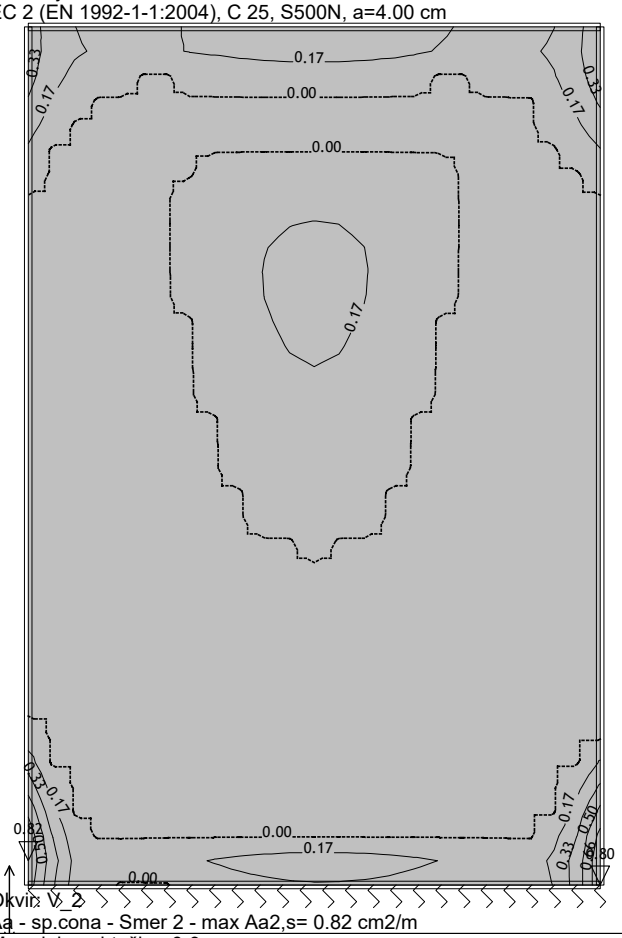
Okvir: V_2
Vplivi v plošči: max My= 0.00 / min My= -18.11 kNm/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



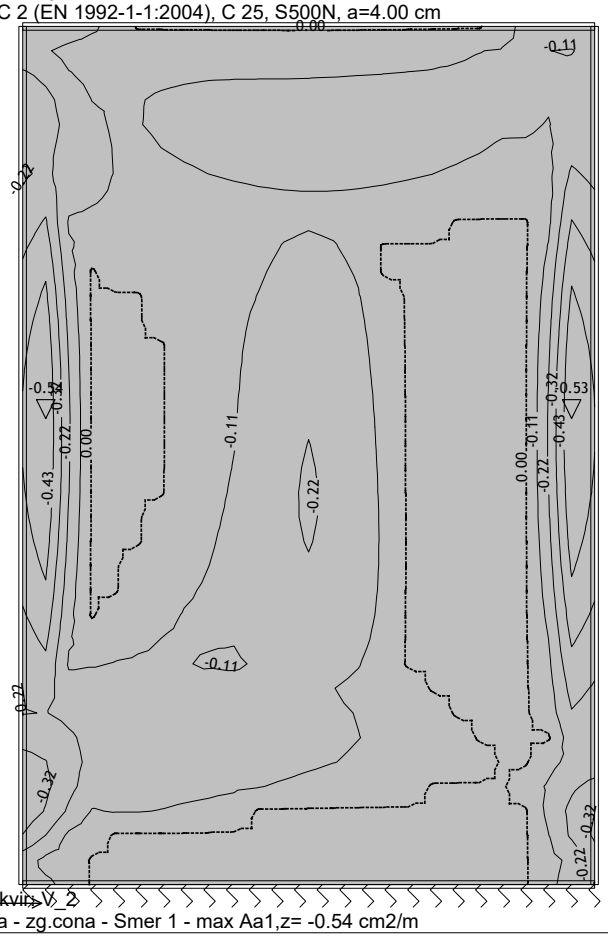
Okvir: V_2
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 0.54 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



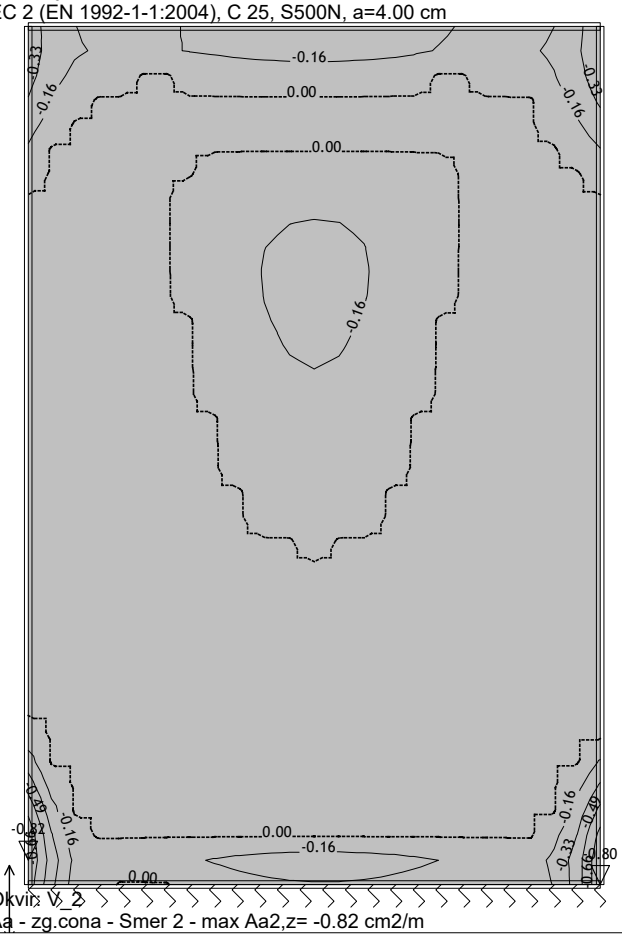
Okvir: V_2
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 0.82 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



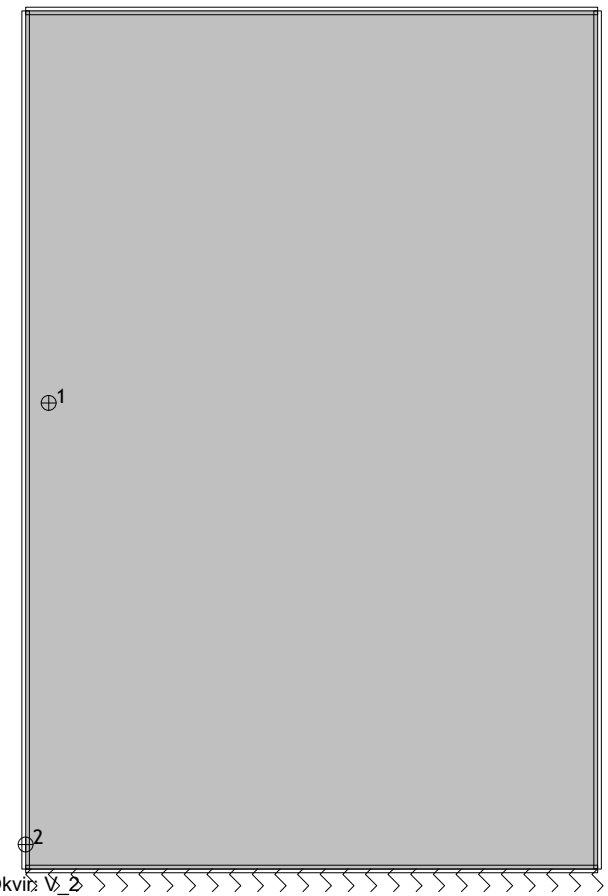
Okvir: V_2
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -0.54 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Okvir: V_2
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -0.82 cm2/m

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Okvir: V_2
Dispozicija plošč

Okvir: V_2
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
ST7 (d,pl=25.0 cm)
C 25 (γC = 1.50, γS = 1.15)
Zgornja cona: S500N (a=4.0 cm)
Spodnja cona: S500N (a=4.0 cm)
Dimenzioniranje skupine obtežnih primerov: 6-9

Točka 1
X=2.30 m; Y=0.09 m; Z=1.87 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.50xIII
Mu = -10.99 kNm
Nu = -44.36 kN
εb/εa = -1.464/25.000 ‰
Az1 = 0.54 cm2/m
As1 = 0.54 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV
Mu = -0.74 kNm
Nu = -38.91 kN
Ni potrebna armatura.

Točka 2
X=2.30 m; Y=0.00 m; Z=0.10 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = 0.75 kNm
Nu = 7.41 kN
εb/εa = -0.329/25.000 ‰
Az1 = 0.15 cm2/m
As1 = 0.15 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -2.42 kNm
Nu = 51.44 kN
εb/εa = -0.615/25.000 ‰
Az2 = 0.82 cm2/m
As2 = 0.82 cm2/m

Vsebina

STATIČNI IZRAČUN

"ČRPALIŠČE TRNJE 2"

Osnovni podatki o modelu 2

Vhodni podatki

Vhodni podatki - Konstrukcija 3

Nivo: Krovna plošča [5.40 m] 4

Nivo: Talna plošča [0.00 m] 7

Okvir: H_1 11

Okvir: H_2 14

Okvir: V_1 17

Okvir: V_2 20

Osnovni podatki o modelu

MATERIAL:

BETON: **C25/30, xc2, PVII**
Armatura: **S500B**
500-M

Zaščitni sloj: **a=4.0cm**

Naslov:	Ureditev komunalne infrastrukture ter ureditev zunanjih površin v območju naselja Trnje
Objekt:	Črpališče 'TRNJE 2"
Investitor:	Občina PIVKA
Projektant:	VGB d.o.o.

Datoteka:	3915-19-0.2-CP2-2x2.twp
Datum preračuna:	31.3.2022

Način preračuna: 3D model

- [X] Teorija I-ga reda
- [ ] Modalna analiza
- [ ] Stabilnost
- [ ] Teorija II-ga reda
- [ ] Seizmični preračun
- [ ] Faze gradnje
- [ ] Nelinearen preračun

Velikost modela

Število vozlišč:	5585
Število ploskovnih elementov:	5564
Število grednih elementov	0
Število robnih elementov	6912
Število osnovnih obtežnih primerov:	5
Število kombinacij obtežb:	4

Enote mer

Dolžina:	m [cm,mm]
Sila:	kN
Temperatura:	Celsius

Vhodni podatki - Konstrukcija

Shema nivojev

Naziv	z [m]	h [m]
Krovna plošča	4.73	4.73

Naziv	z [m]	h [m]
Talna plošča	0.00	

Tabele materialov

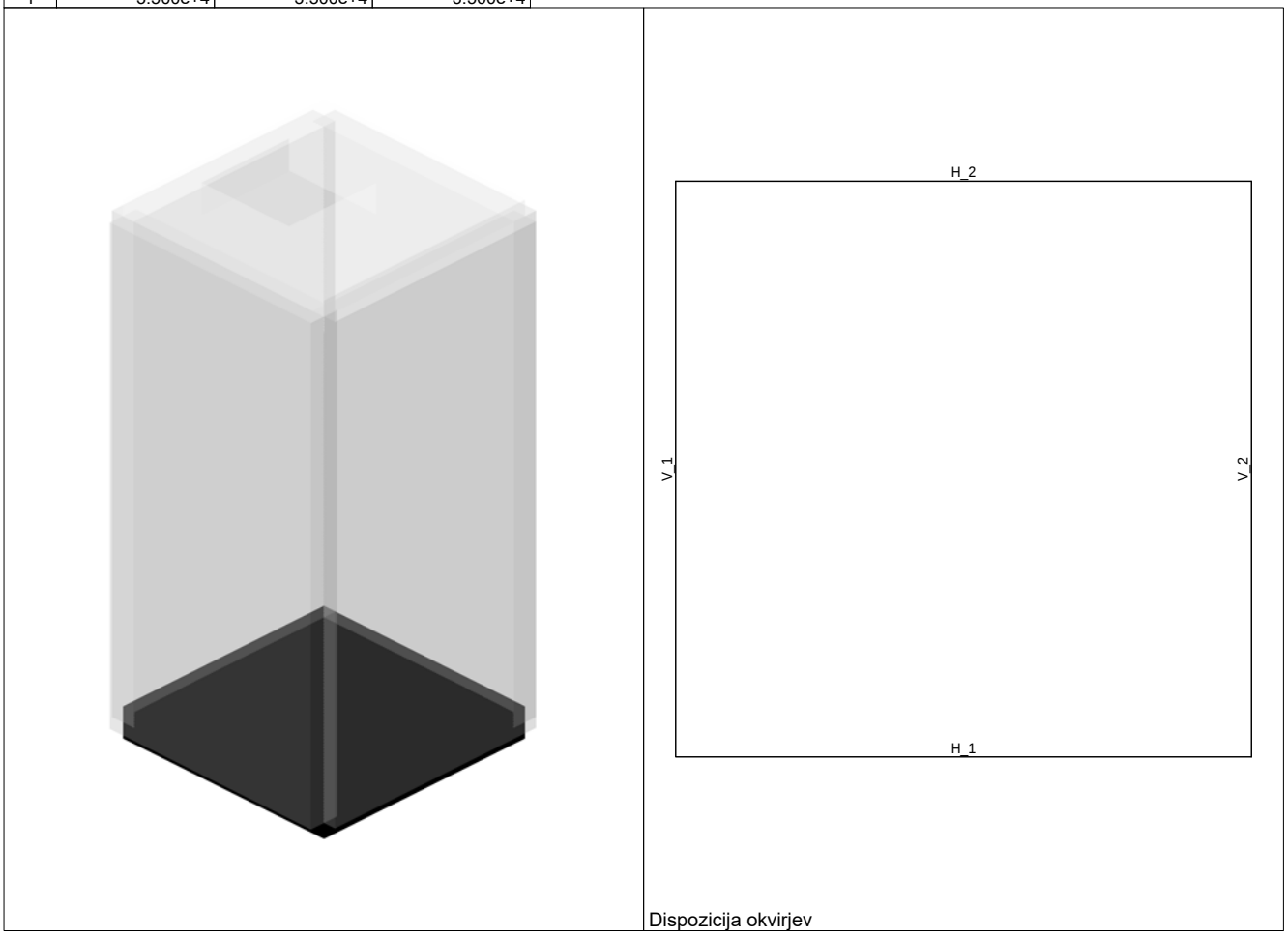
No	Naziv materiala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20

Seti plošč

No	d[m]	e[m]	Material	Tip preračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.300	0.150	1	Tanka plošča	Izotropna			
<2>	0.250	0.125	1	Tanka plošča	Izotropna			

Seti površinskih podpor

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	3.500e+4	3.500e+4	3.500e+4



Dispozicija okvirjev

Plošče - predizmera

Set	d [m]/Material	γ [kN/m3]	P [m2]	V [m3]	m [T]
1	d=0.300 C 25/30	25.000	20.459	6.138	15.647
2	d=0.250 C 25/30	25.000	32.637	8.159	20.800
		Skupno:	53.096	14.297	36.447

Rekapitulacija količine materiala

Material	γ [kN/m3]	V [m3]	m [T]
C 25/30	25.000	14.297	36.447

Plošče - predizmera

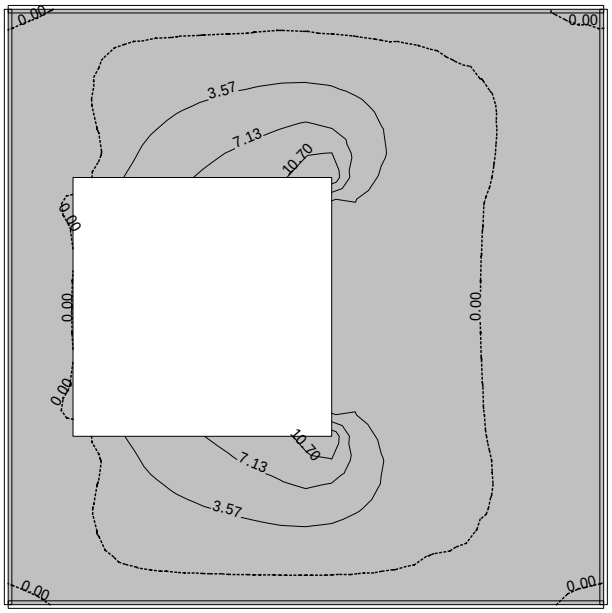
Set	d [m]/Material	γ [kN/m3]	P [m2]	V [m3]	m [T]
1	d=0.300 C 25/30	25.000	20.459	6.138	15.647
2	d=0.250 C 25/30	25.000	32.637	8.159	20.800
		Skupno:	53.096	14.297	36.447

Rekapitulacija količine materiala

Material	γ [kN/m3]	V [m3]	m [T]
C 25/30	25.000	14.297	36.447

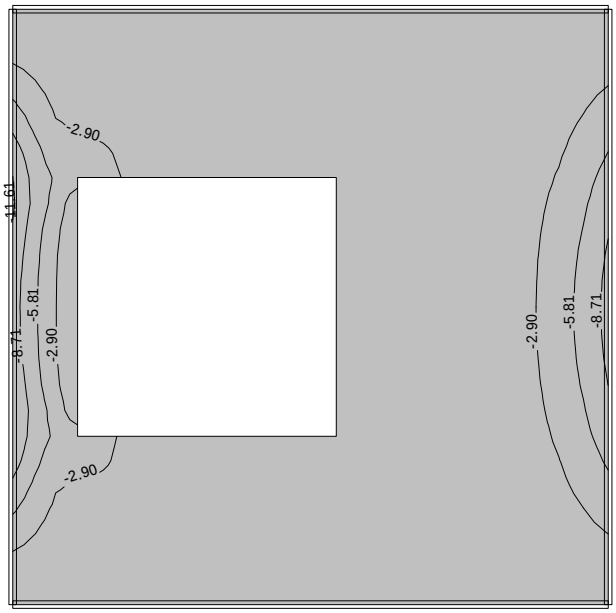
Nivo: Krovna plošča [5.40 m]

Obt. 10: [Ovo] 6-9



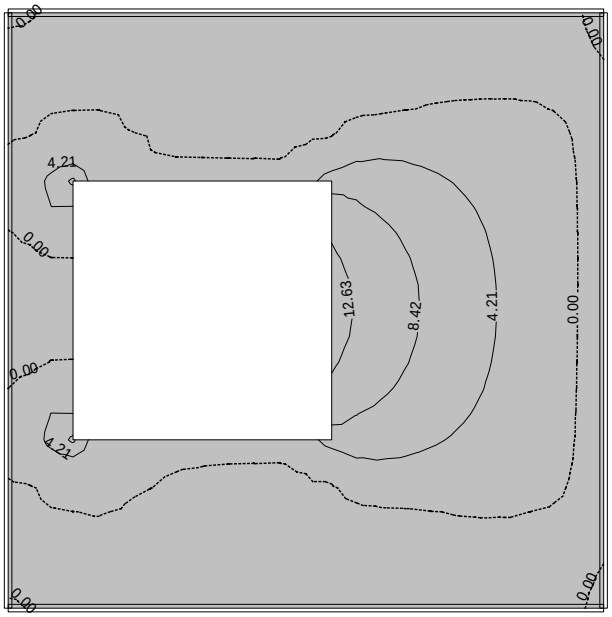
Nivo: Krovna plošča [4.73 m]
Vplivi v plošči: max Mx= 13.47 / min Mx= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



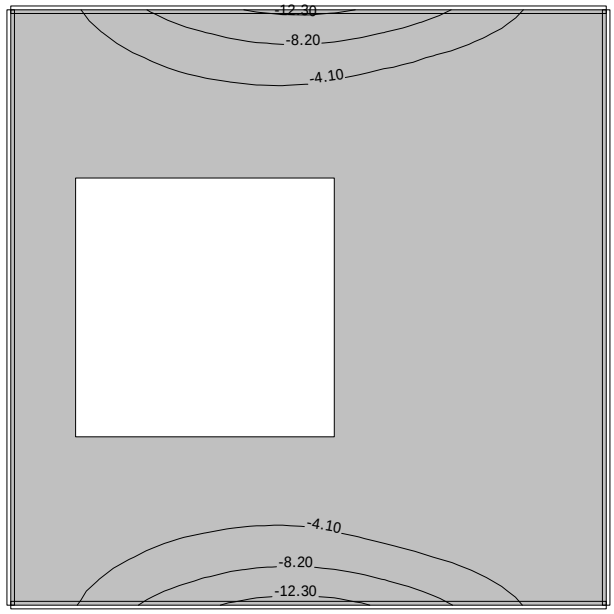
Nivo: Krovna plošča [4.73 m]
Vplivi v plošči: max Mx= -0.02 / min Mx= -11.99 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



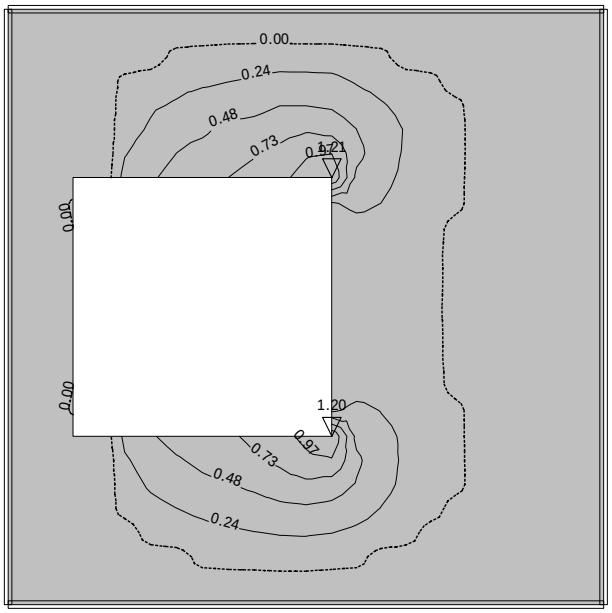
Nivo: Krovna plošča [4.73 m]
Vplivi v plošči: max My= 13.80 / min My= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



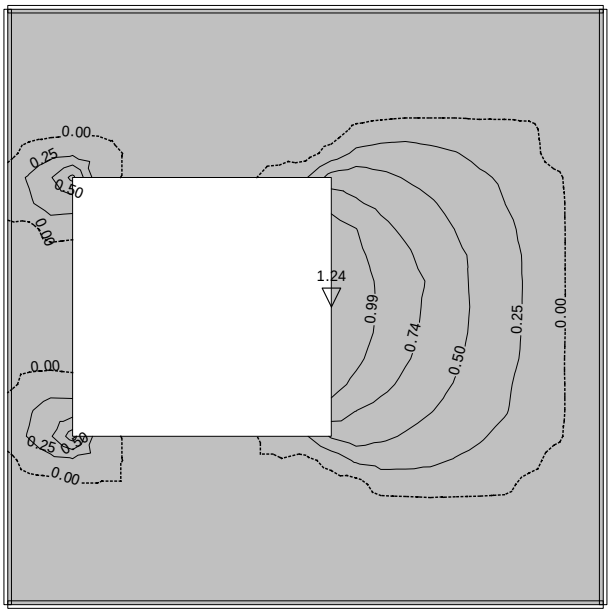
Nivo: Krovna plošča [4.73 m]
Vplivi v plošči: max My= -0.05 / min My= -13.79 kNm/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



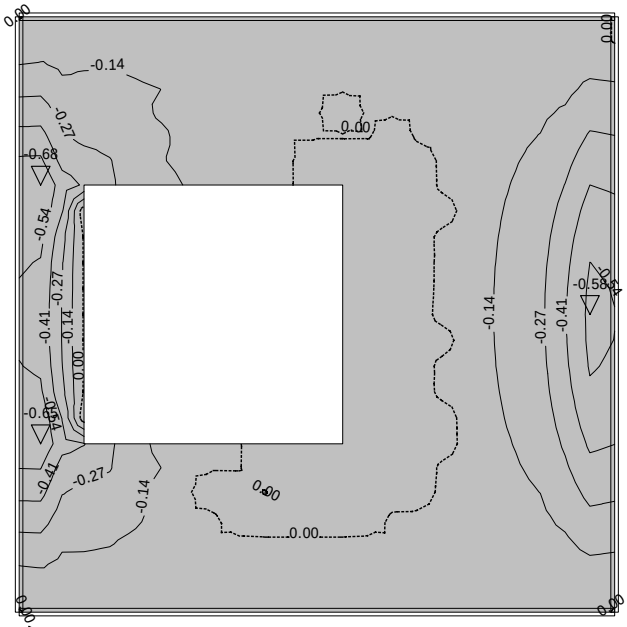
Nivo: Krovna plošča [4.73 m]
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 1.21 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



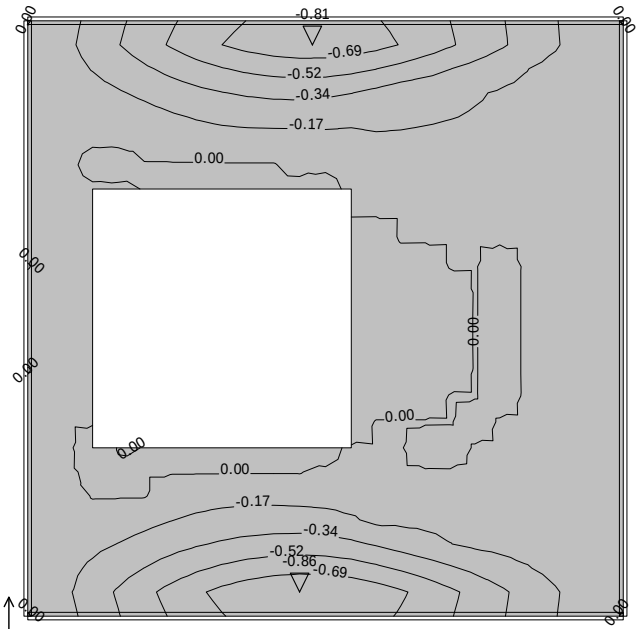
Nivo: Krovna plošča [4.73 m]
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 1.24 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



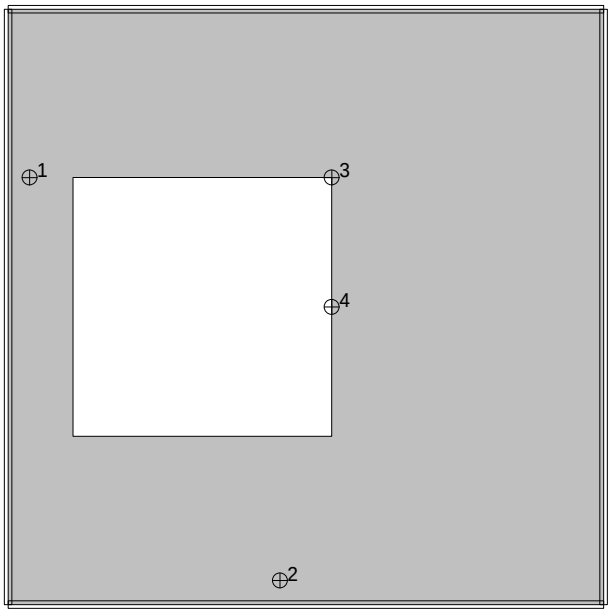
Nivo: Krovna plošča [4.73 m]
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -0.68 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Nivo: Krovna plošča [4.73 m]
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -0.86 cm2/m

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Nivo: Krovna plošča [4.73 m]
Dispozicija plošč

Nivo: Krovna plošča [4.73 m]
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=30.0 cm
C 25 (γC = 1.50, γS = 1.15)
Zgornja cona: S500N (a=4.0 cm)
Spodnja cona: S500N (a=4.0 cm)
Dimenzioniranje skupine obtežnih primerov: 6-9

Točka 1
X=0.08 m; Y=1.65 m; Z=4.73 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV
Mu = -7.58 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.682/25.000 ‰
Az1 = 0.68 cm2/m
As1 = 0.00 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.50xIII
Mu = -1.62 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.498/25.000 ‰
Az2 = 0.10 cm2/m
As2 = 0.27 cm2/m

Točka 2
X=1.05 m; Y=0.09 m; Z=4.73 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.50xIII
Mu = -0.82 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.213/25.000 ‰
Az1 = 0.07 cm2/m
As1 = 0.00 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV
Mu = -9.62 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.777/25.000 ‰
Az2 = 0.86 cm2/m
As2 = 0.00 cm2/m

Točka 3
X=1.25 m; Y=1.65 m; Z=4.73 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = 13.47 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.938/25.000 ‰
Az1 = 0.00 cm2/m
As1 = 1.21 cm2/m

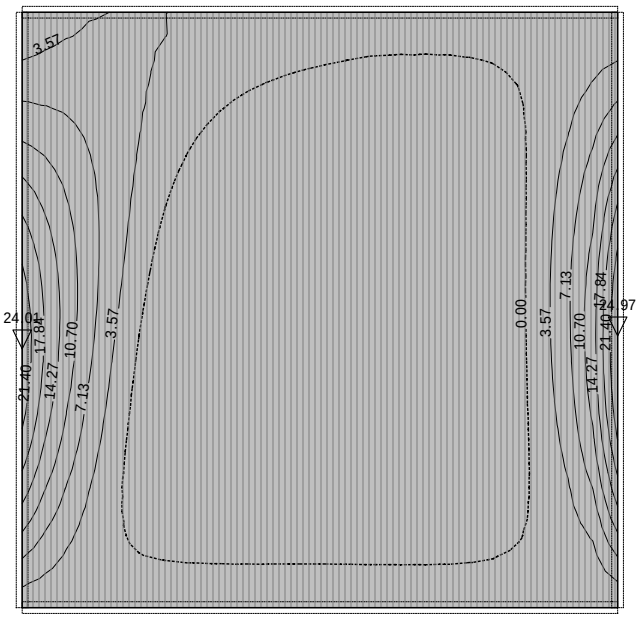
Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.50xIII
Mu = -2.53 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.716/25.000 ‰
Az2 = 0.14 cm2/m
As2 = 0.61 cm2/m

Točka 4
X=1.25 m; Y=1.15 m; Z=4.73 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV
Mu = 0.70 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.196/25.000 ‰
Az1 = 0.00 cm2/m
As1 = 0.06 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = 13.80 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.951/25.000 ‰
Az2 = 0.00 cm2/m
As2 = 1.24 cm2/m

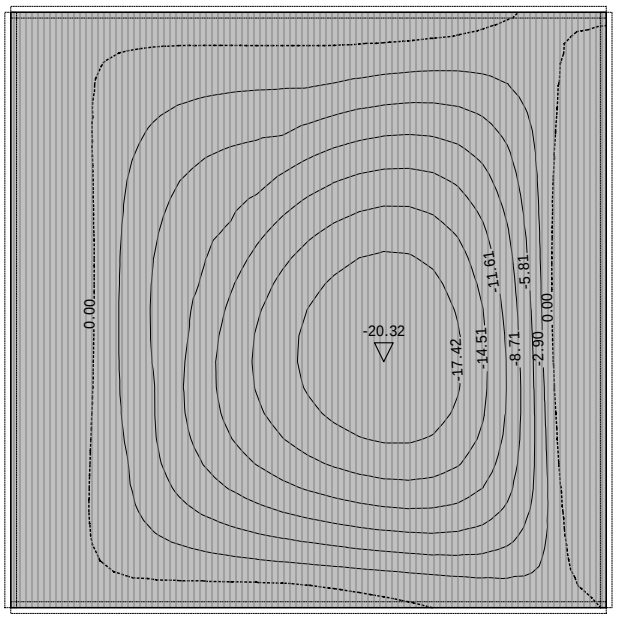
Nivo: Talna plošča [0.00 m]

Obt. 10: [Ovo] 6-9



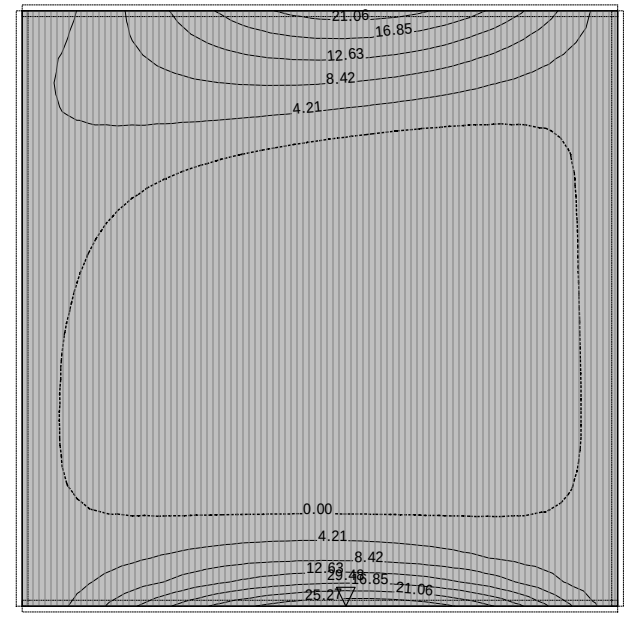
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Vplivi v plošči: max Mx= 24.97 / min Mx= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



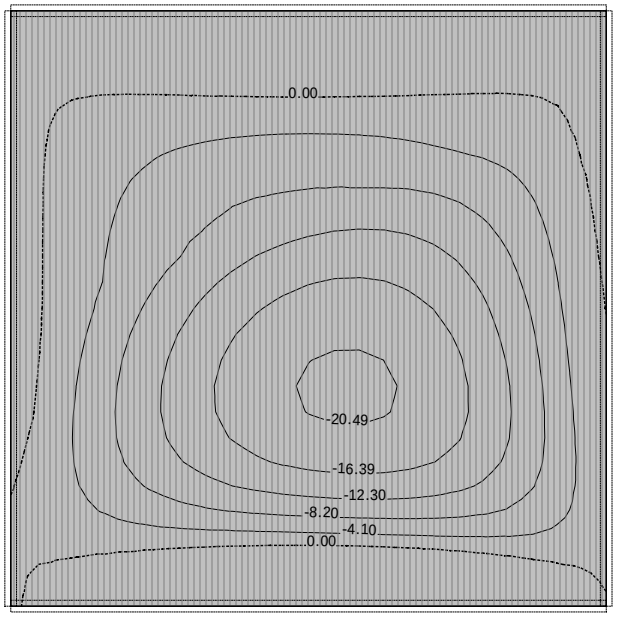
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Vplivi v plošči: max Mx= 0.00 / min Mx= -20.32 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



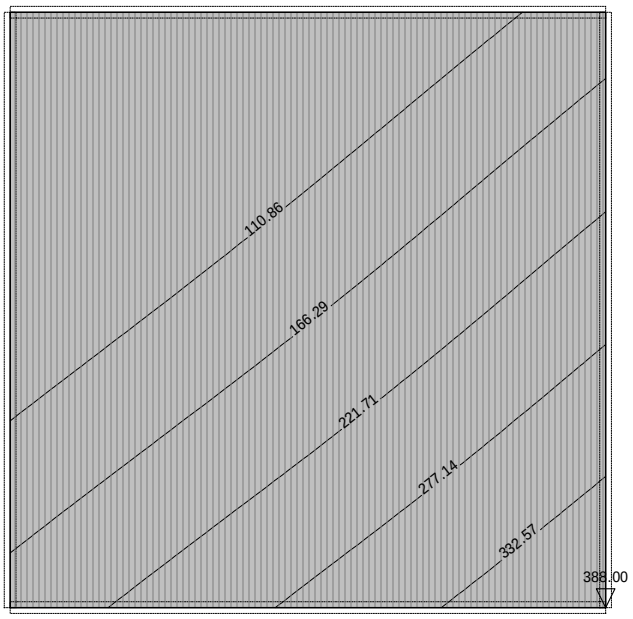
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Vplivi v plošči: max My= 29.48 / min My= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



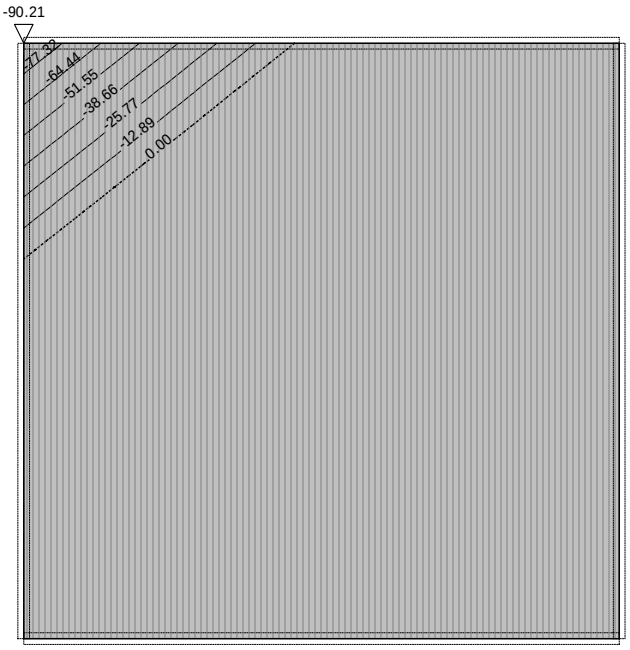
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Vplivi v plošči: max My= 0.00 / min My= -21.29 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



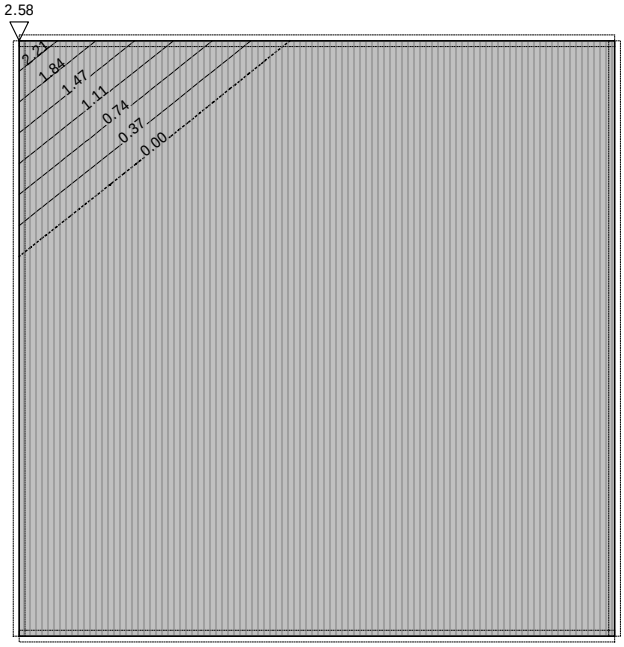
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Vplivi v pov.podpori: max σ,tal= 388.00 / min σ,tal= 0.00 kN/m2

Obt. 10: [Ovo] 6-9



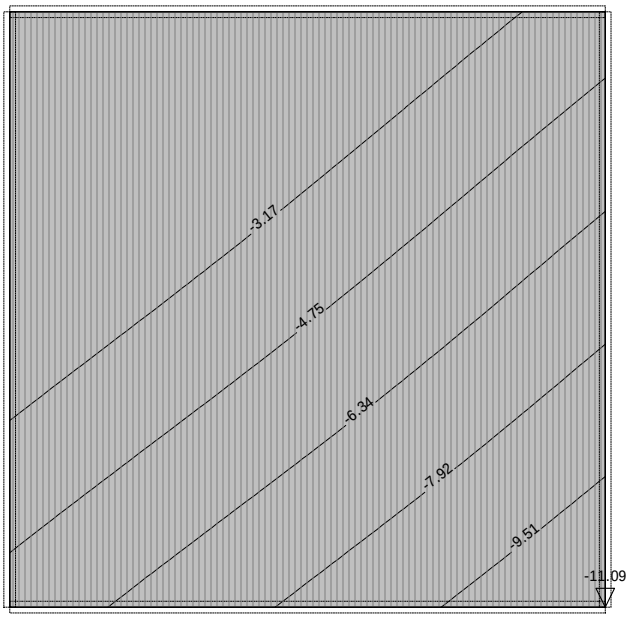
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Vplivi v pov.podpori: max σ,tal= 0.00 / min σ,tal= -90.21 kN/m2

Obt. 10: [Ovo] 6-9



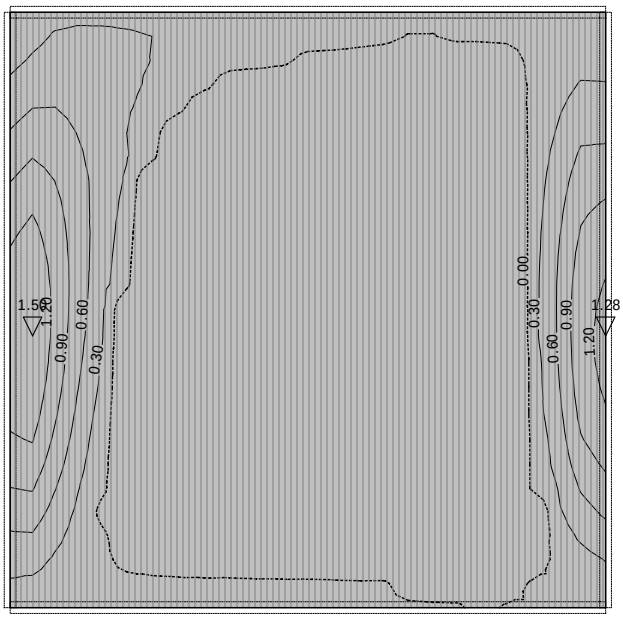
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Vplivi v pov.podpori: max s,tal= 2.58 / min s,tal= 0.00 m / 1000

Obt. 10: [Ovo] 6-9



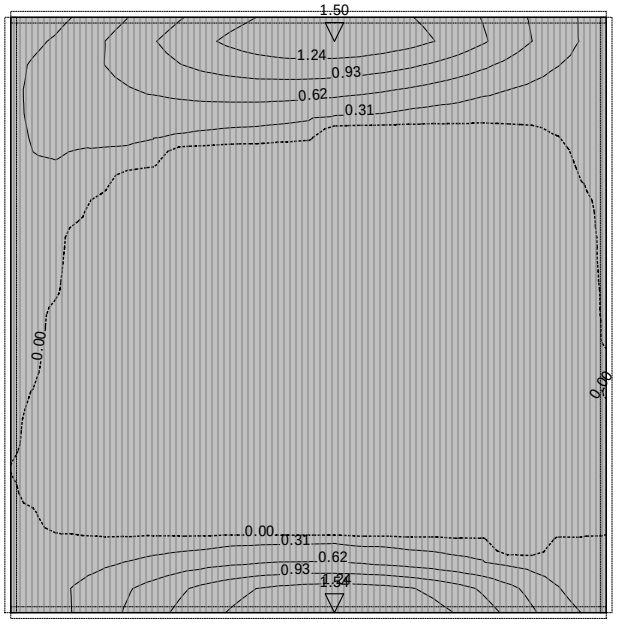
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Vplivi v pov.podpori: max s,tal= 0.00 / min s,tal= -11.09 m / 1000

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



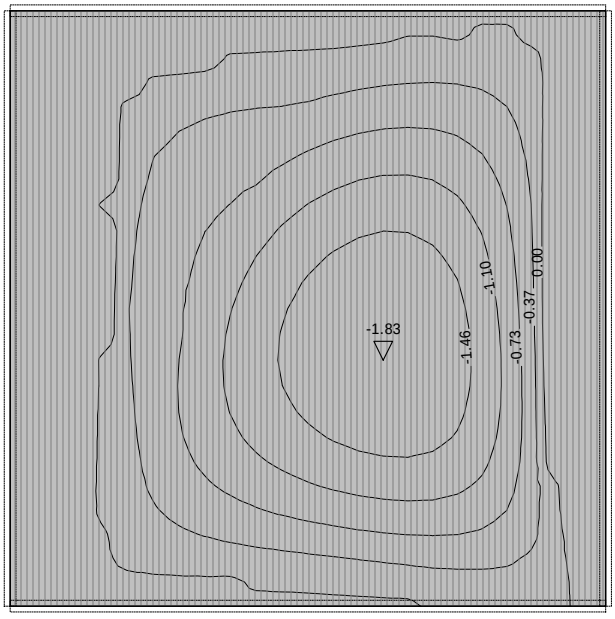
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 1.50 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



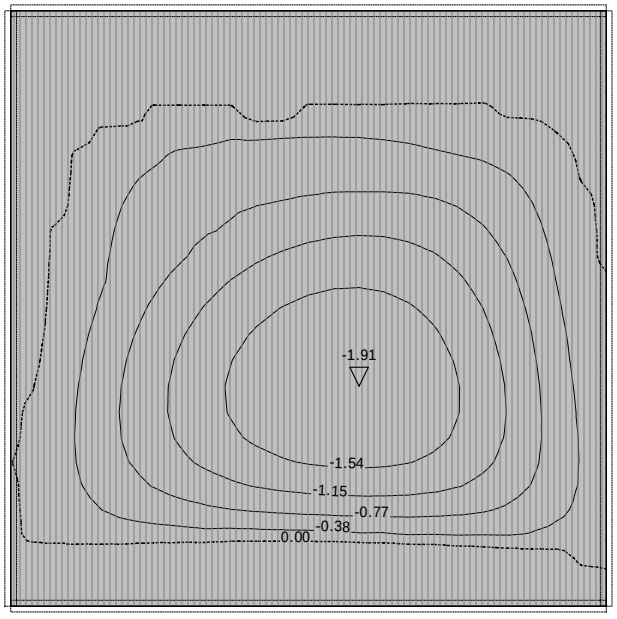
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 1.54 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



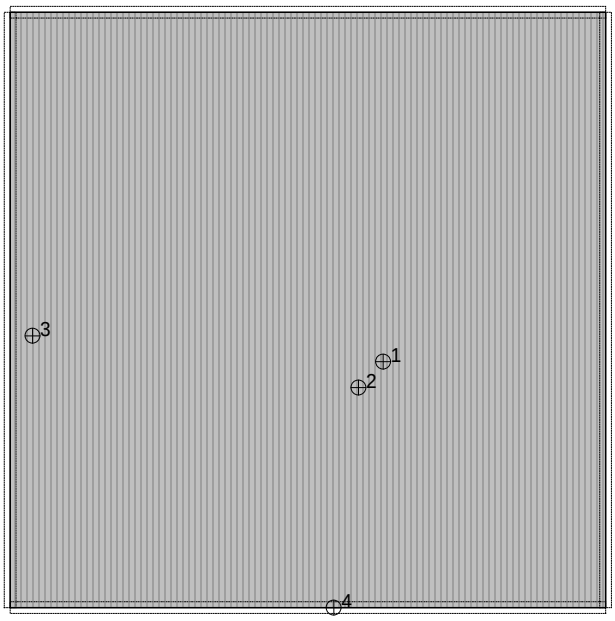
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -1.83 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -1.91 cm2/m

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Dispozicija plošč

Nivo: Talna plošča [0.00 m]
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
POZ 11 (d,pl=30.0 cm)
C 25 (γC = 1.50, γS = 1.15)
Zgornja cona: S500N (a=4.0 cm)
Spodnja cona: S500N (a=4.0 cm)
Dimenzioniranje skupine obtežnih primerov: 6-9

Točka 1
X=1.44 m; Y=0.95 m; Z=0.00 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -20.32 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -1.189/25.000 ‰
Az1 = 1.83 cm2/m
As1 = 0.00 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -20.49 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -1.195/25.000 ‰
Az2 = 1.84 cm2/m
As2 = 0.00 cm2/m

Točka 2
X=1.35 m; Y=0.85 m; Z=0.00 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -19.55 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -1.163/25.000 ‰
Az1 = 1.76 cm2/m
As1 = 0.00 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -21.29 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -1.223/25.000 ‰
Az2 = 1.91 cm2/m
As2 = 0.00 cm2/m

Točka 3
X=0.09 m; Y=1.05 m; Z=0.00 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV
Mu = 16.69 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -1.060/25.000 ‰
Az1 = 0.00 cm2/m
As1 = 1.50 cm2/m

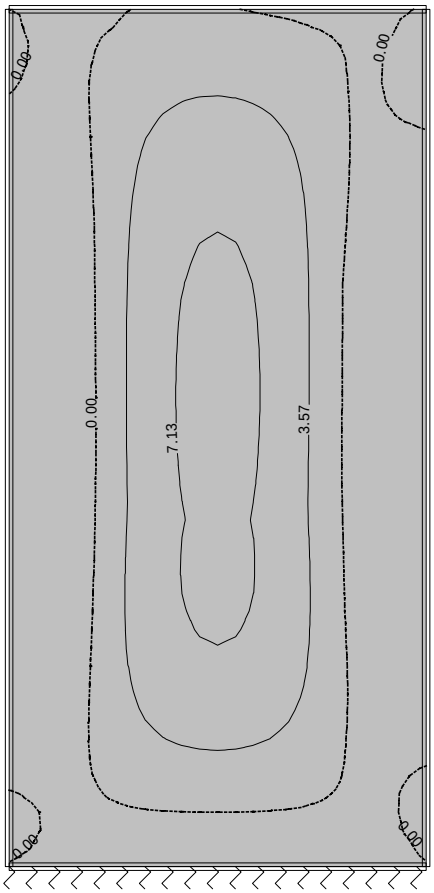
Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV
Mu = 1.05 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.241/25.000 ‰
Az2 = 0.00 cm2/m
As2 = 0.09 cm2/m

Točka 4
X=1.25 m; Y=0.00 m; Z=0.00 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII
Mu = 1.09 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.245/25.000 ‰
Az1 = 0.00 cm2/m
As1 = 0.10 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV
Mu = 17.18 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -1.078/25.000 ‰
Az2 = 0.00 cm2/m
As2 = 1.54 cm2/m

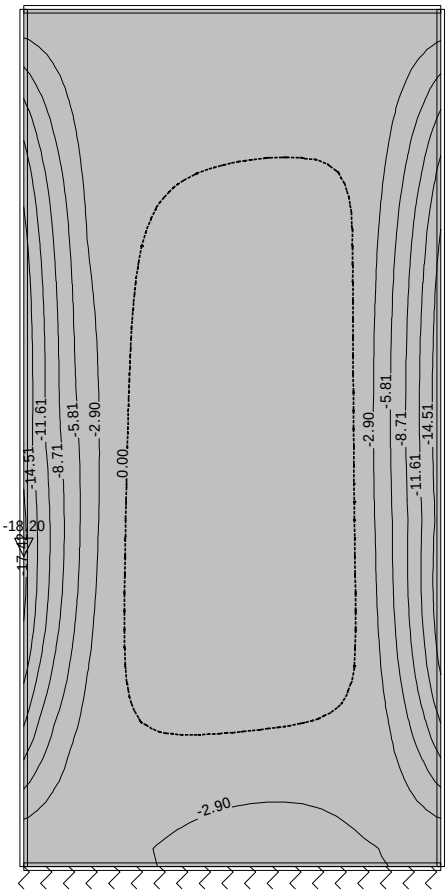
Okvir: H_1

Obt. 10: [Ovo] 6-9



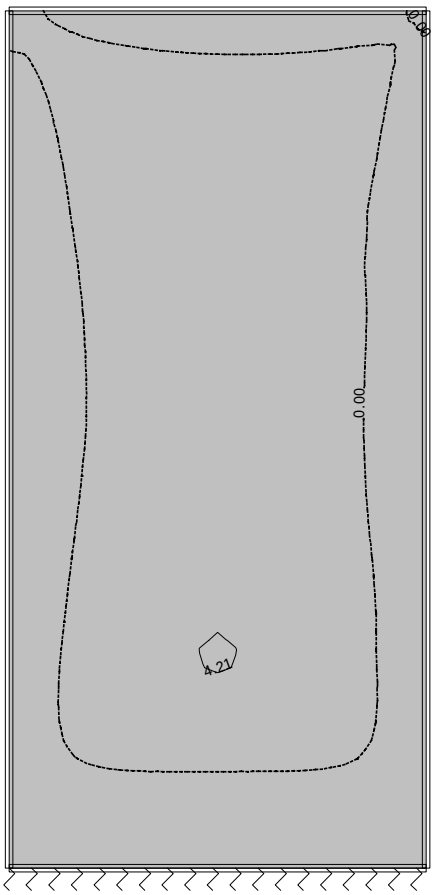
Okvir: H_1
Vplivi v plošči: max Mx= 8.13 / min Mx= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



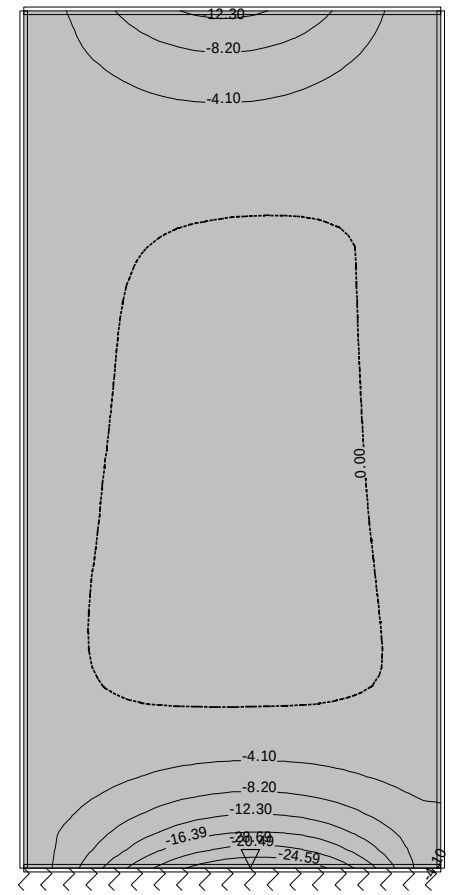
Okvir: H_1
Vplivi v plošči: max Mx= 0.00 / min Mx= -18.20 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



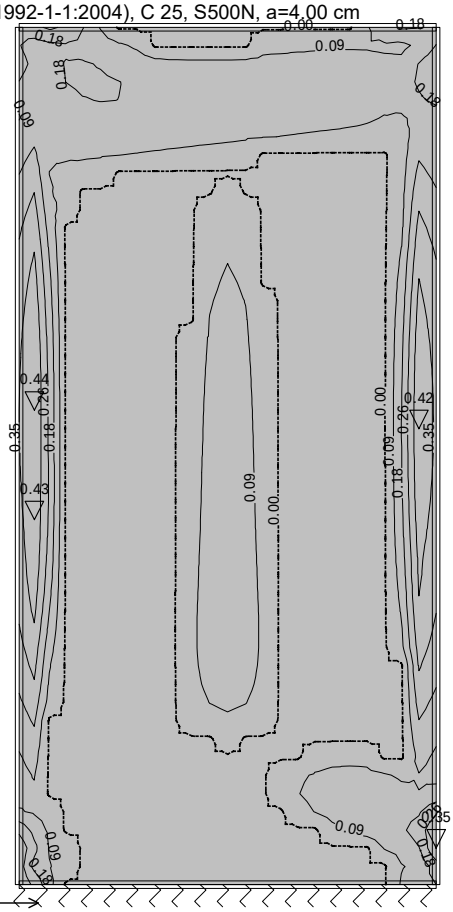
Okvir: H_1
Vplivi v plošči: max My= 4.28 / min My= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



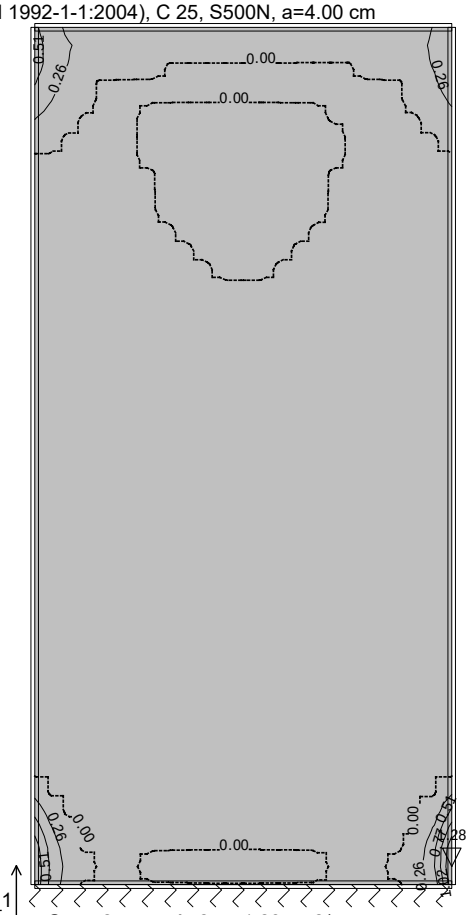
Okvir: H_1
Vplivi v plošči: max My= 0.00 / min My= -28.69 kNm/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



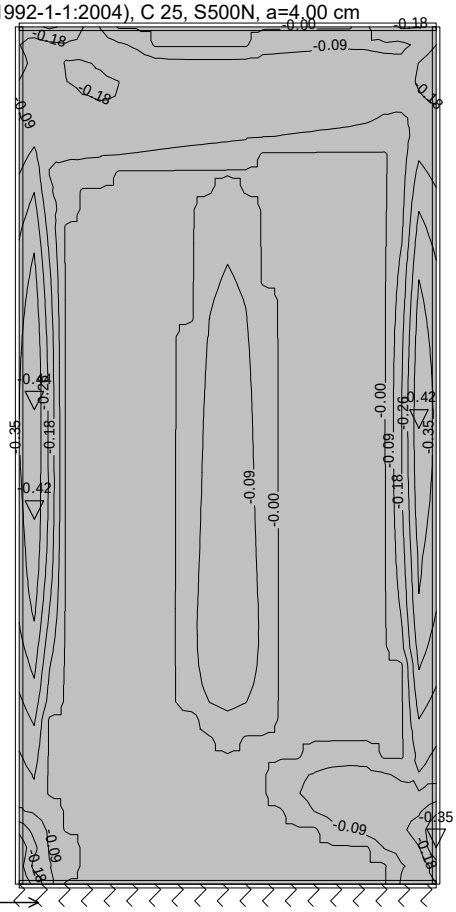
Okvir: H_1
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 0.44 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



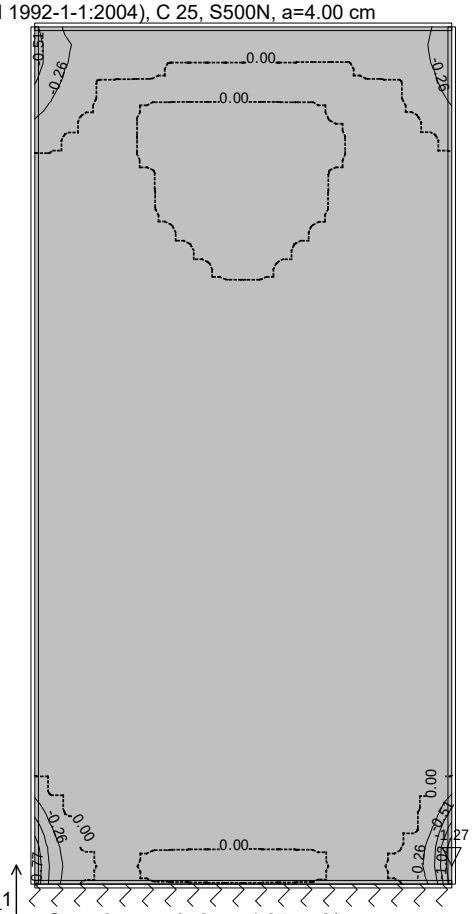
Okvir: H_1
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 1.28 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm

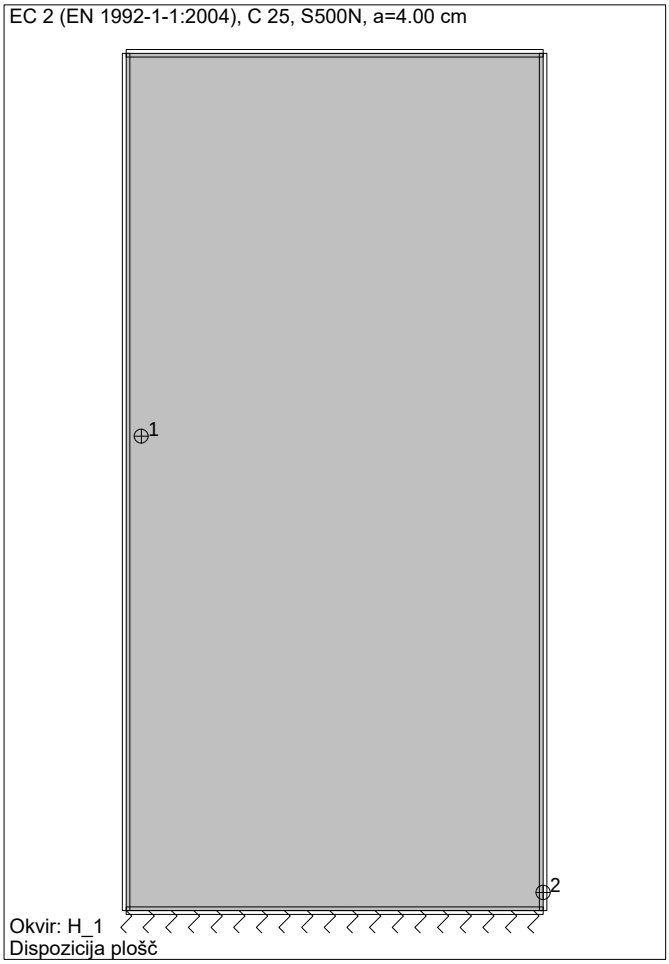


Okvir: H_1
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -0.44 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Okvir: H_1
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -1.27 cm2/m



Okvir: H_1
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
ST1 (d,pl=30.0 cm)
C 25 (γC = 1.50, γS = 1.15)
Zgornja cona: S500N (a=4.0 cm)
Spodnja cona: S500N (a=4.0 cm)
Dimenzioniranje skupine obtežnih primerov: 6-9

Točka 1
X=0.08 m; Y=0.00 m; Z=2.62 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.50xIII
Mu = -12.06 kNm
Nu = -44.67 kN
εb/εa = -1.216/25.000 ‰
Az1 = 0.44 cm2/m
As1 = 0.44 cm2/m

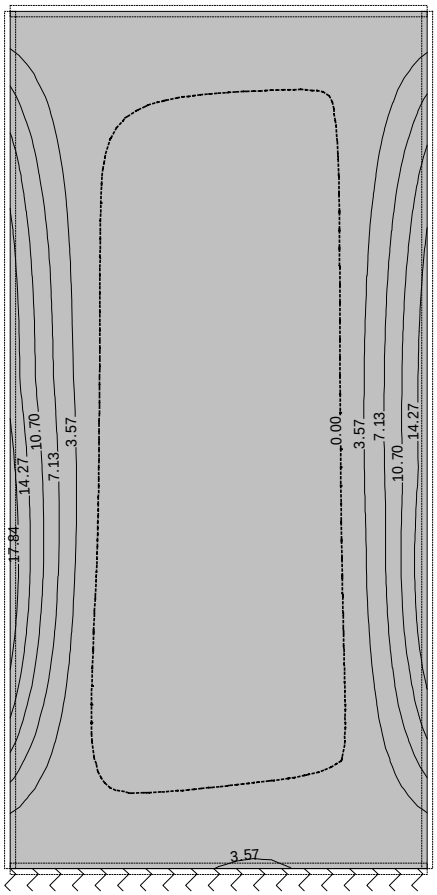
Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -1.59 kNm
Nu = -60.32 kN
Ni potrebna armatura.

Točka 2
X=2.30 m; Y=0.00 m; Z=0.10 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = 0.25 kNm
Nu = 17.30 kN
εb/εa = -0.151/25.000 ‰
Az1 = 0.22 cm2/m
As1 = 0.22 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -5.02 kNm
Nu = 76.52 kN
εb/εa = -0.738/25.000 ‰
Az2 = 1.27 cm2/m
As2 = 1.28 cm2/m

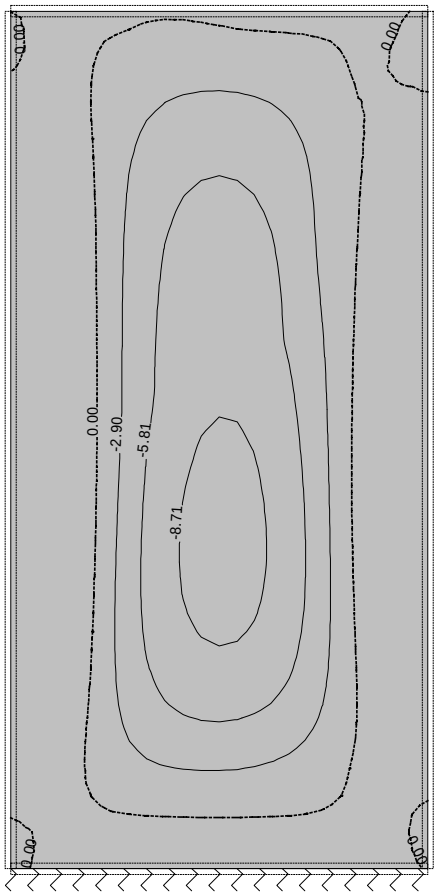
Okvir: H_2

Obt. 10: [Ovo] 6-9



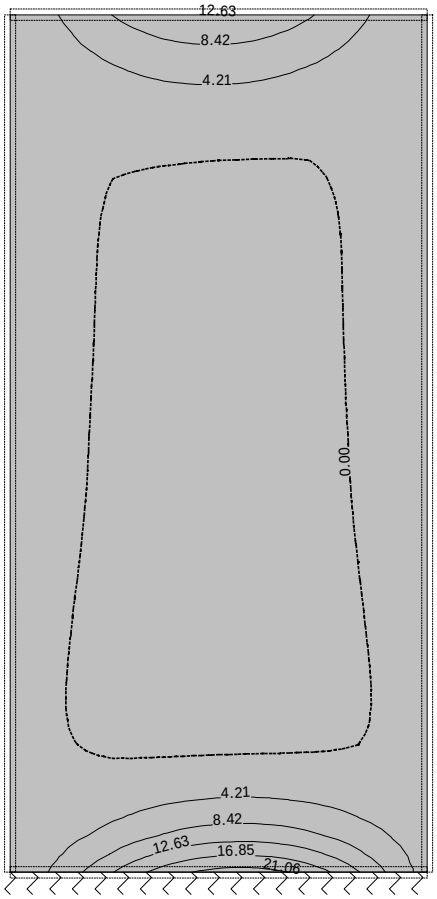
Okvir: H_2
Vplivi v plošči: max Mx= 20.51 / min Mx= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



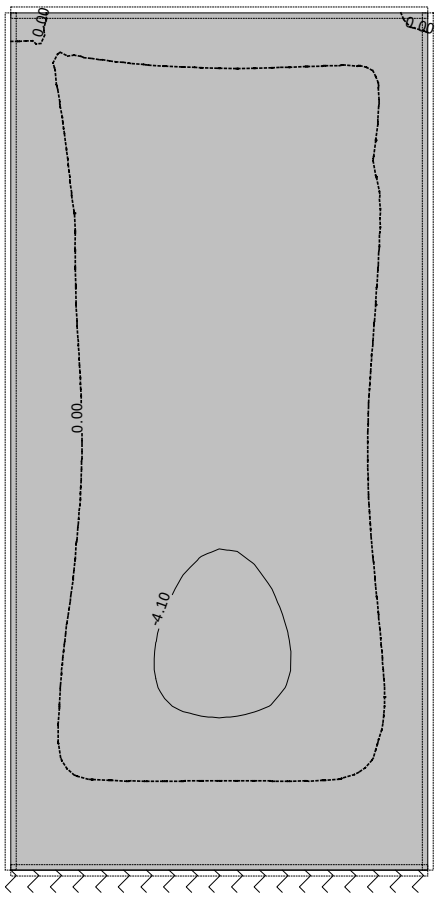
Okvir: H_2
Vplivi v plošči: max Mx= 0.00 / min Mx= -9.85 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



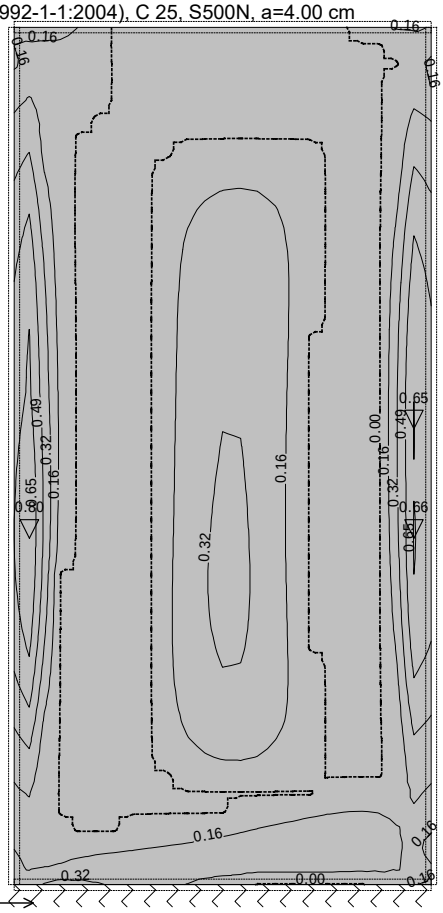
Okvir: H_2
Vplivi v plošči: max My= 22.73 / min My= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



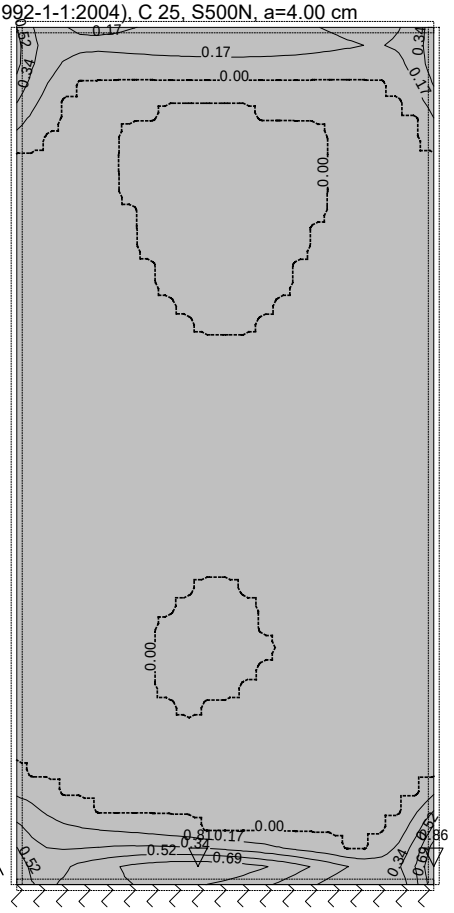
Okvir: H_2
Vplivi v plošči: max My= 0.00 / min My= -5.13 kNm/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



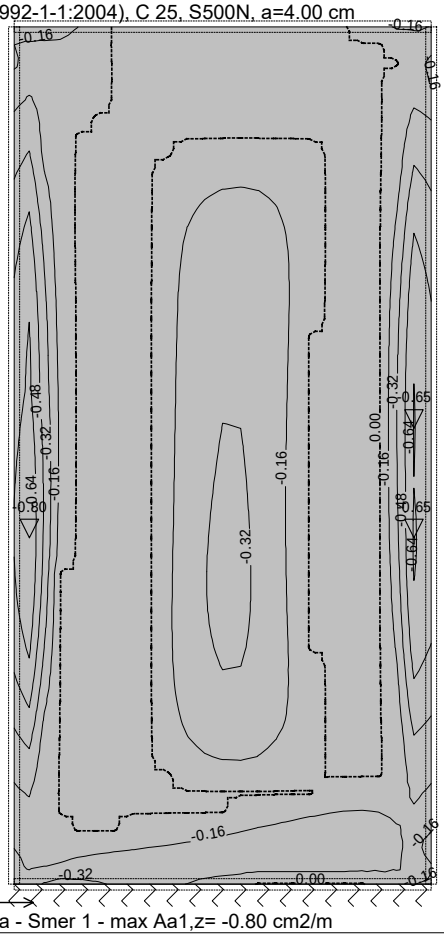
Okvir: H_2
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 0.80 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



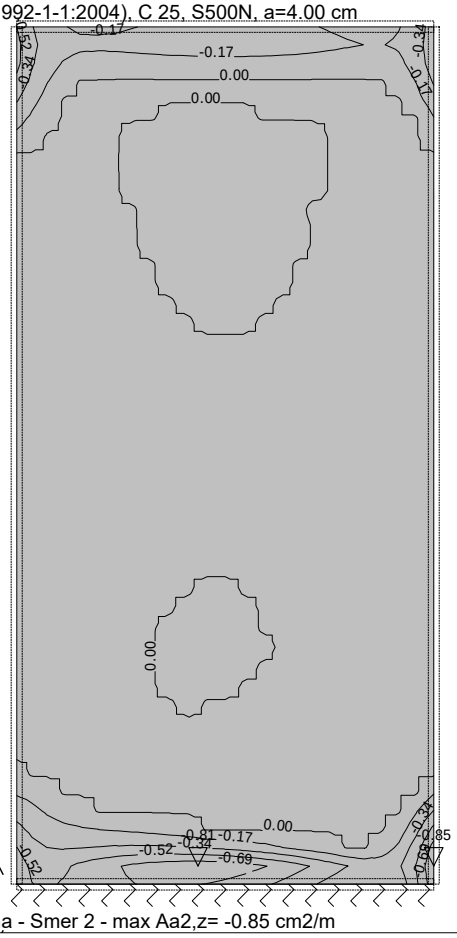
Okvir: H_2
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 0.86 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm

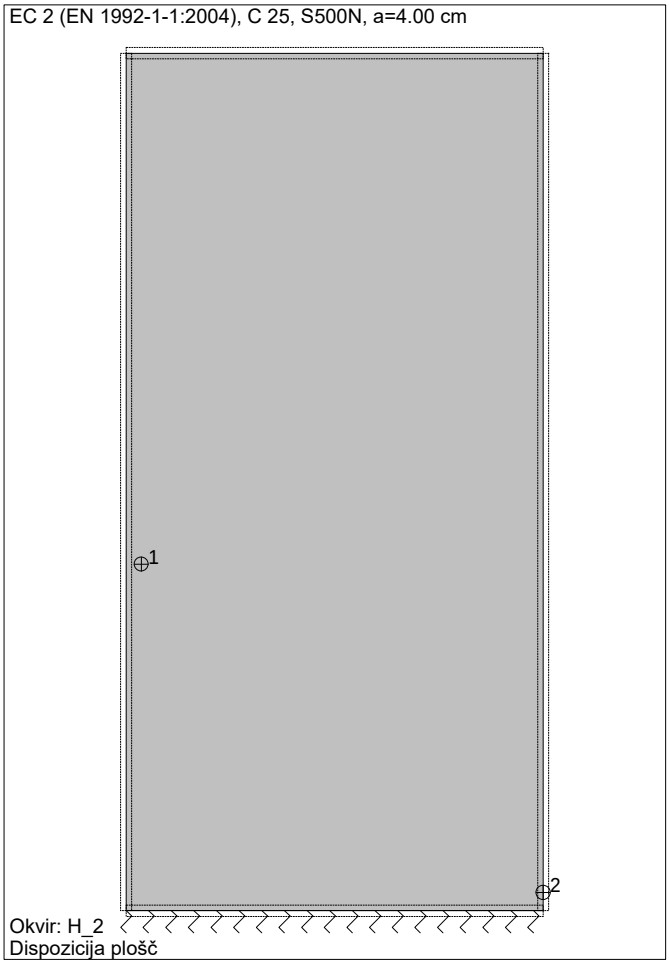


Okvir: H_2
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -0.80 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Okvir: H_2
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -0.85 cm2/m



Okvir: H_2
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
ST4 (d,pl=25.0 cm)
C 25 (γC = 1.50, γS = 1.15)
Zgornja cona: S500N (a=4.0 cm)
Spodnja cona: S500N (a=4.0 cm)
Dimenzioniranje skupine obtežnih primerov: 6-9

Točka 1
X=0.08 m; Y=2.30 m; Z=1.91 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV
Mu = 15.03 kNm
Nu = -55.84 kN
εb/εa = -1.795/25.000 ‰
Az1 = 0.80 cm2/m
As1 = 0.80 cm2/m

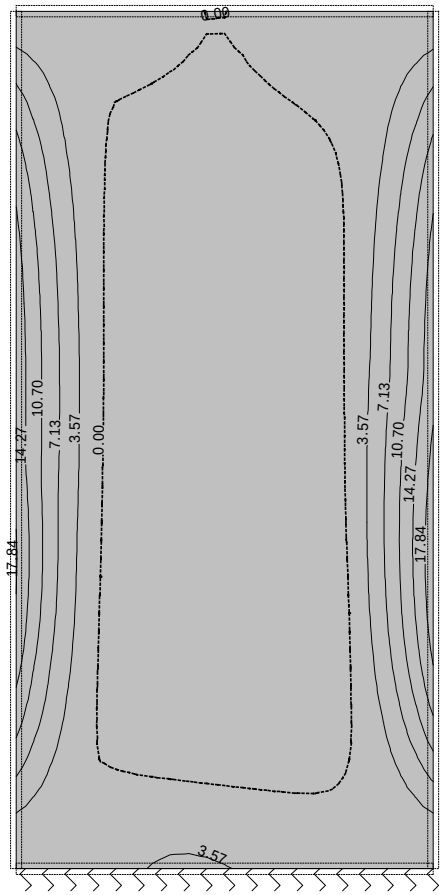
Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV
Mu = 2.65 kNm
Nu = -42.80 kN
Ni potrebna armatura.

Točka 2
X=2.30 m; Y=2.30 m; Z=0.10 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -0.69 kNm
Nu = 7.79 kN
εb/εa = -0.316/25.000 ‰
Az1 = 0.15 cm2/m
As1 = 0.15 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = 2.86 kNm
Nu = 51.43 kN
εb/εa = -0.670/25.000 ‰
Az2 = 0.85 cm2/m
As2 = 0.86 cm2/m

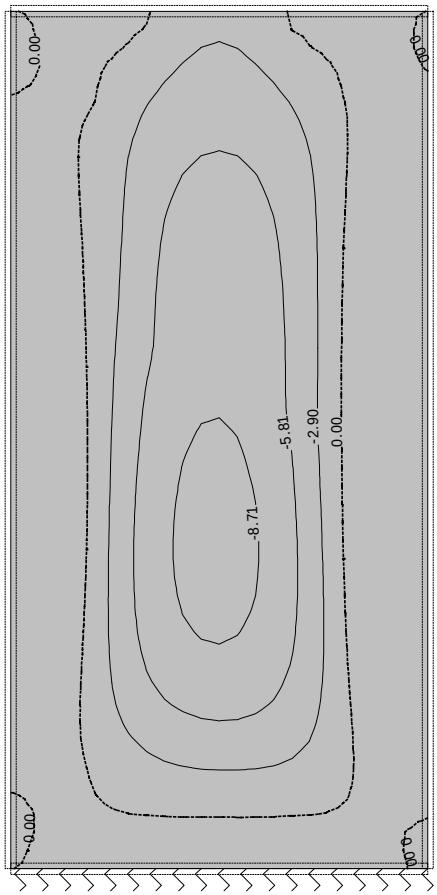
Okvir: V_1

Obt. 10: [Ovo] 6-9



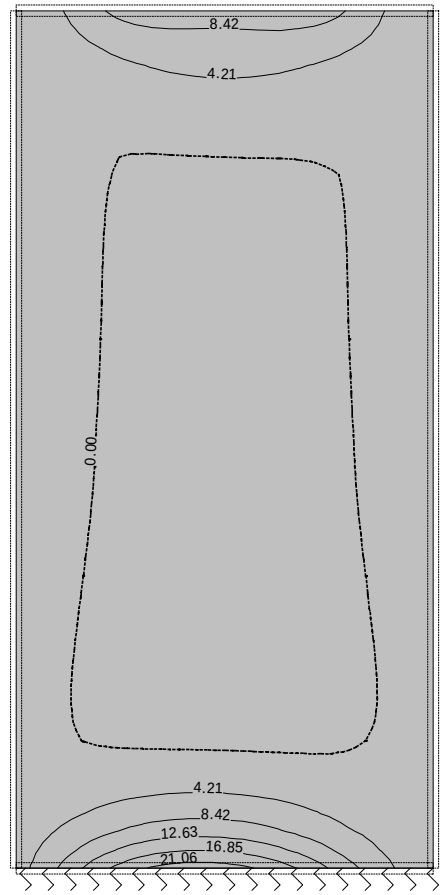
Okvir: V_1
Vplivi v plošči: max Mx= 20.28 / min Mx= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



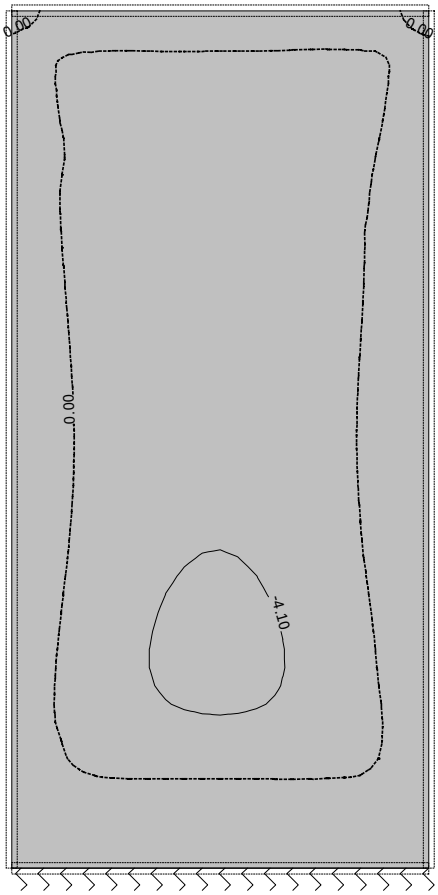
Okvir: V_1
Vplivi v plošči: max Mx= 0.00 / min Mx= -9.81 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



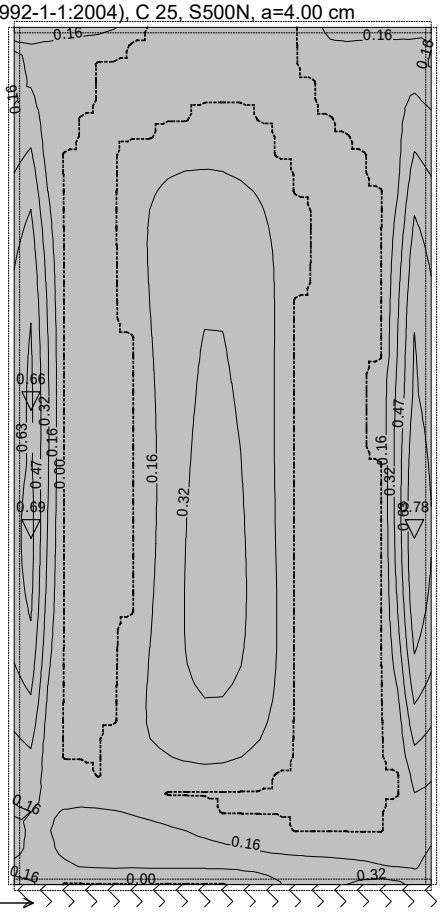
Okvir: V_1
Vplivi v plošči: max My= 23.22 / min My= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



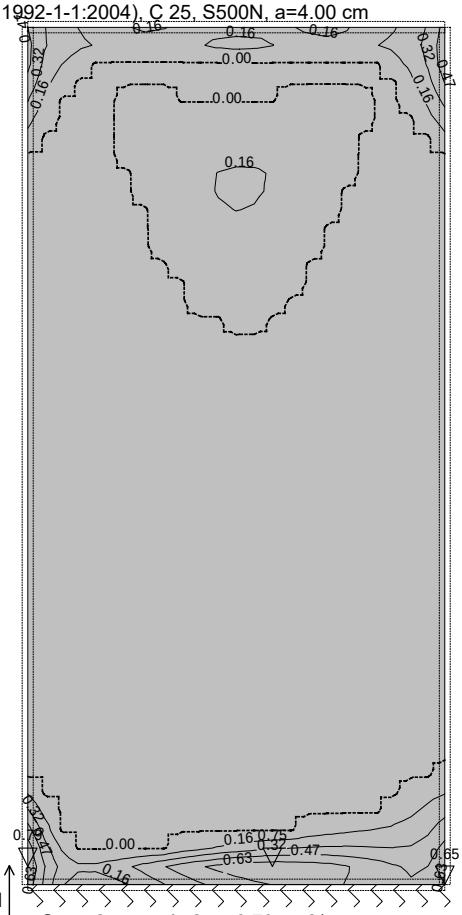
Okvir: V_1
Vplivi v plošči: max My= 0.00 / min My= -5.11 kNm/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



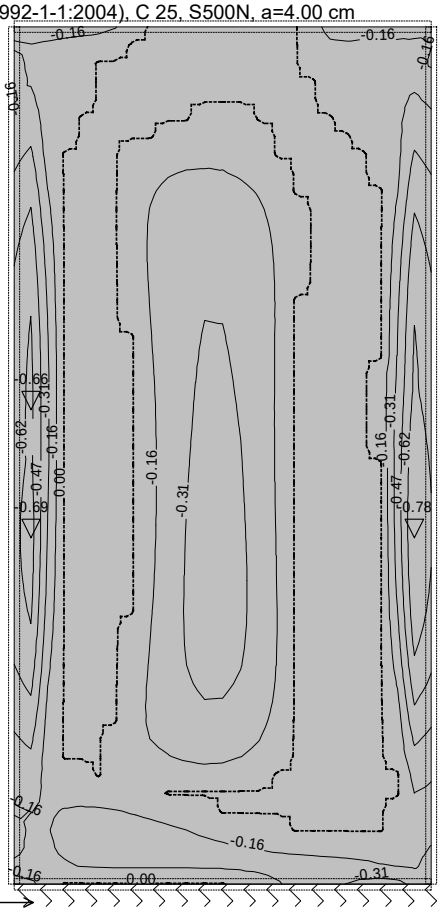
Okvir: V_1
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 0.78 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



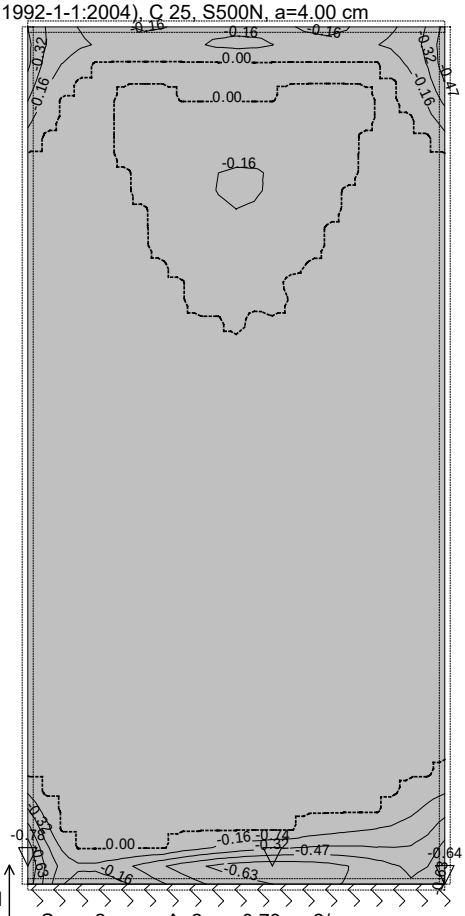
Okvir: V_1
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 0.79 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm

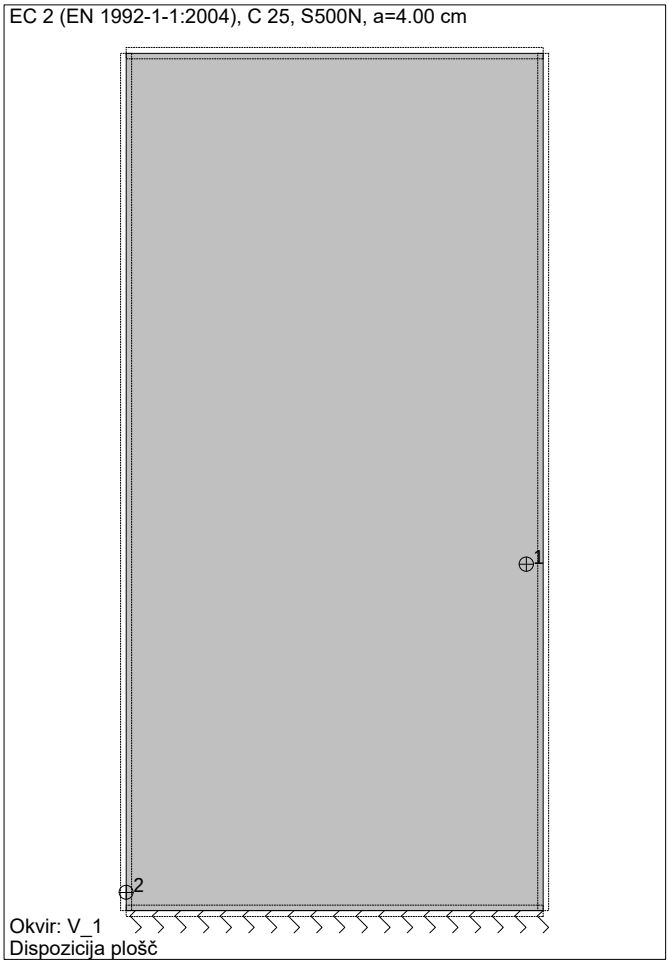


Okvir: V_1
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -0.78 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Okvir: V_1
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -0.78 cm2/m



Okvir: V_1
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
ST5 (d,pl=25.0 cm)
C 25 (γC = 1.50, γS = 1.15)
Zgornja cona: S500N (a=4.0 cm)
Spodnja cona: S500N (a=4.0 cm)
Dimenzioniranje skupine obtežnih primerov: 6-9

Točka 1
X=0.00 m; Y=2.21 m; Z=1.91 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV
Mu = 14.81 kNm
Nu = -55.72 kN
εb/εa = -1.777/25.000 ‰
Az1 = 0.78 cm2/m
As1 = 0.78 cm2/m

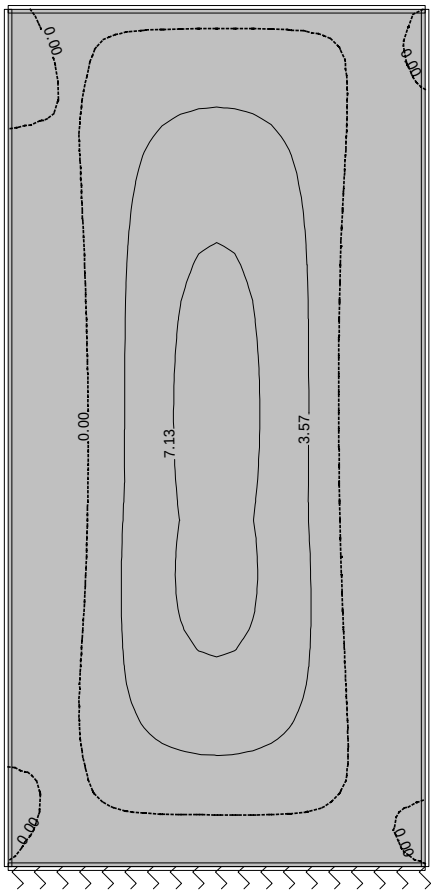
Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV
Mu = 2.64 kNm
Nu = -42.92 kN
Ni potrebna armatura.

Točka 2
X=0.00 m; Y=0.00 m; Z=0.10 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII
Mu = 0.79 kNm
Nu = 4.12 kN
εb/εa = -0.339/25.000 ‰
Az1 = 0.12 cm2/m
As1 = 0.12 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = 2.77 kNm
Nu = 46.02 kN
εb/εa = -0.659/25.000 ‰
Az2 = 0.78 cm2/m
As2 = 0.79 cm2/m

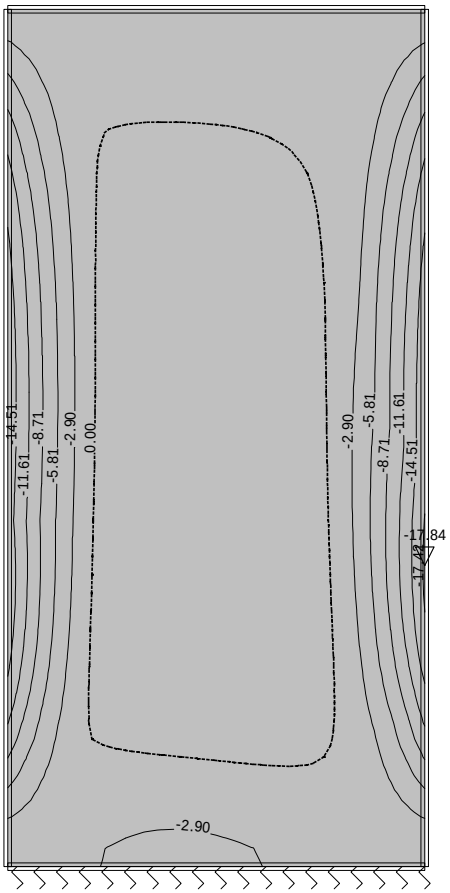
Okvir: V_2

Obt. 10: [Ovo] 6-9



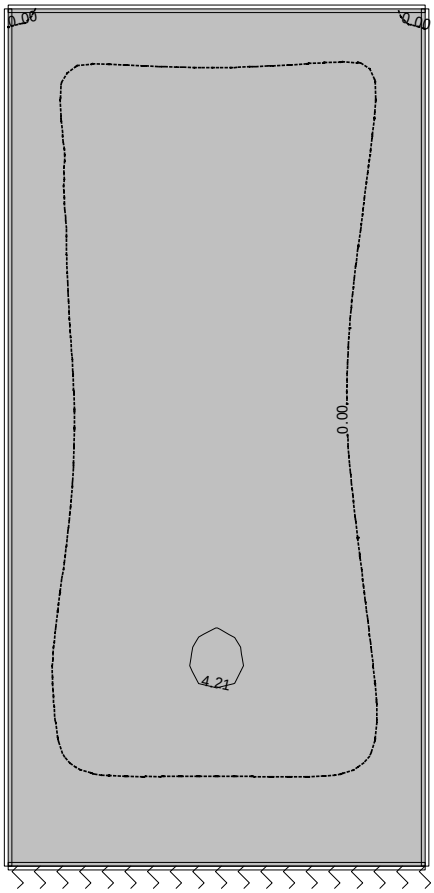
Okvir: V_2
Vplivi v plošči: max Mx= 8.18 / min Mx= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



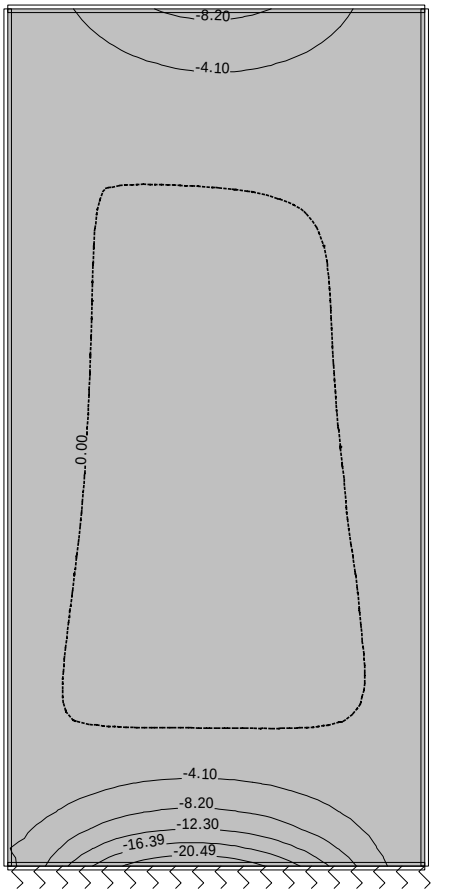
Okvir: V_2
Vplivi v plošči: max Mx= 0.00 / min Mx= -17.84 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



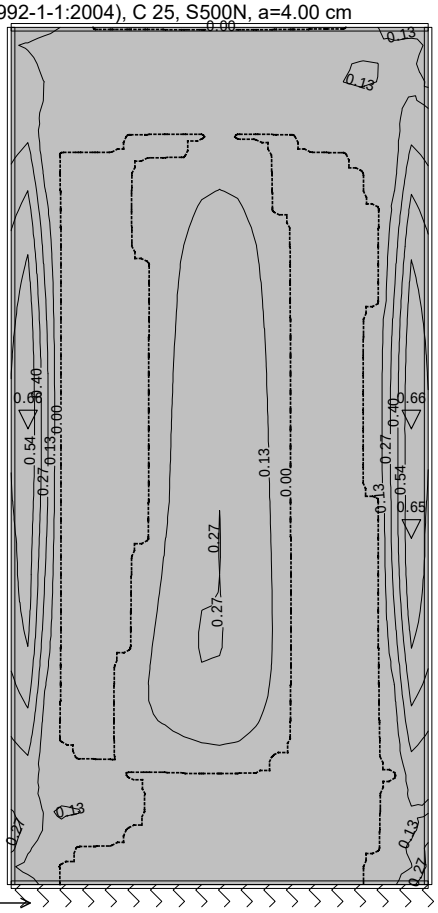
Okvir: V_2
Vplivi v plošči: max My= 4.36 / min My= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



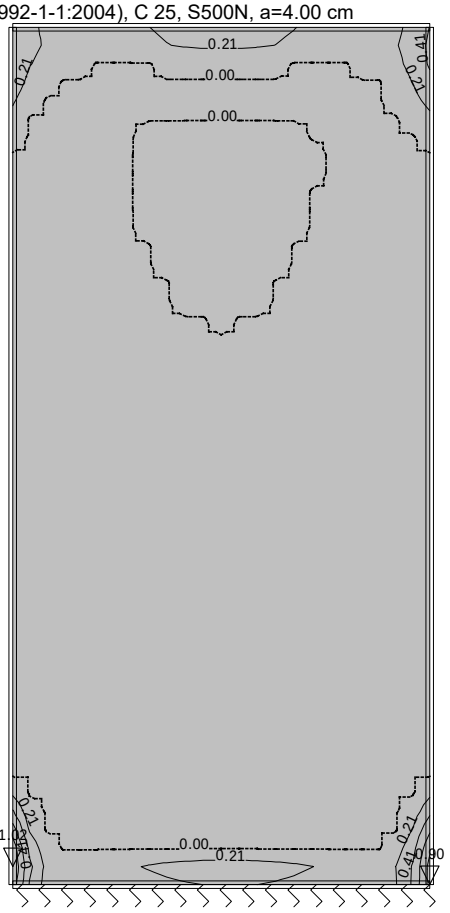
Okvir: V_2
Vplivi v plošči: max My= 0.00 / min My= -24.34 kNm/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



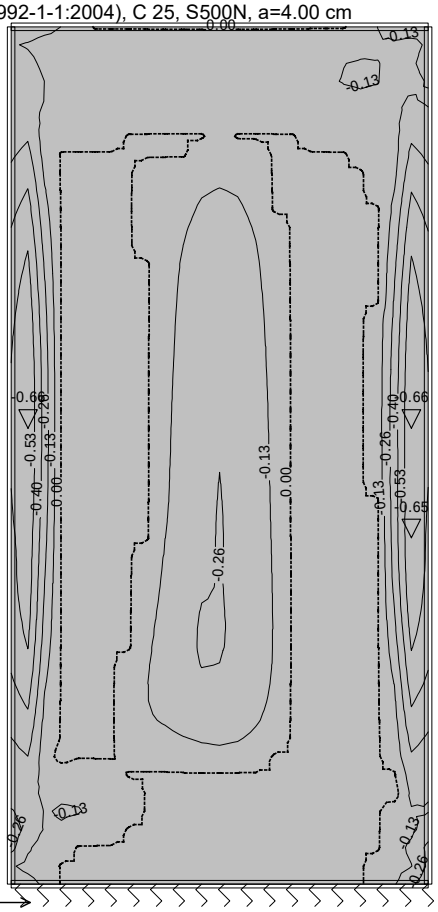
Okvir: V_2
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 0.66 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



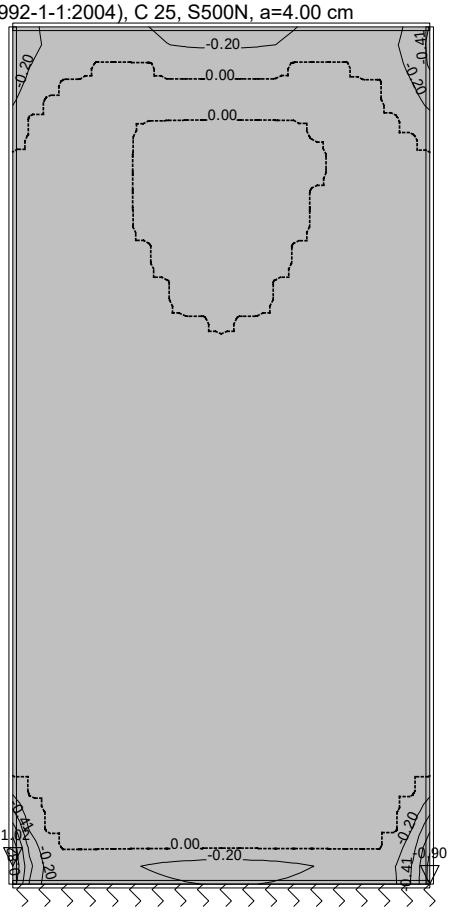
Okvir: V_2
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 1.02 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm

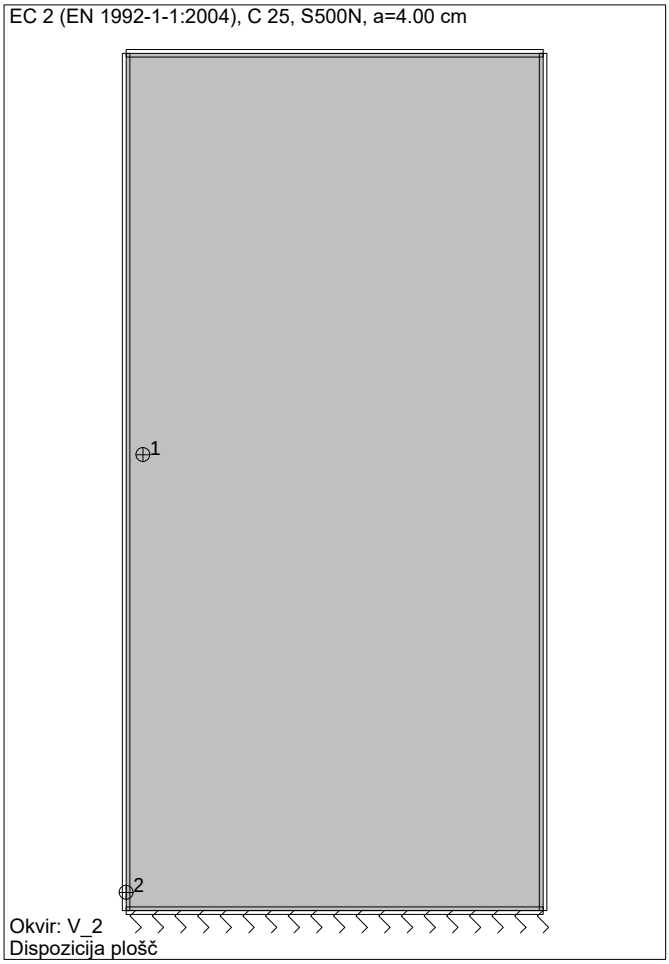


Okvir: V_2
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -0.66 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Okvir: V_2
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -1.02 cm2/m



Okvir: V_2
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
ST7 (d,pl=25.0 cm)
C 25 (γC = 1.50, γS = 1.15)
Zgornja cona: S500N (a=4.0 cm)
Spodnja cona: S500N (a=4.0 cm)
Dimenzioniranje skupine obtežnih primerov: 6-9

Točka 1
X=2.30 m; Y=0.09 m; Z=2.52 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.50xIII
Mu = -12.30 kNm
Nu = -44.69 kN
εb/εa = -1.573/25.000 ‰
Az1 = 0.66 cm2/m
As1 = 0.66 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -1.24 kNm
Nu = -53.44 kN
Ni potrebna armatura.

Točka 2
X=2.30 m; Y=0.00 m; Z=0.10 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = 0.35 kNm
Nu = 9.93 kN
εb/εa = -0.222/25.000 ‰
Az1 = 0.15 cm2/m
As1 = 0.15 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -3.41 kNm
Nu = 61.01 kN
εb/εa = -0.742/25.000 ‰
Az2 = 1.02 cm2/m
As2 = 1.02 cm2/m

Vsebina

STATIČNI IZRAČUN

"ČRPALIŠČE TRNJE 3"

Osnovni podatki o modelu 2

Vhodni podatki

Vhodni podatki - Konstrukcija 2

Nivo: Krovna plošča [2.72 m] 5

Nivo: Talna plošča [0.00 m] 8

Okvir: H_1 12

Okvir: H_2 15

Okvir: V_1 18

Okvir: V_2 21

Osnovni podatki o modelu, Vhodni podatki - Konstrukcija

MATERIAL:

BETON: **C25/30, xc2, PVII**
Armatura: **S500B**
500-M

Zaščitni sloj: **a=4.0cm**

Naslov: Ureditev komunalne infrastrukture ter ureditev zunanjih površin v območju naselja Trnje
Objekt: Črpališče 'TRNJE 3"
Investitor: Občina PIVKA
Projektant: VGB d.o.o.

Datoteka: 3915-19-0.2-CP3-2x2.twp
Datum preračuna: 31.3.2022

Način preračuna: 3D model

☒ Teorija I-ga reda ☐ Modalna analiza ☐ Stabilnost

☐ Teorija II-ga reda ☐ Seizmični preračun ☐ Faze gradnje

☐ Nelinearen preračun

Velikost modela

Število vozlišč:	3665
Število ploskovnih elementov:	3644
Število grednih elementov	0
Število robnih elementov	6912
Število osnovnih obtežnih primerov:	5
Število kombinacij obtežb:	4

Enote mer

Dolžina:	m [cm,mm]
Sila:	kN
Temperatura:	Celsius

Plošče - predizmera

Set	d [m]/Material	γ [kN/m3]	P [m2]	V [m3]	m [T]
1	d=0.300 C 25/30	25.000	17.515	5.254	13.395
2	d=0.250 C 25/30	25.000	23.805	5.951	15.171
		Skupno:	41.320	11.206	28.567

Rekapitulacija količine materiala

Material	γ [kN/m3]	V [m3]	m [T]
C 25/30	25.000	11.206	28.567

Plošče - predizmera

Set	d [m]/Material	γ [kN/m3]	P [m2]	V [m3]	m [T]
1	d=0.300 C 25/30	25.000	15.836	4.751	12.111
2	d=0.250 C 25/30	25.000	18.768	4.692	11.961
		Skupno:	34.604	9.443	24.072

Rekapitulacija količine materiala

Material	γ [kN/m3]	V [m3]	m [T]
C 25/30	25.000	9.443	24.072

Plošče - predizmera

Set	d [m]/Material	γ [kN/m3]	P [m2]	V [m3]	m [T]
1	d=0.300 C 25/30	25.000	15.836	4.751	12.111
2	d=0.250 C 25/30	25.000	18.768	4.692	11.961
		Skupno:	34.604	9.443	24.072

Rekapitulacija količine materiala

Material	γ [kN/m3]	V [m3]	m [T]
C 25/30	25.000	9.443	24.072

Shema nivojev

Naziv	z [m]	h [m]
Krovna plošča	2.72	2.72

Naziv	z [m]	h [m]
Talna plošča	0.00	

Tabele materialov

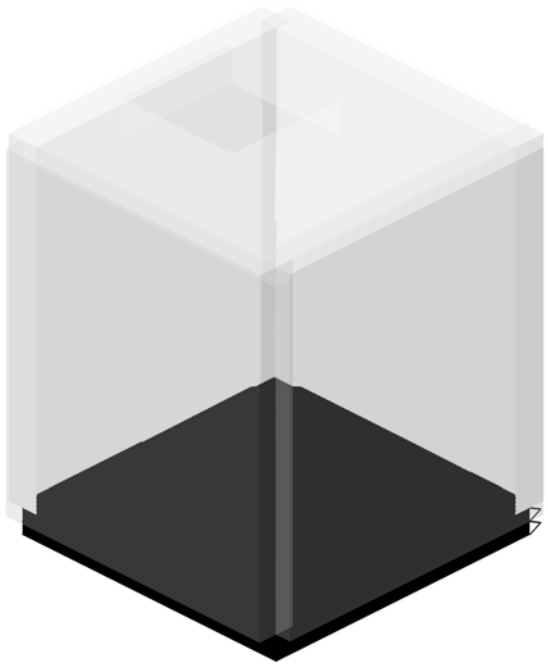
No	Naziv materiala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20

Seti plošč

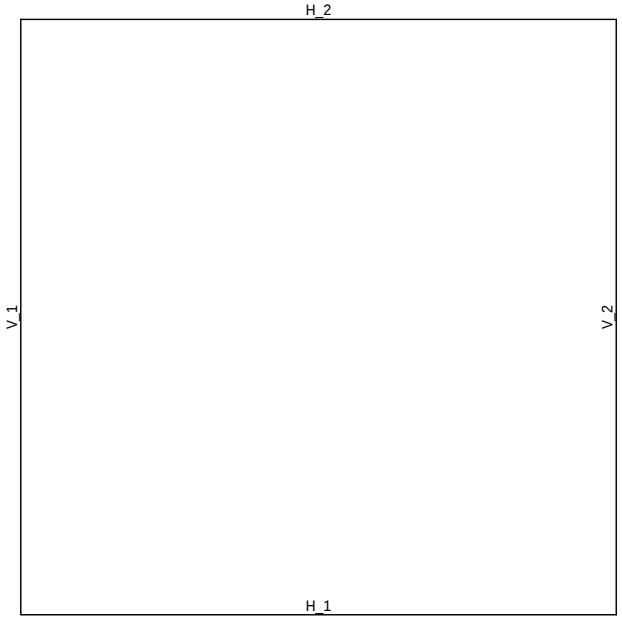
No	d[m]	e[m]	Material	Tip preračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.300	0.150	1	Tanka plošča	Izotropna			
<2>	0.250	0.125	1	Tanka plošča	Izotropna			

Seti površinskih podpor

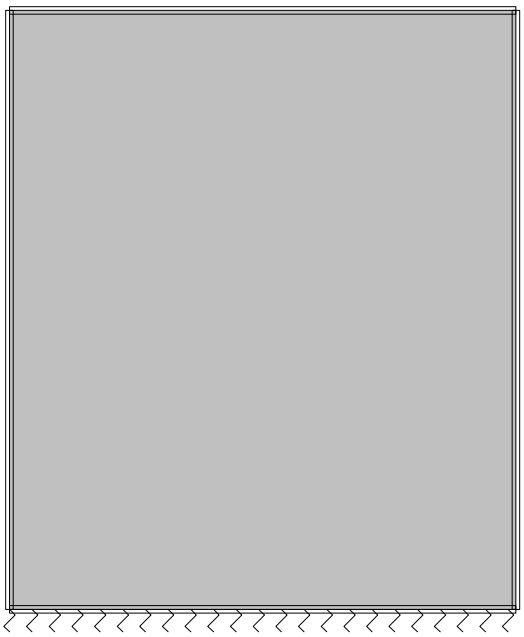
Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	3.500e+4	3.500e+4	3.500e+4



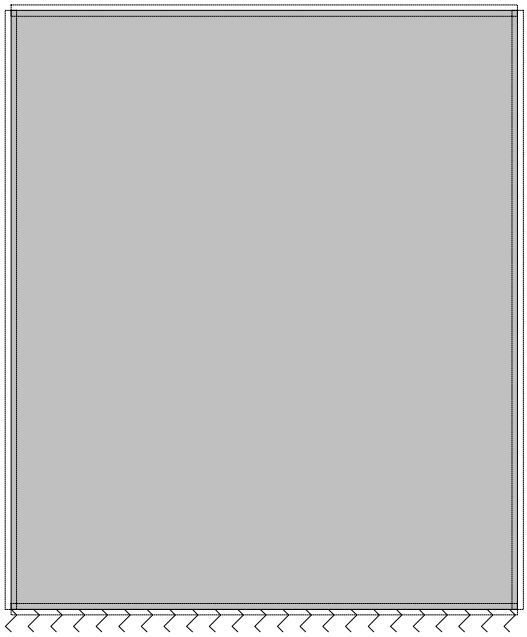
Izometrija (Zgoraj)



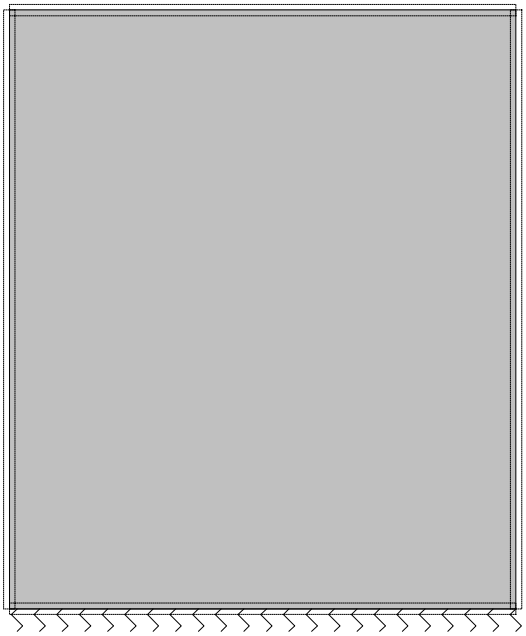
Dispozicija okvirjev



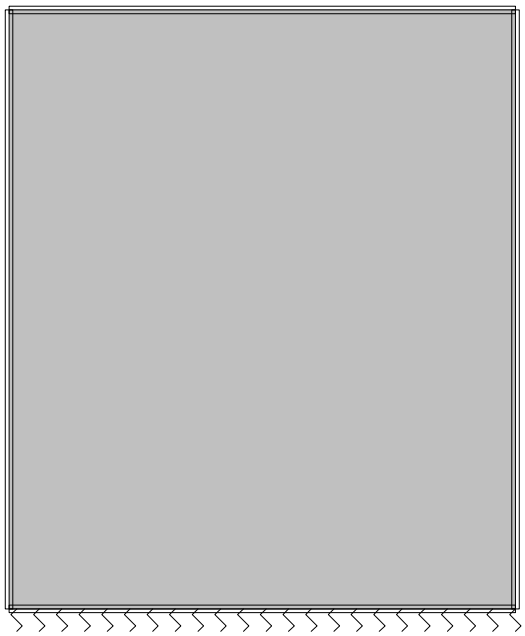
Okvir: H_1



Okvir: H_2



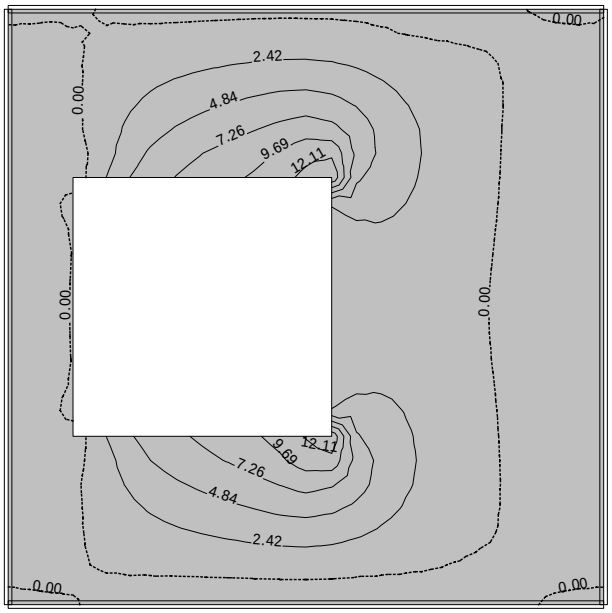
Okvir: V_1



Okvir: V_2

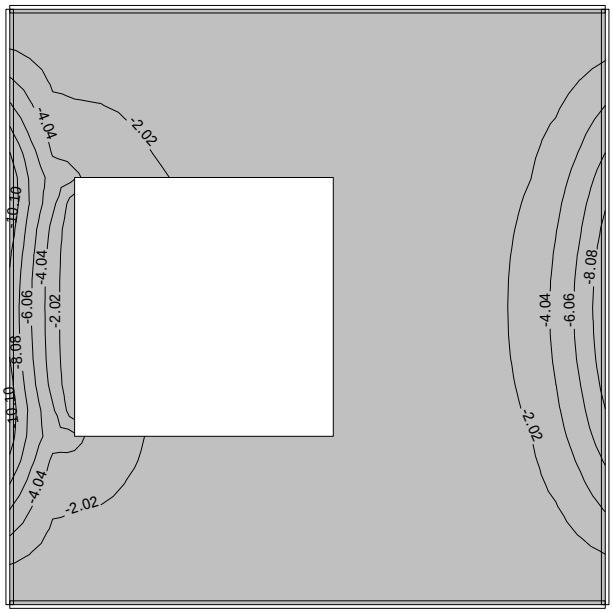
Nivo: Krovna plošča [2.72 m]

Obt. 10: [Ovo] 6-9



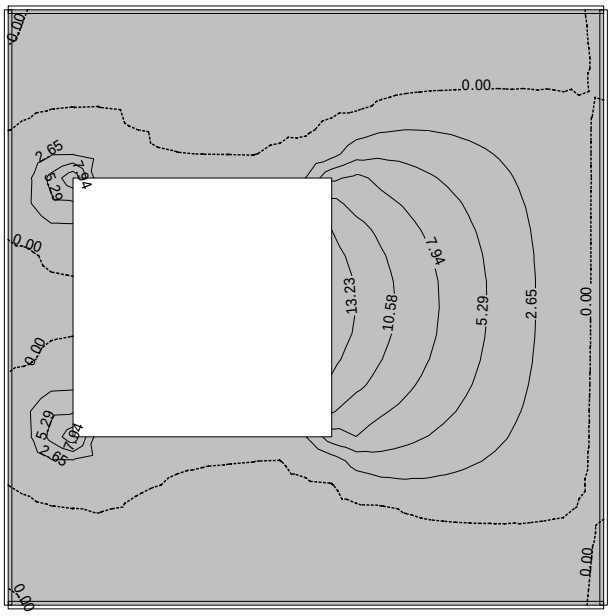
Nivo: Krovna plošča [2.72 m]
Vplivi v plošči: max Mx= 14.27 / min Mx= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



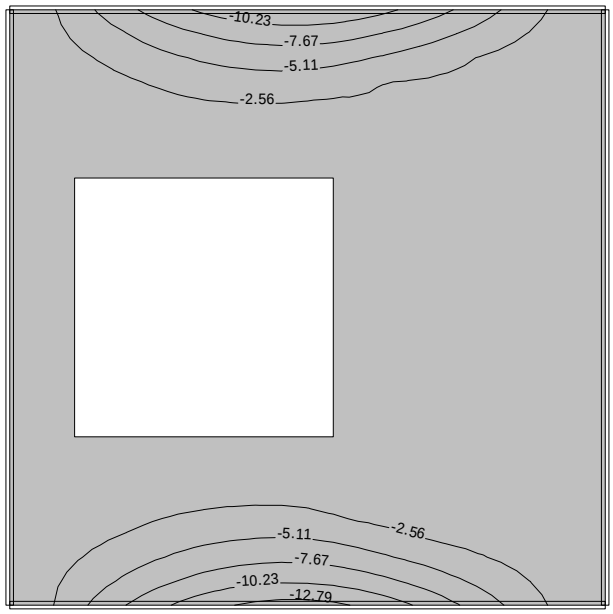
Nivo: Krovna plošča [2.72 m]
Vplivi v plošči: max Mx= -0.01 / min Mx= -11.73 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



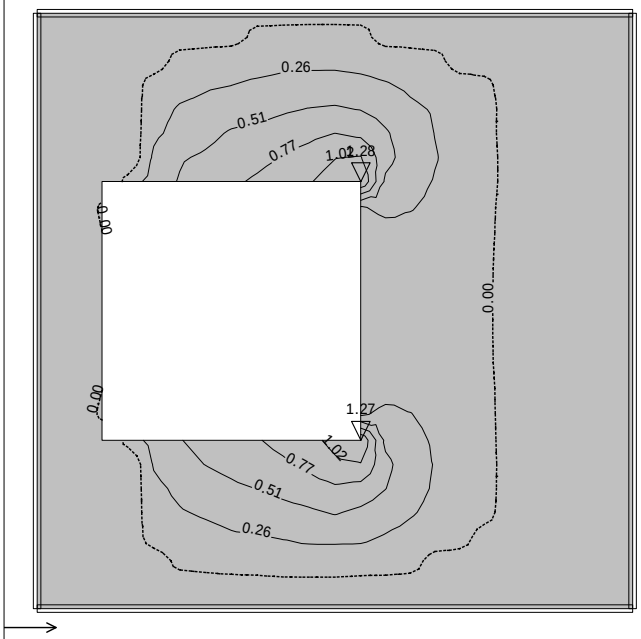
Nivo: Krovna plošča [2.72 m]
Vplivi v plošči: max My= 14.59 / min My= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



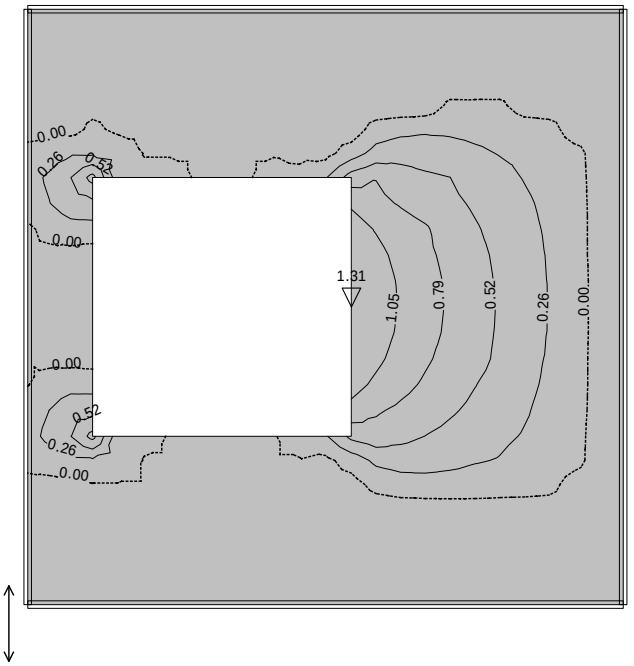
Nivo: Krovna plošča [2.72 m]
Vplivi v plošči: max My= -0.05 / min My= -13.65 kNm/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



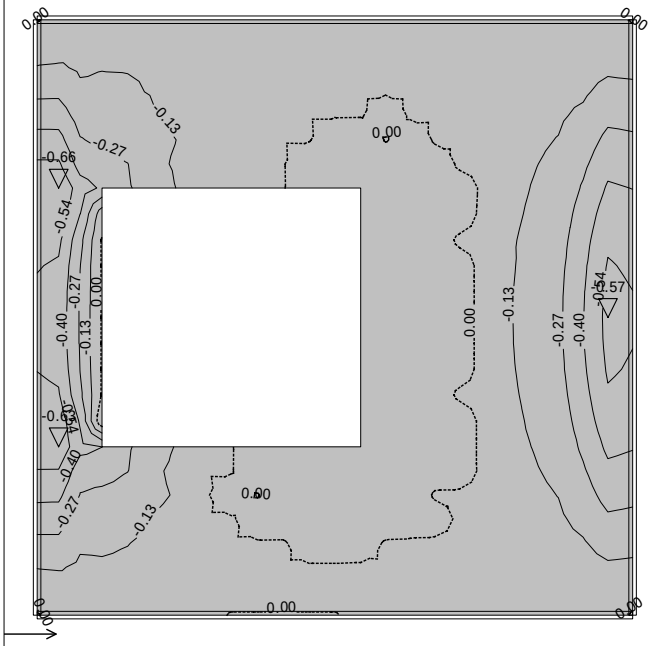
Nivo: Krovna plošča [2.72 m]
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 1.28 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



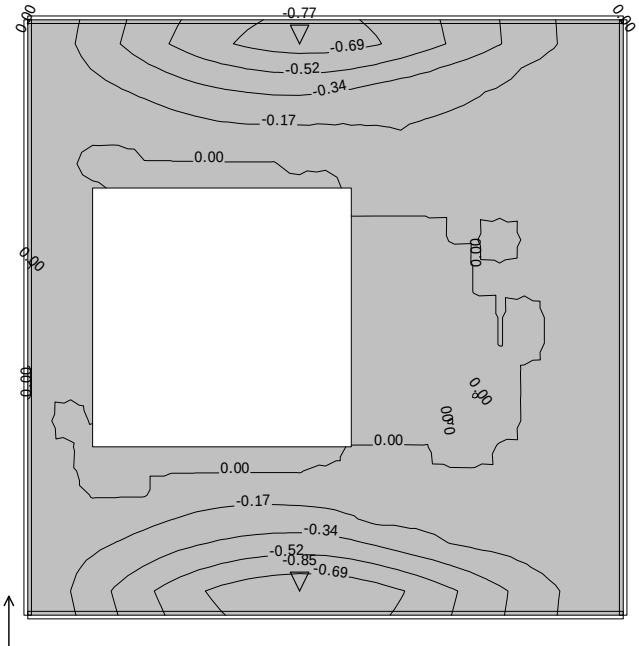
Nivo: Krovna plošča [2.72 m]
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 1.31 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



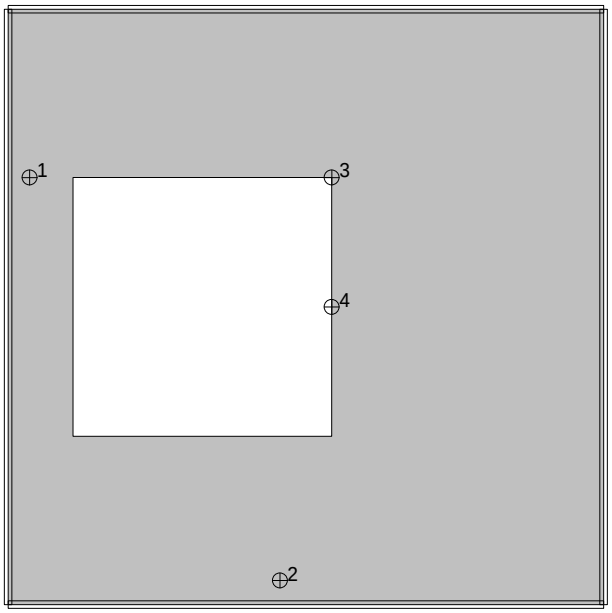
Nivo: Krovna plošča [2.72 m]
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -0.66 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Nivo: Krovna plošča [2.72 m]
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -0.85 cm2/m

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Nivo: Krovna plošča [2.72 m]
Dispozicija plošč

Nivo: Krovna plošča [2.72 m]
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=30.0 cm
C 25 (γC = 1.50, γS = 1.15)
Zgornja cona: S500N (a=4.0 cm)
Spodnja cona: S500N (a=4.0 cm)
Dimenzioniranje skupine obtežnih primerov: 6-9

Točka 1
X=0.08 m; Y=1.65 m; Z=2.72 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV
Mu = -7.41 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.673/25.000 ‰
Az1 = 0.66 cm2/m
As1 = 0.00 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = 3.62 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.528/25.000 ‰
Az2 = 0.12 cm2/m
As2 = 0.31 cm2/m

Točka 2
X=1.05 m; Y=0.09 m; Z=2.72 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.50xIII
Mu = -0.75 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.231/25.000 ‰
Az1 = 0.06 cm2/m
As1 = 0.00 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV
Mu = -9.54 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.773/25.000 ‰
Az2 = 0.85 cm2/m
As2 = 0.00 cm2/m

Točka 3
X=1.25 m; Y=1.65 m; Z=2.72 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = 14.27 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.969/25.000 ‰
Az1 = 0.00 cm2/m
As1 = 1.28 cm2/m

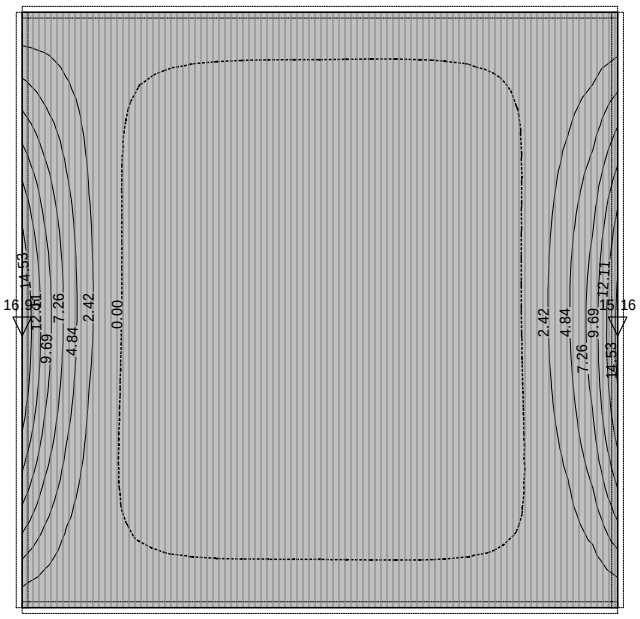
Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = 7.47 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.742/25.000 ‰
Az2 = 0.15 cm2/m
As2 = 0.65 cm2/m

Točka 4
X=1.25 m; Y=1.15 m; Z=2.72 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = 0.73 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.199/25.000 ‰
Az1 = 0.00 cm2/m
As1 = 0.06 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = 14.59 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.981/25.000 ‰
Az2 = 0.00 cm2/m
As2 = 1.31 cm2/m

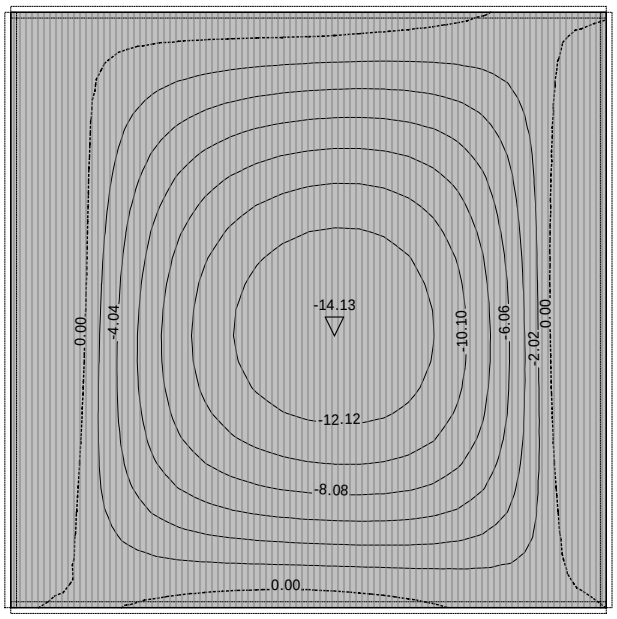
Nivo: Talna plošča [0.00 m]

Obt. 10: [Ovo] 6-9



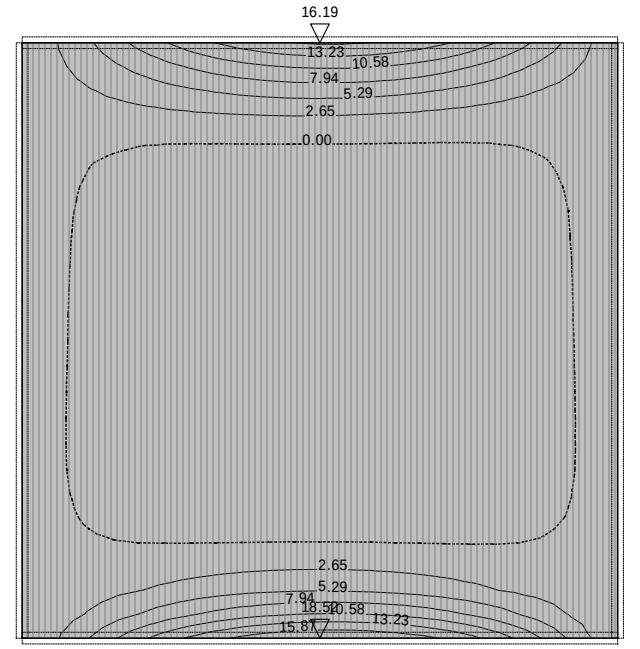
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Vplivi v plošči: max Mx= 16.95 / min Mx= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



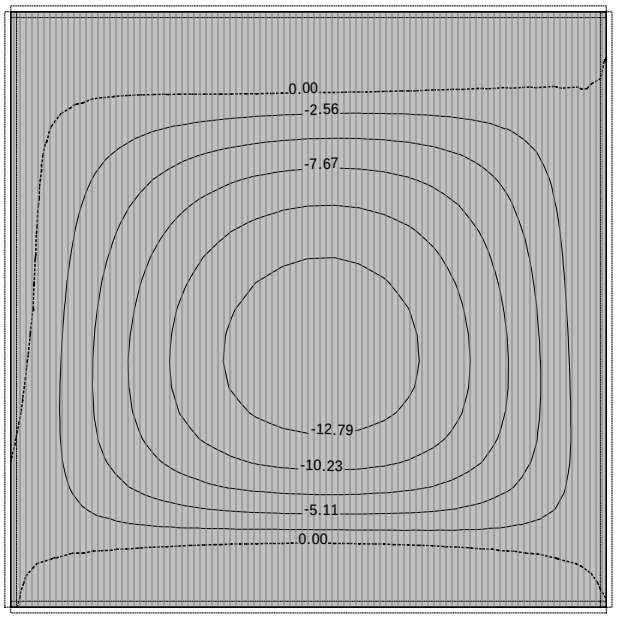
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Vplivi v plošči: max Mx= 0.00 / min Mx= -14.13 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



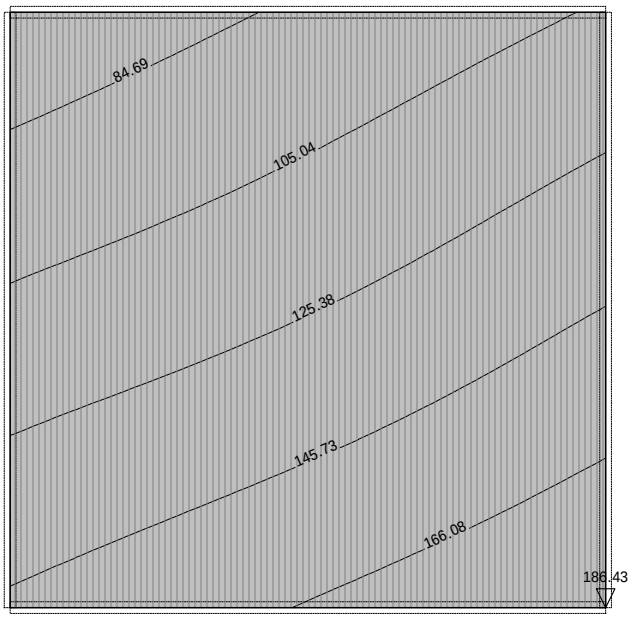
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Vplivi v plošči: max My= 18.52 / min My= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



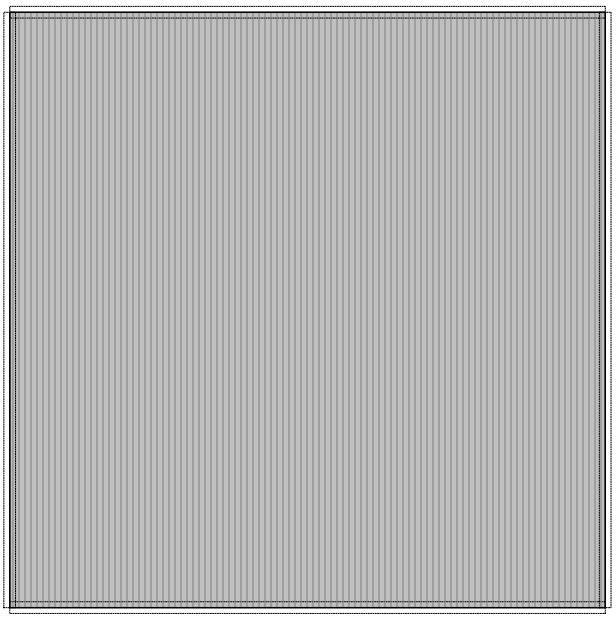
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Vplivi v plošči: max My= 0.00 / min My= -14.71 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



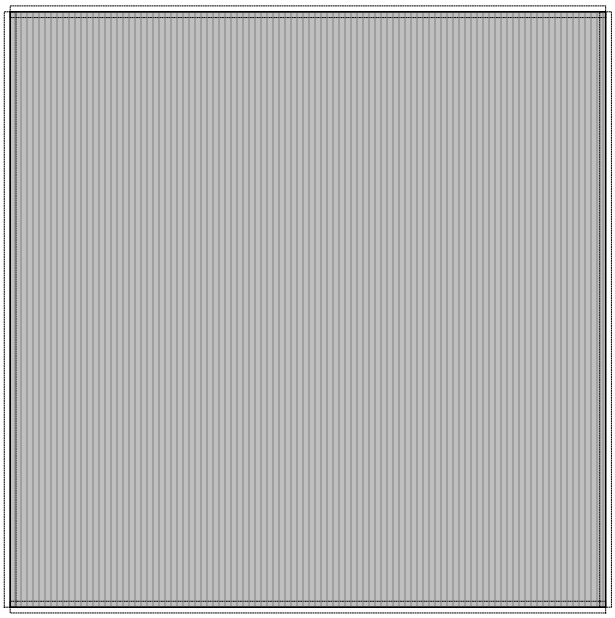
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Vplivi v pov.podpori: max σ,tal= 186.43 / min σ,tal= 43.99 kN/m2

Obt. 10: [Ovo] 6-9



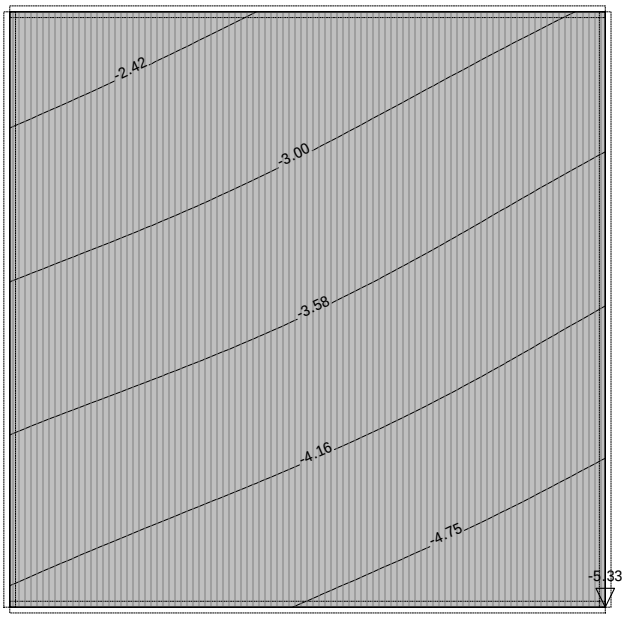
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Vplivi v pov.podpori: σ,tal

Obt. 10: [Ovo] 6-9



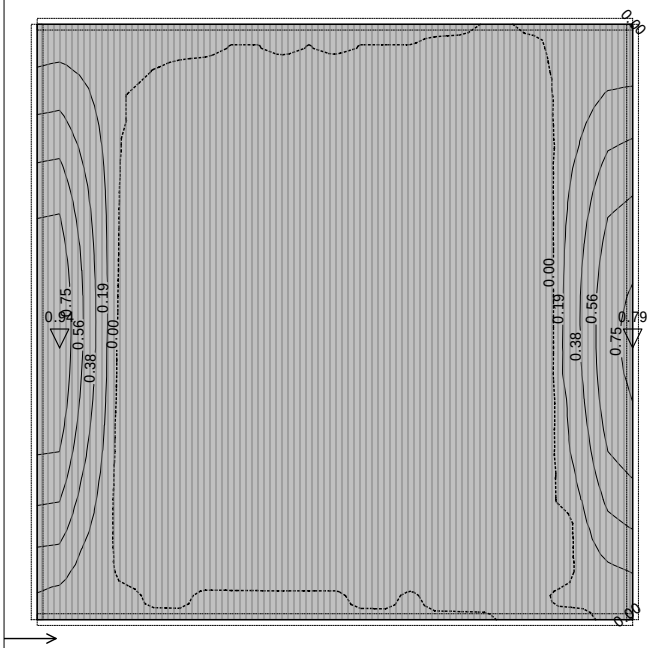
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Vplivi v pov.podpori: s,tal

Obt. 10: [Ovo] 6-9



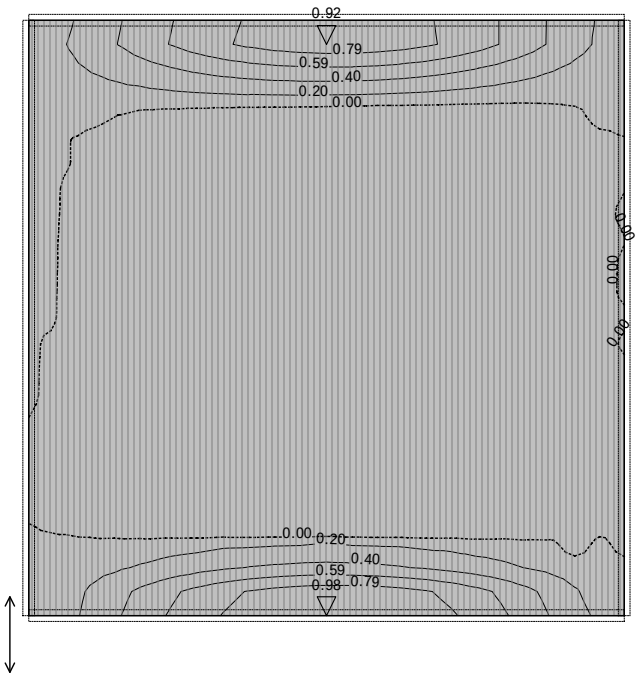
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Vplivi v pov.podpori: max s,tal= -1.26 / min s,tal= -5.33 m / 1000

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



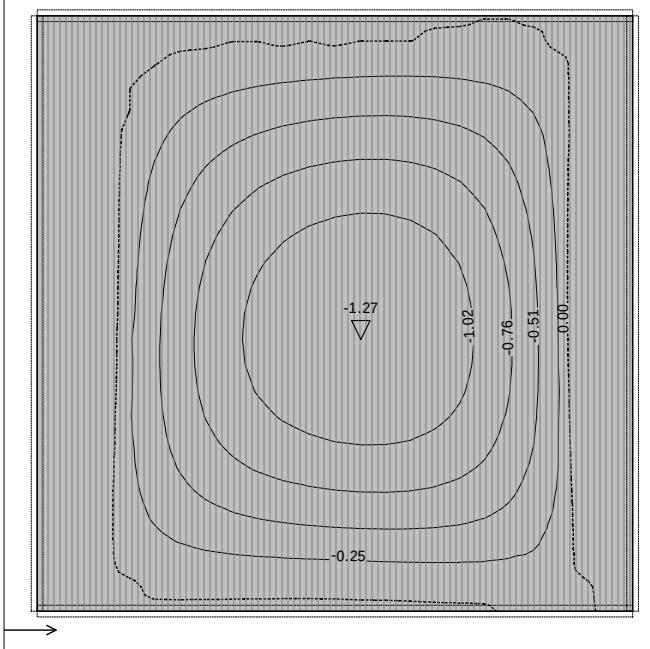
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 0.94 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



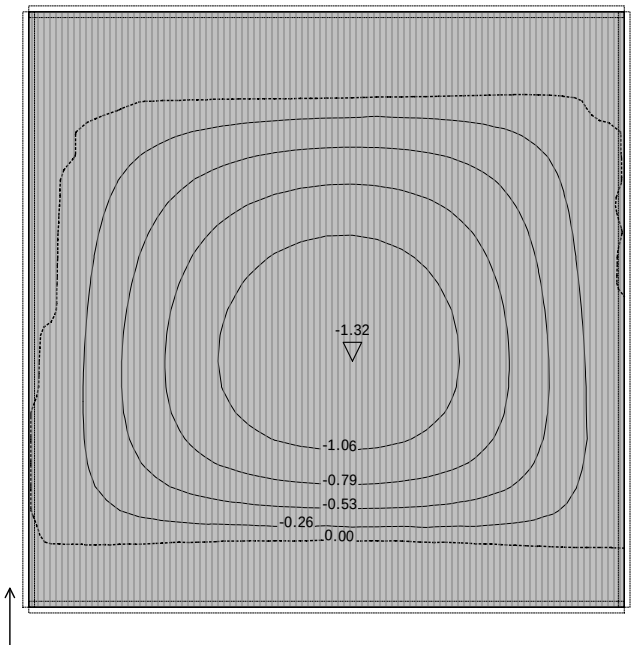
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 0.98 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



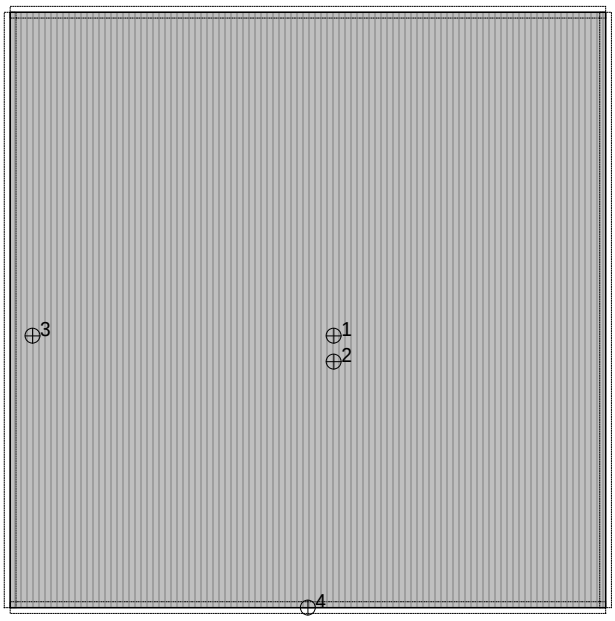
Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -1.27 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -1.32 cm2/m

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Nivo: Talna plošča [0.00 m]
Dispozicija plošč

Nivo: Talna plošča [0.00 m]
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
POZ 11 (d,pl=30.0 cm)
C 25 (γC = 1.50, γS = 1.15)
Zgornja cona: S500N (a=4.0 cm)
Spodnja cona: S500N (a=4.0 cm)
Dimenzioniranje skupine obtežnih primerov: 6-9

Točka 1
X=1.25 m; Y=1.05 m; Z=0.00 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -14.13 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.964/25.000 ‰
Az1 = 1.27 cm2/m
As1 = 0.00 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -14.65 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.984/25.000 ‰
Az2 = 1.31 cm2/m
As2 = 0.00 cm2/m

Točka 2
X=1.25 m; Y=0.95 m; Z=0.00 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -13.91 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.955/25.000 ‰
Az1 = 1.25 cm2/m
As1 = 0.00 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -14.71 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.986/25.000 ‰
Az2 = 1.32 cm2/m
As2 = 0.00 cm2/m

Točka 3
X=0.09 m; Y=1.05 m; Z=0.00 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV
Mu = 10.46 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.814/25.000 ‰
Az1 = 0.00 cm2/m
As1 = 0.94 cm2/m

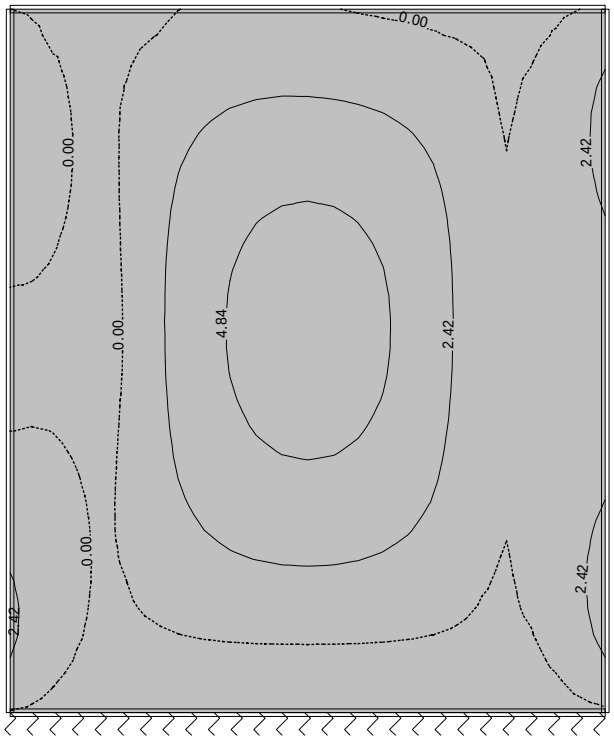
Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -0.67 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.245/25.000 ‰
Az2 = 0.05 cm2/m
As2 = 0.00 cm2/m

Točka 4
X=1.15 m; Y=0.00 m; Z=0.00 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.50xIII
Mu = 0.81 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.210/25.000 ‰
Az1 = 0.00 cm2/m
As1 = 0.07 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV
Mu = 10.97 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.836/25.000 ‰
Az2 = 0.00 cm2/m
As2 = 0.98 cm2/m

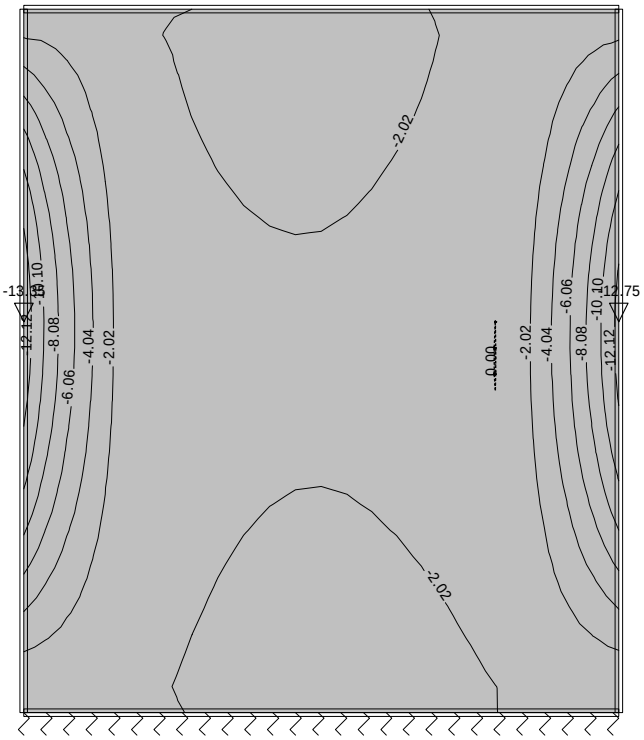
Okvir: H_1

Obt. 10: [Ovo] 6-9



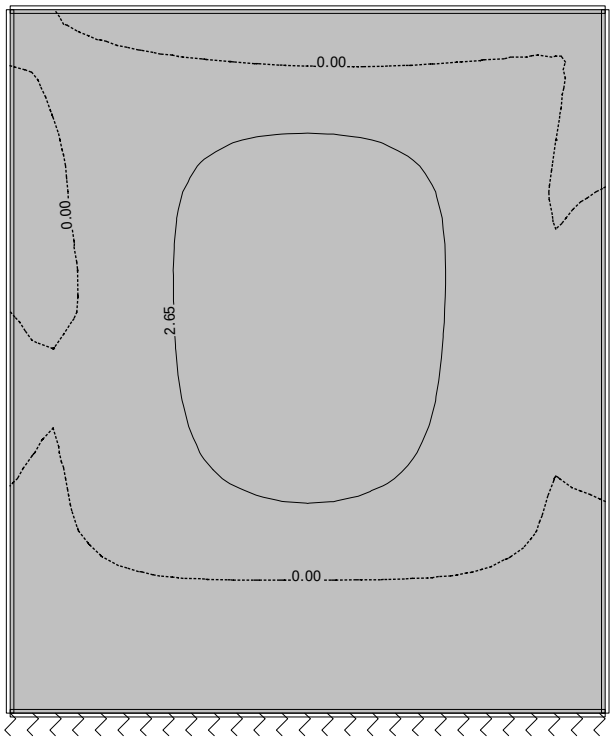
Okvir: H_1
Vplivi v plošči: max Mx= 5.93 / min Mx= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



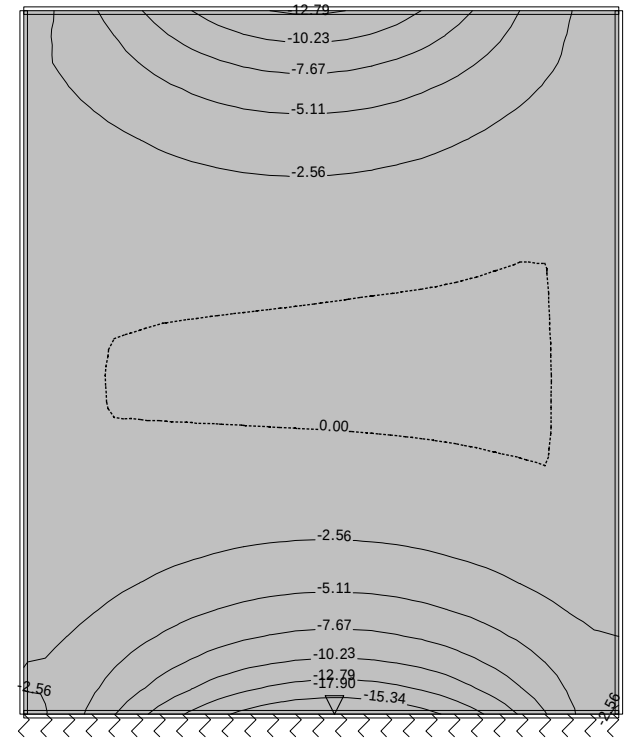
Okvir: H_1
Vplivi v plošči: max Mx= 0.00 / min Mx= -13.35 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



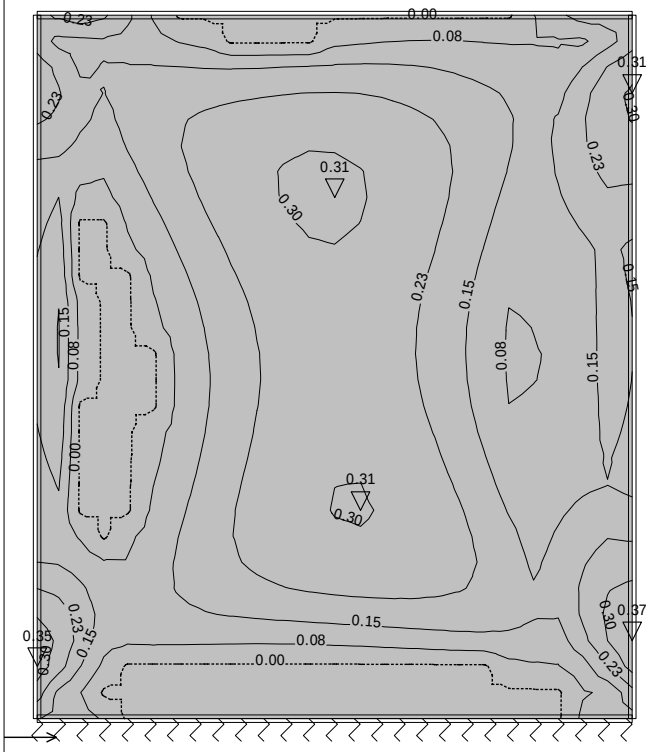
Okvir: H_1
Vplivi v plošči: max My= 4.25 / min My= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



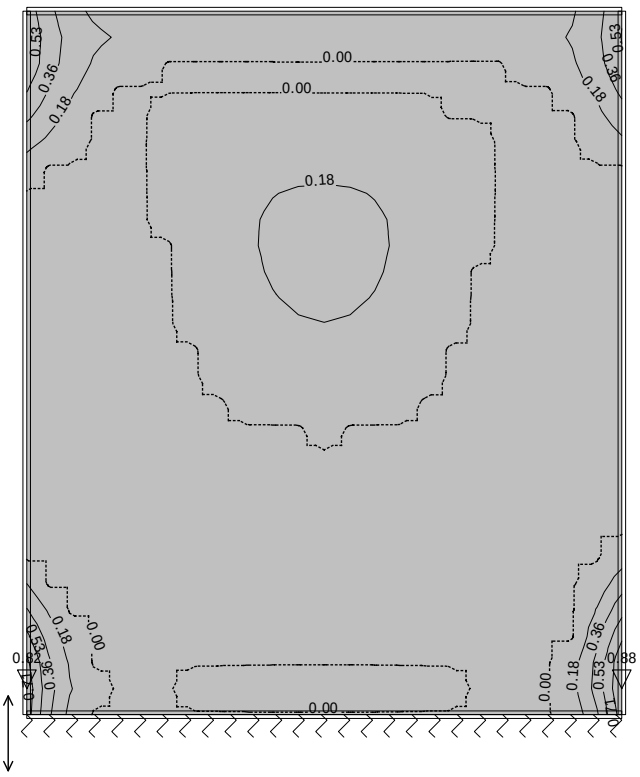
Okvir: H_1
Vplivi v plošči: max My= 0.00 / min My= -17.90 kNm/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



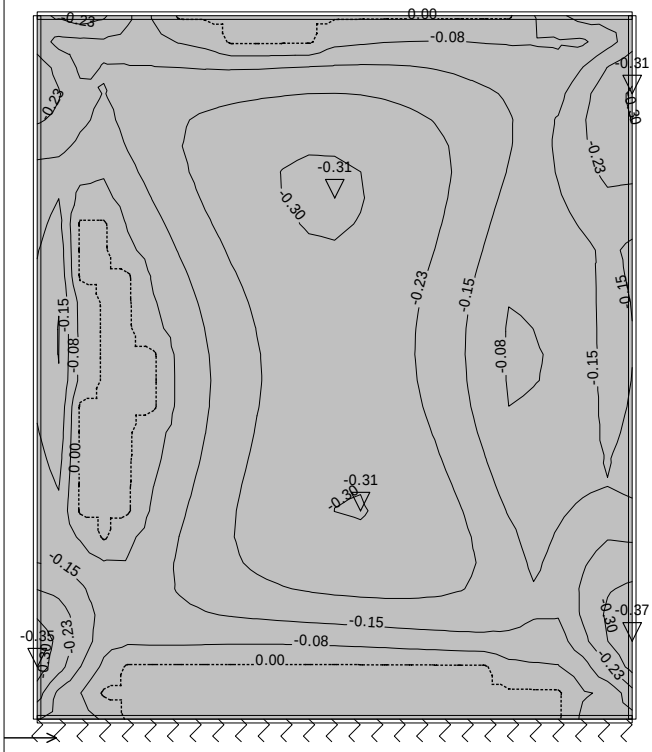
Okvir: H_1
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 0.37 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



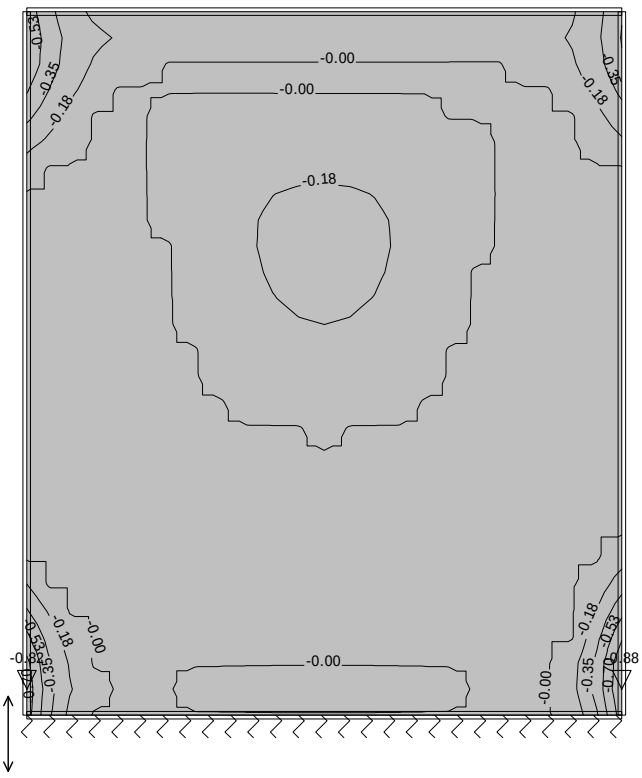
Okvir: H_1
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 0.88 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



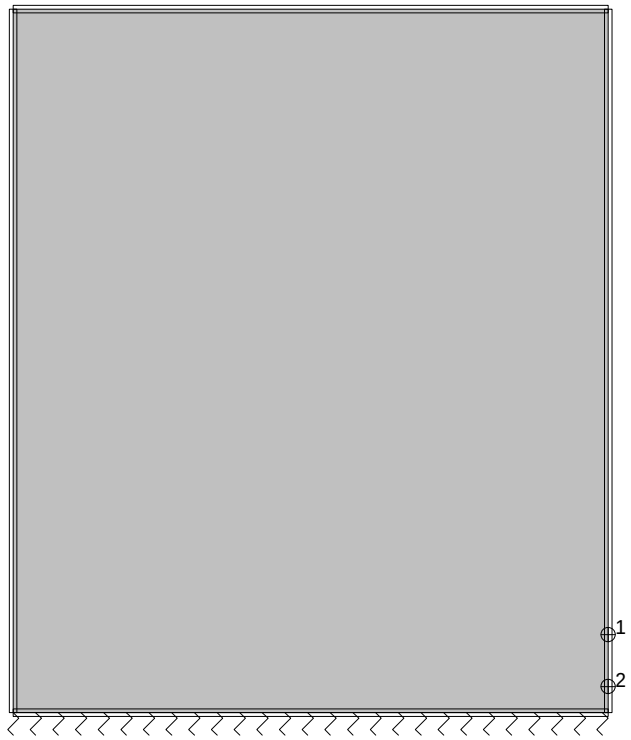
Okvir: H_1
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -0.37 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Okvir: H_1
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -0.88 cm2/m

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Okvir: H_1
Dispozicija plošč

Okvir: H_1
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
ST1 (d,pl=30.0 cm)
C 25 (γC = 1.50, γS = 1.15)
Zgornja cona: S500N (a=4.0 cm)
Spodnja cona: S500N (a=4.0 cm)
Dimenzioniranje skupine obtežnih primerov: 6-9

Točka 1
X=2.30 m; Y=0.00 m; Z=0.30 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = 1.81 kNm
Nu = 20.38 kN
εb/εa = -0.424/25.000 ‰
Az1 = 0.37 cm2/m
As1 = 0.37 cm2/m

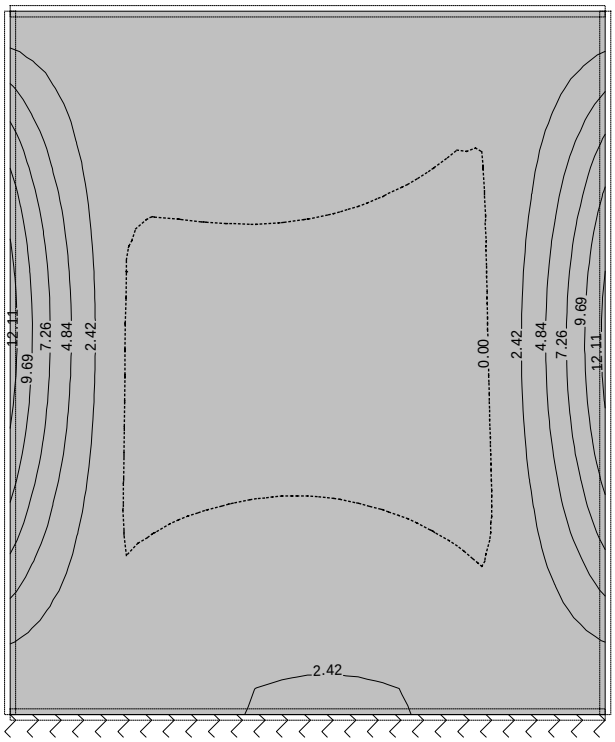
Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -2.04 kNm
Nu = 45.27 kN
εb/εa = -0.455/25.000 ‰
Az2 = 0.68 cm2/m
As2 = 0.68 cm2/m

Točka 2
X=2.30 m; Y=0.00 m; Z=0.10 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = 0.80 kNm
Nu = 12.37 kN
εb/εa = -0.276/25.000 ‰
Az1 = 0.20 cm2/m
As1 = 0.20 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -2.86 kNm
Nu = 57.25 kN
εb/εa = -0.545/25.000 ‰
Az2 = 0.88 cm2/m
As2 = 0.88 cm2/m

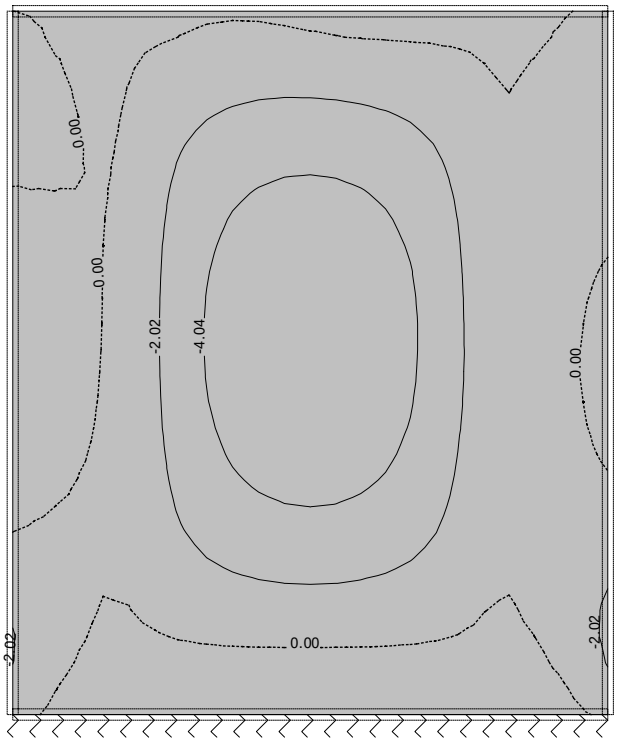
Okvir: H_2

Obt. 10: [Ovo] 6-9



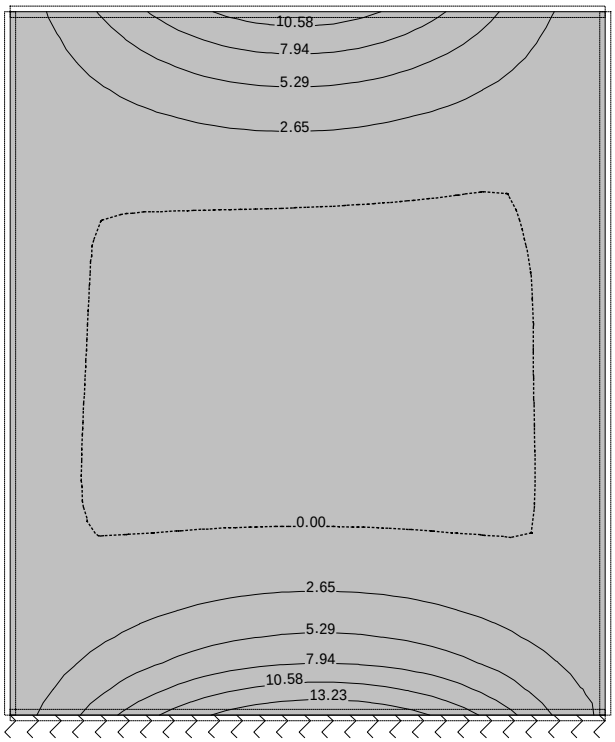
Okvir: H_2
Vplivi v plošči: max Mx= 13.23 / min Mx= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



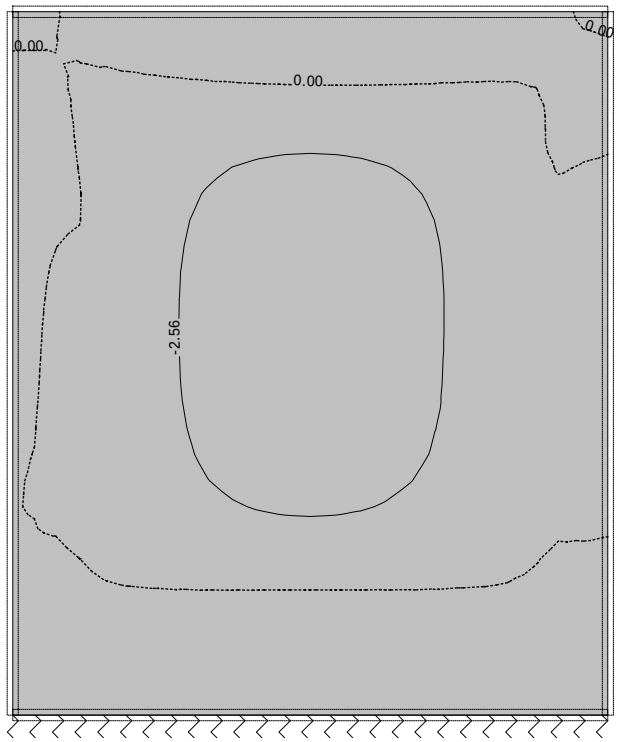
Okvir: H_2
Vplivi v plošči: max Mx= 0.00 / min Mx= -5.87 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



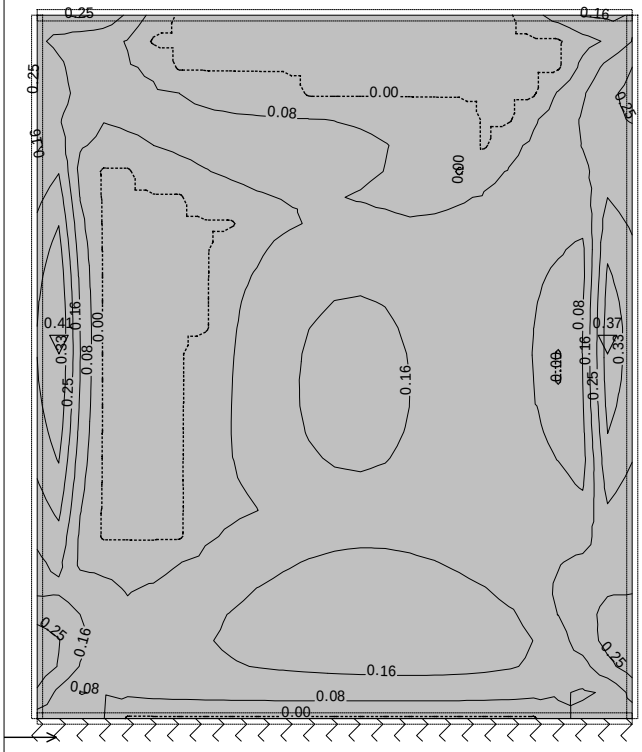
Okvir: H_2
Vplivi v plošči: max My= 15.69 / min My= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



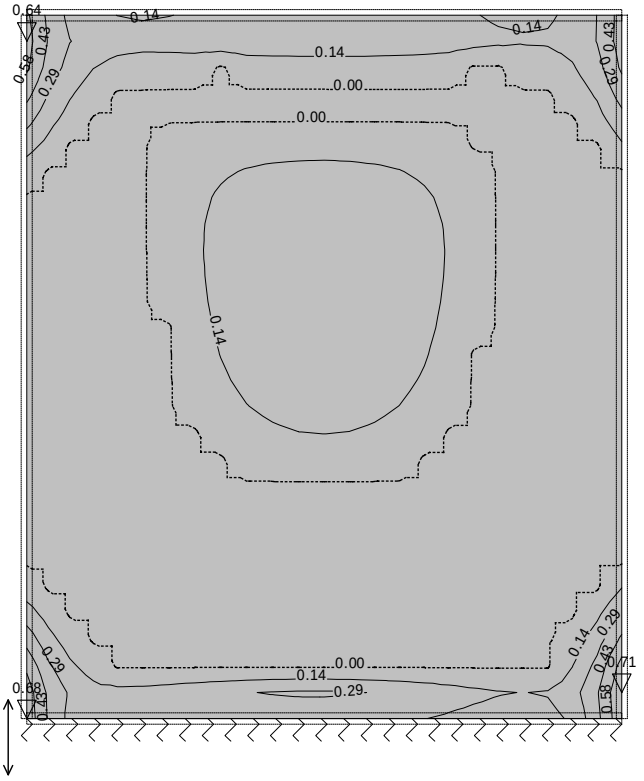
Okvir: H_2
Vplivi v plošči: max My= 0.00 / min My= -4.11 kNm/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



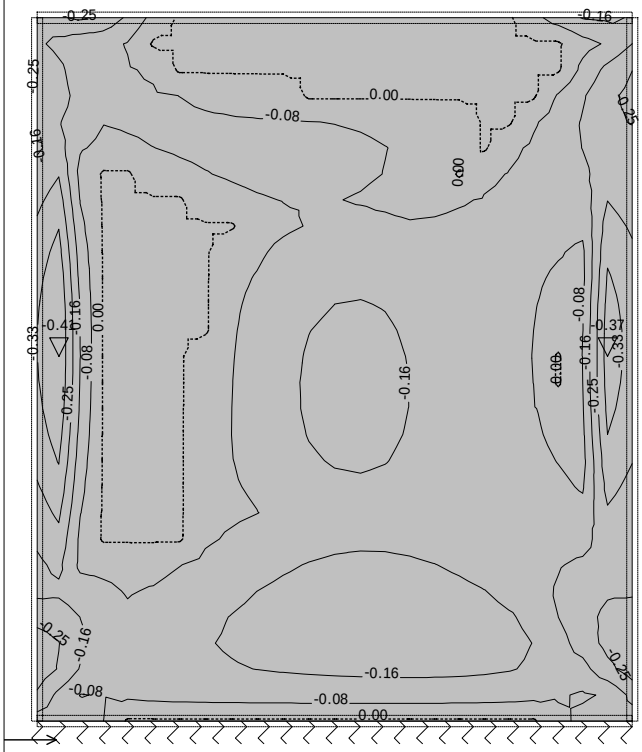
Okvir: H_2
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 0.41 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



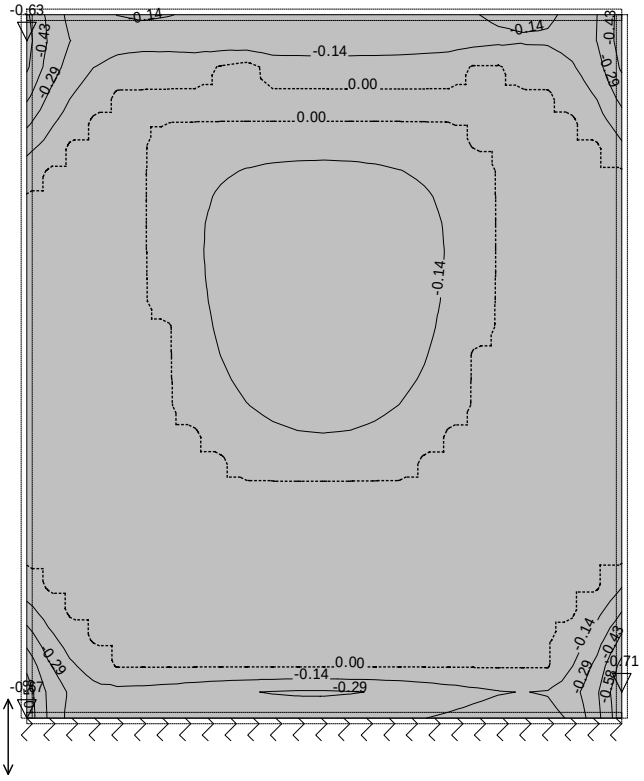
Okvir: H_2
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 0.71 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



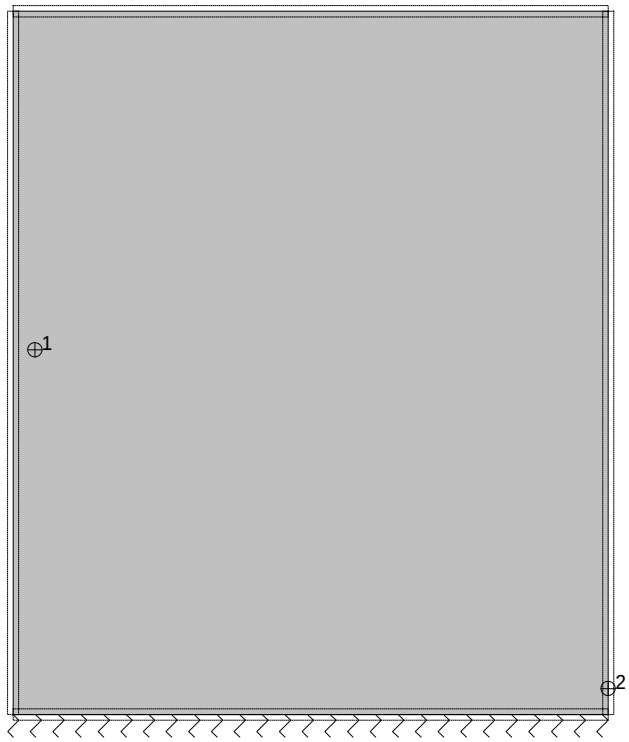
Okvir: H_2
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -0.41 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Okvir: H_2
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -0.71 cm2/m

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Okvir: H_2
Dispozicija plošč

Okvir: H_2
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
ST4 (d,pl=25.0 cm)
C 25 (γC = 1.50, γS = 1.15)
Zgornja cona: S500N (a=4.0 cm)
Spodnja cona: S500N (a=4.0 cm)
Dimenzioniranje skupine obtežnih primerov: 6-9

Točka 1
X=0.08 m; Y=2.30 m; Z=1.41 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.50xIII
Mu = 9.44 kNm
Nu = -42.25 kN
εb/εa = -1.330/25.000 ‰
Az1 = 0.41 cm2/m
As1 = 0.41 cm2/m

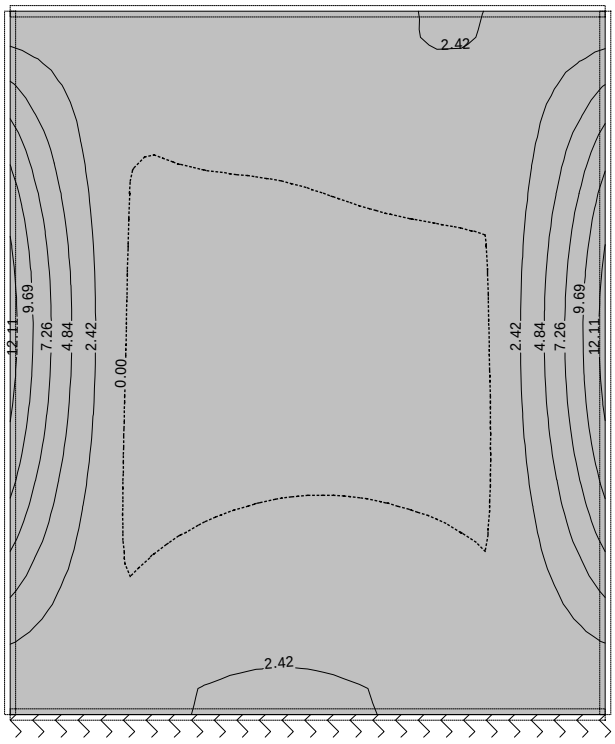
Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV
Mu = 0.55 kNm
Nu = -34.46 kN
Ni potrebna armatura.

Točka 2
X=2.30 m; Y=2.30 m; Z=0.10 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -0.98 kNm
Nu = 8.34 kN
εb/εa = -0.381/25.000 ‰
Az1 = 0.19 cm2/m
As1 = 0.19 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = 1.99 kNm
Nu = 45.89 kN
εb/εa = -0.551/25.000 ‰
Az2 = 0.71 cm2/m
As2 = 0.71 cm2/m

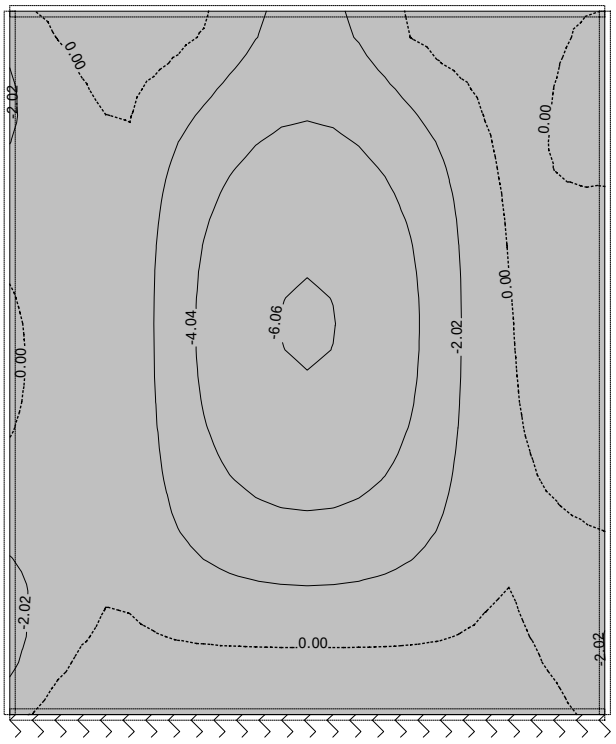
Okvir: V_1

Obt. 10: [Ovo] 6-9



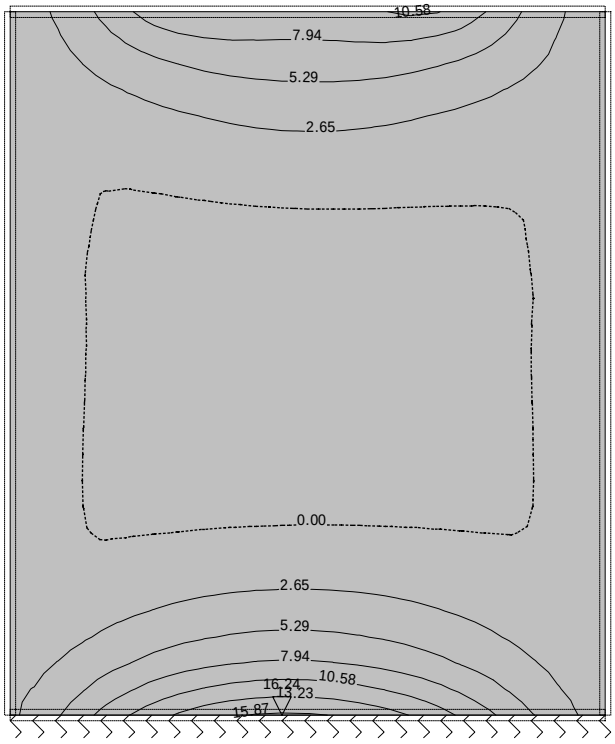
Okvir: V_1
Vplivi v plošči: max Mx= 13.19 / min Mx= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



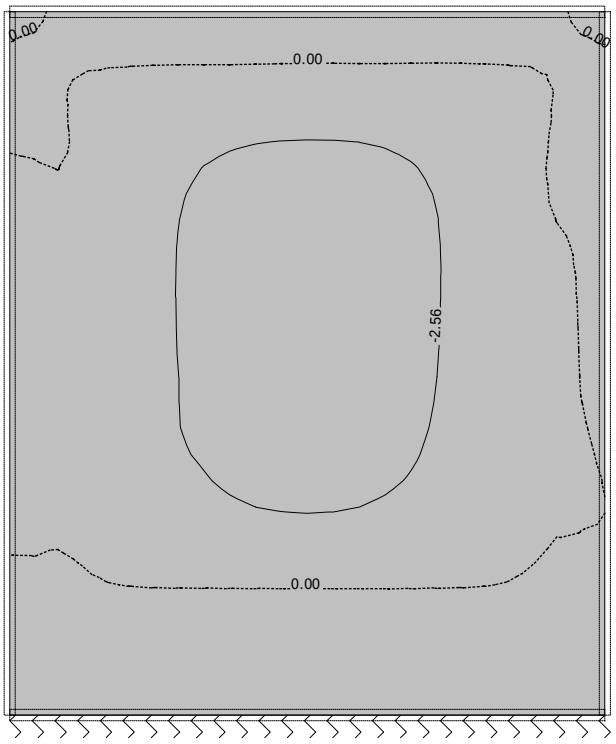
Okvir: V_1
Vplivi v plošči: max Mx= 0.00 / min Mx= -6.20 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



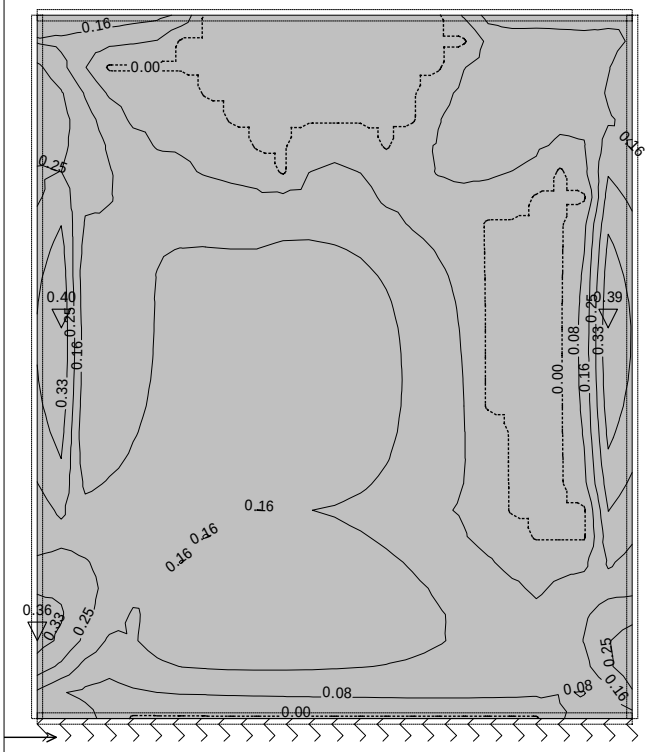
Okvir: V_1
Vplivi v plošči: max My= 16.24 / min My= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



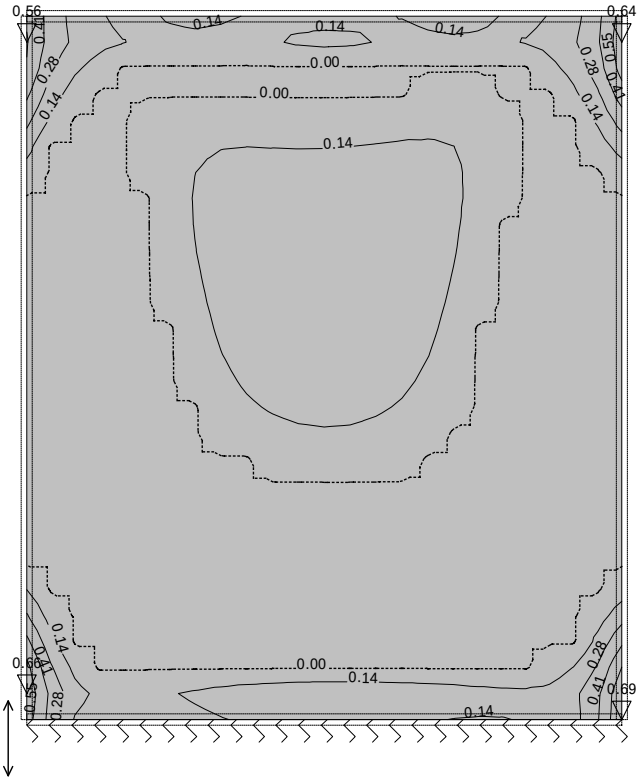
Okvir: V_1
Vplivi v plošči: max My= 0.00 / min My= -4.05 kNm/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



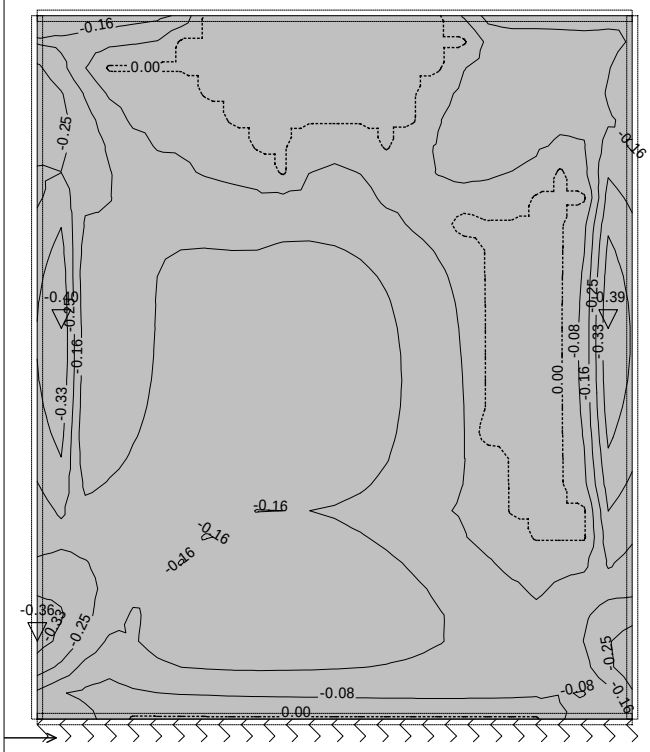
Okvir: V_1
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 0.40 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



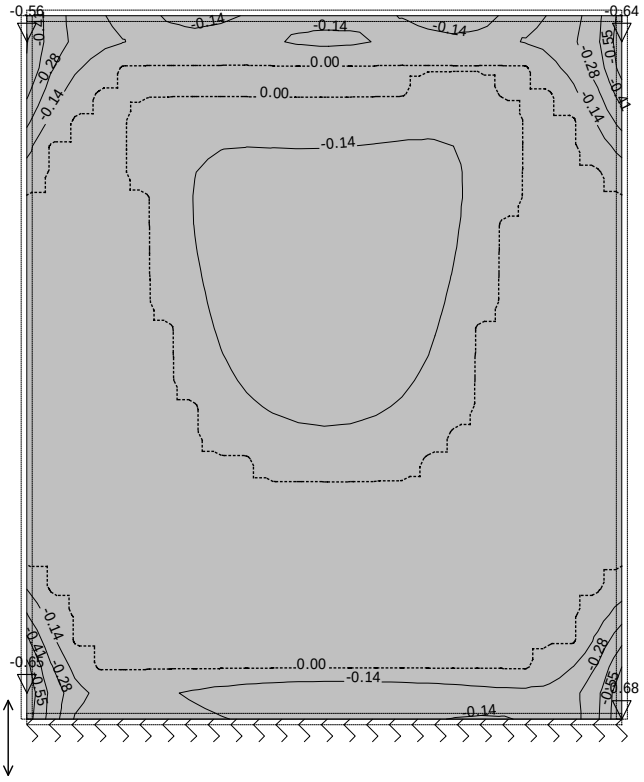
Okvir: V_1
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 0.69 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



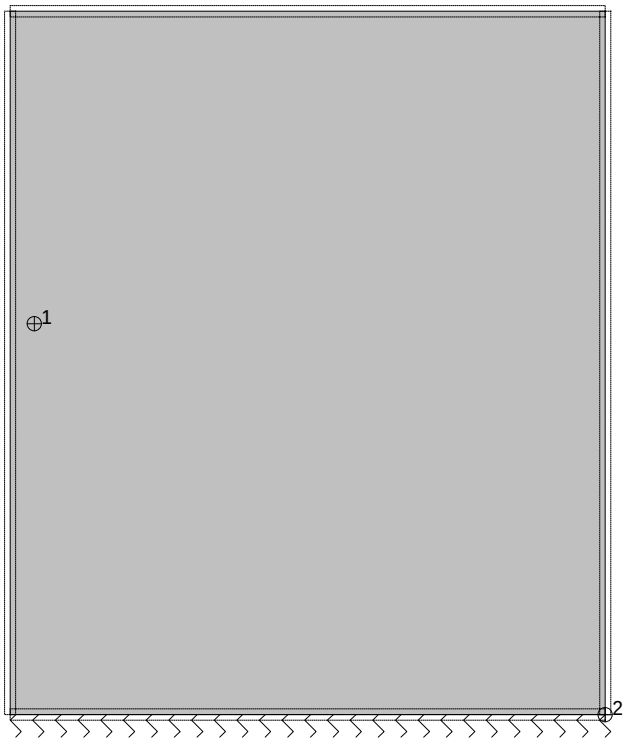
Okvir: V_1
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -0.40 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Okvir: V_1
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -0.68 cm2/m

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Okvir: V_1
Dispozicija plošč

Okvir: V_1
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
ST5 (d,pl=25.0 cm)
C 25 (γC = 1.50, γS = 1.15)
Zgornja cona: S500N (a=4.0 cm)
Spodnja cona: S500N (a=4.0 cm)
Dimenzioniranje skupine obtežnih primerov: 6-9

Točka 1
X=0.00 m; Y=0.09 m; Z=1.51 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.50xIII
Mu = 9.36 kNm
Nu = -42.22 kN
εb/εa = -1.324/25.000 ‰
Az1 = 0.40 cm2/m
As1 = 0.40 cm2/m

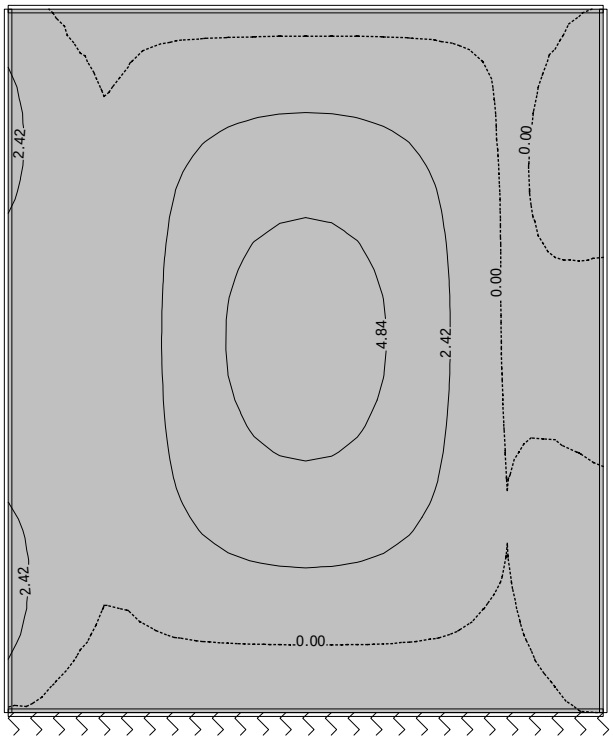
Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV
Mu = 0.20 kNm
Nu = -30.25 kN
Ni potrebna armatura.

Točka 2
X=0.00 m; Y=2.30 m; Z=0.00 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.50xIII
Mu = 0.32 kNm
Nu = 8.49 kN
εb/εa = -0.211/25.000 ‰
Az1 = 0.13 cm2/m
As1 = 0.13 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = 1.38 kNm
Nu = 48.55 kN
εb/εa = -0.452/25.000 ‰
Az2 = 0.68 cm2/m
As2 = 0.69 cm2/m

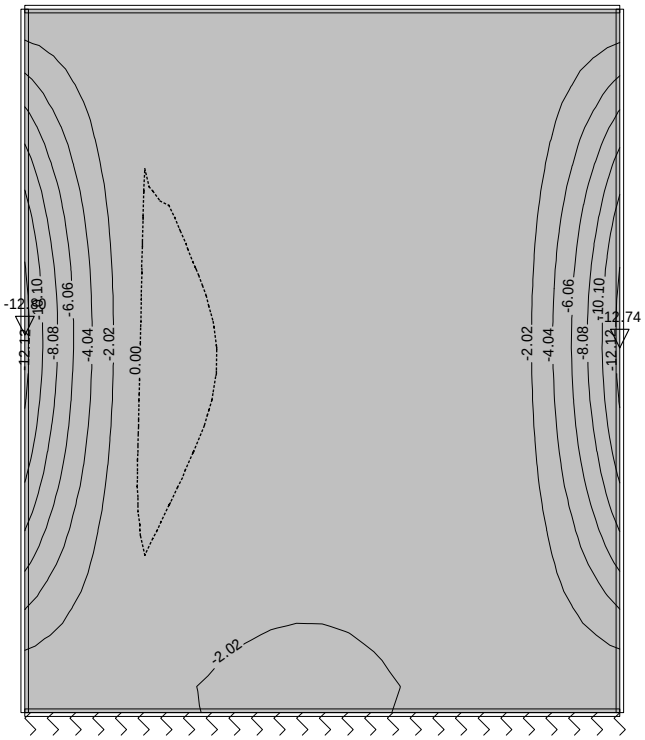
Okvir: V_2

Obt. 10: [Ovo] 6-9



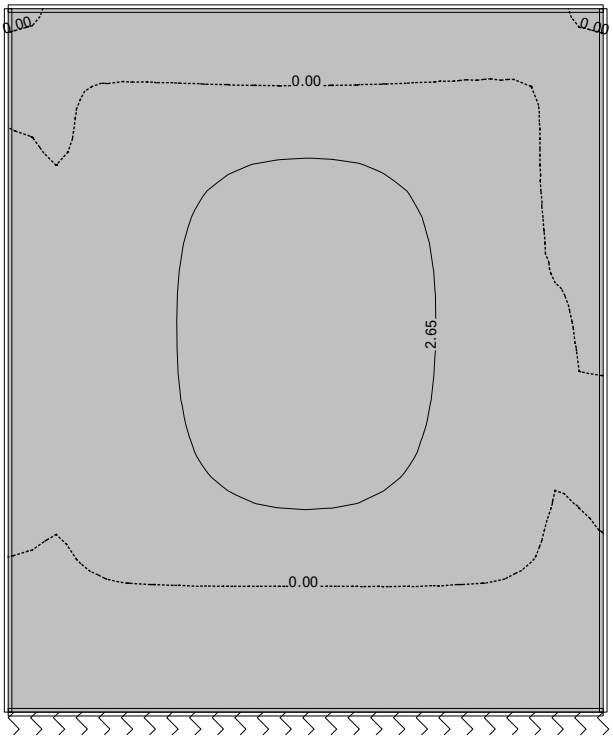
Okvir: V_2
Vplivi v plošči: max Mx= 5.84 / min Mx= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



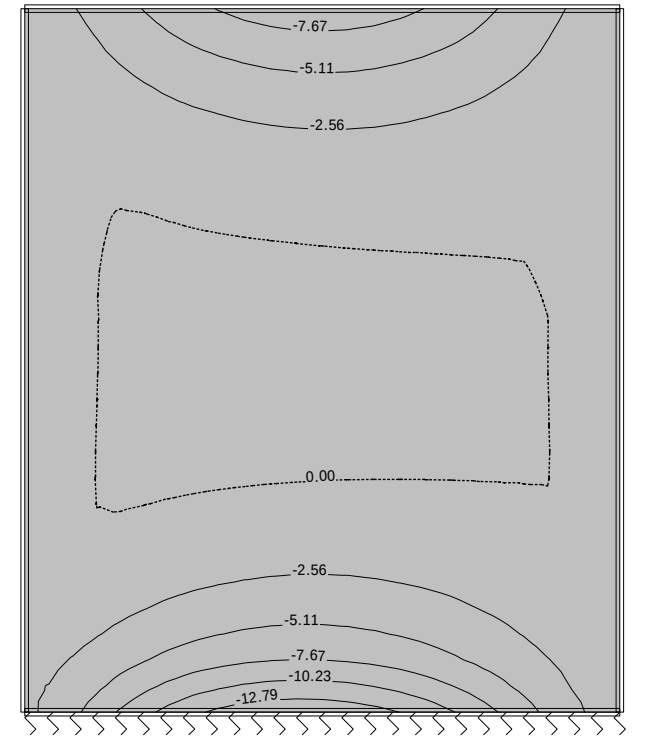
Okvir: V_2
Vplivi v plošči: max Mx= 0.00 / min Mx= -12.80 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



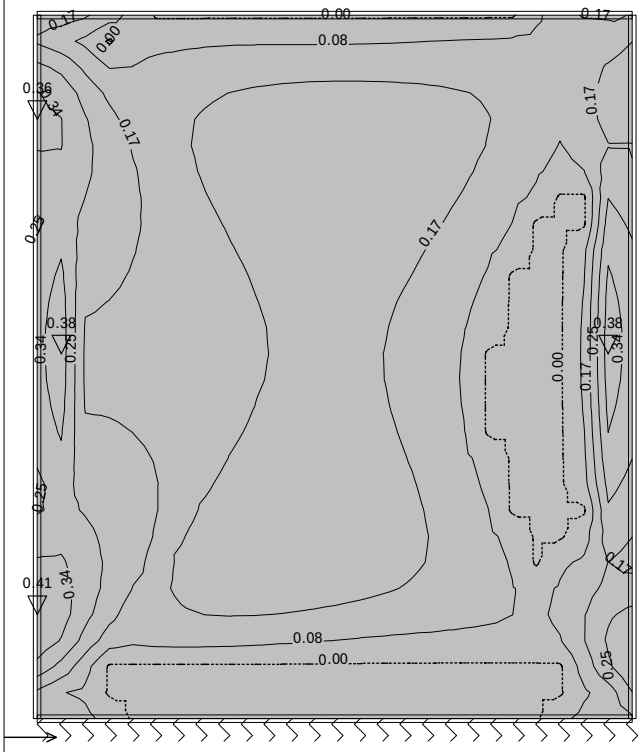
Okvir: V_2
Vplivi v plošči: max My= 4.11 / min My= 0.00 kNm/m

Obt. 10: [Ovo] 6-9



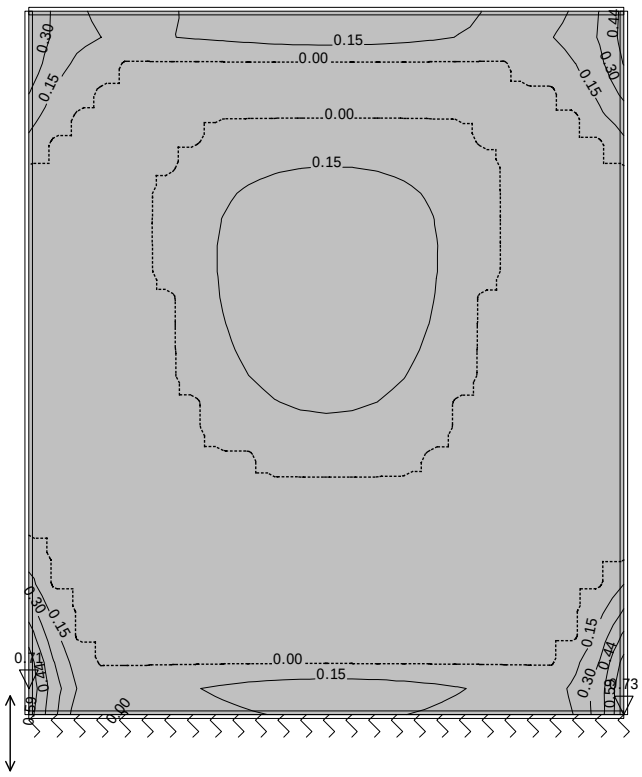
Okvir: V_2
Vplivi v plošči: max My= 0.00 / min My= -14.67 kNm/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



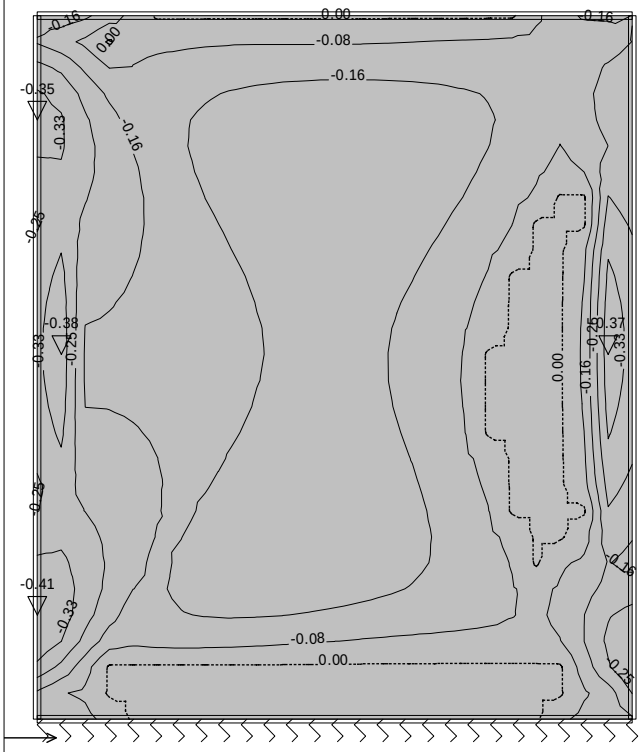
Okvir: V_2
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 0.41 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



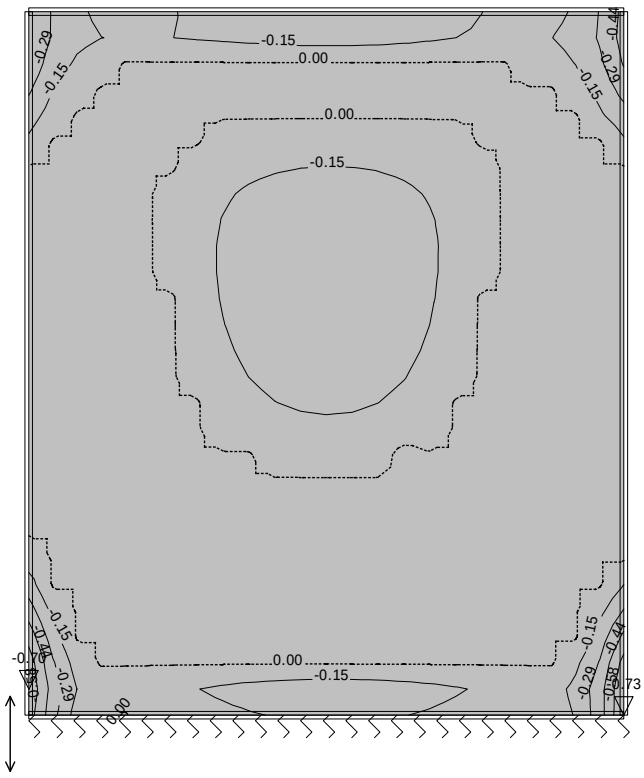
Okvir: V_2
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 0.73 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



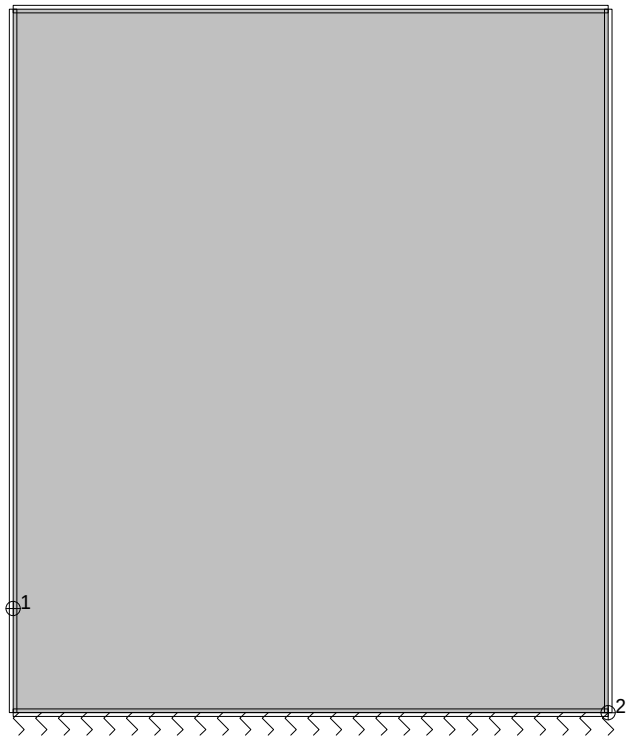
Okvir: V_2
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -0.41 cm2/m

Merodajna obtežba: 6-9
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Okvir: V_2
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -0.73 cm2/m

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=4.00 cm



Okvir: V_2
Dispozicija plošč

Okvir: V_2
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
ST7 (d,pl=25.0 cm)
C 25 (γC = 1.50, γS = 1.15)
Zgornja cona: S500N (a=4.0 cm)
Spodnja cona: S500N (a=4.0 cm)
Dimenzioniranje skupine obtežnih primerov: 6-9

Točka 1
X=2.30 m; Y=0.00 m; Z=0.40 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = 2.12 kNm
Nu = 18.56 kN
εb/εa = -0.570/25.000 ‰
Az1 = 0.41 cm2/m
As1 = 0.41 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -0.54 kNm
Nu = 27.71 kN
εb/εa = -0.279/25.000 ‰
Az2 = 0.37 cm2/m
As2 = 0.37 cm2/m

Točka 2
X=2.30 m; Y=2.30 m; Z=0.00 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV
Mu = -0.13 kNm
Nu = 12.36 kN
εb/εa = -0.136/25.000 ‰
Az1 = 0.15 cm2/m
As1 = 0.15 cm2/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.00xV
Mu = -1.16 kNm
Nu = 54.11 kN
εb/εa = -0.417/25.000 ‰
Az2 = 0.73 cm2/m
As2 = 0.73 cm2/m

2.7 RISBE

SITUACIJE

G 1.1.1	Pregledna situacija predvidene odpadne in meteorne kanalizacije	M 1 : 2500
G 1.2.1	Gradbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.2.2	Gradbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.2.3	Gradbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.2.4	Gradbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.2.5	Gradbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.2.6	Gradbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.2.7	Gradbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.2.8	Gradbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.2.9	Gradbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.2.10	Gradbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.2.11	Gradbena situacija predvidene meteorne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.3.1	Prikaz minimalne komunalne oskrbe objekta in priključevanje objekta na GJI	M 1 : 500
G 1.3.2	Prikaz minimalne komunalne oskrbe objekta in priključevanje objekta na GJI	M 1 : 500
G 1.3.3	Prikaz minimalne komunalne oskrbe objekta in priključevanje objekta na GJI	M 1 : 500
G 1.3.4	Prikaz minimalne komunalne oskrbe objekta in priključevanje objekta na GJI	M 1 : 500
G 1.3.5	Prikaz minimalne komunalne oskrbe objekta in priključevanje objekta na GJI	M 1 : 500
G 1.3.6	Prikaz minimalne komunalne oskrbe objekta in priključevanje objekta na GJI	M 1 : 500
G 1.3.7	Prikaz minimalne komunalne oskrbe objekta in priključevanje objekta na GJI	M 1 : 500
G 1.3.8	Prikaz minimalne komunalne oskrbe objekta in priključevanje objekta na GJI	M 1 : 500

G 1.3.9	Prikaz minimalne komunalne oskrbe objekta in priključevanje objekta na GJI	M 1 : 500
G 1.3.10	Prikaz minimalne komunalne oskrbe objekta in priključevanje objekta na GJI	M 1 : 500
G 1.4.1	DKN situacija projektiranih komunalnih vodov	M 1 : 1000
G 1.4.2	DKN situacija projektiranih komunalnih vodov	M 1 : 1000
G 1.4.3	DKN situacija projektiranih komunalnih vodov	M 1 : 1000
G 1.4.4	DKN situacija projektiranih komunalnih vodov	M 1 : 1000
G 1.4.5	DKN situacija projektiranih komunalnih vodov	M 1 : 1000
G 1.5.1	Zakoličbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.5.2	Zakoličbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.5.3	Zakoličbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.5.4	Zakoličbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.5.5	Zakoličbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.5.6	Zakoličbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.5.7	Zakoličbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.5.8	Zakoličbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.5.9	Zakoličbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.5.10	Zakoličbena situacija predvidene odpadne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.5.11	Zakoličbena situacija predvidene meteorne kanalizacije	M 1 : 500
G 1.6.1	Situacija črpališča Č1	M 1 : 250
G 1.6.2	Situacija črpališča Č2	M 1 : 250
G 1.6.3	Situacija črpališča Č3	M 1 : 250

VZDOLŽNI PROFILI

G 2.1.1a	Vzdolžni profil tlačni vod TV 1 od obst. jaška do vozlišča 61	M 1 : 1000/100
G 2.1.1b	Vzdolžni profil tlačni vod TV 1 od vozlišča 60 do črpališča Č1	M 1 : 1000/100
G 2.1.2	Vzdolžni profil kanala 3.0	M 1 : 1000/100
G 2.1.3	Vzdolžni profil kanala 3.1	M 1 : 1000/100

G 2.1.4	Vzdolžni profil kanala 4.0	M 1 : 1000/100
G 2.1.5	Vzdolžni profil kanala 4.1	M 1 : 1000/100
G 2.1.6	Vzdolžni profil tlačnega voda 2	M 1 : 1000/100
G 2.1.7	Vzdolžni profil kanala 5.0	M 1 : 1000/100
G 2.1.8	Vzdolžni profil kanala 5.1	M 1 : 1000/100
G 2.1.9	Vzdolžni profil kanala 5.2	M 1 : 1000/100
G 2.1.10	Vzdolžni profil kanala 5.3	M 1 : 1000/100
G 2.1.11	Vzdolžni profil kanala 5.4	M 1 : 1000/100
G 2.1.12	Vzdolžni profil kanala 5.5	M 1 : 1000/100
G 2.1.13	Vzdolžni profil kanala 5.6	M 1 : 1000/100
G 2.1.14	Vzdolžni profil kanala 5.6.1	M 1 : 1000/100
G 2.1.15	Vzdolžni profil tlačnega voda 3	M 1 : 1000/100
G 2.2.1	Vzdolžni profil kanala M 4.0	M 1 : 1000/100
G 2.2.2	Vzdolžni profil kanala M 4.1	M 1 : 1000/100
G 2.2.3	Vzdolžni profil kanala M 5.0	M 1 : 1000/100

PREČNI PROFILI

G 3.1.1	Prečkanje tlačnega voda TV1 z reko Pivko	M 1 : 100/100; 1 : 500; 1 : 10
G 3.1.2	Prečkanje kanala 5.6 s potokom Stržen	M 1 : 100/100; 1 : 500;
G 3.1.3	Prečkanje kanala 5.1 in tlačnega voda 2 z zasutim vodotokom	M 1 : 100/100; 1 : 500;

DETAJLI

G 4.1.1	Detajl polaganja CC GRP cevovodov in PE 100 tlačnega voda	M 1 : 25
G 4.2.1	Detajl standardnega jaška iz armiranega poliestra	M 1 : 25
G 4.3.1	Detajl čistilnega jaška iz armiranega poliestra	M 1 : 25
G 4.4.1	Detajl iztočne glave na meteorni kanalizaciji	M 1 : 50
G 4.5.1	Detajl zračnika (jaška) iz armiranega poliestra	M 1 : 25

G 4.6.1	Detajl pokrova na zaklep z dvižnim mehanizmom	M 1 : 25
G 4.7.1	Detajl karabin lestve	M 1 : 25
G 4.8.1	Detajl iztoka meteornega kanala M4 v obstoječ jarek	M 1 : 100; 1 : 100/100
G 4.8.2	Detajl iztoka meteornega kanala M5 v obstoječ jarek	M 1 : 100; 1 : 100/100

NAČRTI

G 5.1.1	Gradbeni načrt tipskih črpališč (črpališče – Č1, Č2, Č3)	M 1 : 25

ARMATURNI NAČRTI

G 6.1.1	Armaturni načrt črpališče – Trnje 1	M 1 : 25
G 6.1.2	Armaturni načrt črpališče – Trnje 2	M 1 : 25
G 6.1.3	Armaturni načrt črpališče – Trnje 3	M 1 : 25

2.8 KOPIJE PRIDOBLJENIH PROJEKTNIH POGOJEV IN SOGLASIJ

2.8.1 Projektni pogoji (kopije)

2.8.2 Mnenja (kopije)

2.8.1 Projektni pogoji (kopije)

2.8.2 Mnenja (kopije)

2.9 POPIS DEL