SPINA Novo mesto d.o.o.
Resslova 7 a
8000 Novo mesto
Slovenija
+386 7 373 05 16
spina@spina.si
www.spina.si

naziv načrta: **2.1_NAČRT S PODROČJA GRADBENIŠTVA**

podpodročje: **GRADBENE KONSTRUKCIJE**

za objekt: **12-13 - ZBIRALNIK ZA DEŽEVNICO + PLOŠČAD**

INVESTITOR		
ime in priimek ali naziv družbe		**DARS D.D.**
naslov ali poslovni naslov družbe		**ULICA XIV. DIVIZIJE 4, 3000 CELJE**
PODATKI O GRADNJI		
naziv gradnje		**OBNOVA CESTNINSKE POSTAJE IN IZPOSTAVE DOB**
VRSTE GRADNJE	☑	**NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT**
označiti vse ustrezne vrste gradnje	☐	**NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA**
	☐	**REKONSTRUKCIJA**
	☐	**SPREMEMBA NAMEMBNOSTI**
	☐	**ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA**
	☐	**LEGALIZACIJA**
	☐	**MANJŠA REKONSTRUKCIJA**
PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI		
vrsta dokumentacije		**PROJEKT ZA IZVEDBO**
številka projekta		**KGIP 2024/011**
PODATKI O NAČRTU		
strokovno področje načrta		**NAČRT S PODROČJA GRADBENIŠTVA**
naziv načrta		**STATIČNI PRERAČUN, ARMATURNI NAČRTI, NAČRT JK**
številka načrta		**102 / 2024_12-13**
datum izdelave		**MAJ 2025**
datum izdelave po recenziji		**OKTOBER 2025**
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA		
projektant načrta (naziv družbe)		**SPINA NOVO MESTO D.O.O.**
naslov		**RESSLOVA ULICA 7A**
odgovorna oseba projektanta načrta		
podpis odgovorne osebe projektanta načrta		
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA		
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		
identifikacijska številka		
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		
PODATKI O VODJI PROJEKTIRANJA		
VODJA PROJEKTIRANJA		
identifikacijska številka		
podpis vodje projektiranja		

2.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA GRADBENE KONSTRUKCIJE

2.1 NASLOVNA STRAN

2.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA GRADBENE KONSTRUKCIJE

2.3 KAZALO VSEBINE PROJEKTA

2.4 IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA

2.5 TEHNIČNO POROČILO

2.6 RISBE

2.3 KAZALO VSEBINE PROJEKTA

KAZALO NAČRTOV

PZI

naziv načrta	številka načrta
1_NAČRT S PODROČJA ARHITEKTURE	**2024/011**
0_Zbirni načrt	2024/011/PZI/0
1_O1 Načrt arhitekture za objekt O1 (Upravna stavba)	2024/011/PZI/1_O1
1_O2.1 Načrt arhitekture za objekt O2.1 (Nadstrešnica za osebna vozila)	2024/011/PZI/1_O2.1
1_O2.2 Načrt arhitekture za objekt O2.2 (Nadstrešnica za osebna vozila)	2024/011/PZI/1_O2.2
1_O3 Načrt arhitekture za objekt O3 (Nadstrešnica za osebna vozila)	2024/011/PZI/1_O3
1_O4-7 Načrt arhitekture za objekt O4-7 (O4: Velike Garaže, O5: Male garaže, O6: Prizidava garaže za plužne skupine, O7: Prizidava garaže k O4)	2024/011/PZI/1_O4-7
1_O8 Načrt arhitekture za objekt O8 (Skladišče soli s pralnico)	2024/011/PZI/1_O8
1_O9 Načrt arhitekture za objekt O9 (Nadstrešnica za pregledna vozila)	2024/011/PZI/1_O9
1_O10 Načrt arhitekture za objekt O10 (Lopa za hrambo kosilnic)	2024/011/PZI/1_O10
1_O11 Načrt arhitekture za objekt O10 (Mešalne naprave NaCl + CaCl)	2024/011/PZI/1_O11
1_O12+13 Načrt arhitekture za objekt O12+13 (O12: Zbiralnik za deževnico - podzemni, O13: Ploščad z nadstrešnico za ekološki otok + strojnica za O12)	2024/011/PZI/1_O12+ 13
1_O14 Načrt arhitekture za objekt O14 (Cisterni za plin z AB varovalnim zidom)	2024/011/PZI/1_O14
1_O15 Načrt arhitekture za objekt O15 (Oporni zid)	2024/011/PZI/1_O15
1_EO Načrt arhitekture za EO (Enostavni objekti)	2024/011/PZI/1_EO
1_NNO Načrt NNO (Načrt notranje opreme)	2024/011/PZI/1_NNO
1_O1 Načrt arhitekture za objekt O1-ZUKN (Začasno upravno kontejnersko naselje)	2024/011/PZI/1_O1- ZUKN
2.1_NAČRT S PODROČJA GRADBENIŠTVA, GRADBENE KONSTRUKCIJE	**102/2024**
GK ZA OBJEKT 1 - UPRAVNA STAVBA	102/2024_01
GK ZA OBJEKT 2 - NADSTREŠNICA ZA OSEBNA VOZILA	102/2024_02
GK ZA OBJEKT 3 - NADSTREŠNICA ZA OSEBNA VOZILA	102/2024_03
GK ZA OBJEKT 4 - VELIKE GARAŽE	102/2024_04
GK ZA OBJEKT 5 - MALE GARAŽE	102/2024_05
GK ZA OBJEKT 6 - PRIZIDAVA GARAŽE ZA PLUŽNA VOZILA	102/2024_06
GK ZA OBJEKT 7 - PRIZIDAVA GARAŽE K O4	102/2024_07
GK ZA OBJEKT 8 - SKLADIŠČE SOLI S PRALNICO	102/2024_08
GK ZA OBJEKT 9 - NADSTREŠNICA ZA PREGLEDNA VOZILA	102/2024_09
GK ZA OBJEKT 10 - LOPA ZA HRAMBO KOSILNIC	102/2024_10
GK ZA OBJEKT 11 - MEŠALNE NAPRAVE NACL	102/2024_11
GK ZA OBJEKT 12-13 - ZBIRALNIK ZA DEŽEVNICO + PLOŠČAD	102/2024_12+13
GK ZA OBJEKT 14 - UNP CISTERNA	102/2024_14
GK ZA OBJEKT 15 - OPORNI ZID	102/2024_15
GK ZA OBJEKT 16 - VKOPANA VISTERNA S PRETAKALNO PLOŠČADJO	102/2024_16

2.2_NAČRT S PODROČJA GRADBENIŠTVA, ZUNANJA IN PROMETNA UREDITEV Z ODVODNJAVANJEM	**KGIP 2024/011/2.2**

3_NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE, TEHNIČNO VAROVANJE	**PR25E034-TV**

3_NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE, TK + SNVP	**PE02/24-12**
3/I_NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE, OBJEKT O1+O2+ZU (Upravna stavba, nadstrešnice, zunanja ureditev)	PE02/24-12
3/I_NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE, OBJEKT 3+9+10+14 - Lopa, nadstrešnici in plinohrami	PE02/24-12
3/I_NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE, OBJEKT O4 do O7 - Velike in male garaže	PE02/24-12
3/I_NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE, OBJEKT O8 - Skladišče soli s pralnico	PE02/24-12
3/I_NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE, OBJEKT O11+O12+O13 - Mešalnica soli, črpališče in nadstrešnica	PE02/24-12

4_NAČRT S PODROČJA STROJNIŠTVA	**D-005/24**
4-NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ, UPRAVNI OBJEKT O1	D-005/24/1
4-NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ, GARAŽNI OBJEKT Z NADSTREŠNICO	D-005/24/2
4-NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ, PRALNICA IN SKLADIŠČE SOLI - O8	D-005/24/3
4-NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ, PRALNICA IN SKLADIŠČE SOLI - O12	D-005/24/4
4-NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ, MEŠALNE NAPRAVE ZA NACL IN CACL	D-005/24/5
4-NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ, PLINSKA CENTRALA	D-005/24/6

6_NAČRT S PODROČJA POŽARNE VARNOSTI	**KGIP 2024/011/6- PZI**

7_NAČRT S PODROČJA GEOTEHNOLOGIJE IN RUDARSTVA; Geološko geomehansko poročilo	**5697-140/2024-01**

8_NAČRT S PODROČJA GEODEZIJE; Goedetski načrt	**KOSTAK d.d.-2024- 132**

11_DRUGI NAČRTI	
VARNOSTNI NAČRT	**01/05/2025**
POPIS DEL S PREDRAČUNOM	

KAZALO ELABORATOV IN ŠTUDIJ
PZI

naziv elaborata, študije	št.
ELABORAT EKSPLOZIJSKE OGROŽENOSTI Z OCENO TVEGANJA ZA AVTOCESTNO BAZO DOB	CPV-30067/2025
TEHNIČNO POROČILO ELABORATA ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI STAVB IN ANALIZA OSONČENOSTI	KGIP 2024/011_ure
izkaz energijskih karakteristik prezračevanja stavbe	KGIP 2024/011_ure
ELABORAT ZAŠČITE PRED HRUPOM V STAVBAH	KGIP 2024/011_zz
izkaz energijskih karakteristik prezračevanja stavbe	D-005/24/1
izkaz požarne varnosti	KGIP 2024/011-6pzi
izkaz zaščite pred hrupom	KGIP 2024/011_zz
NAČRT GOSPODARJENJA Z GRADBENIMI ODPADKI	KGIP 2024/011_nggo

SPINA Novo mesto d.o.o.
Resslova 7 a
8000 Novo mesto
Slovenija
+386 7 373 05 16
spina@spina.si
www.spina.si

2.4 IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STROKOVNJAKA, KI JE IZDELAL NAČRT V PZI

PROJEKTANT	
projektant (naziv družbe)	**SPINA NOVO MESTO D.O.O.**
naslov	**RESSLOVA ULICA 7A, 8000 NOVO MESTO**
odgovorna oseba projektanta	

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT	

IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	**PZI**
strokovno področje načrta	**GRADBENIŠTVO**
naziv načrta	**12-13 - ZBIRALNIK ZA DEŽEVNICO + PLOŠČAD**
številka načrta	**102 / 2024_12**
datum izdelave	**MAJ 2025**
datum izdelave po recenziji	**OKTOBER 2025**

upošteva relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve.

pooblaščeni strokovnjak	
identifikacijska številka	
podpis pooblaščenega strokovnjaka	
odgovorna oseba projektanta	
podpis odgovorne osebe projektanta	

2.5 TEHNIČNO POROČILO

1.0 SPLOŠNO

Predmet načrta je dimenzioniranje nosilnih konstrukcij objektov, kateri se rekonstruirajo oz. izvedejo v sklopu rekonstrukcije obstoječe avtocestne baze DOB.

Investitor želi delno povečati obstoječo bazo z rekonstruiranjem obstoječih objektov oz. gradnjo novih objektov. Nekateri objekti se tudi odstranijo.

Lokacija objekta:

- Koordinate: 45.92912718309849, 14.851619754443233 z =~ 307,26 m
- občina: IVANČNA GORICA



Slika 1: Lokacija objekta

2.0 PODLOGE ZA PROJEKTIRANJE

Risbe:

[1] Načrt s področja arhitekture – DGD & PZI, projektant KOSTAK GIP d.o.o., CKŽ 47, 8270 KRŠKO

[2] PID PROJEKT: Arhitektura - Objekt: CP in AB – izpostava DOB – Čelna cestninska postaja, Šifra projekta: 0022.0167, Št. Projekta: 06/2000, projektivno podjetje: Constructa inženiring d.o.o., datum: november 2000

[3] PID PROJEKT: Arhitektura - Objekt: CP in AB – izpostava DOB – Čelna cestninska postaja, Šifra projekta: 0022.0167.2.31, Št. Projekta: 06/2000, projektivno podjetje: Constructa inženiring d.o.o., datum: april 2001

[4] PID PROJEKT: Konstrukcija, Statični izračin - Objekt: CP in AB – izpostava DOB – Čelna cestninska postaja, Šifra projekta: 0022.0184, Št. Projekta: 2/01, projektivno podjetje: Vegrad d.d., datum: marec 2001

[5] PID PROJEKT: Konstrukcija, Armaturni načrti - Objekt: CP in AB – izpostava DOB – Čelna cestninska postaja, Šifra projekta: 0022.0184, Št. Projekta: 2/01, projektivno podjetje: Vegrad d.d., datum: marec 2001

Poročila:

[6] Geološko geomehansko poročilo št. 5697-140/2024-01, izdelalo podjetje Geologija d.o.o. Idrija, geološke raziskave in projektiranje, Prešernova ulica 2, 5280 Idrija, izdelal Jože Janež, univ. dipl. inž. geol., avgust 2024

Standardi in smernice:

[7]	SIST EN 1990:2004	Osnove projektiranja konstrukcij
[8]	SIST EN 1991-1-1:2004	Vplivi na konstrukcije – 1-1. del: Splošni vplivi – Gostote, lastna teža, koristne obtežbe stavb
[9]	SIST EN 1991-1-3:2004	Vplivi na konstrukcije – 1-3. del: Splošni vplivi – Obtežba snega
[10]	SIST EN 1991-1-4:2004	Vplivi na konstrukcije – 1-4. del: Splošni vplivi – Vplivi vetra
[11]	SIST EN 1992-1-1:2005	Projektiranje betonskih konstrukcij – 1-1. del: Splošna pravila in pravila za stavbe
[12]	SIST EN 1993-1-1:2005	Projektiranje jeklenih konstrukcij – 1-1. del: Splošna pravila in pravila za stavbe
[13]	SIST EN 1995-1-1:2005	Projektiranje lesenih konstrukcij - 1-1. del: Splošna pravila in pravila za stavbe
[14]	SIST EN 1997-1:2005	Geotehnično projektiranje - 1. del: Splošna pravila
[15]	SIST EN 1998-1:2005	Projektiranje potresnoodpornih konstrukcij – 1. del: Splošna pravila, potresni vplivi in pravila za stavbe

3.0 GEOLOŠKO-GEOMEHANSKE IN HIDROGEOLOŠKE RAZMERE

Povzetek iz geomehanskega poročila:

TERENSKE RAZISKAVE

Na širšem obravnavanem območju so izvedli 2 razkopa. Na mikrolokaciji objektov so lahko geološke razmere dolenjskega krasa (neravna skalna podlaga) precej drugačne. Zaradi globine temeljenja in razlike v nosilnosti gline in apnenca so diferencialni posedki lahko veliki.
Nobeden od razkopov ni dosegel gladine podzemne vode.
Oba razkopa sta bila izvedena v umetni nasip, pliocensko - pleistocensko glino ter jurske apnence.
V razkopih so popisali naslednjo sestavo tal:
R1
0 – 0,4 m: asfalt
0,4 – 0,60 m: umetni nasip: svetel melj s peskom in gruščem
0,5 – 0,60 m: umetni nasip: vlažen glinast melj s peskom v zahodnem delu razkopa
0,60 – 1,00 m: umetni nasip: pesek v vzhodnem delu razkopa
0,60 – 1,40 m: rjava pusta poltrdna glina
0,85 – 1,40 m: na posameznih mestih, v zahodnem delu razkopa izdanja raščena kamninska podlaga siv apnenec
R2
0 – 1,0 m: umetni nasip: melj s peskom in gruščem v vzhodnem delu razkopa
0 – 1,70 m: rjava pusta poltrdna glina s preperelim peskom in gruščem
1,70 – 2,0 m: rjava pusta poltrdna glina s preperelim peskom in gruščem, na posameznih mestih izdanja raščena kamninska podlaga siv apnenec
Umetni nasip je zelo heterogen in različnih globin na posameznih mestih v razkopih.

GEOMEHANSKE RAZMERE

Geološko podlago na območju obravnavane lokacije sestavlja pliocenska - pleistocenska glina (SLOJ 2) in raščena kamninska podlaga – apnenec (SLOJ 3). Na njih so odloženi umetni nasipi (SLOJ 1).

SLOJ 1: Umetni nasip

– Specifična teža γ = 19,5 – 20,5 kN/m3

Geološko geomehansko poročilo 13

– Strižni kot ϕ = 30 – 33°
– Kohezija c = 0 kPa
– Modul stisljivosti Me = 35 – 45 MPa
– Evd = 43,1 MN/m2
– kategorija izkopa: 3 – Zemljine predvidene za vgradnjo ali predelavo – lahek izkop. (TSPI – PGV.05.100: 2023)

SLOJ 2: Rjava pusta poltrdna glina

– Specifična teža γ = 18 – 19 kN/m3
– Strižni kot ϕ = 26-28°
– Kohezija c = 5 - 15 kPa
– Modul stisljivosti Me = 15 - 20 MPa
– Evd = 26,5 MN/m2
– kategorija izkopa: 3 – Zemljine predvidene za trajno deponiranje – lahek izkop (TSPI – PGV.05.100: 2023)
– zmrzlinska odpornost: neodporna.

– Vodoprepustnost: slabo prepustne do neprepustne plasti.

SLOJ 3: Jurski apnenec – raščena kamninska podlaga
– Prostorninska teža γ = 26 - 27 kN/m3
– Strižni kot ϕ > 50°
– Kohezija c > 100 kPa
– Kategorija izkopa = 5A –kamnine – zahteven razkop (TSPI – PGV.05.100: 2023)
– Zmrzlinska odpornost: zmrzlinsko odporno
– Vodoprepustnost: dobro vodoprepustne plasti s kraško poroznostjo.
– Apnenci so trne in visoko nosilne hribine.

POGOJI TEMELJENJA:
Globina točkovnih temeljev je predvidena od 1,45 m do 2,55 m.
Teren je primeren za gradnjo, vendar je treba upoštevati, da je kamninska podlaga neravna, zato se bosta v nivoju dna temeljev pojavljala deloma apnenec in deloma glina.
Načeloma bi vse točkovne temelje morali temeljiti na podlago iz apnenca, pasovne temelje in temeljno oz. talno ploščo pa lahko postavimo na glinasta tla, sanirana s tamponsko blazino. V kolikor bo globina skalne podlage prevelika, da bi točkovne temelje temeljili direktno vanjo, bi morali tudi vse točkovne temelje izvesti na saniranih tleh – tamponski blazini.
Za predhodne izračune naj projektant upošteva nosilnost temeljnih tal na glini RA = 150 kN/m2 in posedke v rangu 2 do 3 cm.
Pri temeljenju na apnencu se lahko upošteva nosilnost temeljnih tal RA = 500 kN/m2, brez posedkov!
Pogoje temeljenja je nujno čim bolj izenačiti! Ker so objekti velikih dimenzij, je potrebo za natančno določitev načina temeljenja (točkovni temelji, pasovni temelji, talna plošča), globine in dimenzije temeljev ter debeline tamponske blazine v fazi PZI izvesti dodatne raziskave s strukturnim vrtanjem na lokacijah ključnih temeljev.

Nezavarovane začasne delovne vkopne brežine se do globine 2,5 m lahko v umetnem nasipu in glini izvaja v naklonu do 2:3. V primeru potrebe po bolj strmih vkopnih brežinah jih je potrebno podpirati, da se zagotovi varno delo v gradbeni jami.

OPOZORILO:
Geološko podjetje zaradi prepletene komunalne infrastrukture ni moglo opraviti večjega števila raziskav. Ob izvedbi izkopa je zahtevana prisotnost geomehanika, kateri po pregledu raščenih tal poda navodila za izvedbo ustrezne priprave tal pod temelji.

4.0 GRADBENA KONSTRUKCIJA

Celotno baza sestavlja več objektov.
V sklopu rekonstrukcije se nekateri podreje, nekateri se rekonstruirajo oz. se izvede nove prizidke.
Pozicijsko je celoten projekt razčlenjen na sledeče objekte:

01 – Upravna stavba
02 - Nadstrešnica za osebna vozila
03 - Nadstrešnica za osebna vozila
04 - Velike garaže
05 - Male garaže
06 - Prizidava garaže za plužne skupine
07 – Prizidava garaže k 04
08 - Skladišče soli s pralnico
09 - Nadstrešnica za pregledna vozila
10 - Lopa za hrambo kosilnic
11 – Mešalne naprave NaCl
12+13 – Zbiralnik za deževnico + ploščad
14 – UNP cisterna
15 - Oporni zid
16 - Vkopana cisterna s pretekalno ploščadjo



Slika 2: Lokacija objekta

4.1 12 – ZBIRALNIK ZA DEŽEVNICO

Predvidena je izvedba zbiralnika za deževnico tlorisnih dimenzij 30,00/9,50m. Notranja svetla višina zbiralnika znaša 4,80m.
Zbiralnik se izvede iz AB temeljne plošče debeline 30cm. AB stene so debeline 30cm, znotraj zbiralnika se izvedejo AB slopi širine 30cm in različnih dolžin. AB stropna plošča je debeline 30cm. Na zgornji plošči na koti 0,00m se postavijo tipski kontejnerji.
Nad ploščo se izvede AB slope, na katere se naslanja nastrešnica.
Zbrialnik je računan po principu bele kadi, omejena je max. Širina razpok. Prilagojena je razporeditev armature ter izvedba tesnenja na delovnih stikih AB konstrukcije – predvidena je vgradnja kovinskih tesnilnih trakov.

4.2 13 – PLOŠČAD Z NADSTREŠNICO

Nad zbiralnikom za deževnico se izvede jeklena nadstrešnica za pokritje kontejnerjev za smeti.
Primarni jekleni nosilci HEA200 se naslanjajo na spodnjo AB konstrukcijo. Sekundarne legice []260/180/5 se naslanjajo na primarne nosilce. Stiki so vijačeni.
Nad strojnico se izvede jeklena konstrukcija iz legic []120/80/4, razporejenih na razmaku cca. 1,0m.

5.0 POMIKI IN POVESI

5.1 Vodoravni in etažni pomiki

Da se izognemo poškodbam nekonstrukcijskih elementov v stavbi se omeji velikost etažnega pomika, in sicer:

- po standardu SIST EN 1990:2000 je vodoravni etažni pomik za večnadstropne stavbe omejen na vrednost h/300 (h … višina etaže), celotni vodoravni pomik pa ne sme biti večji od H/500 (H … višina celotne stavbe);
- po standardu SIST EN 1998-1:2006 so omejitve vodoravnih etažnih pomikov povzete v spodnji preglednici:

Vrsta stavbe	Največji dovoljeni etažni pomik
Stavbe, ki imajo na konstrukcijo pritrjene nekonstrukcijske elemente iz krhkih materialov	dr v ≤ 0,005 h
Stavbe z duktilnimi nekonstrukcijskimi elementi	dr v ≤ 0,0075 h
Stavbe, pri katerih so nekonstrukcijski elementi pritrjeni na konstrukcijo tako, da deformacije konstrukcije nanj ne vplivajo	dr v ≤ 0,010 h

dr … projektni etažni pomik
h … etažna višina
v … redukcijski faktor (0,40 za razred pomembnosti III in IV oz. 0,50 za razred pomembnosti I in II)

Preprečiti je potrebno tudi trke med konstrukcijsko neodvisnimi (dilatacijskimi) enotami iste stavbe pri čemer je potrebno upoštevati tako horizontalne pomike zaradi horizontalno delujočih vplivov (npr. veter) kot tudi pomike zaradi potresnih vplivov, pri čemer je pomik zaradi projektnega potresnega vpliva enak ds = q x de (q … faktor obnašanja, de … pomik določen z linearno analizo z uporabo projektnega spektra).

5.2 Povesi

Omejitvene vrednosti povesov oz. navpičnih pomikov konstrukcij so prikazane v spodnji tabeli.

Tabela 1: Omejitev navpičnih pomikov konstrukcij

Del konstrukcije	Mejne vrednosti	
	wmax	w2 + w3
Strehe nasploh	L/250 *	L/250
Pohodne strehe (ne le pri vzdrževanju)	L/250	L/300
Stropovi nasploh	L/250	L/300
Strehe in stropovi, ki nosijo krhke obloge (npr. mavec) in zelo toge predelne stene	L/300	L/350
Stropovi, ki podpirajo stebre, razen v primeru, če so ti upogibki izračunani pri celoviti analizi konstrukcije	L/400	L/500

6.0 MATERIALI

6.1 Beton

Za posamezne konstrukcijske elemente se uporabi v spodnji tabeli naveden beton:

Tabela 2: Trdnostni razredi, sestave in lastnosti uporabljenih betonov

Konstrukcijski element	Trdnostni razred betona	Stopnja izpostavljenosti	Prodor vode	Zaščitna plast
Podložni beton	C12/15	X0	-	-
Točkovni temelji	C25/30	XC2		25 mm
Talna plošča	C30/37	XC4,XD3,XF4,XA1	PV-I	35 mm
Stene in stebri	C30/37	XC4,XD3,XF1,XA1	-	35 mm
Zunanje stene		XF1, XC4		
Etažne plošče - ostalo	C25/30	XC2		25 mm

Predvidena življenjska doba konstrukcije je 50 let (stavbe in druge običajne konstrukcije) kar ustreza 4. kategoriji priporočene projektne življenjske dobe po SIST EN 1990:2004.

Izvajalec mora pred začetkom betonskih del izdelati projekt betona, s katerim se določijo sestave betonske mešanice, predpišejo konsistence betona v betonarni, med in po transportu in pred vgrajevanjem, predpišejo načini in najdaljši možni čas vgrajevanja betona, temperature vgrajevanja in temperatura vgrajevanega betona, prekinitve betoniranja, nega betona in vsi ostali ukrepi in kontrole, ki so zahtevane po veljavnih standardih.

6.2 Armatura

Za armiranje se uporabi mehko rebrasto armaturo kvalitete B 500-B, in sicer tako za palično armaturo kot tudi za varjene armaturne mreže. Za elemente, kateri niso primarni potresni elementi, se lahko izvedejo z armaturo 500-A.

Dolžina prekrivanja armaturnih palic je min. 60x Φ.

6.3 Konstrukcijsko jeklo

Uporabi se konstrukcijsko jeklo kvalitete:

- Jeklene konstrukcije - notranje: S 235-JR, antikorozijska zaščita-C2, trajnost H.
- Jeklene konstrukcije - zunanje: S 235-J2, antikorozijska zaščita-C4, trajnost H.
- Jeklene konstrukcije – skladišče soli,… - S 235-J2, antikorozijska zaščita-C3, trajnost H.

Vse zunanje konstrukcije so vročecinkane.
Pri izdelavi jeklenih konstrukcije se upoštevajo tolerance, navedene v standardu SIST EN 1090-2: Izvedba jeklenih in aluminijastih konstrukcij: Tehnične zahteve za izvedbo jeklenih konstrukcij. Izvedba jeklenih in aluminijastih konstrukcij - 2. del: Tehnične zahteve za izvedbo jeklenih konstrukcij. Razred izvedbe konstrukcije je EX2.

Delavniški načrti konstrukcije so obvezni in jih mora izvajalec izdelati pred naročilom materiala ter poslati v pregled projektantu gradbenih konstrukcij. Pred začetkom gradnje morata delavniške načrte pisno potrditi projektant gradbenih konstrukcij in projektant arhitekture! Brez pisne potrditve gradnja ni dovoljena!

6.4 Protipožarna zaščita

Zahtevana požarna odpornost s požarno študijo je sledeča:

- Nosilne konstrukcije stavbe (zidovi): R 60
- Stebri in nosilci: R60
- Nosilna strešna konstrukcija: R60
- Nenosilne konstrukcije (predelne stene, obešene konstrukcije): EI60
- Nosilne in nenosilne konstrukcije na meji požarnega sektorja: (R)EI60

Betonska konstrukcija je dimenzionirana skladno s standardom SIST EN 1992-1-2: 2005. Najmanjša osna oddaljenost posamezne palice ne bo sme biti manjša od tiste, ki je zahtevana za razred R60, če je armatura v enem sloju, oziroma ne manjša od polovice srednje osne oddaljenosti, če so palice v več slojih.

7.0 ANALIZA OBTEŽB

7.1 Lastna teža in stalna obtežba

7.1.1 Lastna teža

Računalniški program Tower – 3D upošteva lastno težo avtomatično glede na podane dimenzije elementa ter glede na izbran material. Upoštevana je specifična teža materialov, in sicer:

- γBET = 25 kN/m3,
- γJEKLO = 78,5 kN/m3.

7.1.2 Stalna obtežba – glej analizo obtežb pri preračunih konstrukcij

7.2 Koristna obtežba – glej analizo obtežb pri preračunih konstrukcij

7.2.1 Sneg

7.2.1.1 Obtežba snega na strehi

- nadmorska višina ..... 310 m
- lokacija objekta A2

---

karakteristična obt. snega na tleh (sk) 1,52 kN/m2

- naklon strehe (α1 = α2) ..... 0°
- oblikovni koeficient obtežbe snega (μ1 = μ2) 0,80

- **obtežba snega (ver. obt. po tlorisni projekciji) (s): 1,22 kN/m2**

7.2.1.2 Nazgodno projektno stanje s snegom

Obtežba snega se skladno z nacionalnim dodatkom upošteva kot nezgodna le v krajih, ki so višje nad 1500 m nad morjem, zato se obtežba snega kot nezgodno stanje ne upošteva.

7.2.2 Veter

7.2.2.1 Splošno

VETER:	vb,o =	20,00	m/s	vb = 20,00	m/s
	z =	8,50	m	… višina objekta	
		II		… kategorija terena (tabela 4.1)	
	zo =	0,05	m		
	z min =	2,00	m	kr = 0,19	
	vm =	19,52		cr = 0,98	
	qb =	0,25	kN/m^2	lv = 0,19	
	qb (z) =	0,56	kN/m^2	...tlak pri največji hitrosti ob sunkih	

7.3.1 Seizmična obtežba

7.3.2 Značilnosti tal in potresni vpliv

7.3.2.1 Tip tal

Tabela 3: Tip tal

Tip tal		Faktor tal [S]	Opis stratigrafskega profila
☑	A	1,00	Skala ali druga skladi podobna geološka formacija, na kateri je največ 5 m slabšega površinskega materiala
☐	B	1,20	Zelo gost pesek, prod ali zelo toga glina debeline vsaj nekaj deset metrov, pri katerih mehanske značilnosti z globino postopoma naraščajo
☐	C	1,15	Globoki sedimenti gostega ali srednje gostega peska, proda ali toge gline globine nekaj deset do več sto metrov
☐	D	1,35	Sedimenti rahlih do srednje gostih nevezljivih zemljin (z nekaj mehkimi vezljivimi plastmi ali brez njih) ali pretežno mehkih do trdnih vezljivih zemljin
☐	E	1,70	Profil tal, kjer površinska aluvialna plast z debelino med okrog 5 in 20 metri in vrednostmi v_s, ki ustrezajo tipoma C ali D, leži na bolj togem materialu z v_s > 800 m/s

* tip tal določen s strani geomehanika v Geološko geomehanskem poročilu

7.3.2.2 Kategorija pomembnosti objekta

Tabela 4: Kategorije pomembnosti objekta

Ktg. p.		γ_I	Opis stratigrafskega profila
☐	I	0,8	Stavbe manjše pomembnosti za varnost ljudi, npr. kmetijski objekti ipd.
☑	II	1,0	Običajne stavbe, ki ne sodijo v druge kategorije
☐	III	1,2	Stavbe, katerih potresna odpornost je pomembna glede na posledice porušitve, npr. šole, dvorane za srečanja, kulturne ustanove ipd.
☐	IV	1,4	Stavbe, katerih integriteta med potresi je življenjskega pomena za civilno zaščito, npr. bolnišnice, gasilske postaje, elektrarne ipd.

7.3.2.3 Projektni pospešek tal

Objekt se nahaja pri kraju Šentvid pri Stični. Na podlagi karte potresne nevarnosti v Sloveniji (MOP, 2021) s povratno dobo 475 let v območje osrednje Slovenije je upoštevan projektni pospešek tal **ag = 0,250g**.

7.0 RAČUNSKA ANALIZA

7.1 Računski model

Statična analiza je izvedena s prostorskim 3D modelom, sestavljenega iz linijskih in ploskovnih končnih elementov ter iz 2D ploskovnih in linijskih elementov za analizo posameznih konstrukcijskih sklopov. Izvedena je analiza z metodo končnih elementov po teoriji prvega reda.

Potresni vpliv na konstrukcijo je izveden z modalno analizo.

7.2 Programska oprema

Pri računski analizi se je uporabila naslednja programska oprema:

- Tower – 3D Model Builder 8.4 [8443]
- RFEM – Preračuni lesene konstrukcije
- MS Office – Excel

8.0 KOMBINACIJE VPLIVOV

8.1 Mejno stanje nosilnosti

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1}Q_{k,1} + \sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i}$$ ... stalna in začasna projektna stanja

$$\sum_{j\geq 1}G_{k,j} + P + A_{Ed} + (\psi_{1,1}\ ali\ \psi_{2,1})Q_{k,1} + \sum_{i>1}\psi_{2,i}Q_{k,i}$$ ... nezgodna projektna stanja

$$\sum_{j\geq 1}G_{k,j} + P + A_{Ed} + \sum_{i\geq 1}\psi_{2,i}Q_{k,i}$$ ... potresna projektna stanja

8.2 Mejno stanje uporabnosti

$$\sum_{j\geq 1}G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum_{i>1}\psi_{0,i}Q_{k,i}$$ ... karakteristična kombinacija

$$\sum_{j\geq 1}G_{k,j} + \psi_{1,1}Q_{k,1} + \sum_{i>1}\psi_{2,i}Q_{k,i}$$ ... pogosta kombinacija [2]

$$\sum_{j\geq 1}G_{k,j} + \sum_{i\geq 1}\psi_{2,i}Q_{k,i}$$ ... navidezno stalna kombinacija [1, 3]

1 ... kontrola širine razpok pri AB elementih in prednapetih betonskih elementih z nepovezanimi kabli
2 ... kontrola širine razpok pri prednapetih betonskih elementih s povezanimi kabli
3 ... kontrola širine povesov AB elementov (gred, plošč ali konzol)

8.3 Kombinacijski faktorji

Vpliv	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Koristna obtežba v stavbah (EN 1991-1-1)			
Kategorija A: bivalni prostori	0,7	0,5	0,3
Kategorija B: pisarne	0,7	0,5	0,3
Kategorija C: stavbe, kjer se zbirajo ljudje	0,7	0,7	0,6
Kategorija D: trgovine	0,7	0,7	0,6
Kategorija E: skladišča	1,0	0,9	0,8
Kategorija F: prometne površine (vozilo s težo ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Kategorija G: prometne površine (30 kN < teža vozila ≤ 160 kN)	0,7	0,5	0,3
Kategorija H: strehe	0	0	0
Obtežba snega na stavbah (EN 1991-1-3)			
Kraji z nadmorsko višino nad 1.000 m	0,7	0,5	0,2
Kraji z nadmorsko višino pod 1.000 m	0,5	0,2	0
Obtežba vetra na stavbah (EN 1991-1-4)	0,6	0,2	0
Sprememba temperature (ne pri požaru) v stavbah	0,6	0,5	0

9.0 STROKOVNI NADZOR IN KONTROLA KVALITETE

Kakovost vgrajenih materialov mora ustrezati odgovarjajočim standardom, predpisom in tehničnim pogojem.
Vsa dela se morajo izvajati v skladu s tehničnimi predpisi in predpisi iz varstva pri delu ter v skladu s predloženimi tehnološkimi navodili in navodili projektantov.
Tekom izvajanja gradbenih del mora investitor zagotoviti strokovni nadzor nad izvajanjem del. Vse eventualne spremembe in dopolnitve projekta morajo biti opravljene z vednostjo in soglasjem projektanta.

Izdelal:

12-13 ZBIRALNIK ZA DEŽEVNICO, EKOLOŠKI OTOK

ANALIZA OBTEŽB

VERTIKALNA OBTEŽBA

OSTREŠJE	α [°]=	**1**	… naklon strehe		
	μ =	0,80	… če snegobran=> 0.8	Snegobran=	1,00
	Hnm [m]=	**310**	… nadmorska višina		
	Veter - cona	**1**	… vetrovna cona	qw[kN/m2]=	0,60
	Sneg - cona	**A2**	… sneg cone		

STALNA	PV paneli	0,25	=	0,25 kN/m^2
	kritina	0,50	=	0,50 kN/m^2
	instalacije	0,30	=	0,30 kN/m2
			g =	1,05 kN/m^2
SNEG			μ*1,293*(1+(Hnm/728)2)=	1,22 kN/m^2
VETER			qw*c*ψo = 0.6*(0.7+0,6)/2*0,6=	0,23 kN/m^2

PLOŠČA

STALNA	asfalt	10,0	cm	23,50	2,35 kN/m^2
	nasutje	20,0	cm	20,00	4,00 kN/m^2
	podložni beton	12,0	cm	25,00	3,00 kN/m^2
	HI	0,5	cm	23,50	0,12 kN/m^2
	AB plošča	30,0	cm	25,00	7,50 kN/m^2
	omet	2,0	cm	22,00	0,44 kN/m^2
				g =	17,41 kN/m^2

KORISTNA	TEŽA ZABOJNIKA		7 m3	5,05 kN
	TEŽA ODPADKOV	KOVINE	10 kN/m3	70 kN
	SKUPAJ			75 kN
	POVRŠINA	1,65	1,65	27,55 kN/m2
	3 KOMADI NA POVRŠINI	8	4	7,03 kN/m2
	upoštevam			10 kN/m2
	TEŽA VOZILA			180 kN
	OBREMENITEV NA ZADNJO OS			115 kN
	OBREMENITEV NA KOLO - RAZMAK 1,8 m			57,5 kN

SPINA Novo mesto, d.o.o.

HORIZONTALNA OBTEŽBA

VETER:

vb,o =	20,00	m/s	vb =	20,00 m/s
z =	8,50	m	… višina objekta	
	II		… kategorija terena (tabela 4.1)	
zo =	0,05	m		
z min =	2,00	m	kr =	0,19
vm =	19,52		cr =	0,98
qb =	0,25	kN/m^2	lv =	0,19
qb (z) =	0,56	kN/m^2	...tlak pri največji hitrosti ob sunkih	

POTRES:

ag = 0.25 g ...projektni pospešek tal

tip tal A

ZEMLJINA

h =	**6,00**	m	
γzemljine =	20,00	kN/m3	...trikotni razpored obtežbe
ϕ =	30,00	°	
ko = 1- sinϕ =	0,50		...mirni zemeljski pritisk
qzgoraj,stalna =	0,00	kN/m2	…obtežba na nivoju terena
qzgoraj,koristna =	10,00	kN/m2	…obtežba na nivoju terena

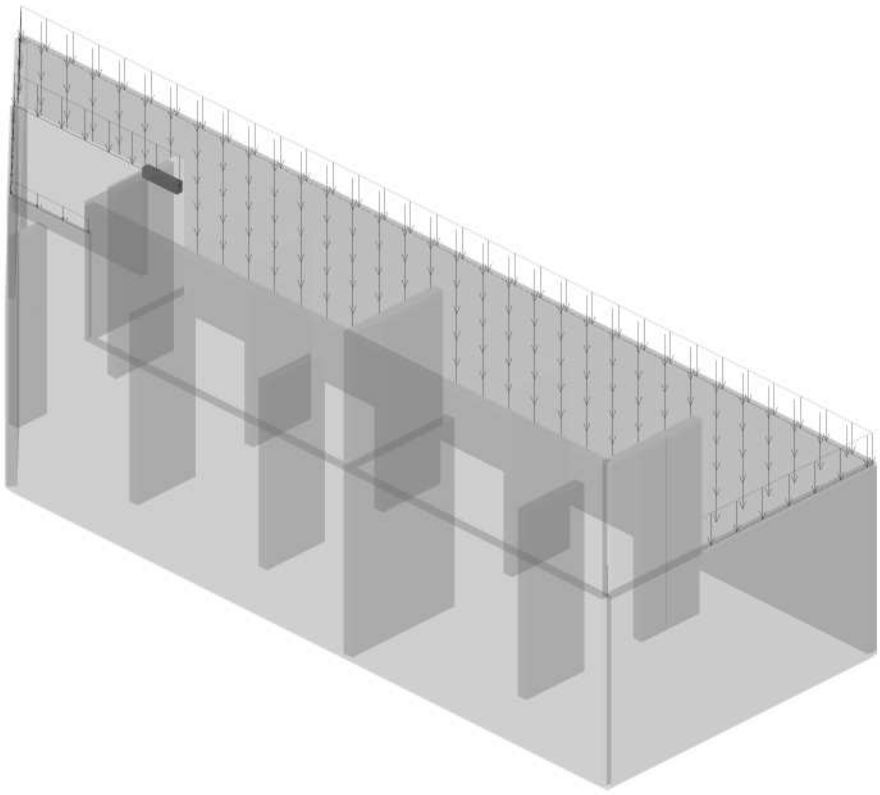
Stalna obtežba	qzgoraj =	0,00	kN/m2
	qspodaj =	60,00	kN/m2
Koristna obtežba	qzgoraj =	5,00	kN/m2
	qspodaj =	5,00	kN/m2

VODA

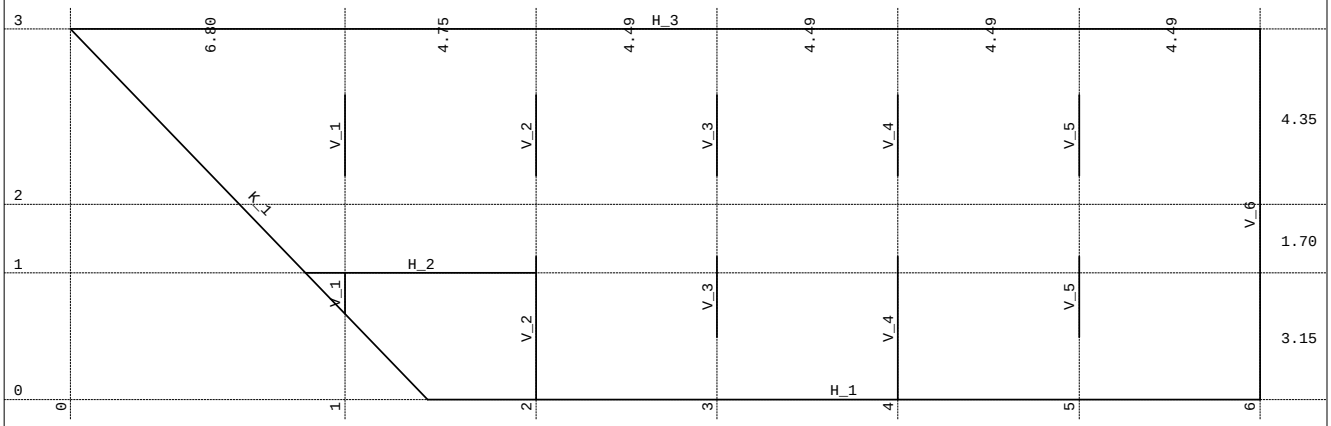
γvode =	10,00	kN/m3	
h vode =	4,00	m	...kota, na kateri se nahaja voda
q vode =	40	kN/m3	

Vhodni podatki - Konstrukcija

Obt. 1: Lastna, stalna (g)



Izometrija



Dispozicija okvirjev

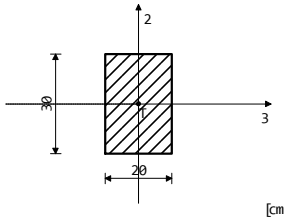
Tabele materialov

No	Naziv materiala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	C 30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

Seti gred

Set: 3 Prerez: b/d=20/30, Fiktivna ekscentričnost

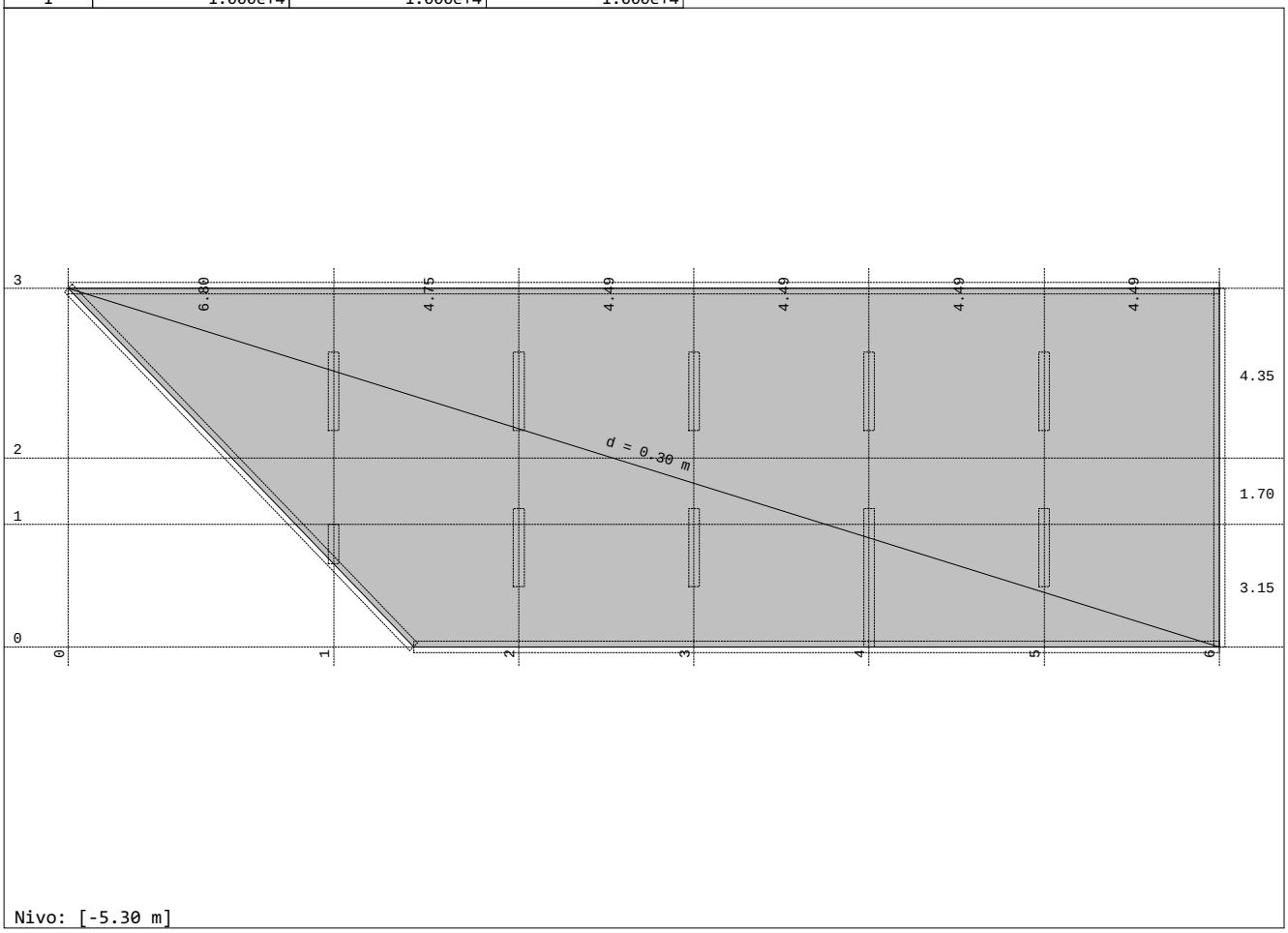
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 30/37	6.000e-2	5.000e-2	5.000e-2	4.695e-4	2.000e-4	4.500e-4



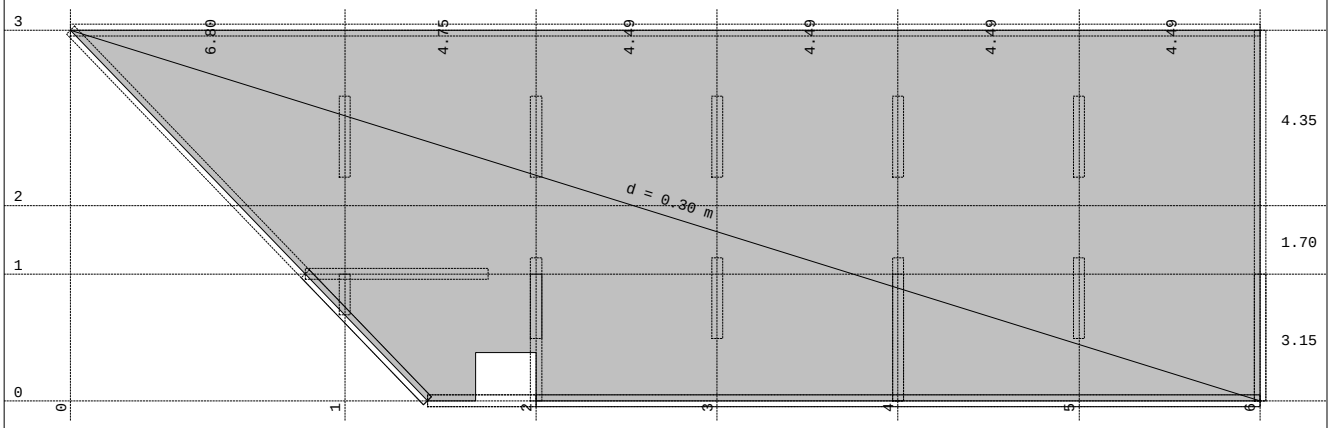
[cm]

Seti površinskih podpor

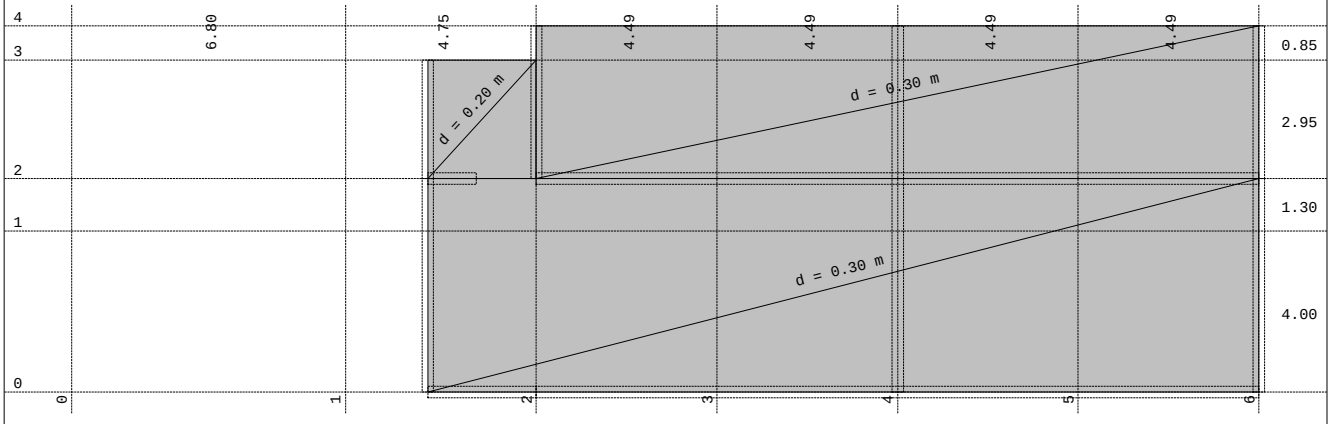
Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+4	1.000e+4	1.000e+4



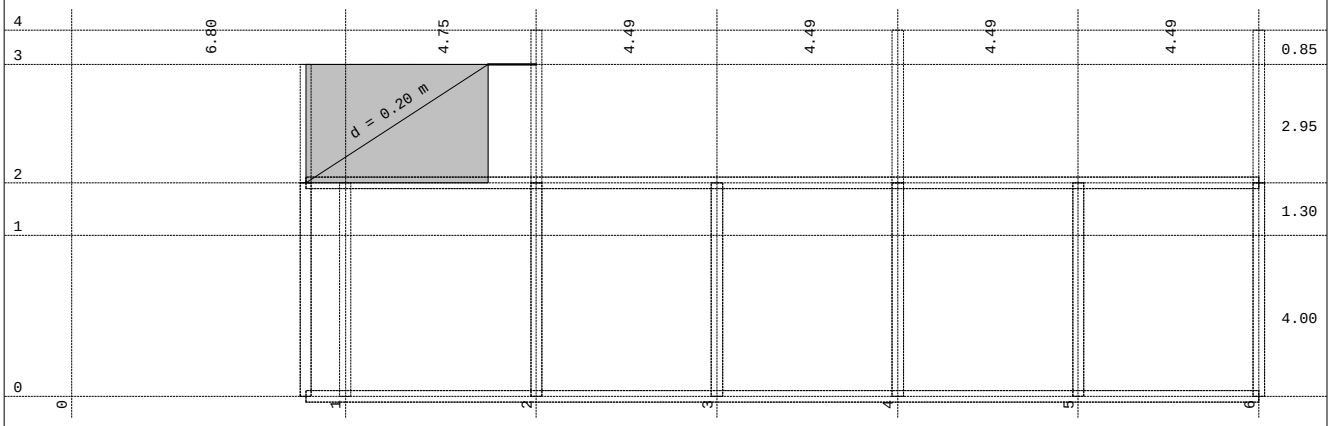
Nivo: [-5.30 m]



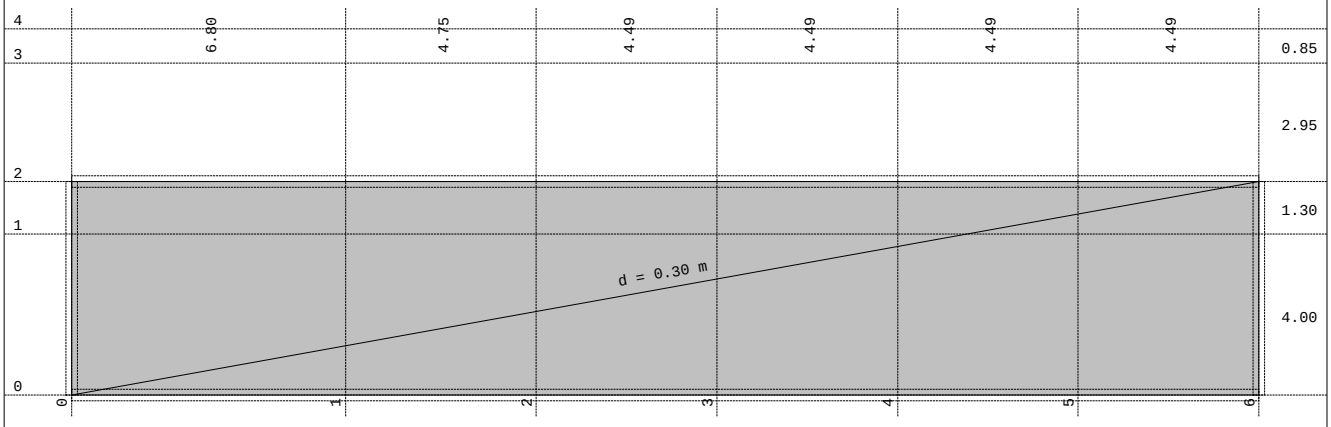
Nivo: [0.00 m]



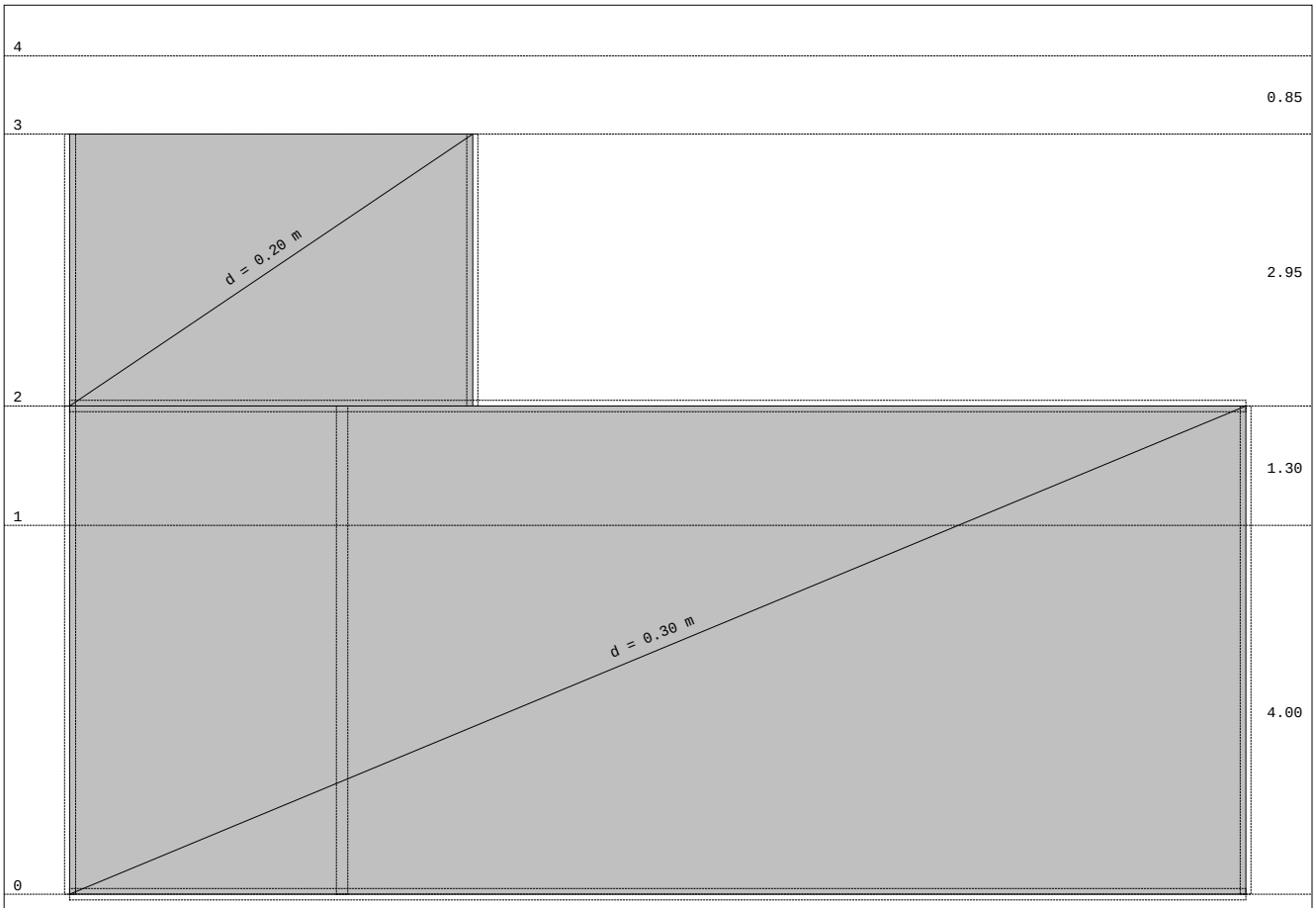
Okvir: H_1



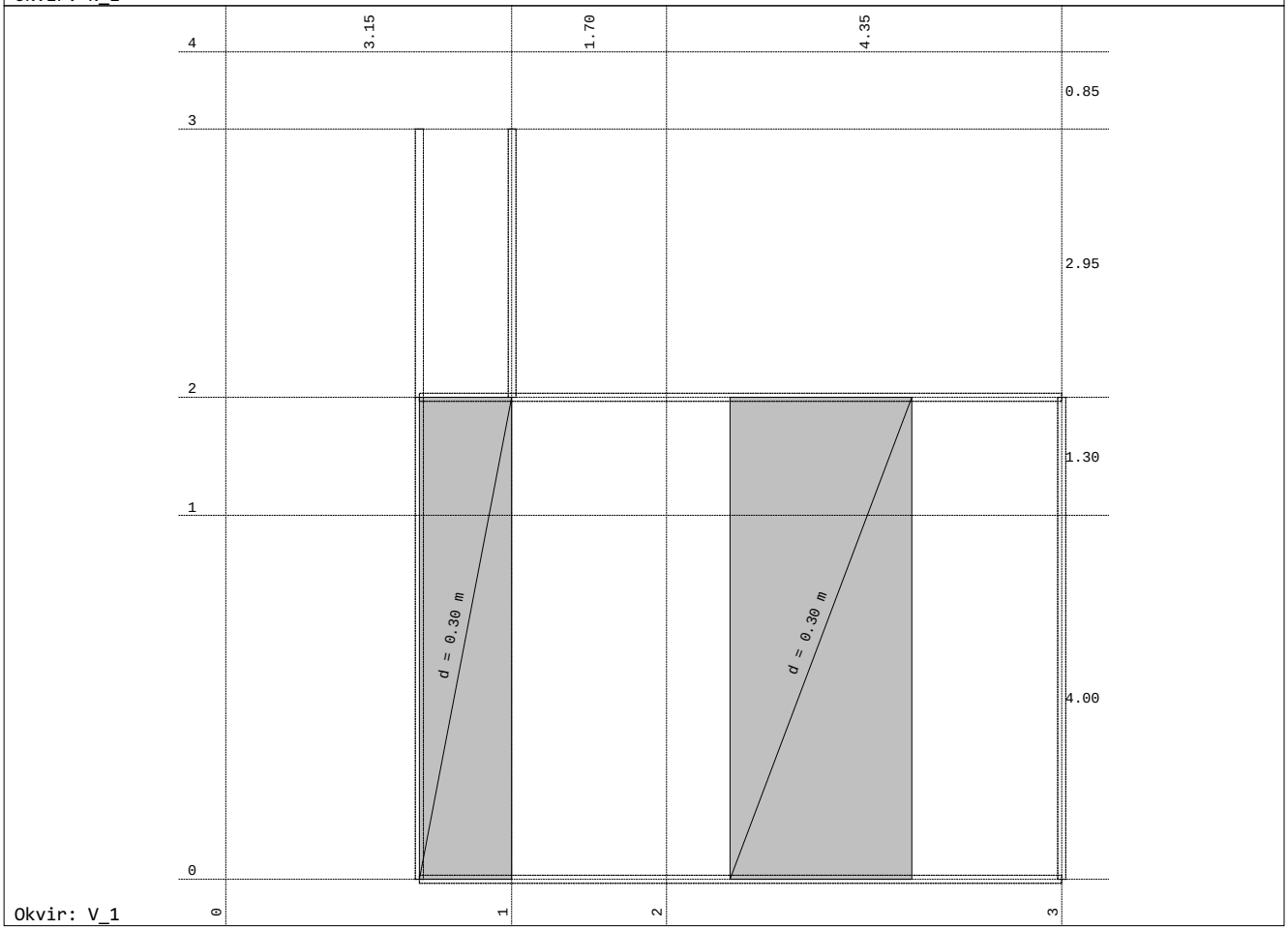
Okvir: H_2



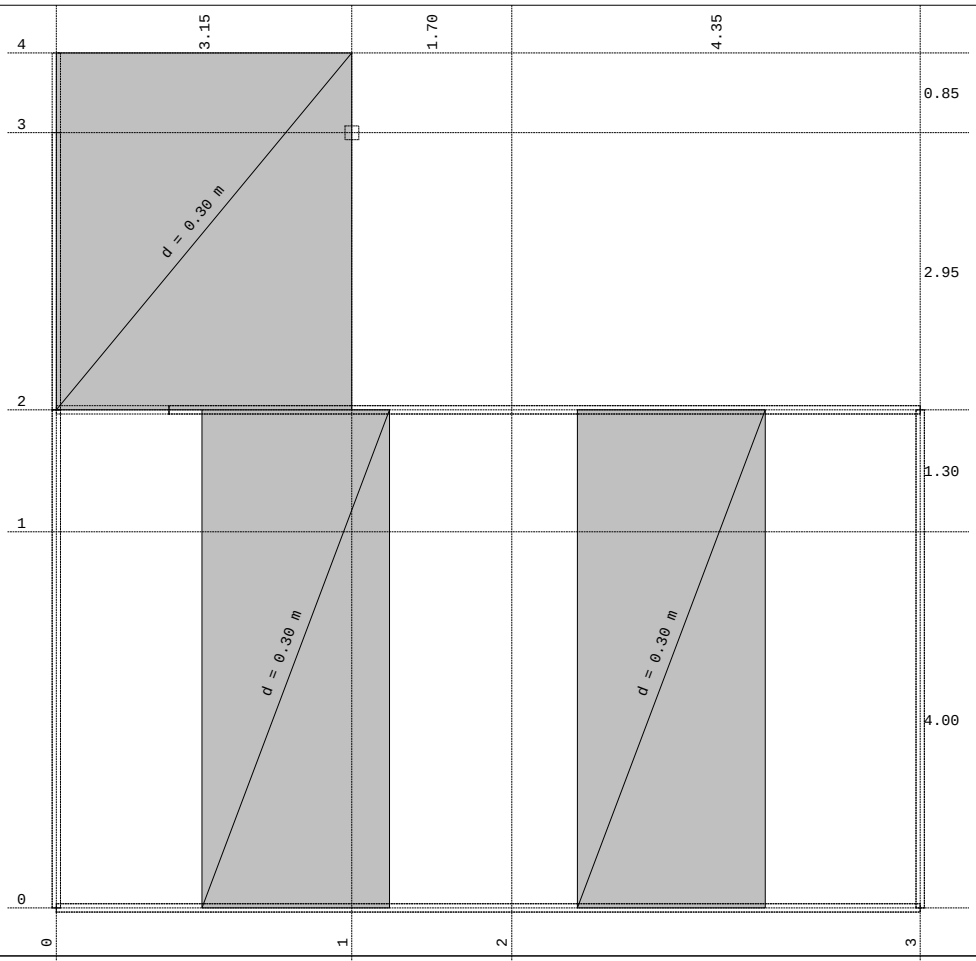
Okvir: H_3



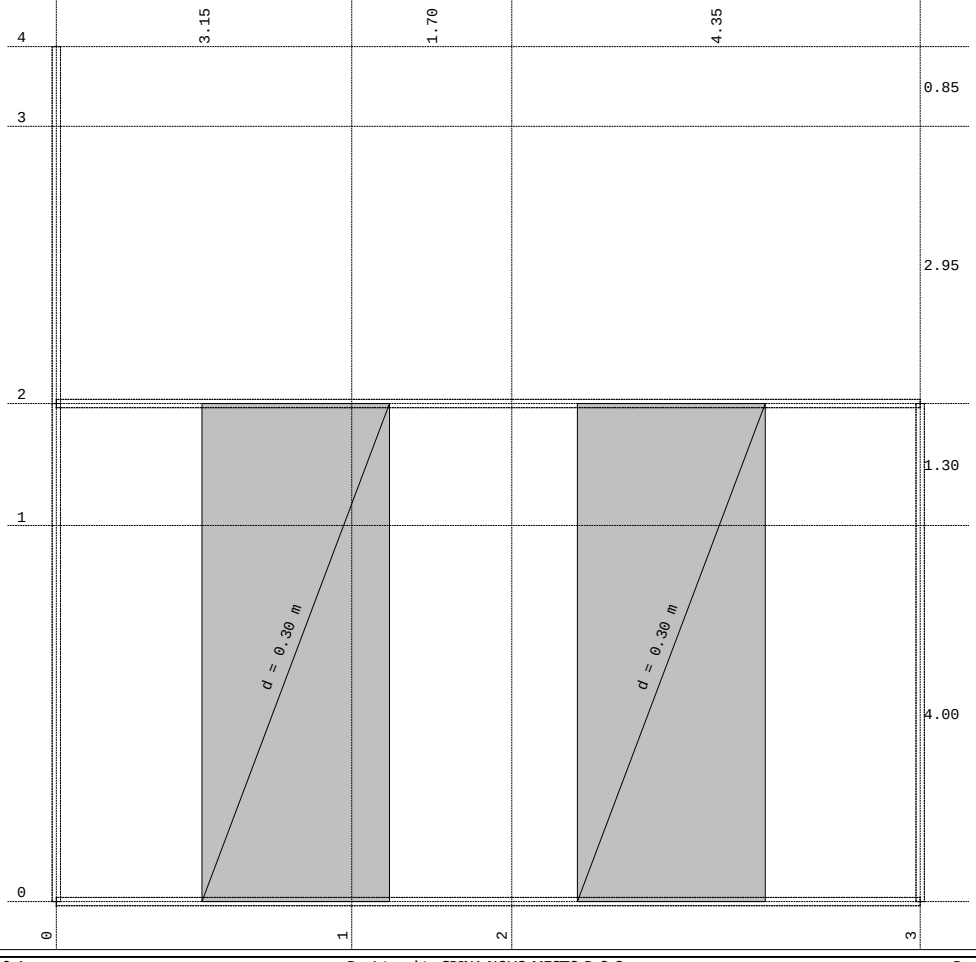
Okvir: K_1



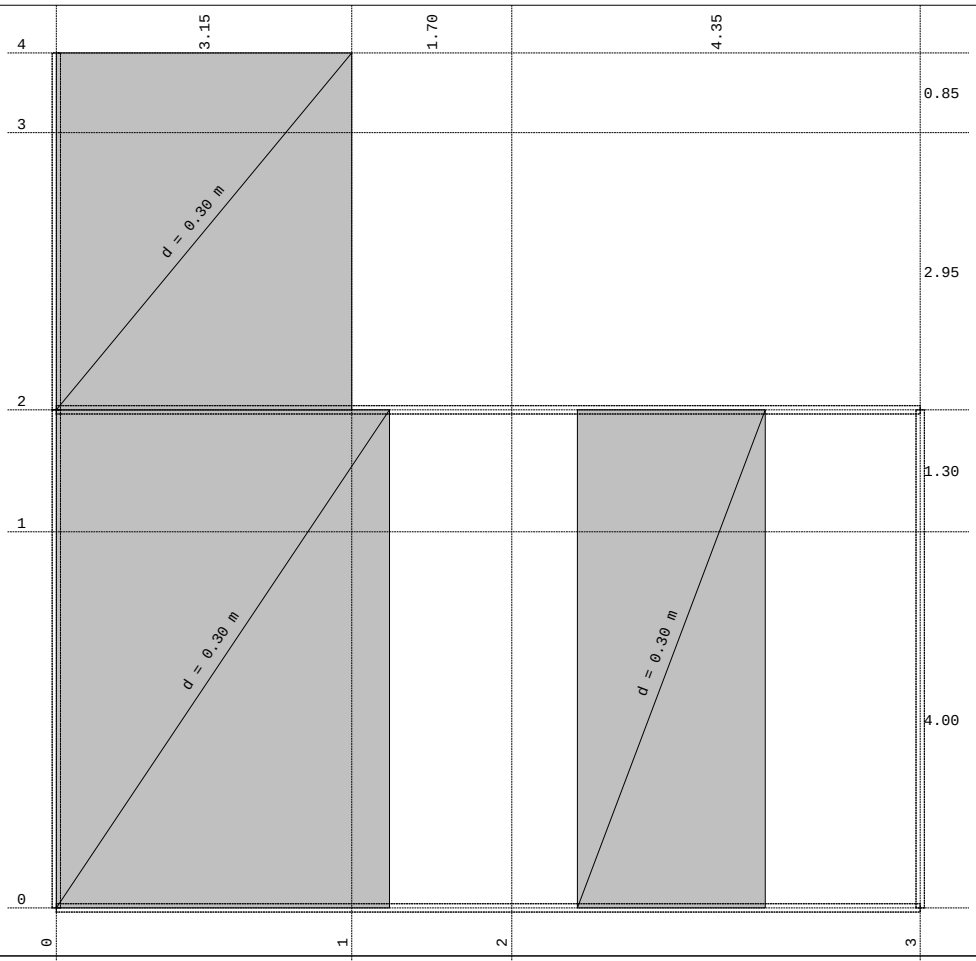
Okvir: V_1



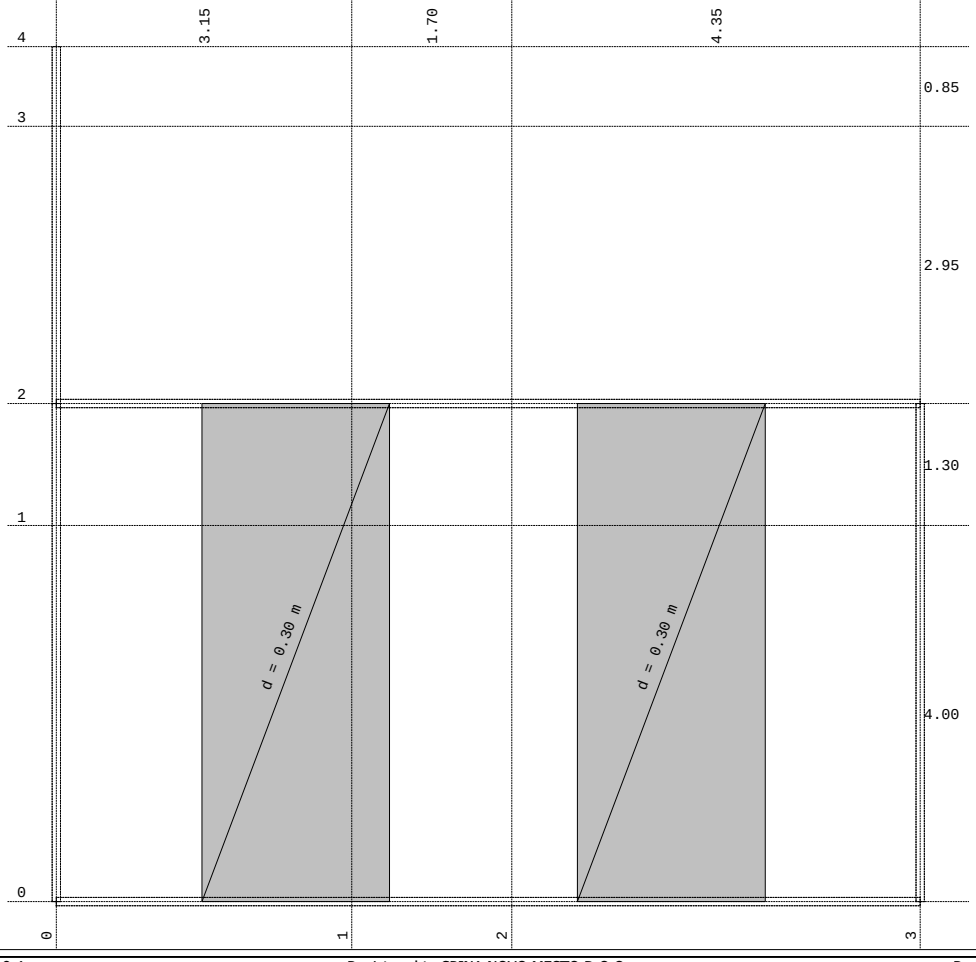
Okvir: V_2



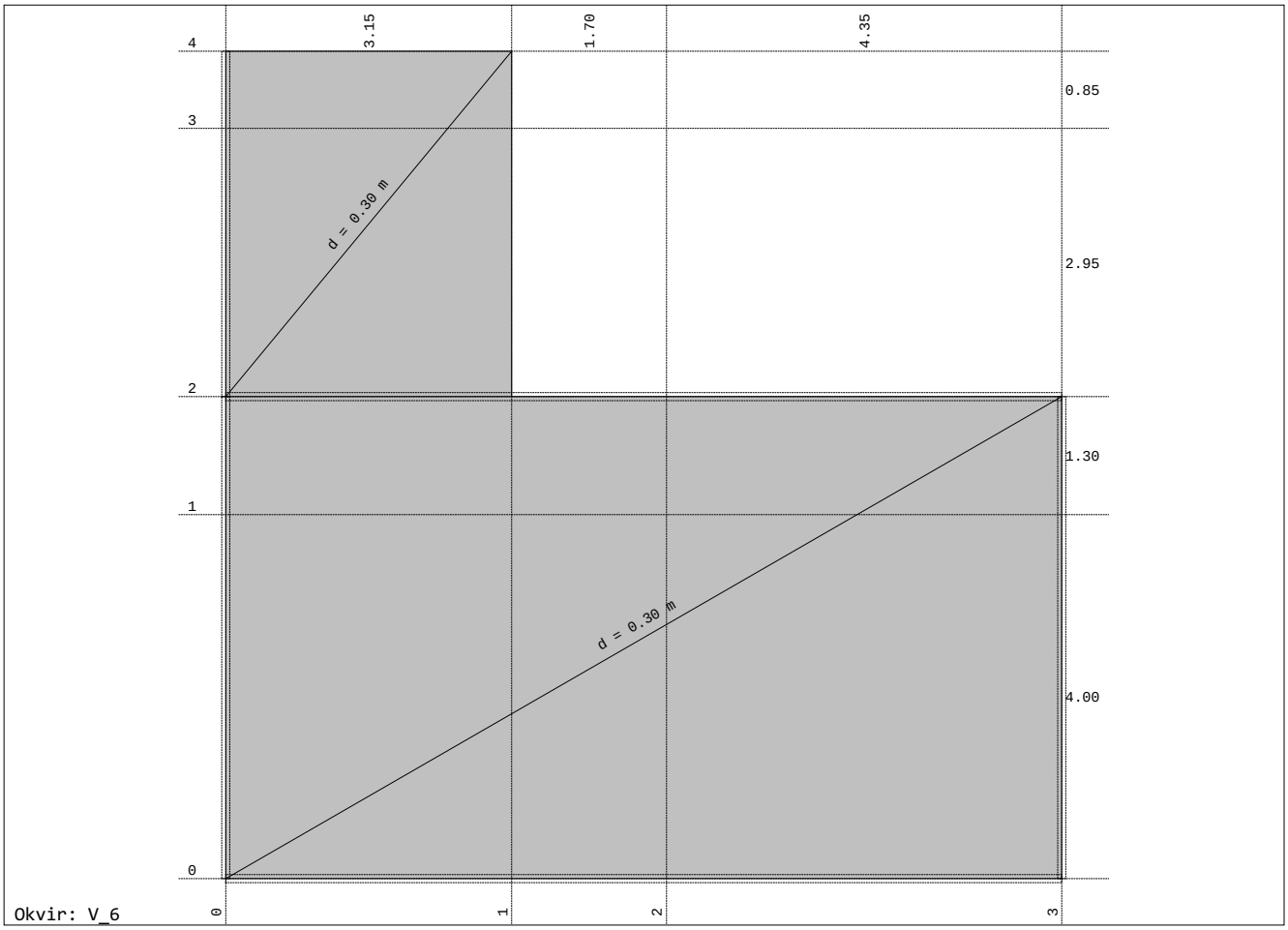
Okvir: V_3



Okvir: V_4

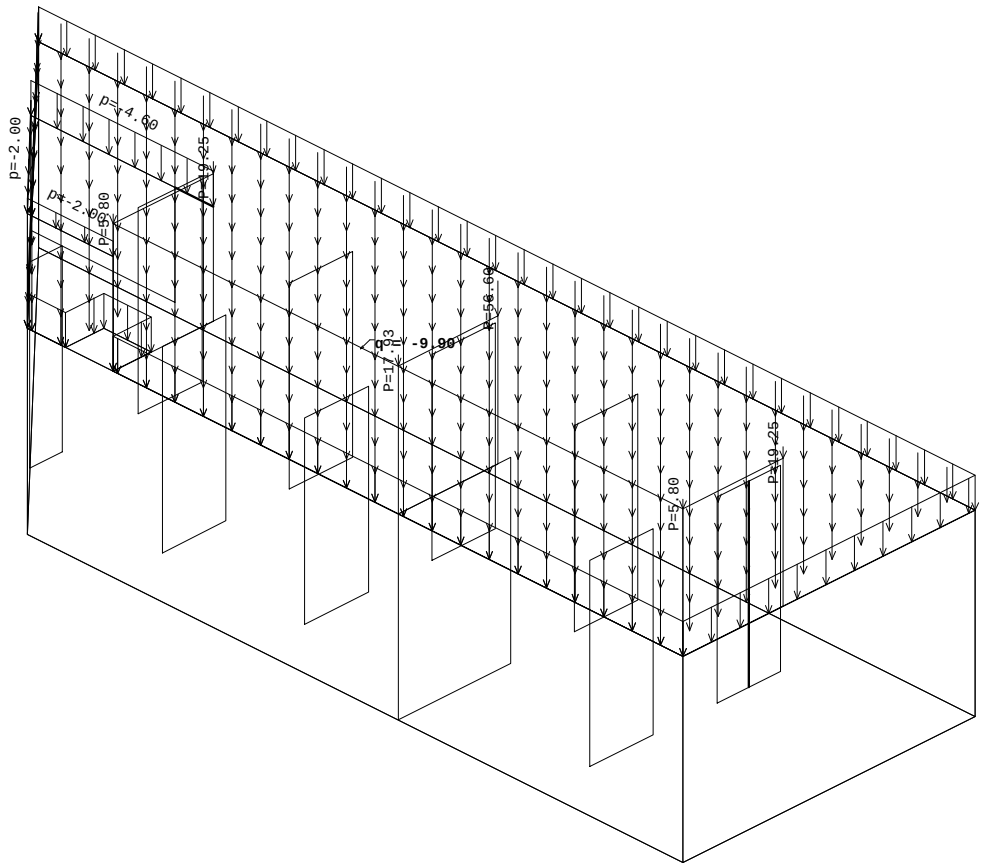


Okvir: V_5


3.15
1.70
4.35
4
3
2
1
0
0.85
2.95
1.30
4.00
d = 0.30 m
d = 0.30 m
0
1
2
3
Okvir: V_6

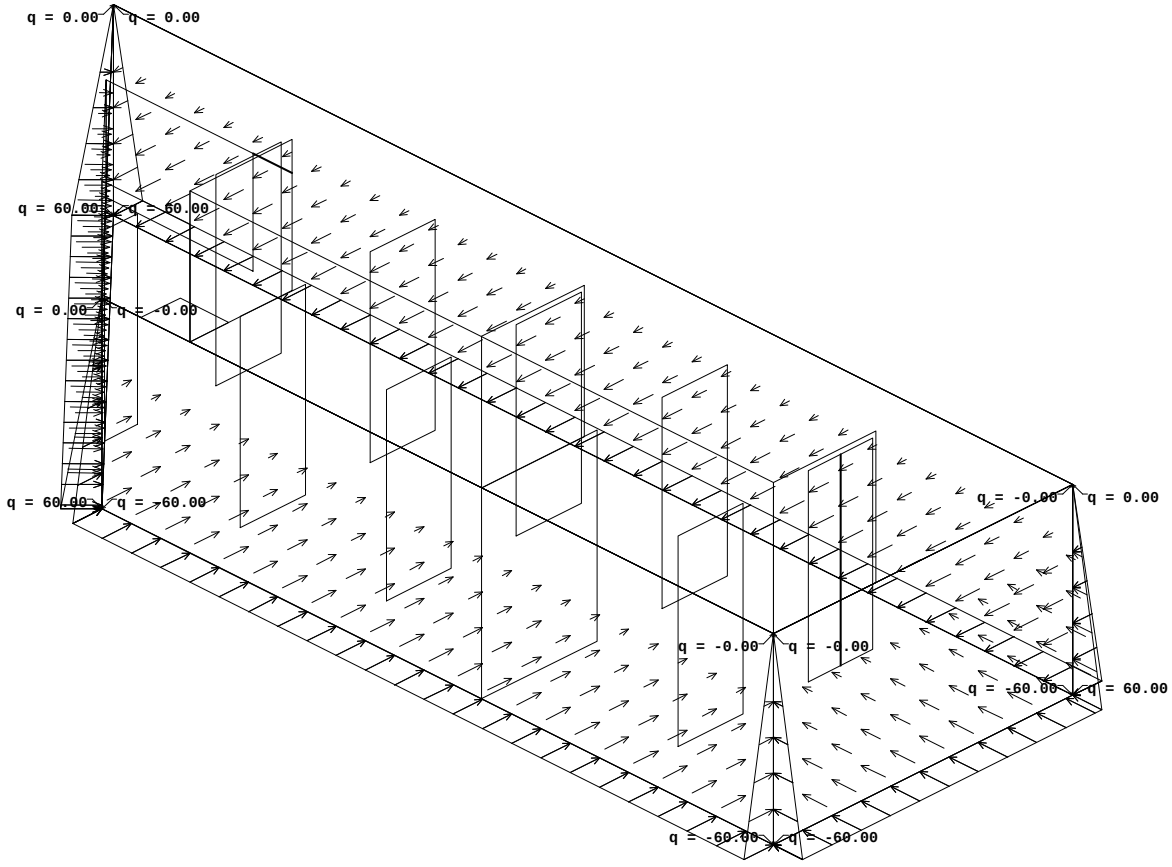
Vhodni podatki - Obtežba

Obt. 1: Lastna, stalna (g)



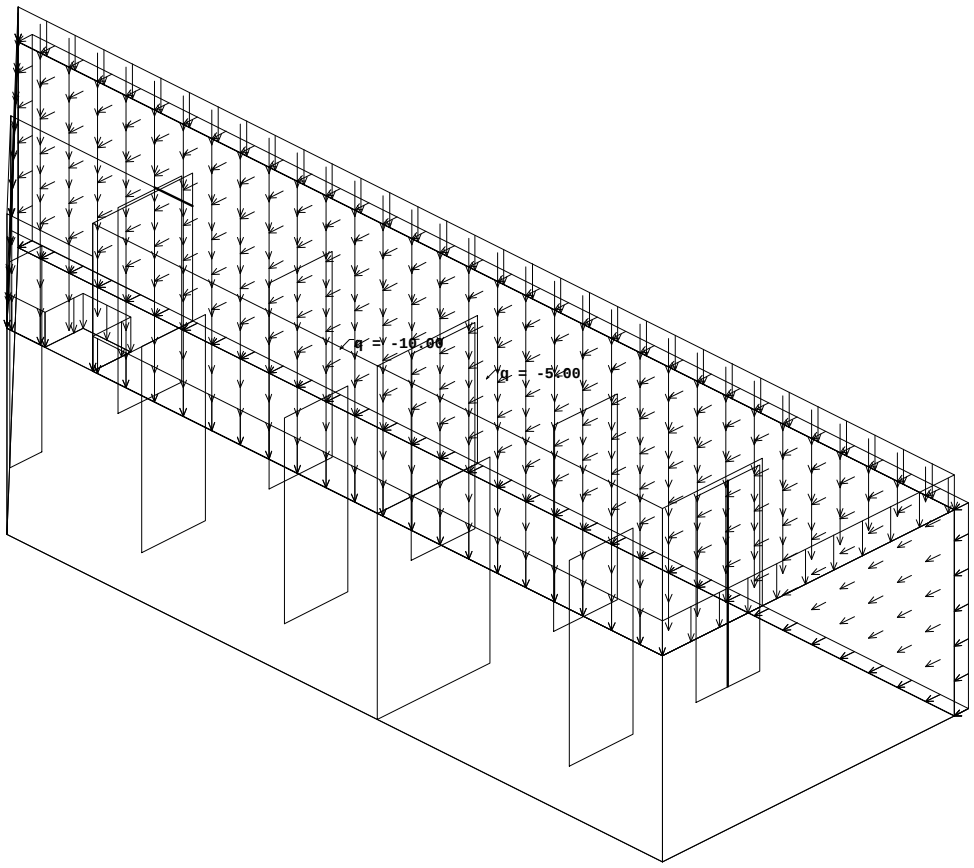
Izometrija

Obt. 2: Zemljina



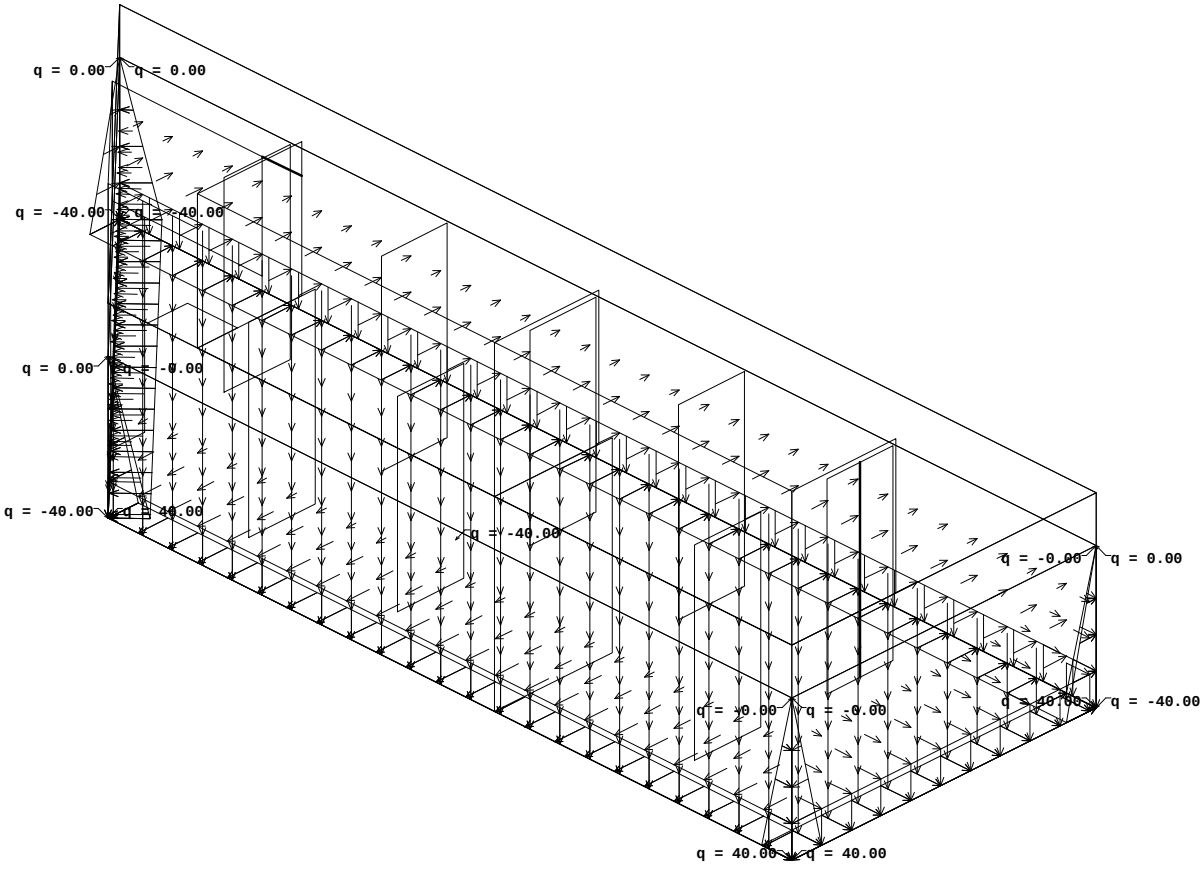
Izometrija

Obt. 3: Koristna



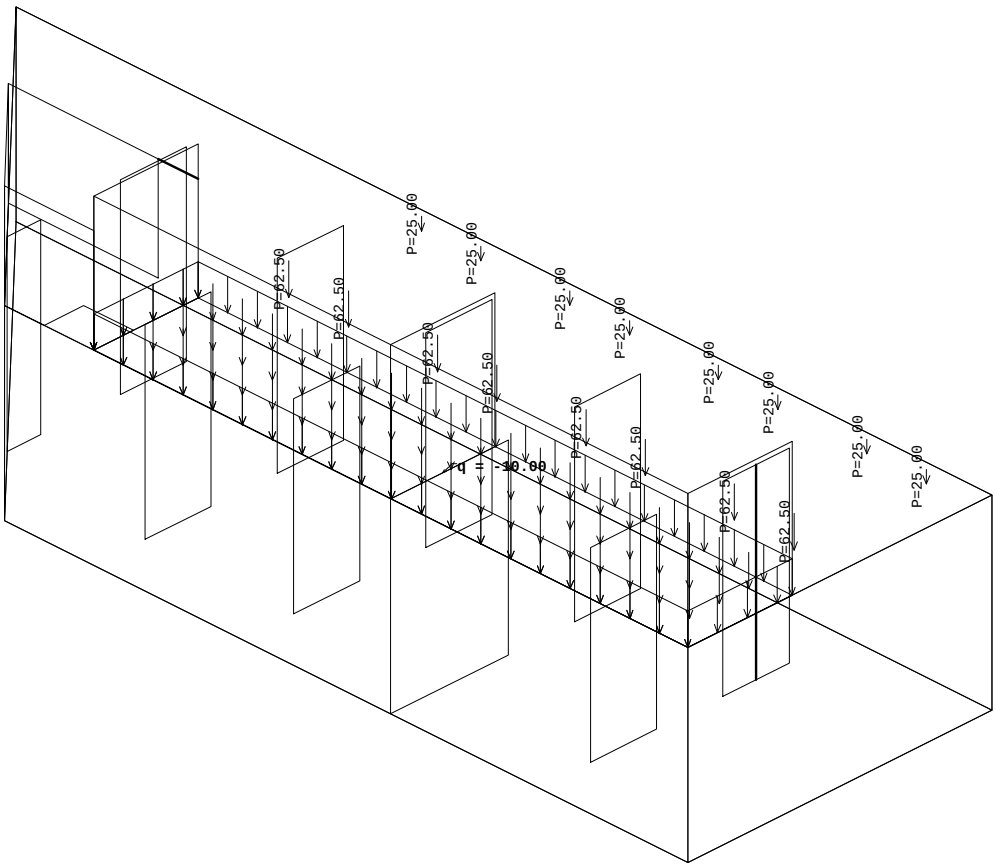
Izometrija

Obt. 4: Voda



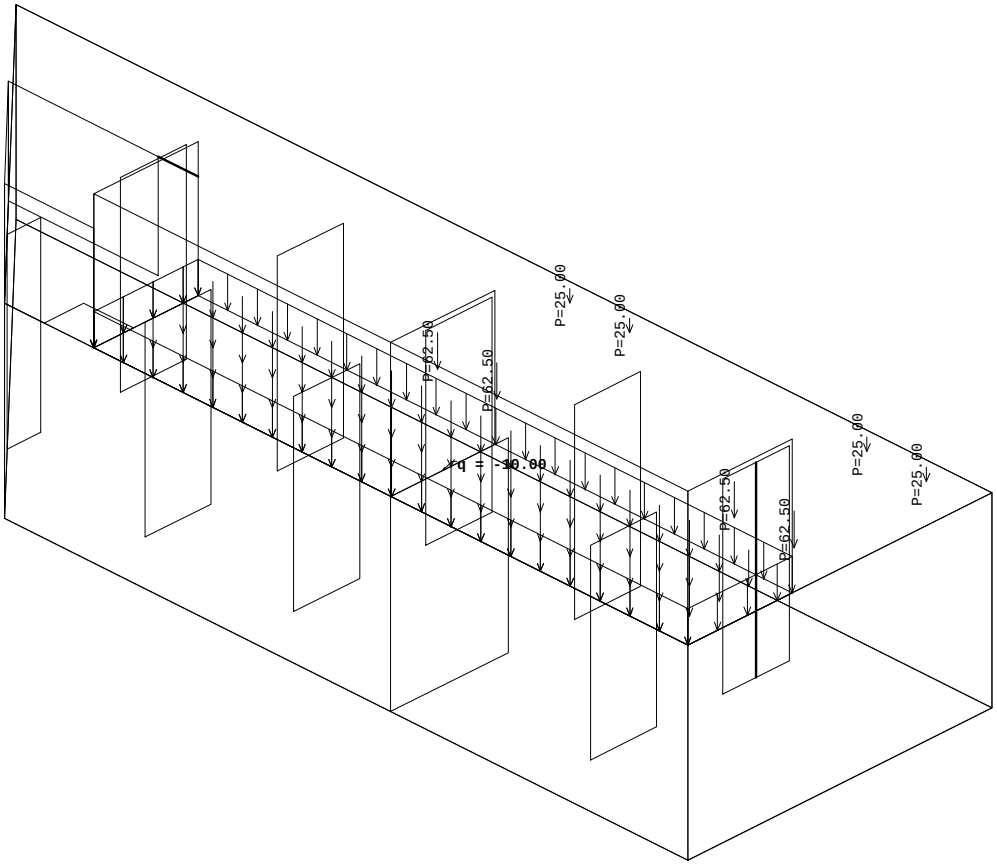
Izometrija

Obt. 5: Koristna - točkovna -1



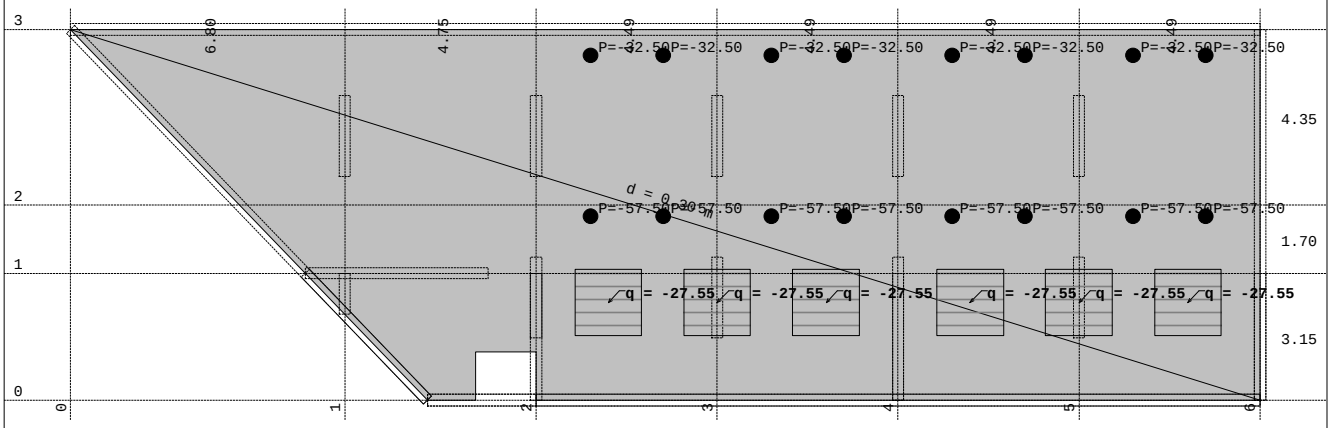
Izometrija

Obt. 6: Koristna - točkovna - 2



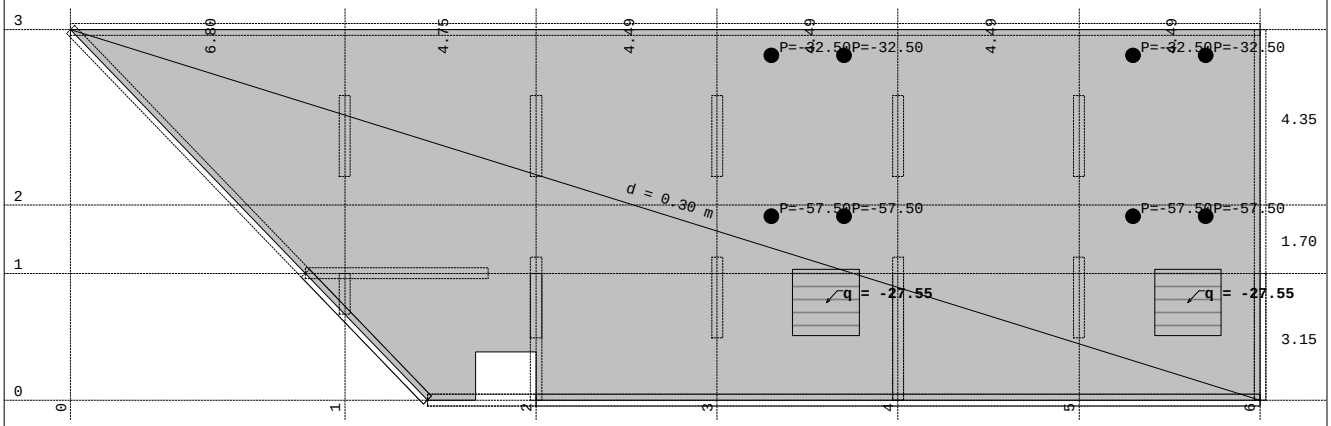
Izometrija

Obt. 7: Koristna - točkovna -1 - konc zabojnik



Nivo: [0.00 m]

Obt. 8: Koristna - točkovna - 2 - konc zabojnik



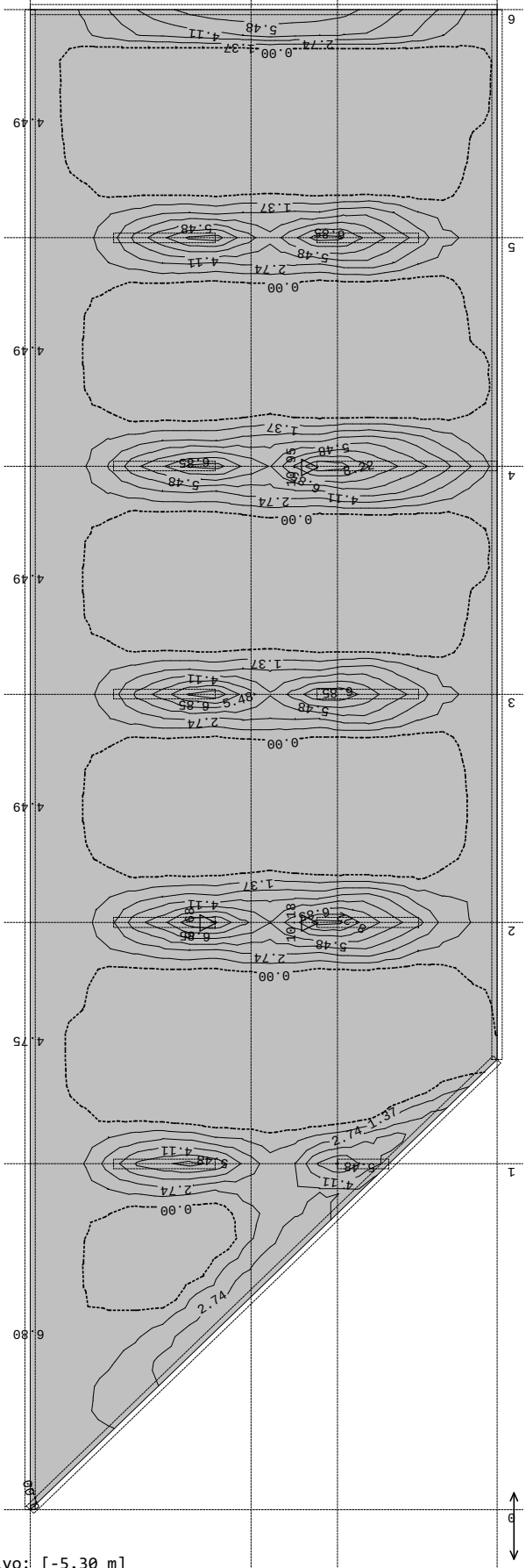
Nivo: [0.00 m]

Lista obtežnih primerov

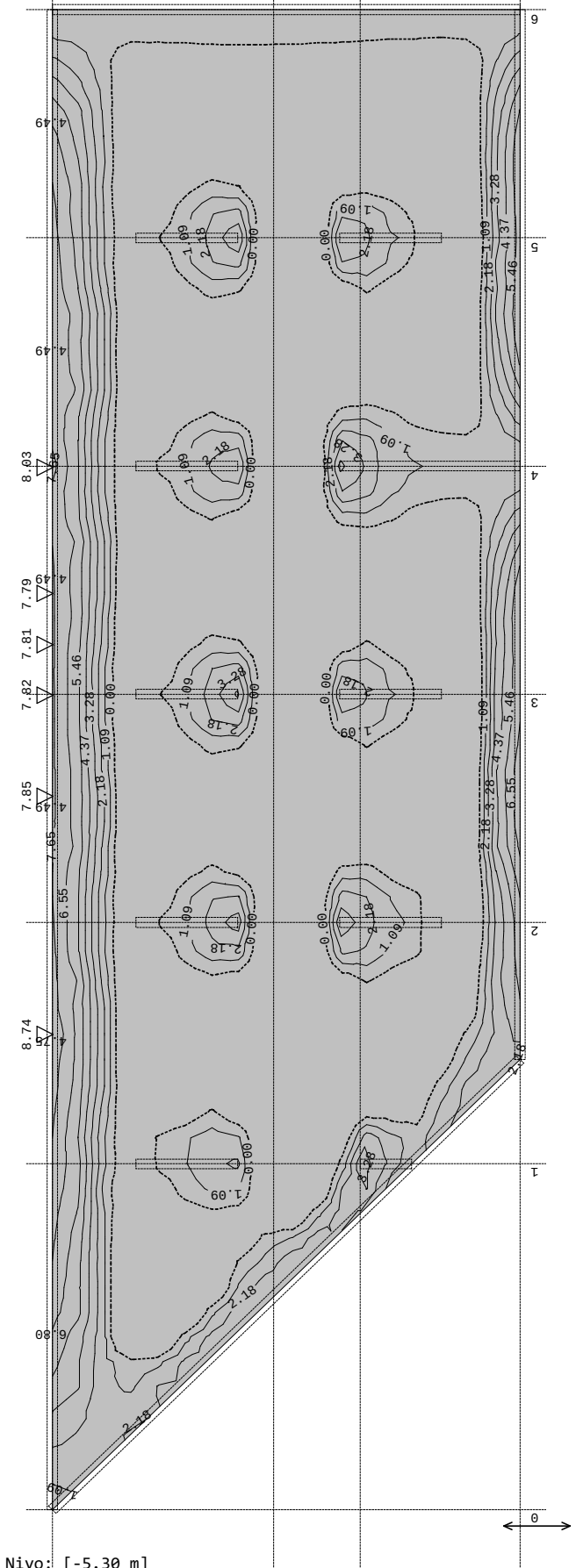
LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	Lastna, stalna (g)	0.00	0.00	-10516.0
2	Zemljina	0.00	-0.00	0.00
3	Koristna	0.00	-781.75	-2288.90
4	Voda	0.00	0.00	-9227.60
5	Koristna - točkovna -1	0.00	0.00	-1285.43
6	Koristna - točkovna - 2	0.00	0.00	-925.43
7	Koristna - točkovna - -1 - konc zabojnik	0.00	0.00	-1170.03
8	Koristna - točkovna - 2 - - konc zabojnik	0.00	0.00	-510.01
9	Komb.: 1.35xI	0.00	0.00	-14196.6
10	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII	0.00	-1172.63	-17630.0
11	Komb.: 1.35xI+1.35xIV	0.00	0.00	-26653.9
12	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+1.5xIV	0.00	-1172.63	-31471.4
13	Komb.: 1.35xI+1.5xIV	0.00	0.00	-28038.0
14	Komb.: 1.35xI+1.5xV	0.00	0.00	-16124.8
15	Komb.: 1.35xI+1.5xVI	0.00	0.00	-15584.8
16	Komb.: 1.35xI+1.5xVII	0.00	0.00	-15951.7
17	Komb.: 1.35xI+1.5xVIII	0.00	0.00	-14961.6
18	Komb.: I	0.00	0.00	-10516.0
19	Komb.: I+II+III	0.00	-781.75	-12804.9
20	Komb.: I+IV	0.00	0.00	-19743.6
21	Komb.: I+II+III+IV	0.00	-781.75	-22032.5
22	Komb.: I+IV	0.00	0.00	-19743.6
23	Komb.: I+V	0.00	0.00	-11801.4
24	Komb.: I+VI	0.00	0.00	-11441.4
25	Komb.: I+VII	0.00	0.00	-11686.0
26	Komb.: I+VIII	0.00	0.00	-11026.0

Dimenzioniranje (beton)

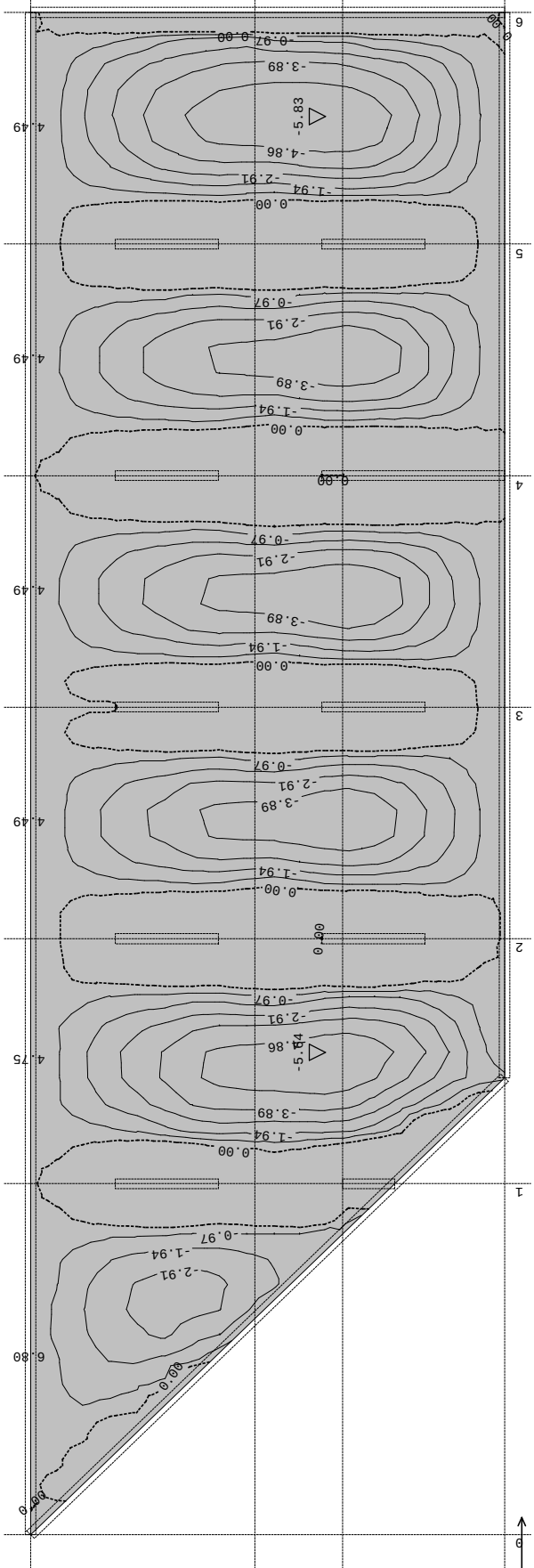
Merodajna obtežba: 9-17
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm



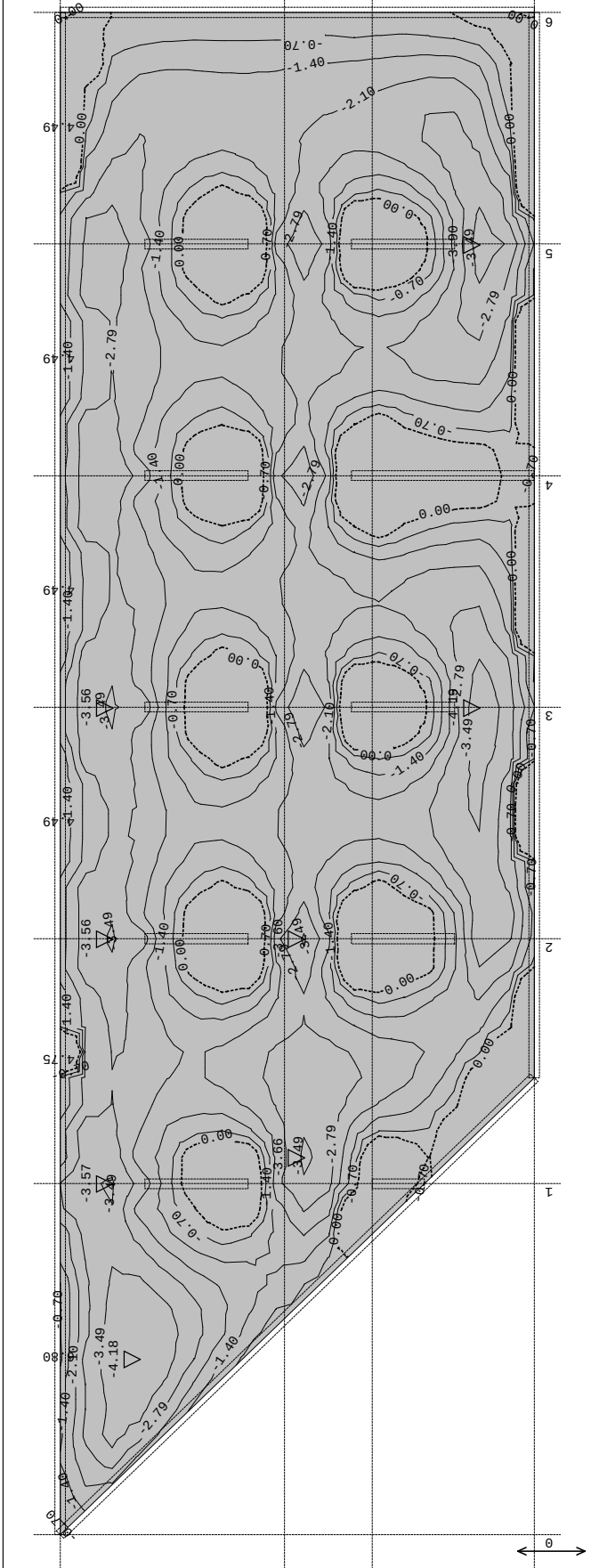
Merodajna obtežba: 9-17
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm

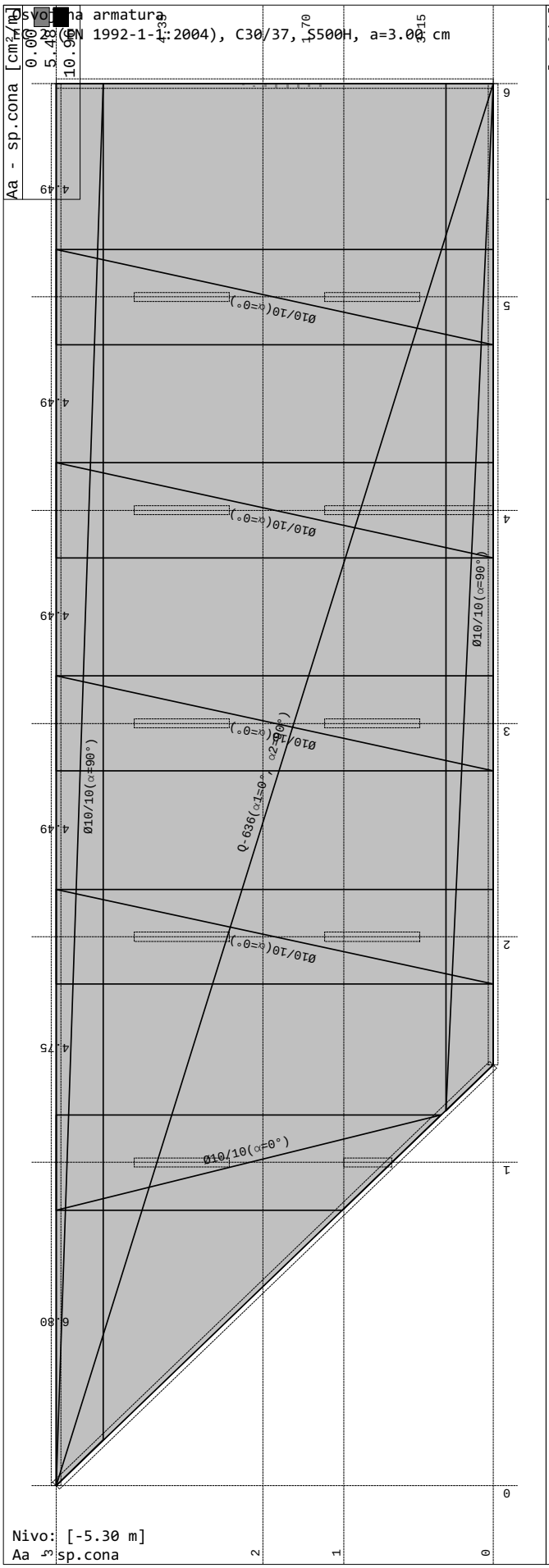


Merodajna obtežba: 9-17
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm

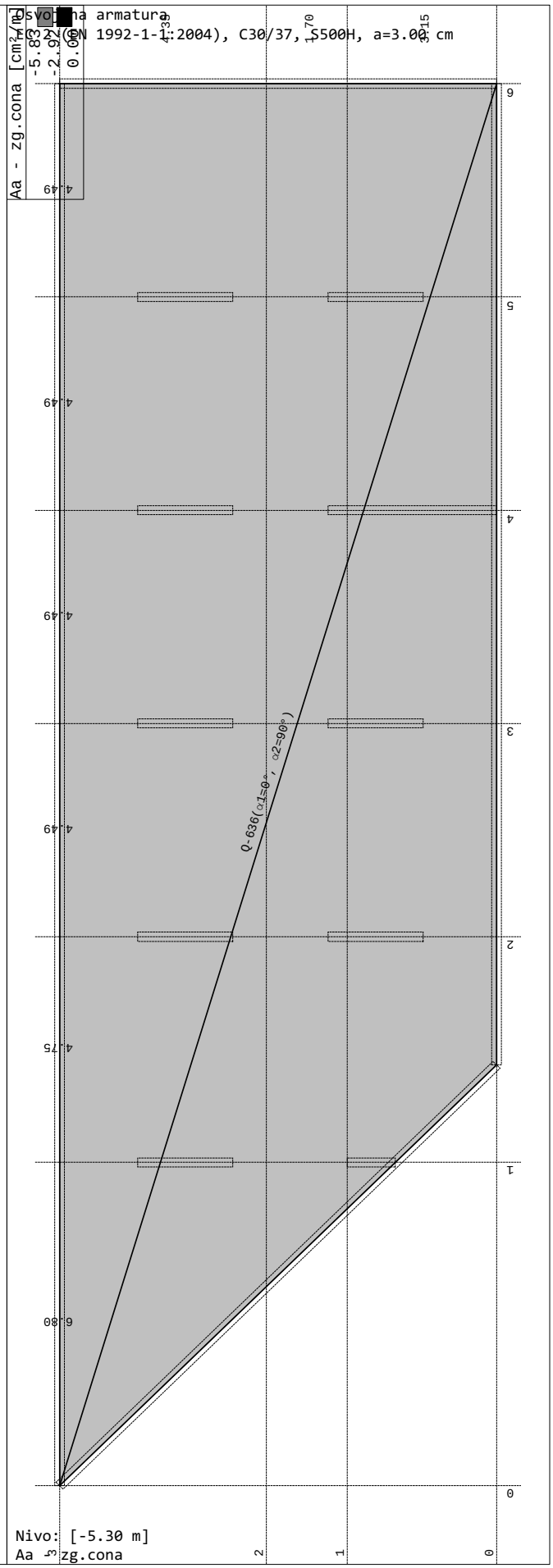


Merodajna obtežba: 9-17
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm

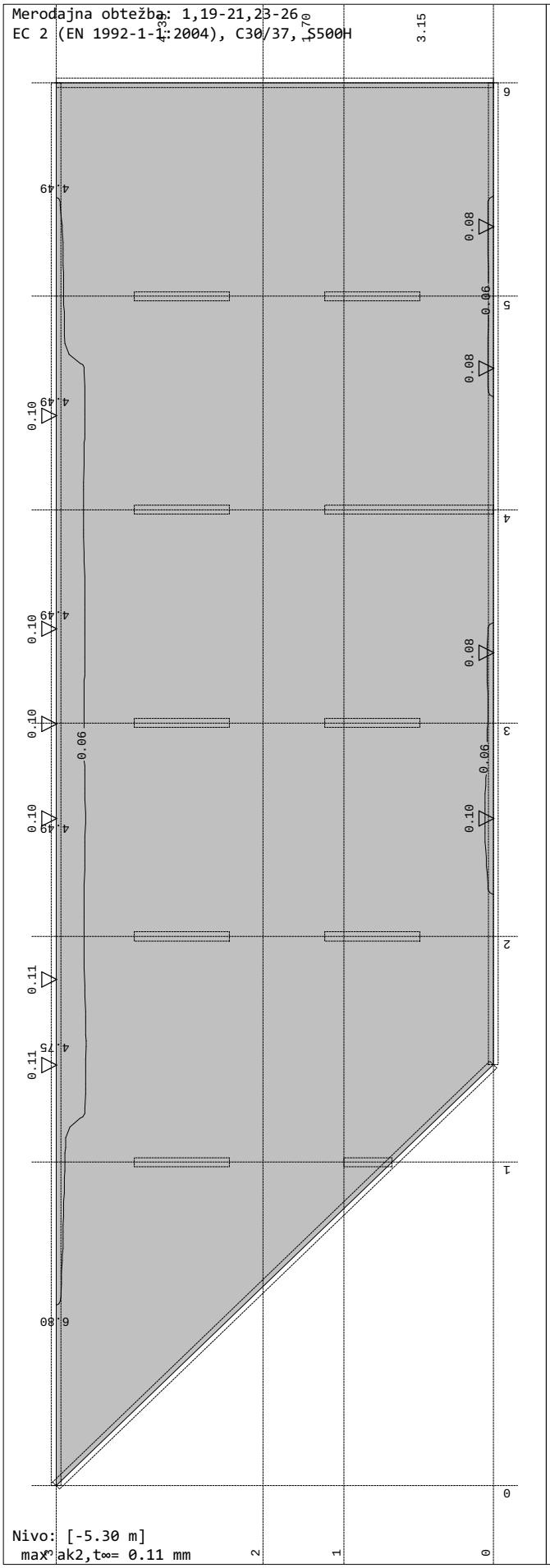


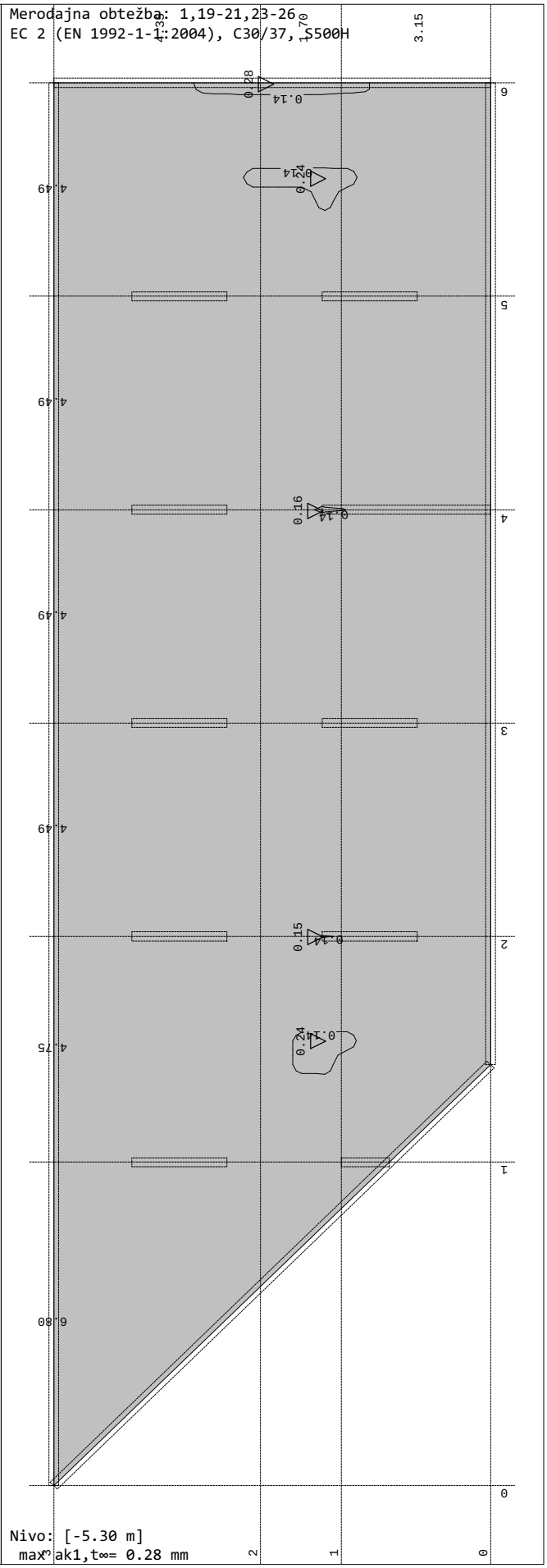


Osvojena armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm
Aa - sp.cona [cm²/m]
Ø10/10(α=0°)
Ø10/10(α=90°)
Q-636(α1=0°, α2=90°)
Nivo: [-5.30 m]
Aa - sp.cona

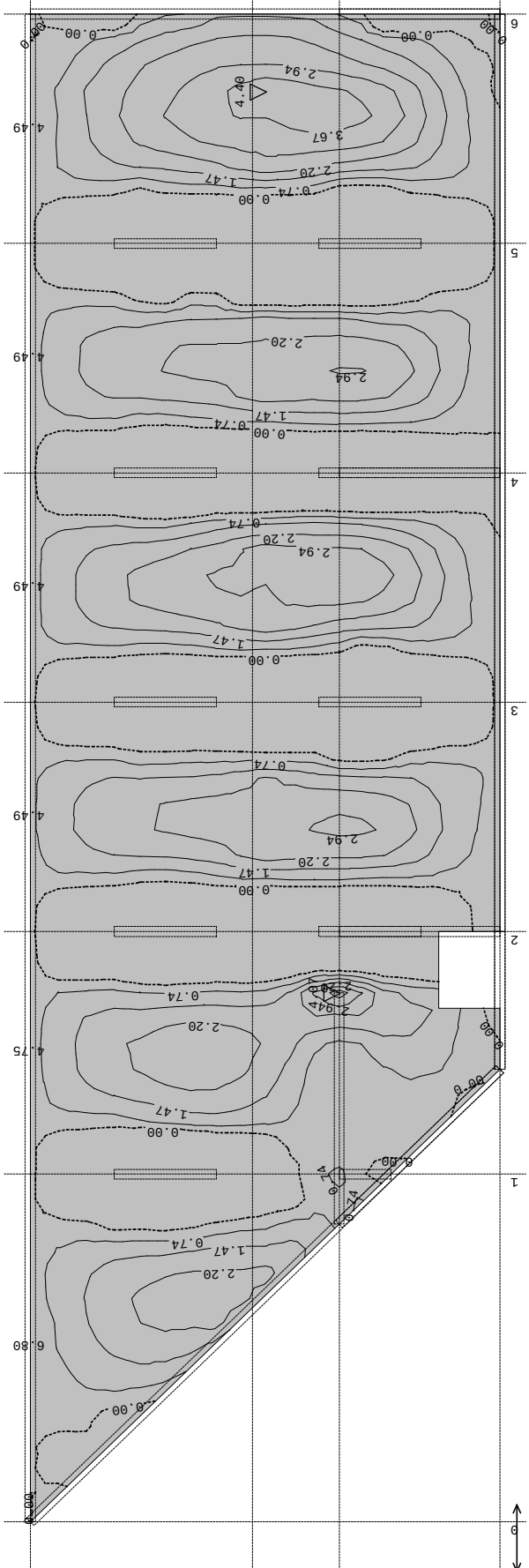


Osvojena armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm
Aa - zg.cona [cm²/m]
Q-636(α1=0°, α2=90°)
Nivo: [-5.30 m]
Aa - zg.cona

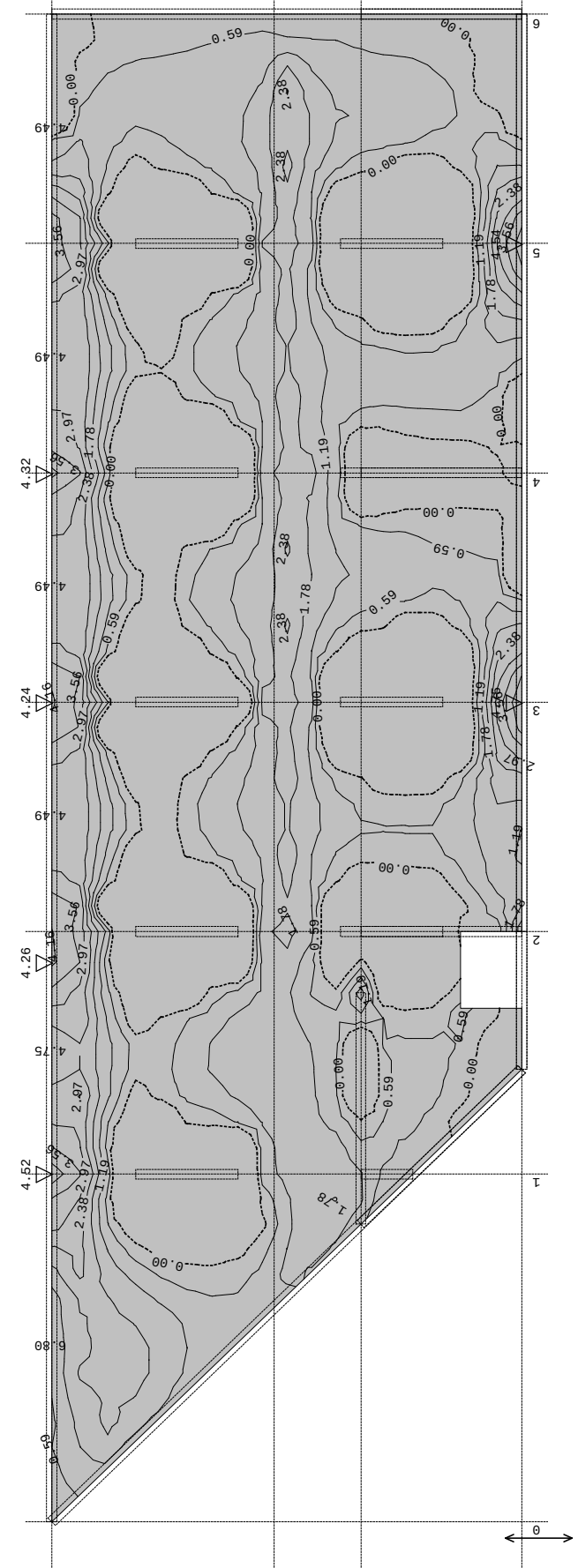

Merodajna obtežba: 1,19-21,23-26
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H
Nivo: [-5.30 m]
max ak2,t∞= 0.11 mm


Merodajna obtežba: 1,19-21,23-26
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H
Nivo: [-5.30 m]
max ak1,t∞= 0.28 mm

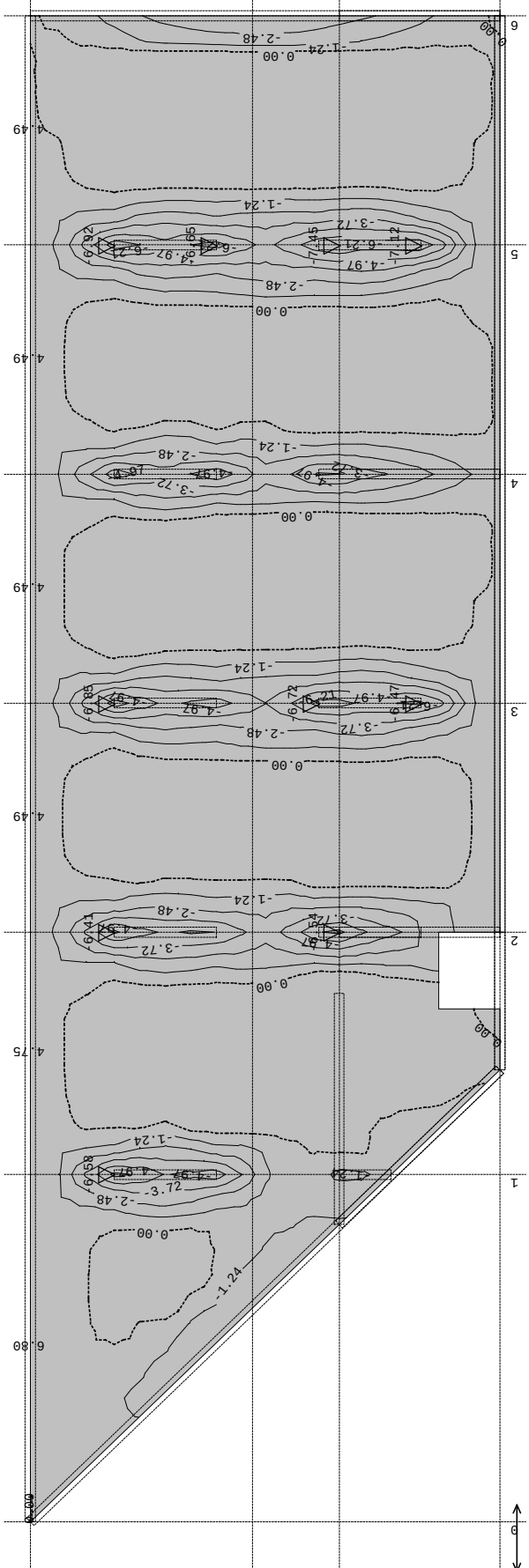
Merodajna obtežba: 9-17
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm



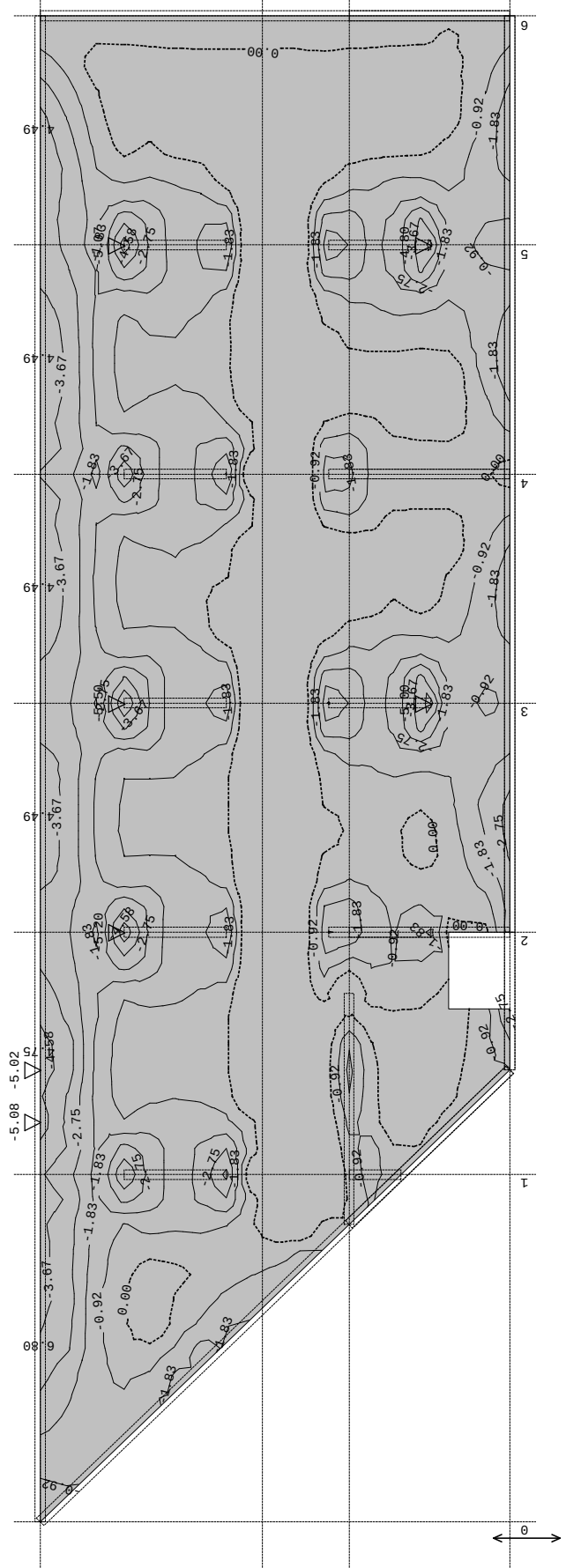
Merodajna obtežba: 9-17
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm

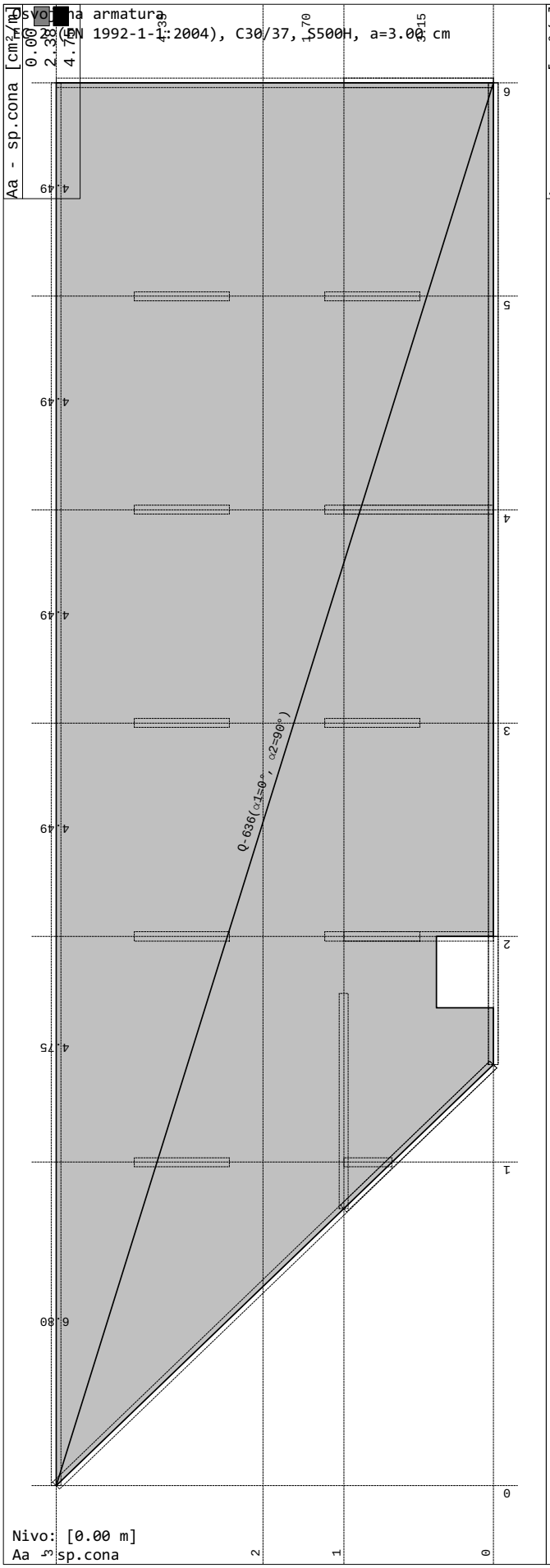


Merodajna obtežba: 9-17
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm

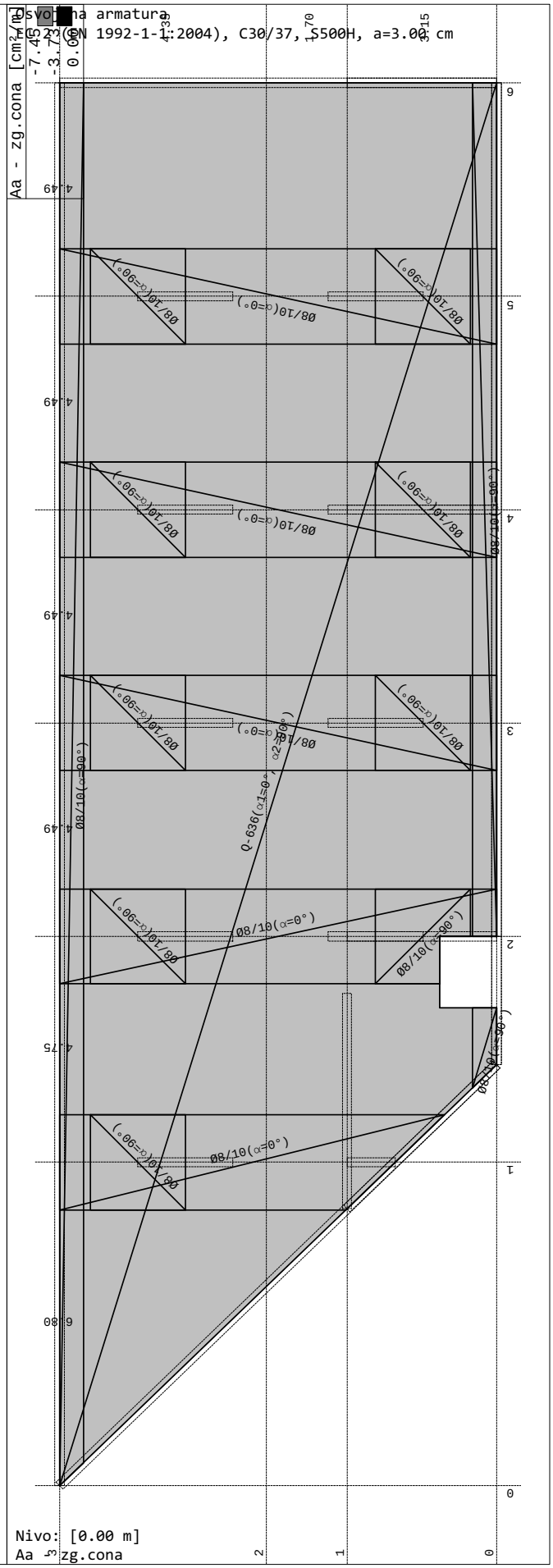


Merodajna obtežba: 9-17
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm

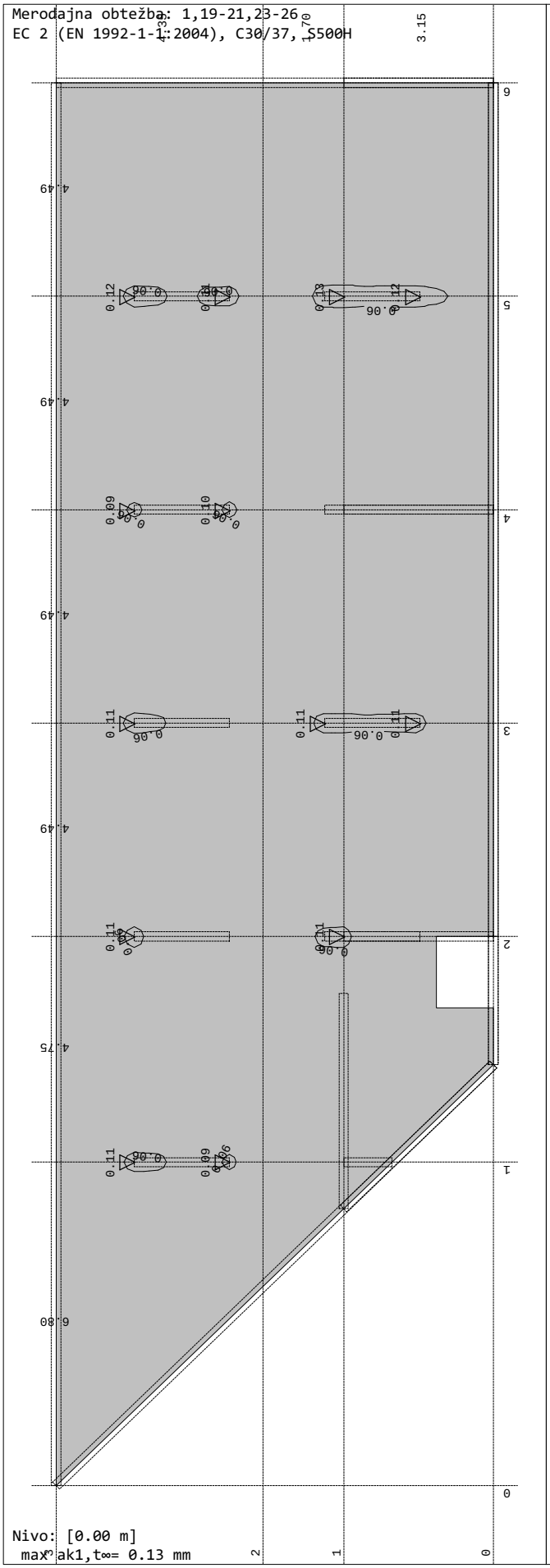


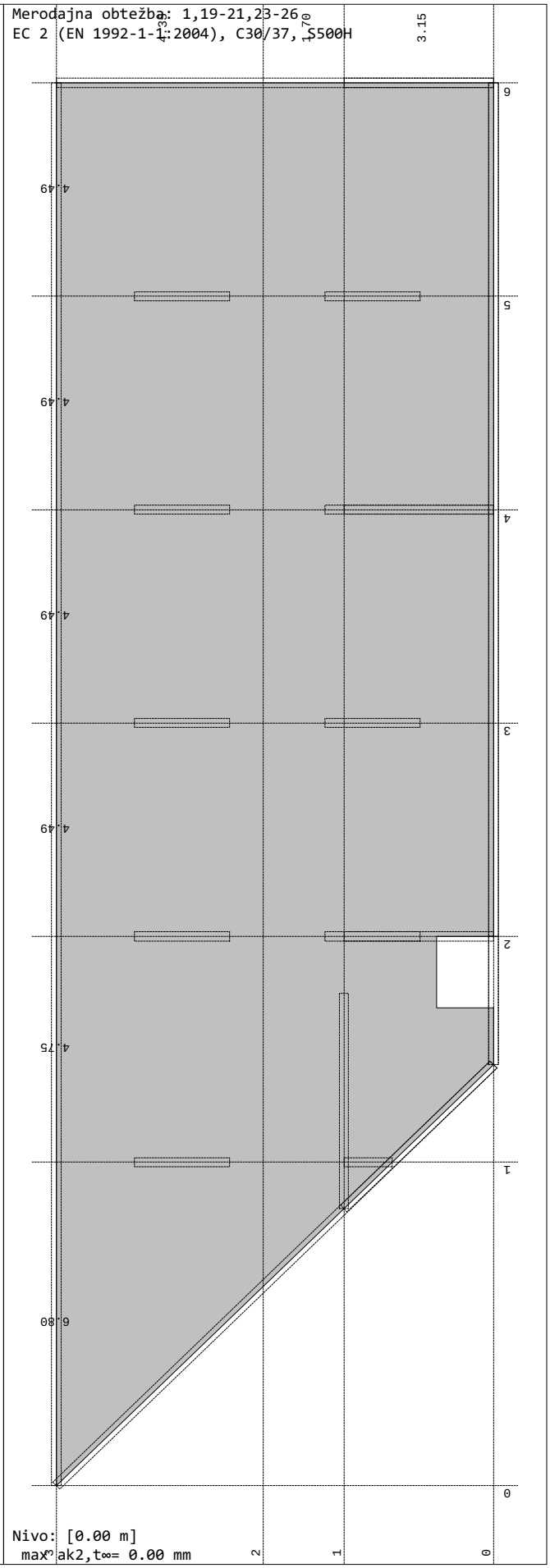


Osvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm
Aa - sp.cona [cm²/m]
Q-636(α1=0°, α2=90°)
Nivo: [0.00 m]
Aa - sp.cona

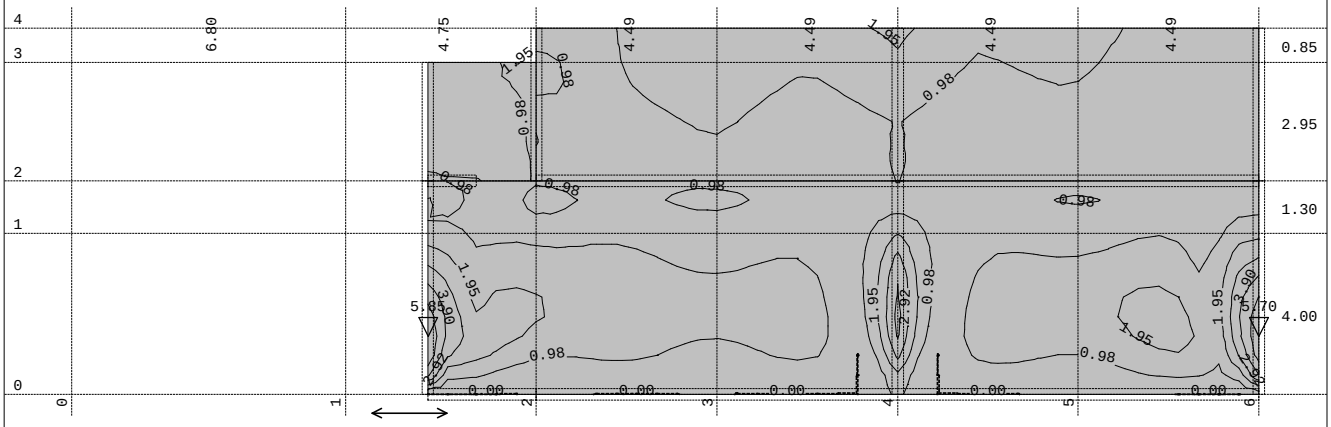


Osvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm
Aa - zg.cona [cm²/m]
Ø8/10(α=0°)
Ø8/10(α=90°)
Q-636(α1=0°, α2=90°)
Nivo: [0.00 m]
Aa - zg.cona


Merodajna obtežba: 1,19-21,23-26
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H
Nivo: [0.00 m]
max ak1,t∞= 0.13 mm

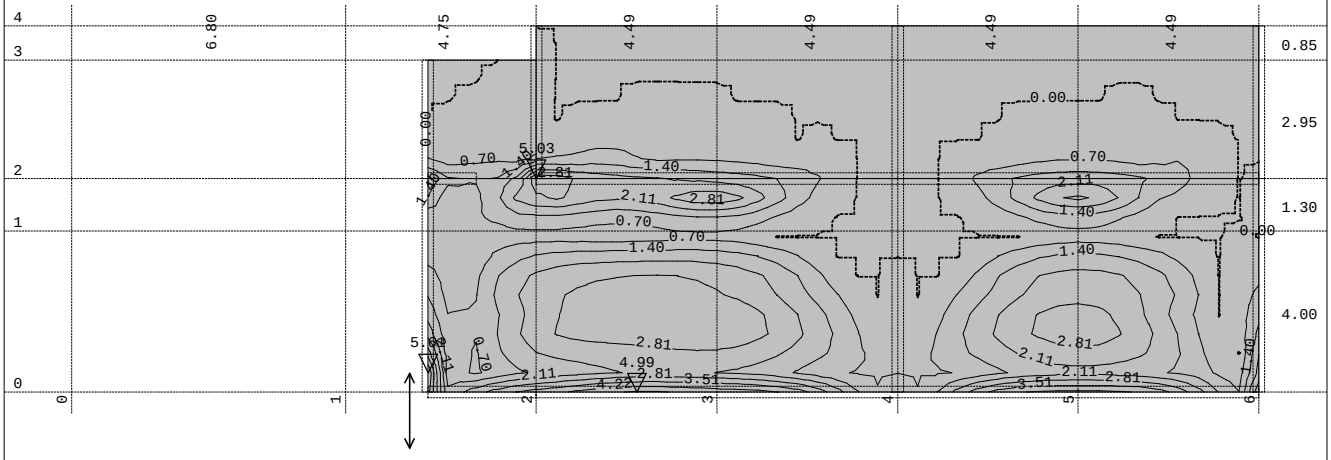

Merodajna obtežba: 1,19-21,23-26
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H
Nivo: [0.00 m]
max ak2,t∞= 0.00 mm

Merodajna obtežba: 9-17
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm



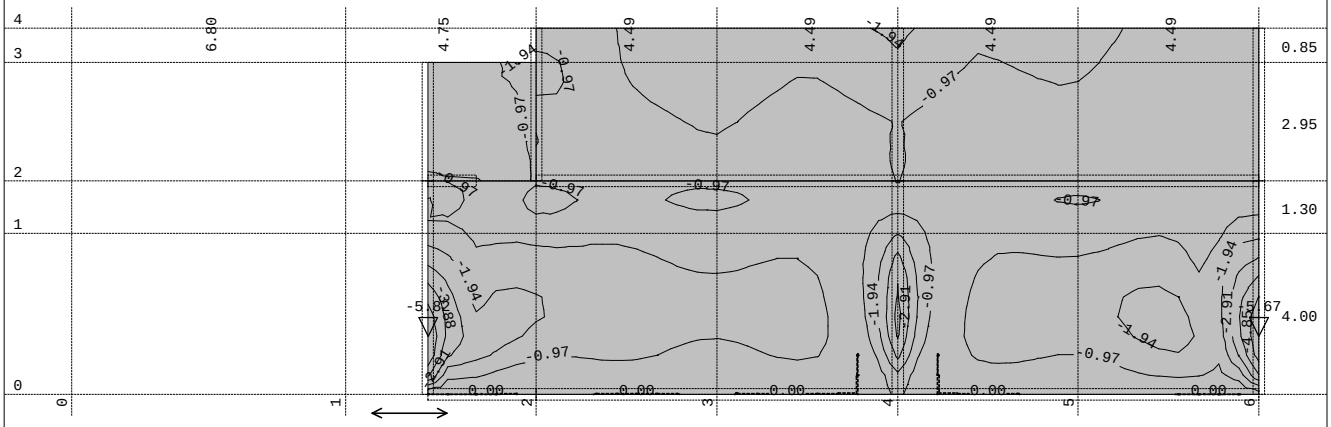
Okvir: H_1
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 5.85 cm²/m

Merodajna obtežba: 9-17
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm



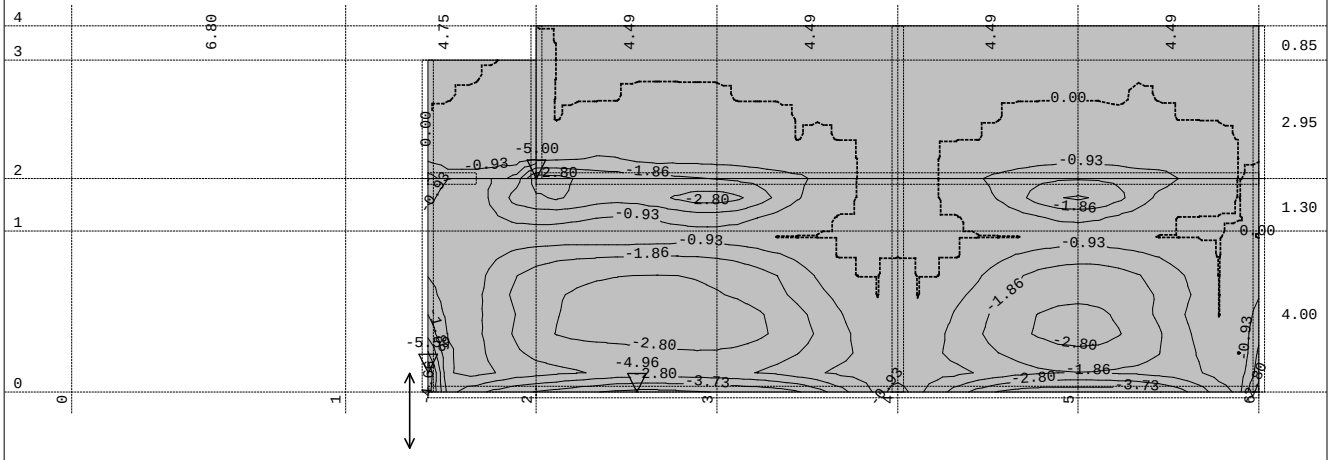
Okvir: H_1
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 5.61 cm²/m

Merodajna obtežba: 9-17
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm



Okvir: H_1
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -5.82 cm²/m

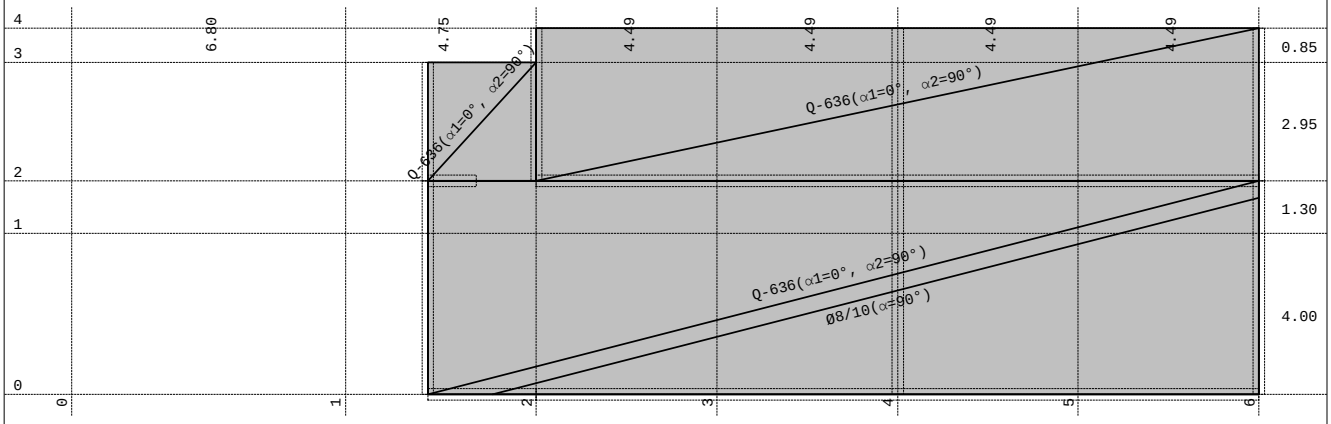
Merodajna obtežba: 9-17
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm



Okvir: H_1
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -5.59 cm²/m

Osvojena armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm

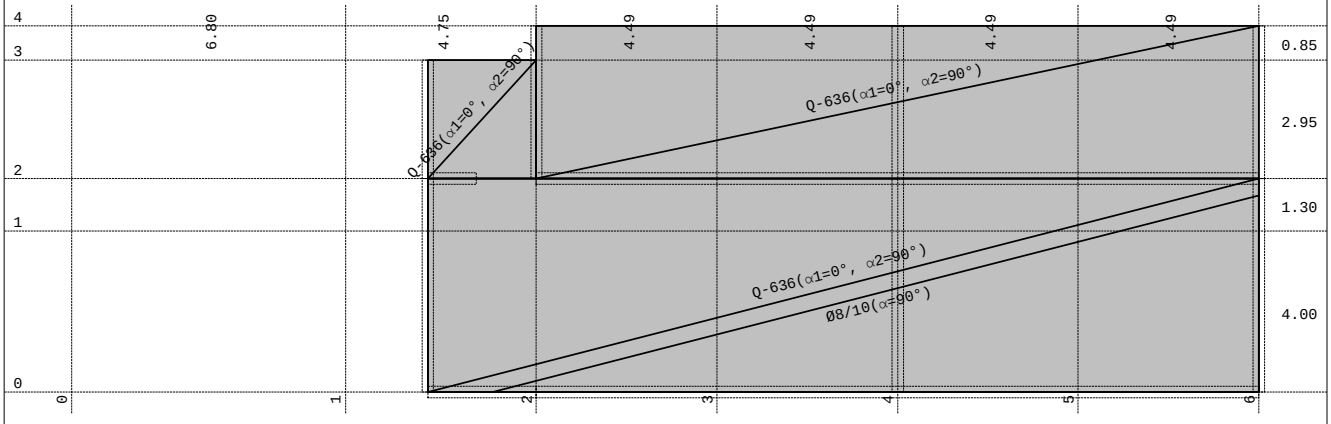
Aa - sp.cona [cm²/m]
0.00
2.93
5.85



Okvir: H_1
Aa - sp.cona

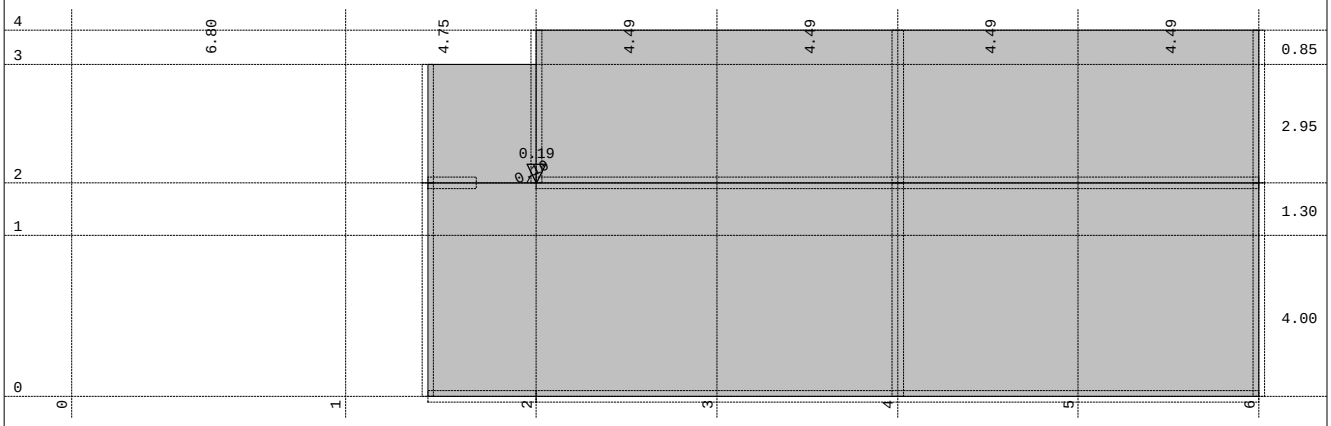
Osvojena armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm

Aa - zg.cona [cm²/m]
-5.82
-2.91
0.00



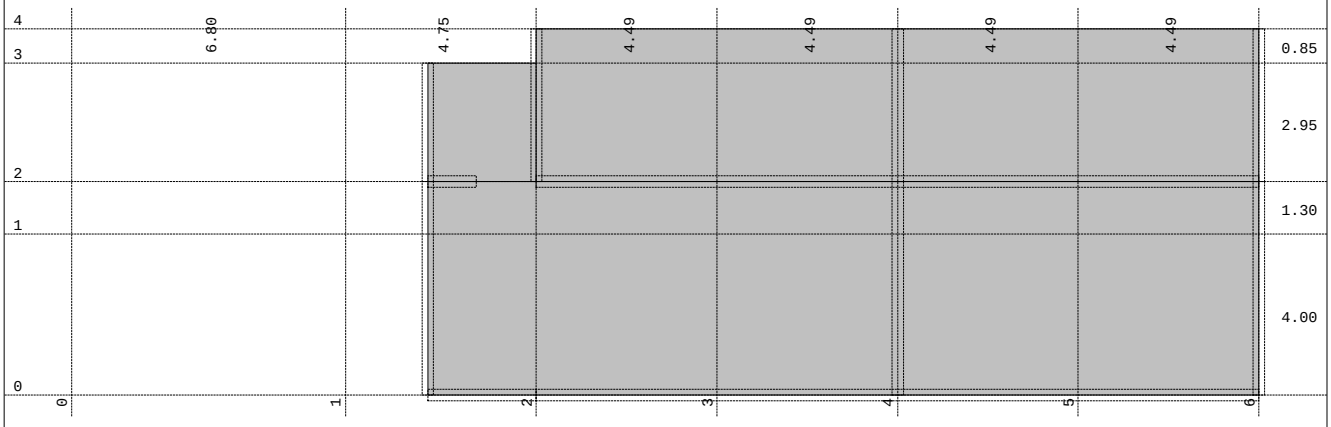
Okvir: H_1
Aa - zg.cona

Merodajna obtežba: 1,19-21,23-26
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H

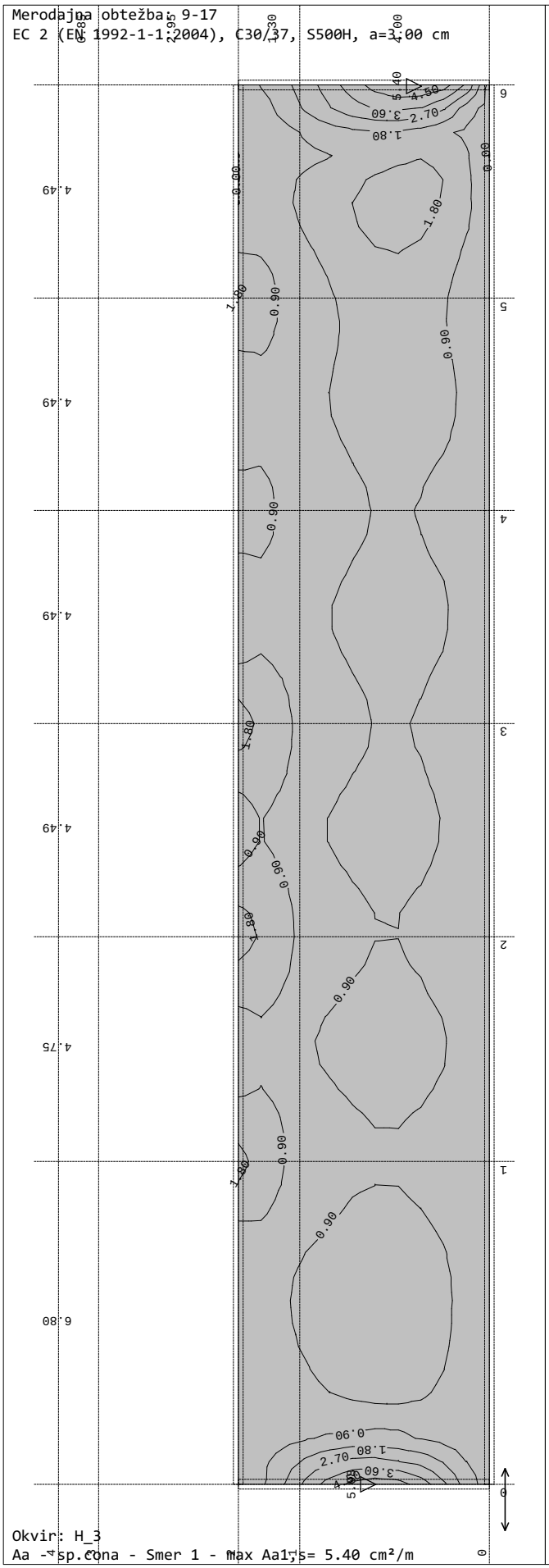


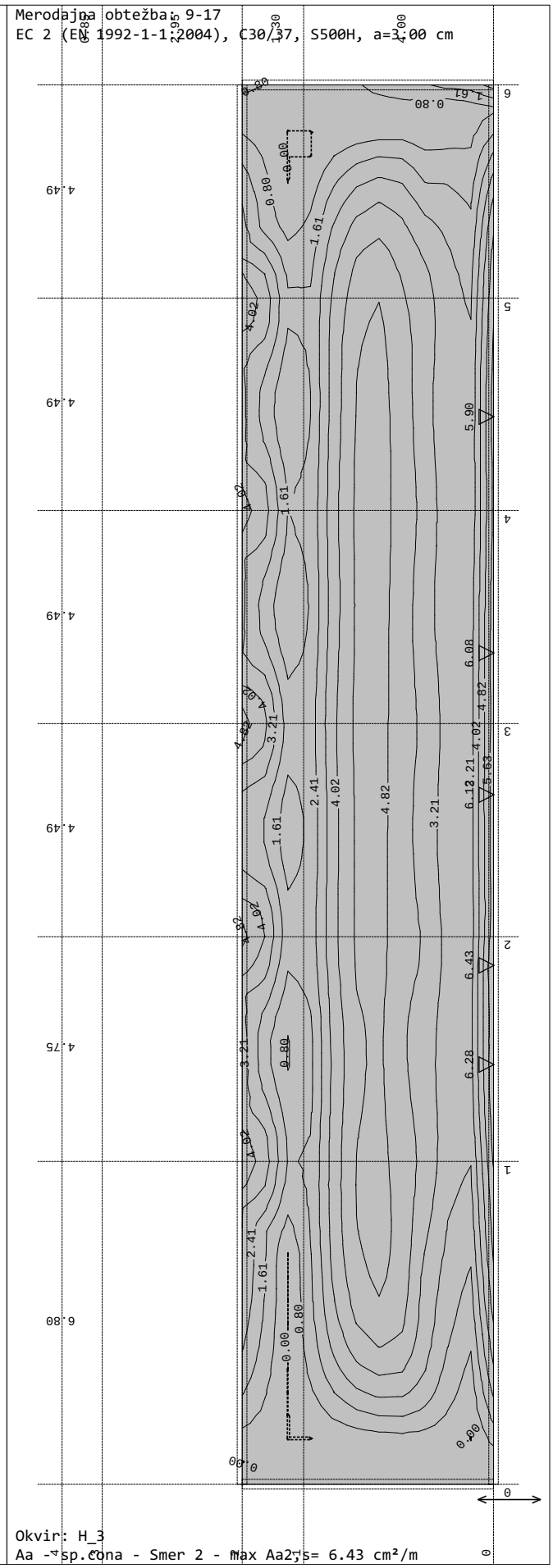
Okvir: H_1
max ak2,t∞= 0.19 mm

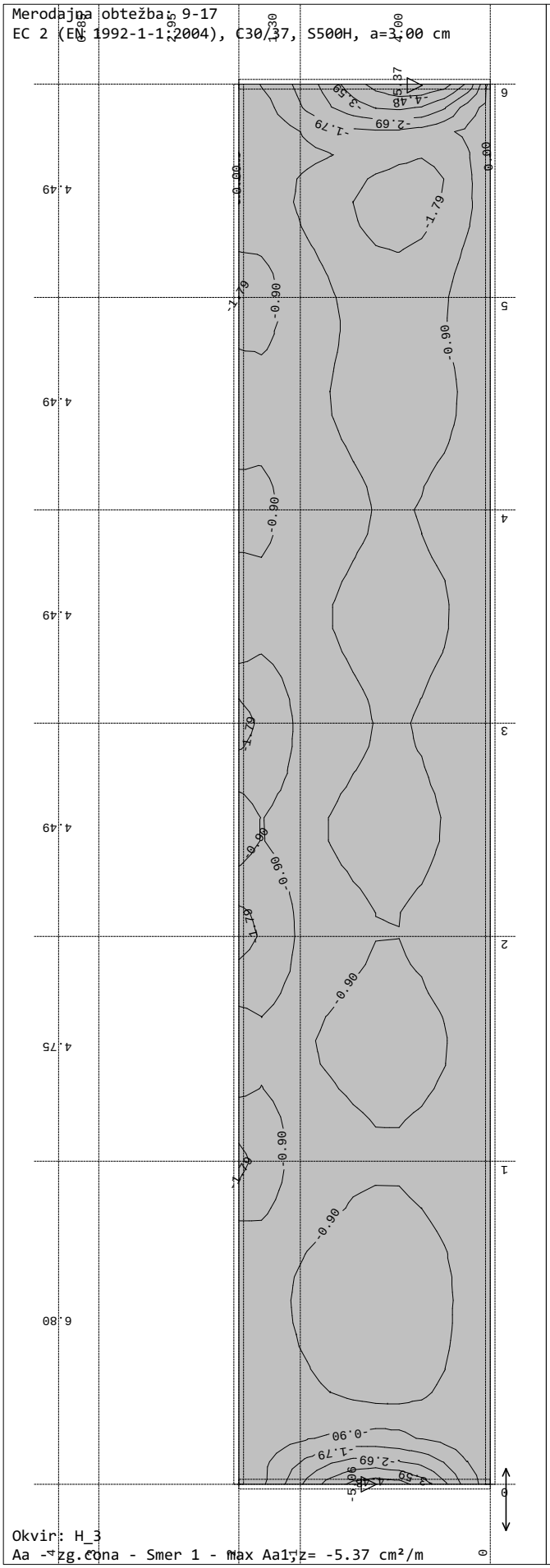
Merodajna obtežba: 1,19-21,23-26
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H

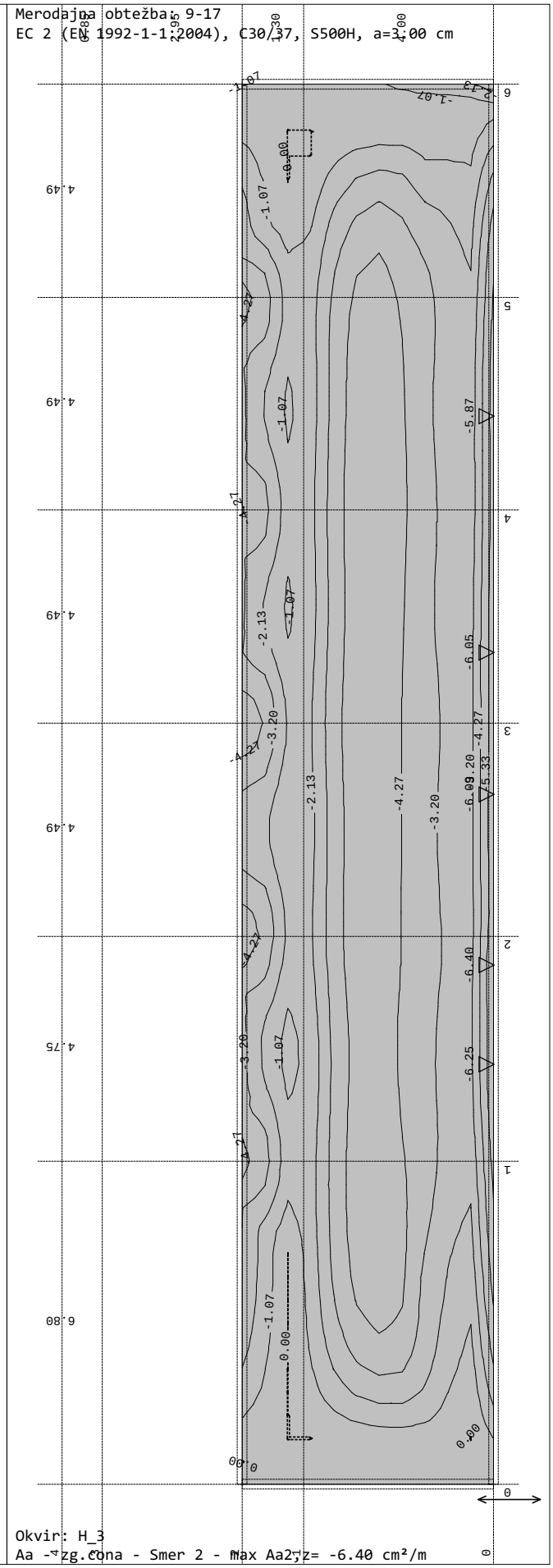


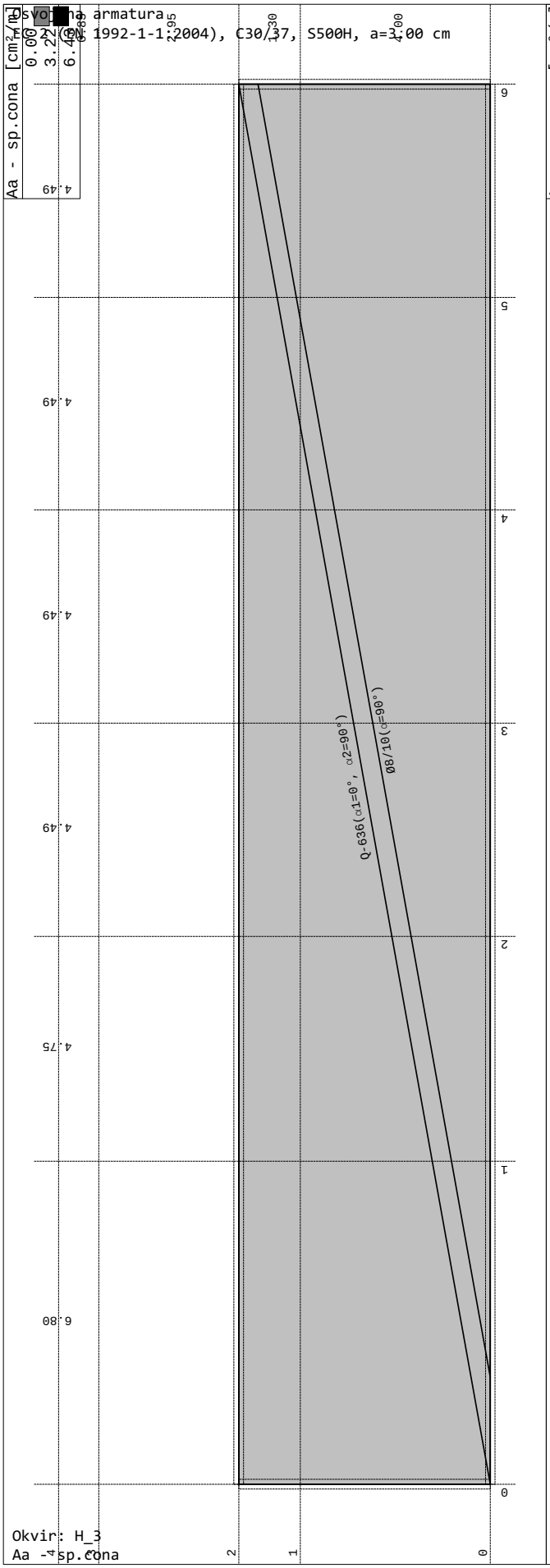
Okvir: H_1
max ak1,t∞= 0.00 mm


Merodajna obtežba: 9-17
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm
Okvir: H_3
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 5.40 cm²/m

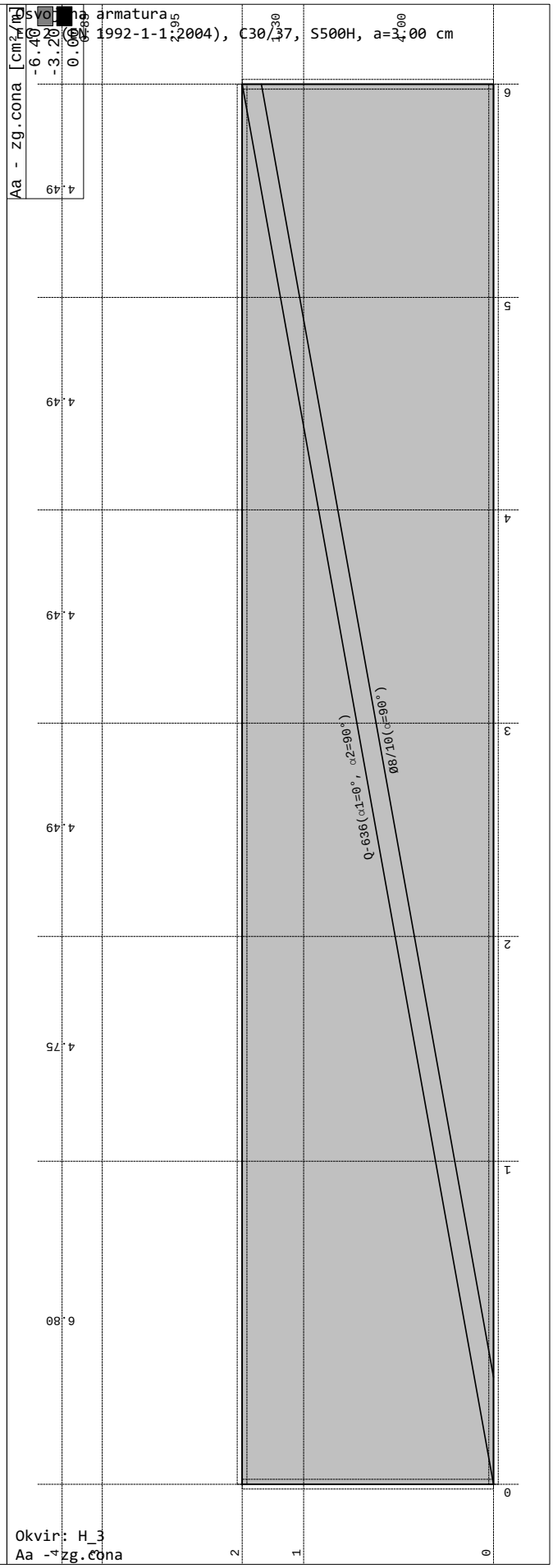

Merodajna obtežba: 9-17
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm
Okvir: H_3
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 6.43 cm²/m


Merodajna obtežba: 9-17
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm
Okvir: H_3
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -5.37 cm²/m

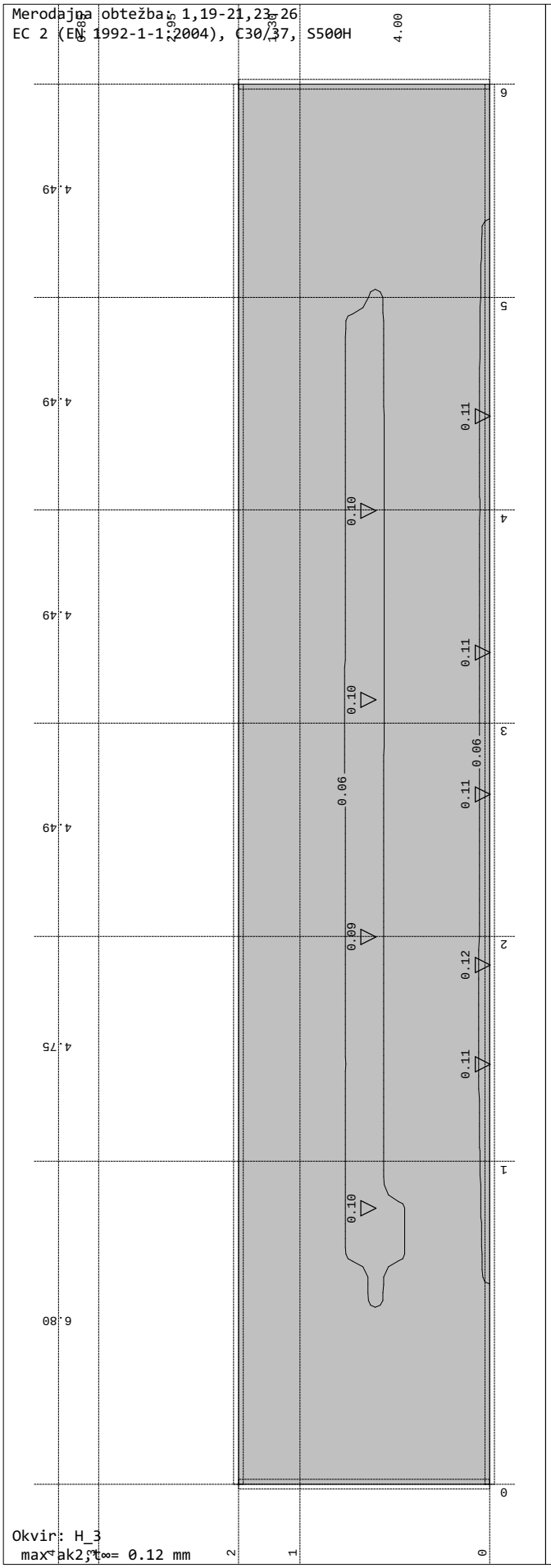

Merodajna obtežba: 9-17
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm
Okvir: H_3
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -6.40 cm²/m



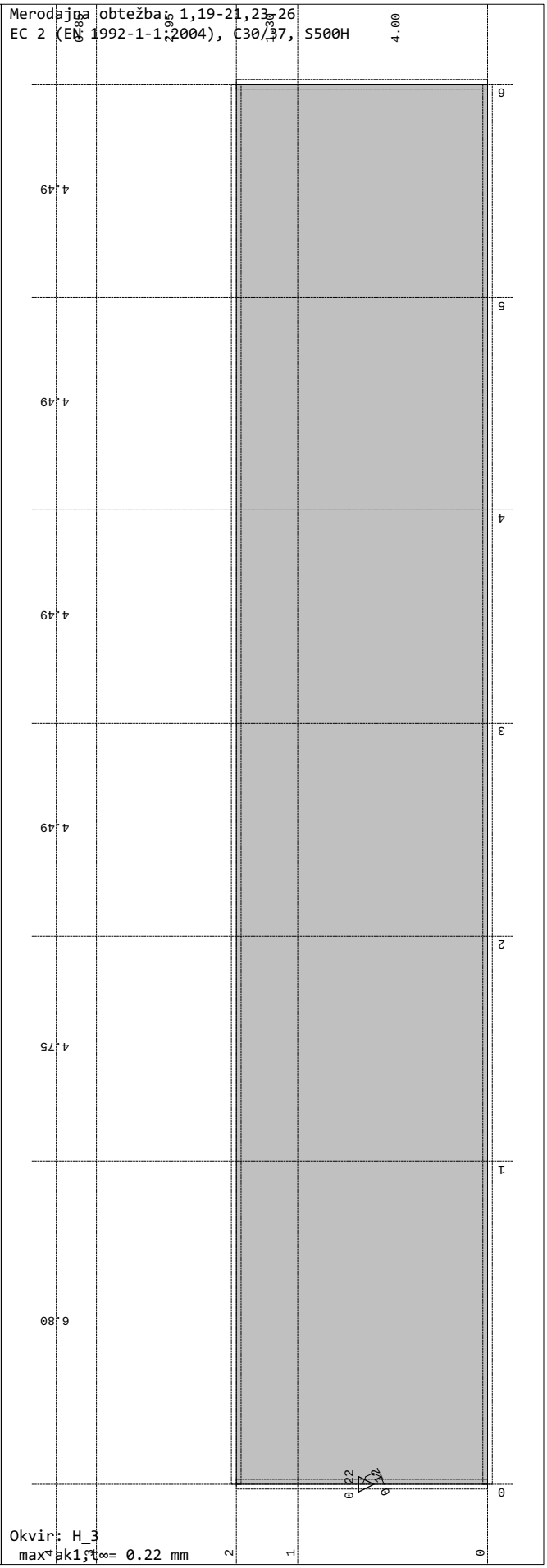
Osvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm
Aa - sp.cona [cm²/m]
Q-636(α1=0°, α2=90°)
Ø8/10(α=90°)
Okvir: H_3
Aa - sp.cona



Osvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm
Aa - zg.cona [cm²/m]
Q-636(α1=0°, α2=90°)
Ø8/10(α=90°)
Okvir: H_3
Aa - zg.cona

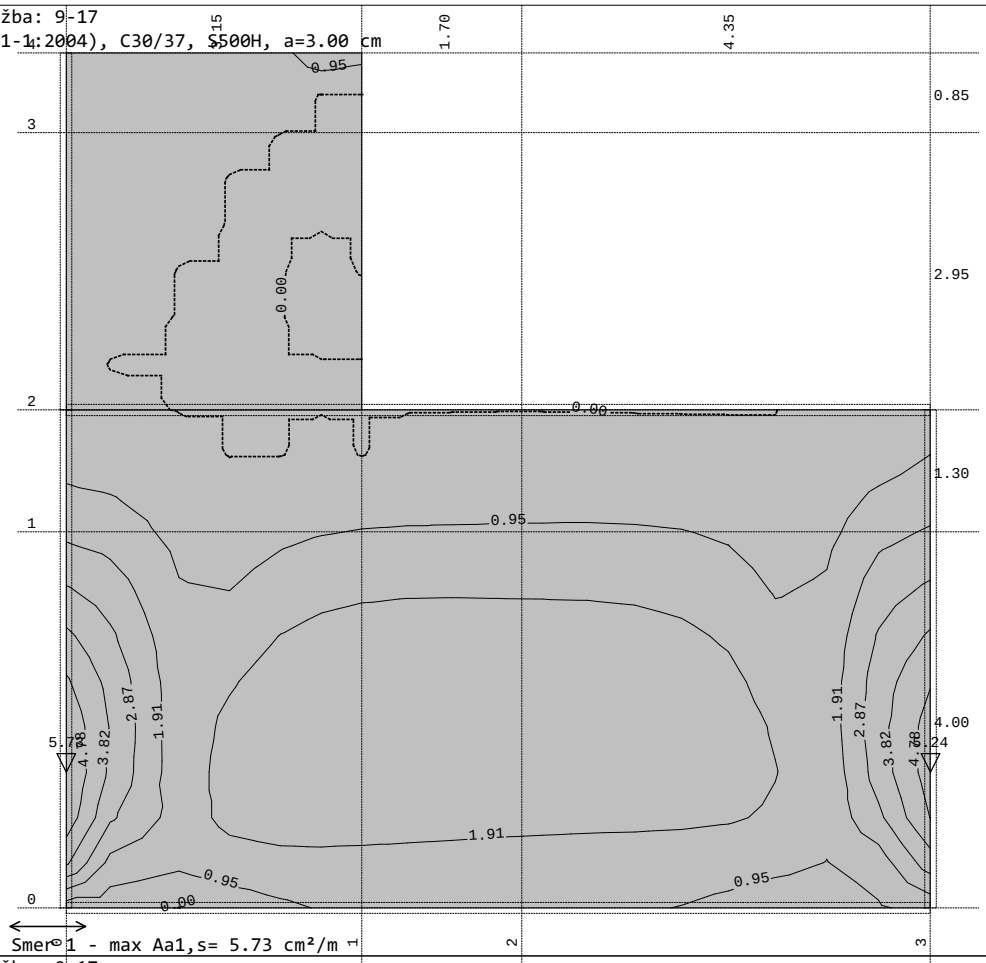


Merodajna obtežba: 1,19-21,23-26
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H
Okvir: H_3
max ak2;t∞= 0.12 mm

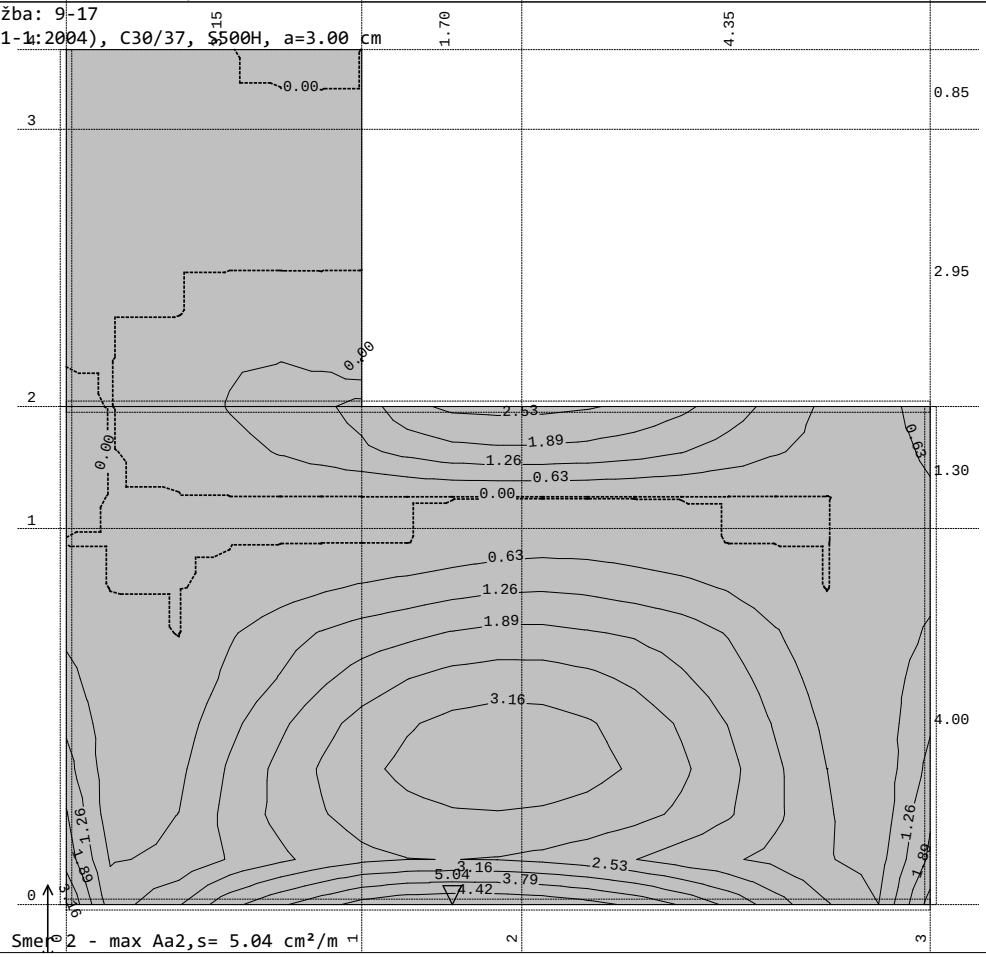


Merodajna obtežba: 1,19-21,23-26
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H
Okvir: H_3
max ak1;t∞= 0.22 mm

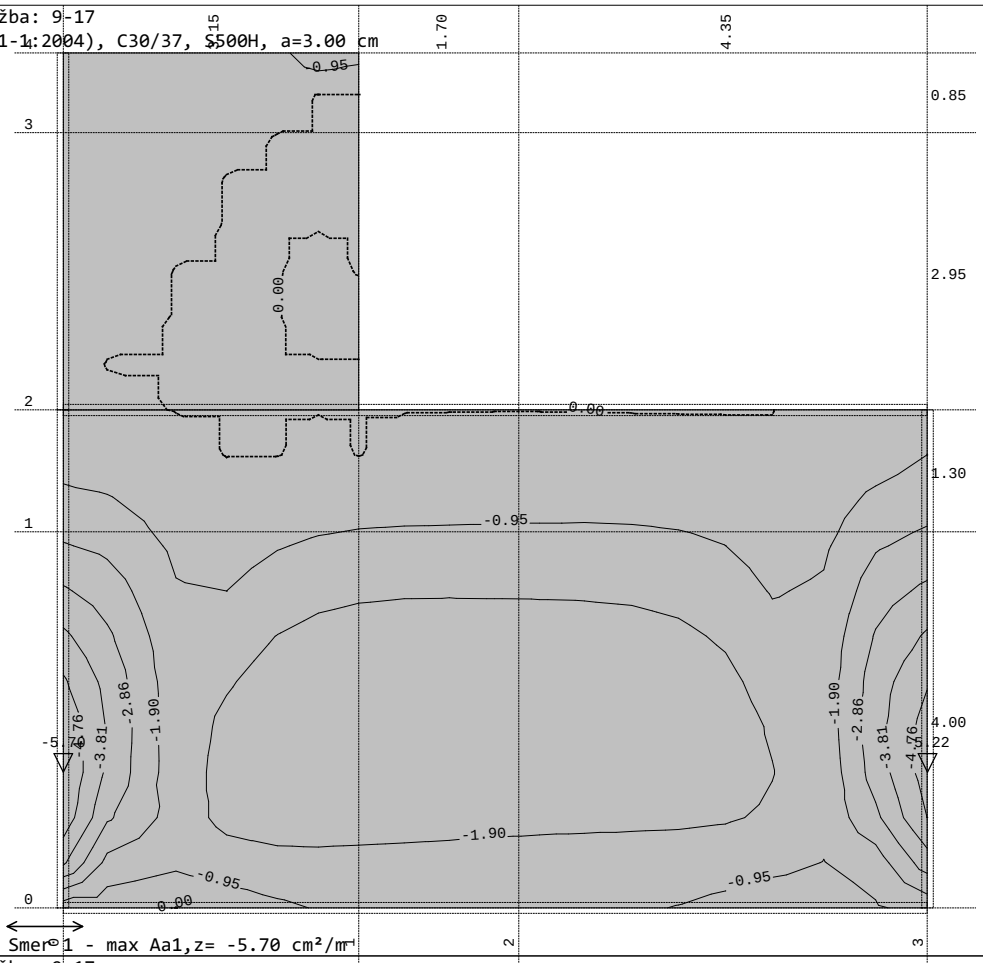
Merodajna obtežba: 9-17
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm



Merodajna obtežba: 9-17
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm

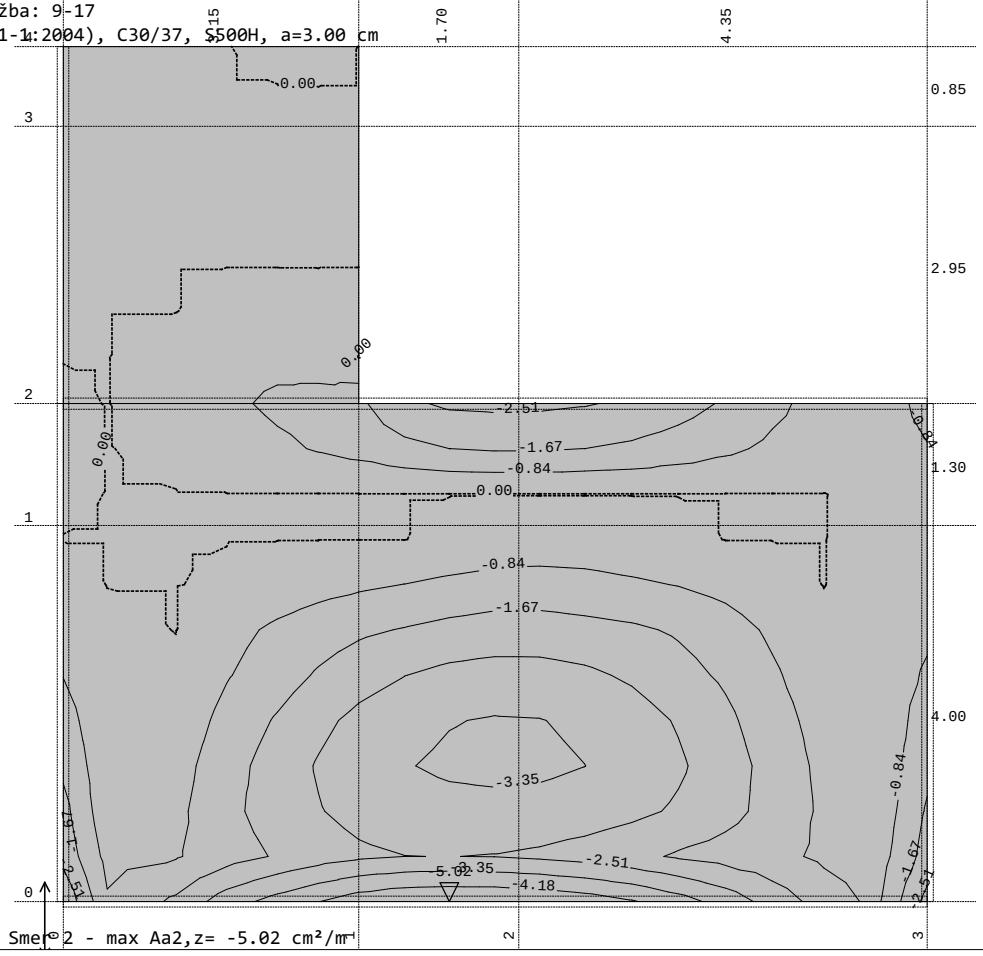


Merodajna obtežba: 9-17
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm

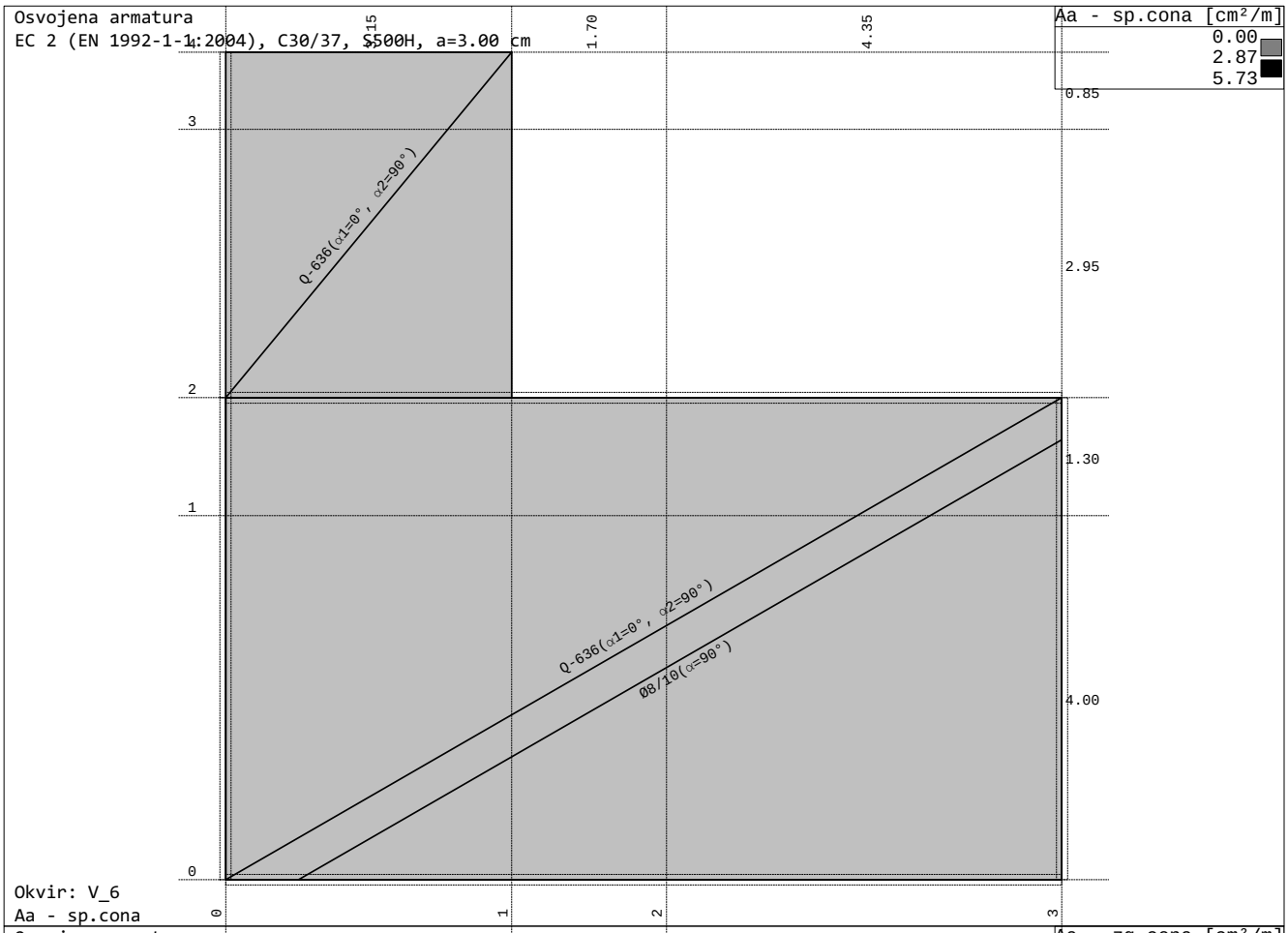


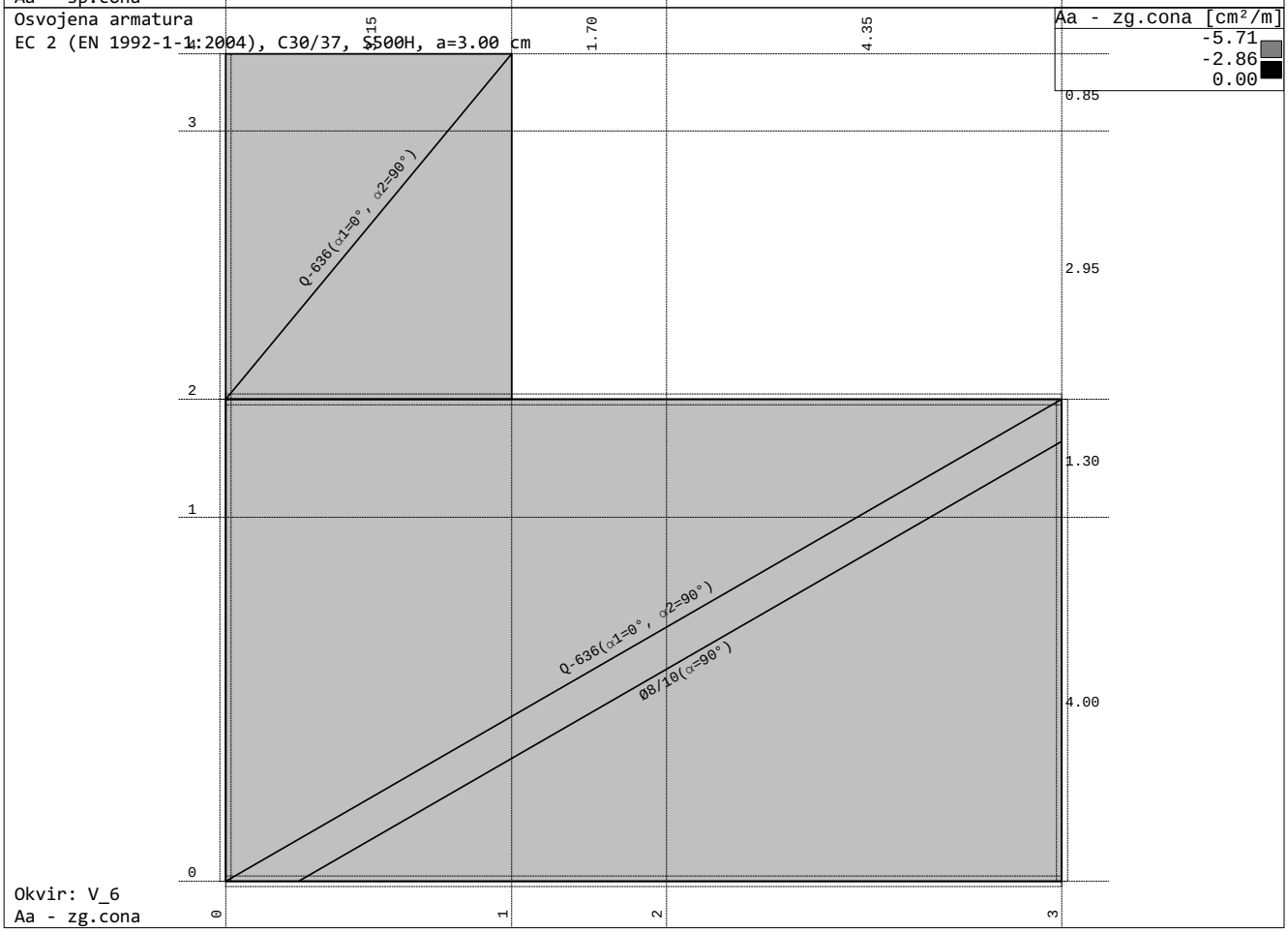
Okvir: V_6
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -5.70 cm²/m

Merodajna obtežba: 9-17
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm

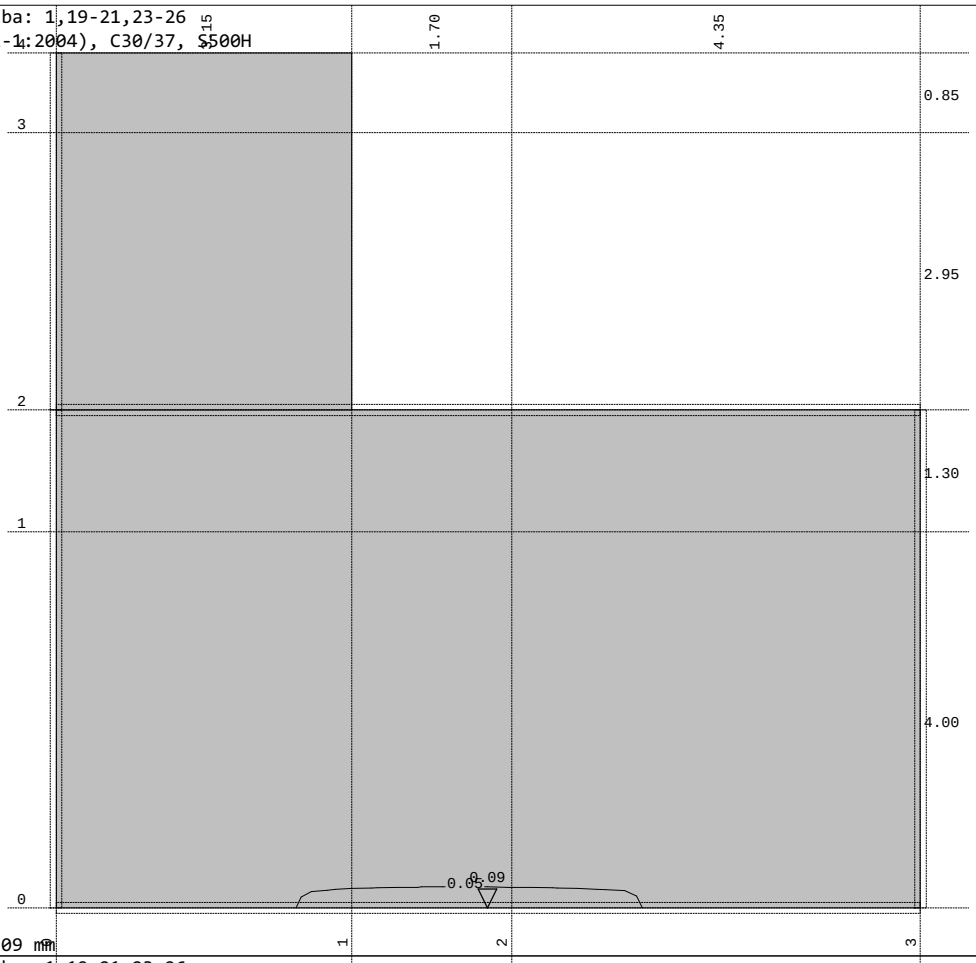


Okvir: V_6
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -5.02 cm²/m


Osvojena armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm
Aa - sp.cona [cm²/m]
0.00
2.87
5.73
0.85
2.95
1.30
4.00
Q-636(α1=0°, α2=90°)
Q-636(α1=0°, α2=90°)
Ø8/10(α=90°)
Okvir: V_6
Aa - sp.cona

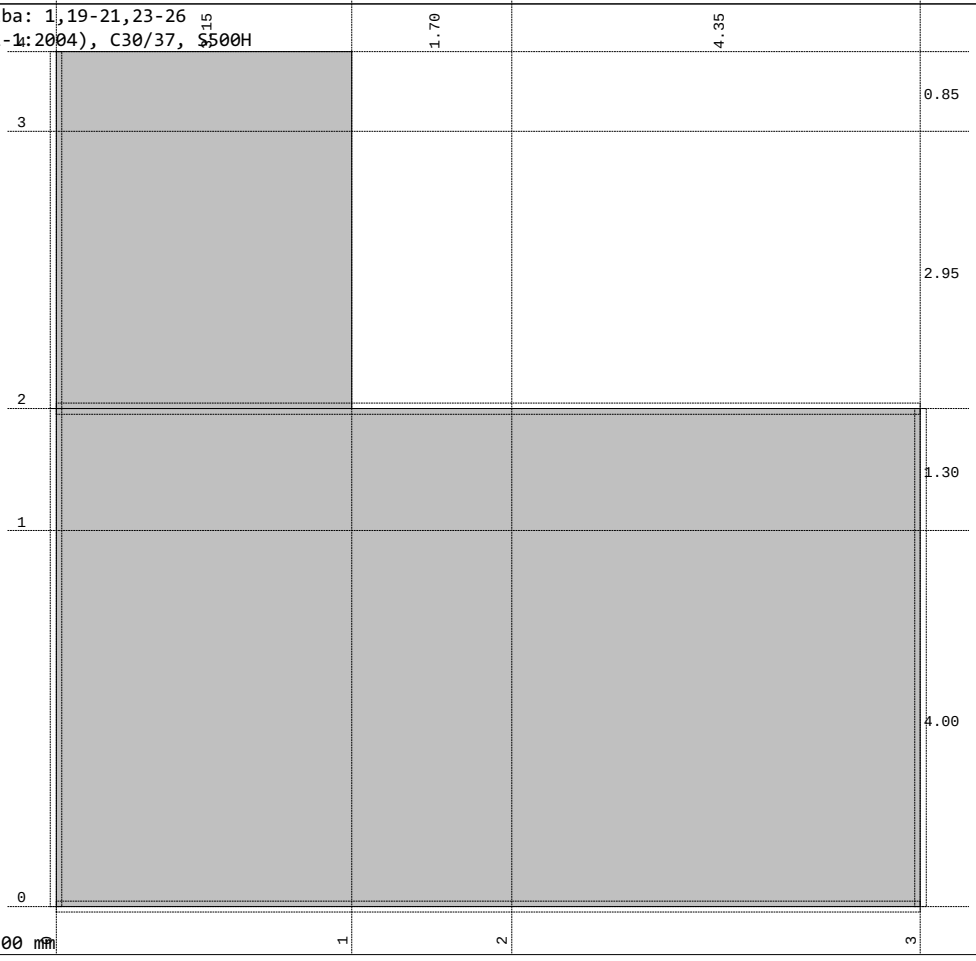

Osvojena armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm
Aa - zg.cona [cm²/m]
-5.71
-2.86
0.00
0.85
2.95
1.30
4.00
Q-636(α1=0°, α2=90°)
Q-636(α1=0°, α2=90°)
Ø8/10(α=90°)
Okvir: V_6
Aa - zg.cona

Merodajna obtežba: 1,19-21,23-26
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H



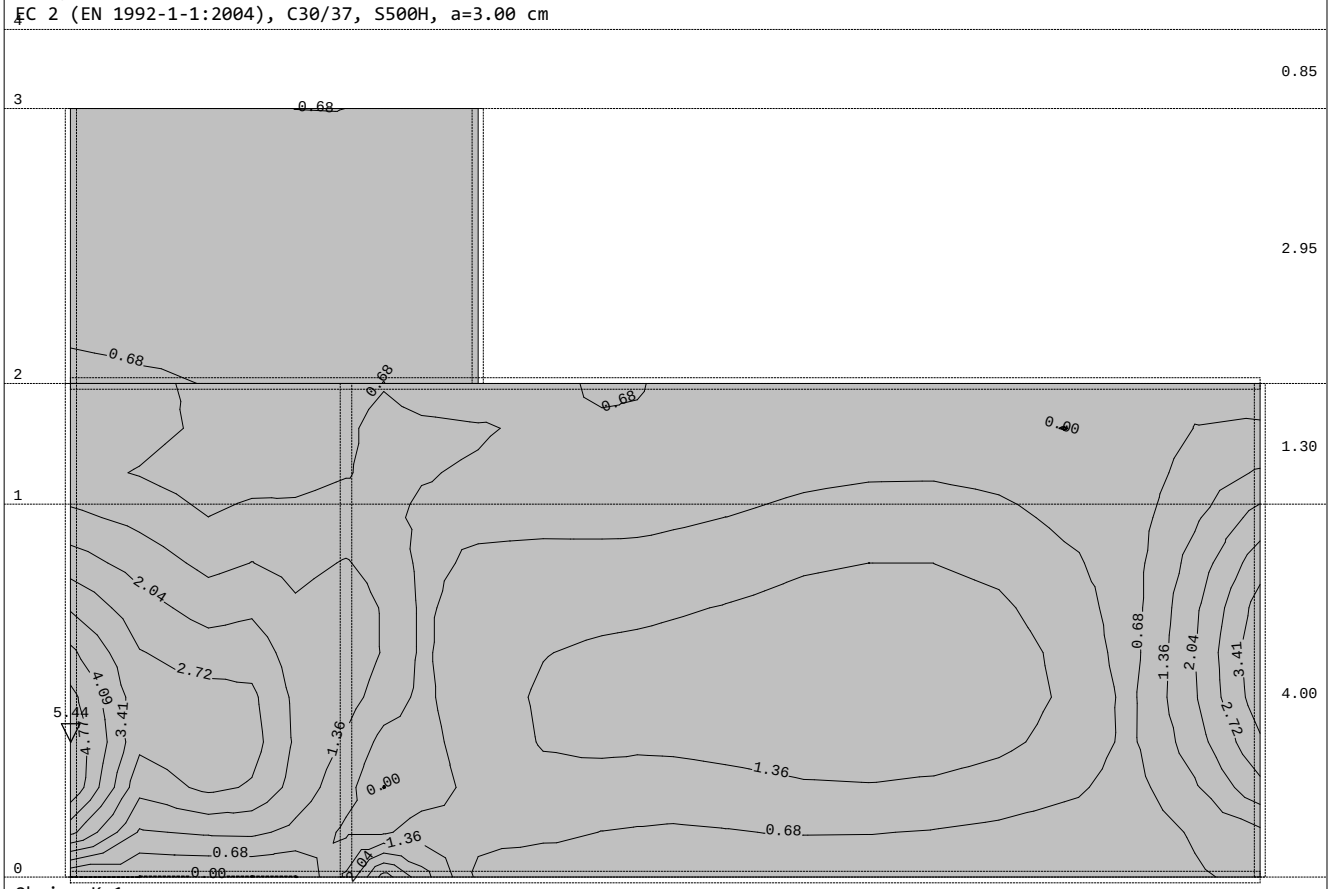
Okvir: V_6
max ak2,t∞= 0.09 mm

Merodajna obtežba: 1,19-21,23-26
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H



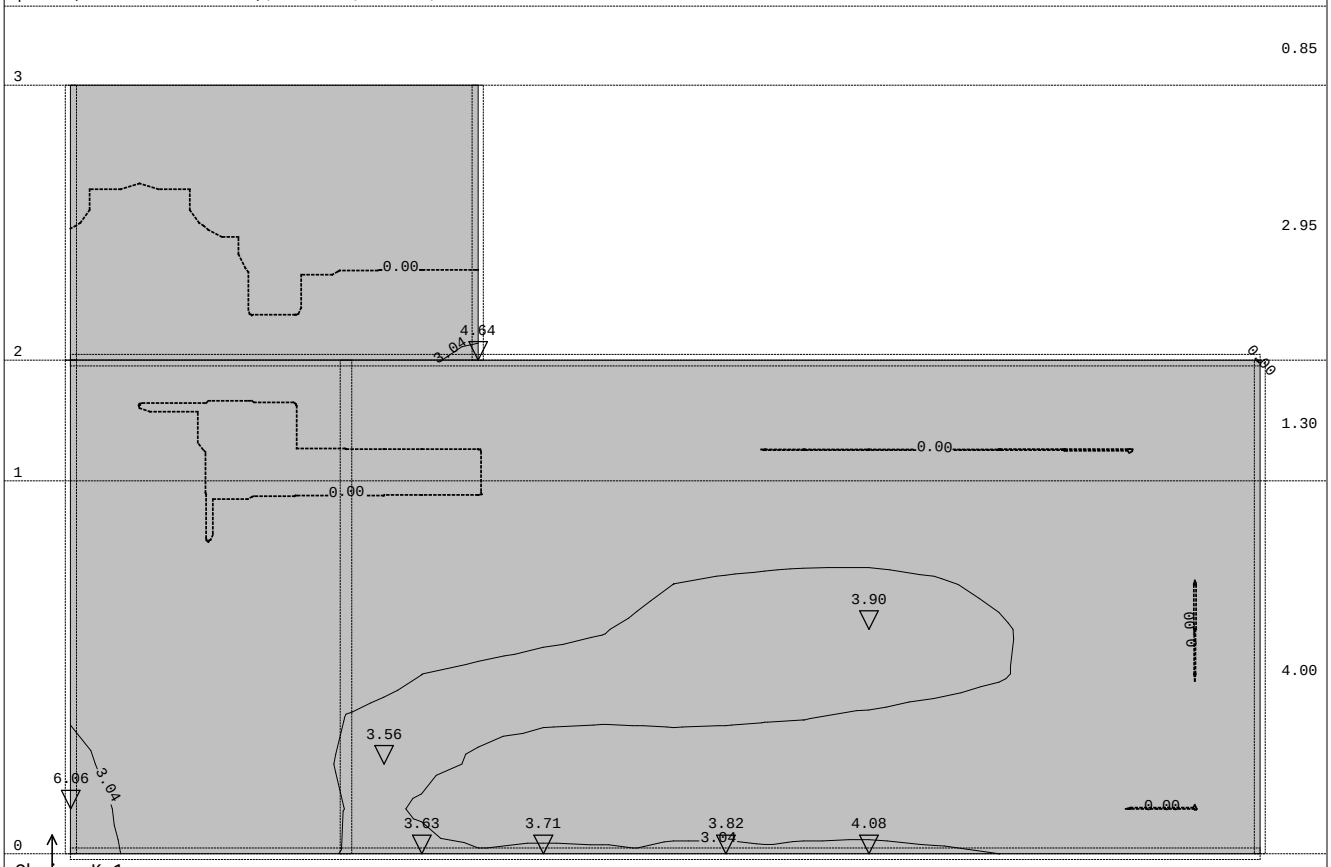
Okvir: V_6
max ak1,t∞= 0.00 mm

Osvojena armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm



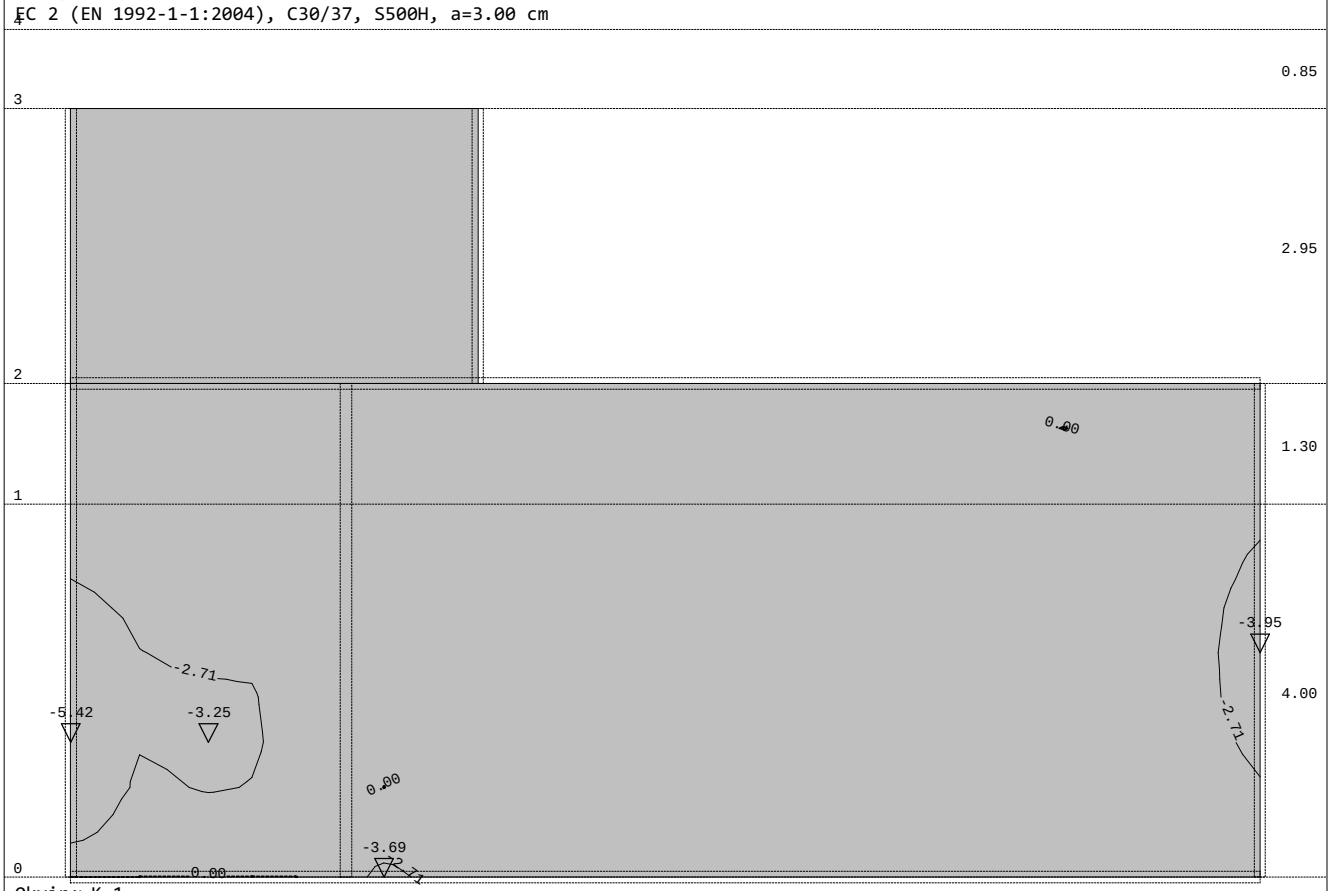
~~Okvir:~~>K_1
Aa - sp.cona

Osvojena armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm



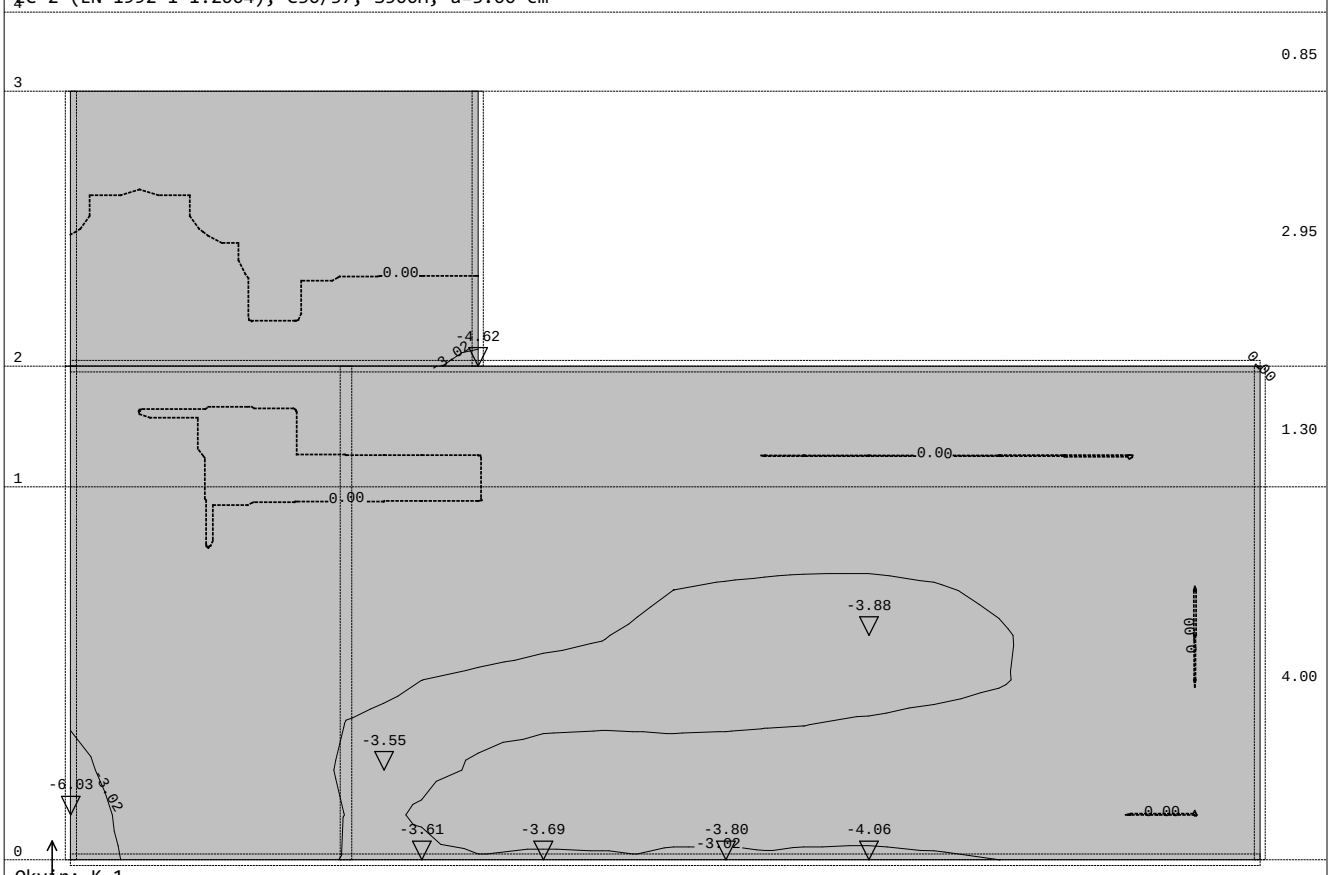
Okvir: K_1
Aa - sp.cona

Osvojena armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm



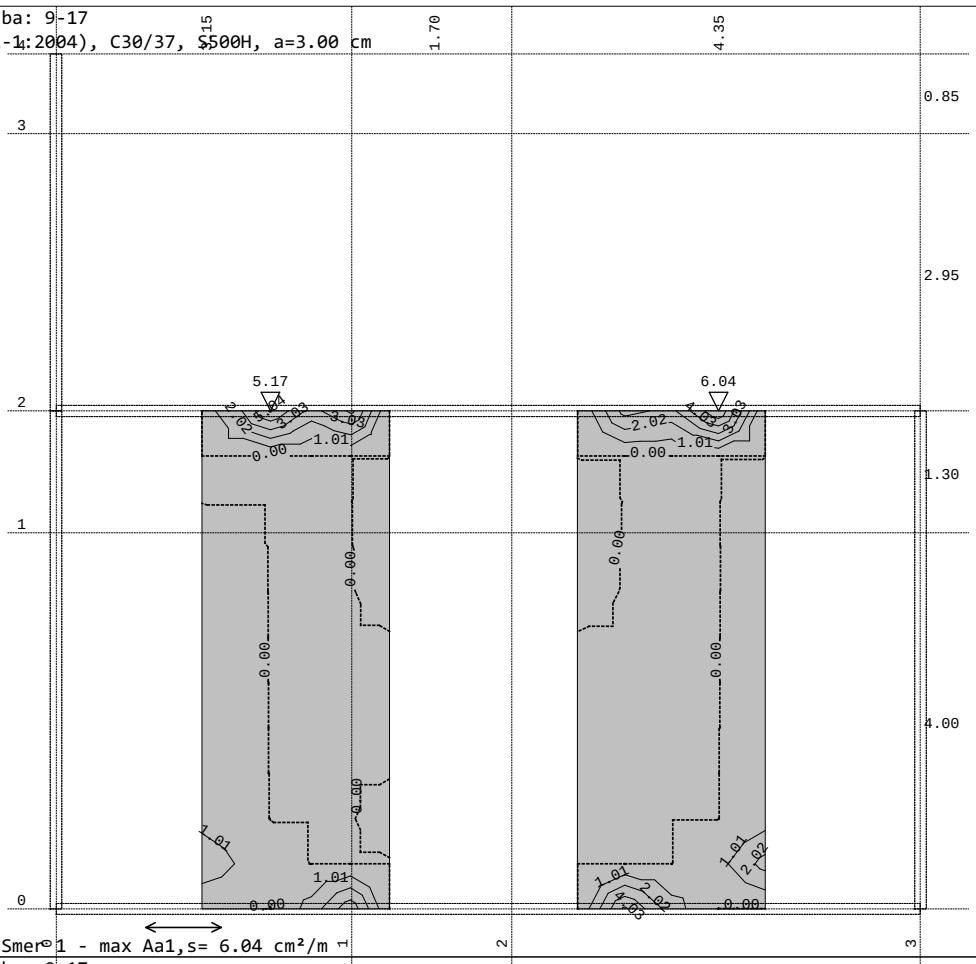
Okvir: K_1
Aa - zg.cona

Osvojena armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm



Okvir: K_1
Aa - zg.cona

Merodajna obtežba: 9-17
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm



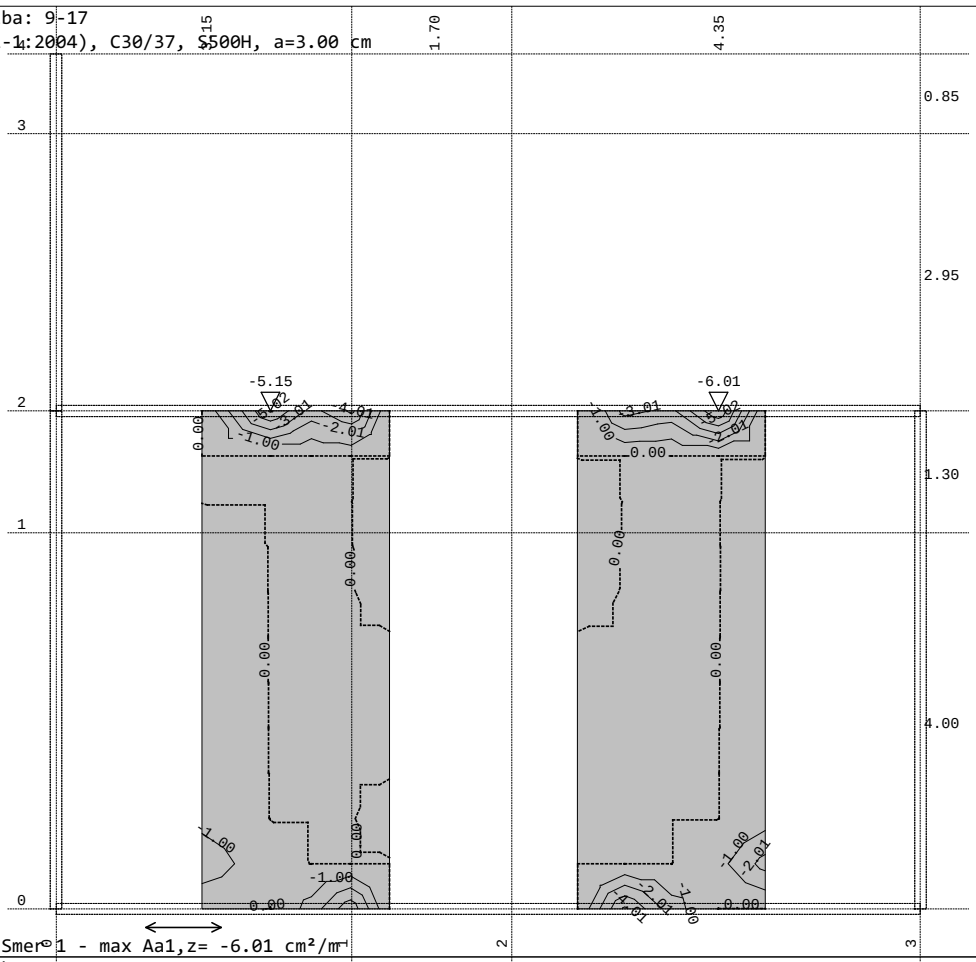
Okvir: V_5
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 6.04 cm²/m

Merodajna obtežba: 9-17
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm



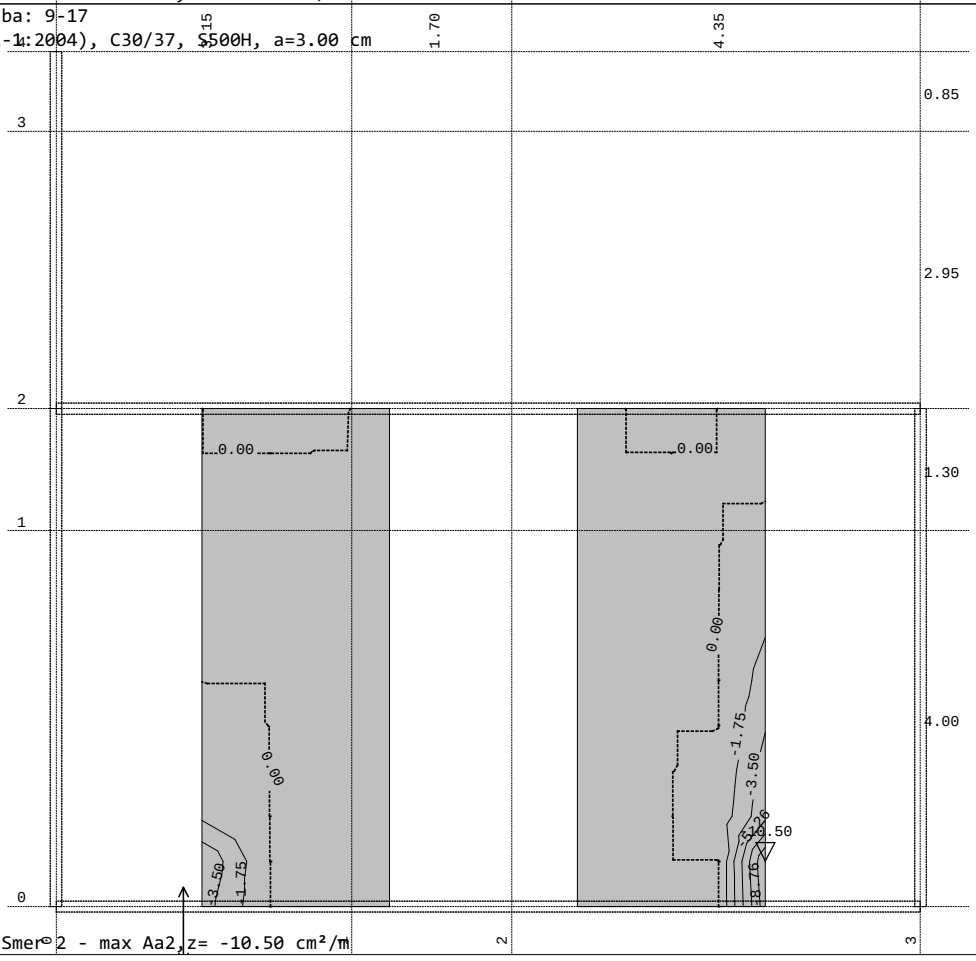
Okvir: V_5
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 10.55 cm²/m

Merodajna obtežba: 9-17
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm



Okvir: V_5
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -6.01 cm²/m

Merodajna obtežba: 9-17
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=3.00 cm



Okvir: V_5
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -10.50 cm²/m

AB KONSTRUKCIJA

KONSTRUKCIJA JE RAČUNANA KOT BELA KAD, KONTROLIRANE SO ŠIRINE RAZPOK, NAPETOSTI

KONTROLE

TEMELJNA PLOŠČA

MATERIAL	BETON:	**C 30/37**	**XC2**	JEKLO:	**S 500 B**		
	fck =	3,00	kN/cm2	fyk =	50,00	kN/cm2	
	fcd =	2,00	kN/cm2	fyd =	43,48	kN/cm2	
	fctm =	2,90	N/mm2	Es =	200000,00		
	Ecm =	33000,00		αe =	6,06		
GEOMETRIJA	h [cm] =	30		Lox =	25,00	m…dolžina v smeri x	
	cmin [cm] =	3,5		Loy =	9,60	m…dolžina v smeri y	

PRERAČUN

KONTROLA NOTRANJIH NAPETOSTI

γc = 1,00 (MSU)
σo = 9,50 MN/m2
μ = 0,80 (podložni beton + pe folija)

Smer X	t,x = γc*μ*σo*Lox/2 =	95,00	kN/m
Smer Y	t,y = γc*μ*σo*Loy/2 =	36,48	kN/m

MAX. DOVOLJENE NAPETOSTI

fct,eff = 1,45 MN/m2
kc = 1,00
k = 1,00 (za nepropustne betone)

Fct,eff = Fcr= 0,435 MN/m > Fct= 0,095 MN/m

Pri odvajanju hidratacjske toplote ne bo prišlo do razpok

ZAHTEVE GLEDE VODONEPROPUSTNOSTI

hw = 3,00 m…višina pritiska vode
hw/h = 10,00 <=10
wk ≤ 0,30 mm

MINIMALNA KOLIČINA ARMATURE

min Asx=Fct,x/fyk = 1,90 cm2/m < Asx
min Asy=Fct,y/fyk = 0,73 cm2/m < Asy

OBMOČJE DELOVANJA ARMATURE IN NAPETOSTI V ARMATURI

Ac,eff = sw*bb

sw ≤ 2,5*dx= 9,88 cm
sw ≤ (h-x)/2= 15,00 cm

Acx,eff =2,5*d*b/2 [cm2/m] = 1975,00 Acy,eff =2,5*d*b/2 [cm2/m] = 2172,50

DEJANSKA STOPNJA ARMIRANJA ρeff,x = 0,0032 ρeff,y = 0,0029

NAPETOSTI V JEKLU PRI NASTANKU PRVE RAZPOKE

σsx = Fct,x/As [N/mm2]= 149,33 σsy = Fct,y/As [N/mm2]= 57,34

RAZMAK RAZPOK srx,max =ds,x/(3,6*ρx,eff) = 340,63 mm > 200,00 mm
sry,max =ds,y/(3,6*ρy,eff) = 412,17 mm > 200,00 mm

Razlika deformacij Smer X :sm - εcm = 0,0000000 > 0,6 * σs / Es 0,0004
=> max = 0,0004

Smer Y :sm - εcm = 0,0000000 > 0,6 * σs / Es 0,0002
=> max = 0,0002

KONTROLA RAZPOK ZARADI ODVAJANJA HIDRATACIJSKE TOPLOTE

smer X wkx=sr,max×(εsm - εcm) = 0,15 mm< wmax= 0,30 mm

smer Y wky=sr,max×(εsm - εcm) = 0,07 mm< wmax= 0,30 mm

ARMIRANJE ZARADI OMEJITVE RAZMAKA RAZPOK ZARADI ODVAJANJA HIDRATACIJSKE TOPLOTE

Ac,eff =2,5*d*b*2 = 1975,00 cm2
Fcr = Ac,eff*fct,eff = 0,29 MN/m
Fct,eff = kc*k*fct,eff*Act = 0,44 MN/m
Skupna količina armature v vsaki smeri **As,sum = 11,48 cm2**
Adejansko,x = 12,72 cm2
Adejansko,y = 12,72 cm2

ARMATURA MREŽE Q636

		ϕ [mm]	s [mm]	As [cm2]	d1 [cm]
smer x	spodaj	9	100	6,36	3,95
	zgoraj	9	100	6,36	3,95
smer y	spodaj	9	100	6,36	4,35
	zgoraj	9	100	6,36	4,35

SPINA Novo mesto, d.o.o.

TEMELJNA PLOŠČA - PRERAČUN PO EC2

MATERIAL BETON: **C 30/37** JEKLO: **S 500 B**

fck =	3,00	kN/cm2	fyk =	50,00	kN/cm2
fcd =	2,00	kN/cm2	fyd =	43,48	kN/cm2
fctm =	0,38	kN/cm2	Es =	20000	
Ecm =	3600		αe =	5,56	

GEOMETRIJA b [cm]= 100 h [cm]= 30

XC2 cmin,dur [mm] = 25 cmin [cm] = 3,5

OBREMENITEV **MSU** Nx = -80 kN/m tlak (negativni pr.)

Mx = 41 kNm/m

Med = 49,84 kNm/m

PRERAČUN

Prerez v polju	ϕ [mm]	s [mm]	As [cm2]	a [cm]
	9	100	6,36	3,95

MINIMALNA KOLIČINA ARMATURE

σc =	0,0267	kN/cm2... povprečna napetost v betonu
k =	0,895	...vpliv neenakomernih napetosti(h<300mm -> k=1)
h* =	30	cm (=h; h<1,0m)
k1 =	1,5	...če je osna sila tlačna
kc =	0,381	<1...vpliv narave obremenitve (pravokotni prerez)
σs =	50,00	kN/cm2
σc+ =	0,25	...natezna napetost
σc- =	-0,30	...tlačna napetost
% nateg =	0,45	...delež prereza v nategu

Act = 1353,66 cm2…tegnjen del prereza

σs = **208,41** N/mm2 =>

največji premer palic glede na obremenitev Φs*= 10 mm (Tab 7.2N)

največja medosna oddaljenost armaturnih pa: smax = 100 mm (Tab 7.3N)

ϕs = 8,56 mm…največji premer palic > Φdejansko = 9

smax = 100,00 mm…največji razmak med palicami > sdej = 100

Minimalna armatura v natezni coni As,min = kc×k×fct,eff×Act/σs = **3,51** cm2/m

RAČUN ŠIRINE RAZPOK

zs =	11,05	cm...oddaljenost težišča armature od središča
σs =	20,84	kN/cm2...napetost v natezni armaturi, razpokan p.
x =	3,95	cm
hc,ef =	8,68	cm
ρp,eff =	0,0073	
kt =	0,4	…dolgotrajna obtežba

εsm - εcm = -0,00004 > 0,6 × σs / Es 0,00063

=> max = 0,00063

k1 =	0,8	… palice z dobro sprijemnostjo	k3 =	3,4	
k2 =	0,5	… upogib	k4 =	0,425	

Največja razdalja med razpokami sr,max = k3×c+k1×k2×k4×Φ/ρp,eff = 32,78 cm

Širina razpok wk = sr,max×(εsm - εcm) [mm]= **0,20** < wmax = **0,3** mm

STENA - kontrola razpok zaradi faz gradnje

MATERIAL BETON: **C 30/37** **XC2** JEKLO: **S 500 B**

fck =	3,00	kN/cm2	fyk =	50,00	kN/cm2
fcd =	2,00	kN/cm2	fyd =	43,48	kN/cm2
fctm =	2,90	N/mm2	Es =	200000	
Ecm =	33000		αe =	6,06	

GEOMETRIJA h [cm] = 30 h stene = 6,3 m…višina stene

b [cm] = 100 min [cm] = 3,5 Lstene = 29,45 m…dolžina v smeri x

PRERAČUN

INDICIRANE NAPETOSTI PRI ODVAJANJU HIDRATACIJSKE TOPLOTE

Lstene/hstene =	4,67	=> kct,d =	0,65 (stran 128)
To =	15,00	°C	temperatura betona ob betoniranju
tmaxt =	1,24	dni	maximalna temperatura v betonu
Hw =	130,00	kJ/kg	
ΔTb =	10,53	kJ/kg	sprememba temp. zaradi hidratacije
Ec,t =	24750,00	MN/m2	elastični modul mladega betona
k =	1		
αt =	0,00001		
σct,ges =	3,33	N/mm2	

napetosti v betonu

σct,d = kct,d*σct,ges = 2,16 N/mm2 : **fct,eff = 1,45 N/mm2**

=> v steni nastanejo razpoke => potrebni manjši odseki stene

Lstene,1 = 10,00 m

Lstene,1/hstene = 1,59 => kct,d = 0,35

napetosti v betonu

σct,d = kct,d*σct,ges = 1,16 N/mm2 : **fct,eff = 1,45 N/mm2**

=> steno je potrebno betonirati 10,00 metrskih odsekih

NAPETOSTI V JEKLU

kc = 1,00

k = 1,00 (za nepropustne betone)

Fct,eff = Fcr= 0,44 MN/m = 435,00 kN/m

ARMATURA

	ϕ [mm]	s [mm]	As [cm2]	d1 [cm]
natezna cona	8	100	5,03	
	9	100	6,36	
	9	100	11,39	3,95
tlačna cona	8	100	5,03	
	9	100	6,36	
	9	100	11,39	3,95

Ac,eff = 1975,00 cm2/m… efektivni prerez betona

ρeff = 0,0058 … dejanska stopnja armiranja

σs = 381,97 N/mm2…napetosti v jeklu pri nastanku prve razpoke

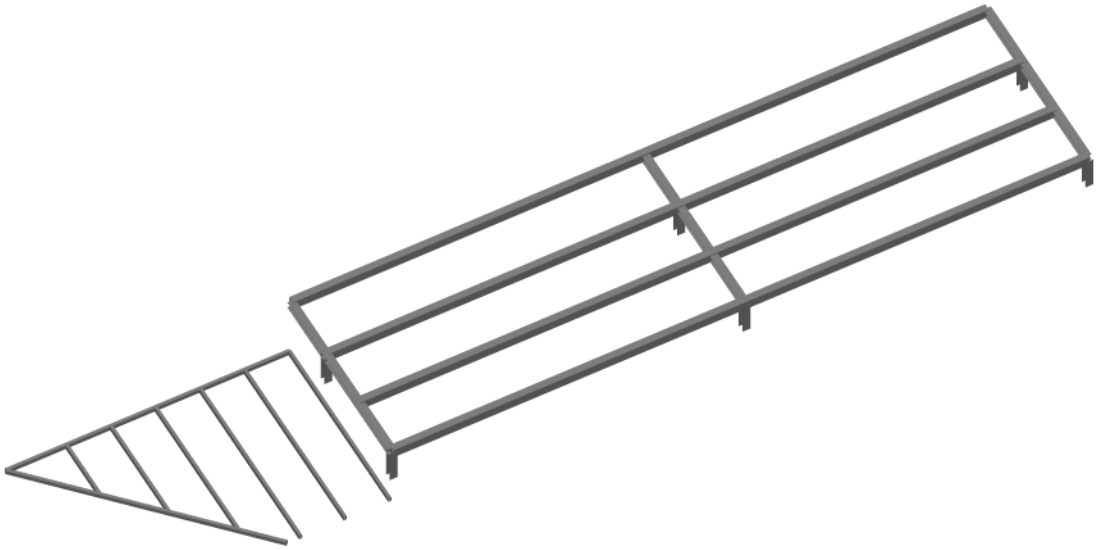
RAZPOKE RAZMAK IN ŠIRINA **Razmak razpok**

RAZMAK RAZPOK	sr,max =	433,56 mm	>	sr,max1 =	200,00 mm	
Razlika deformacij	εsm - εcm =	0,0015	>	0,6 × σs / Es	0,0011	
				=> max =	0,0015	
ŠIRINA RAZPOK	wkx=sr,max×(εsm - εcm) =	0,29 mm	<	wmax =	0,30 mm	

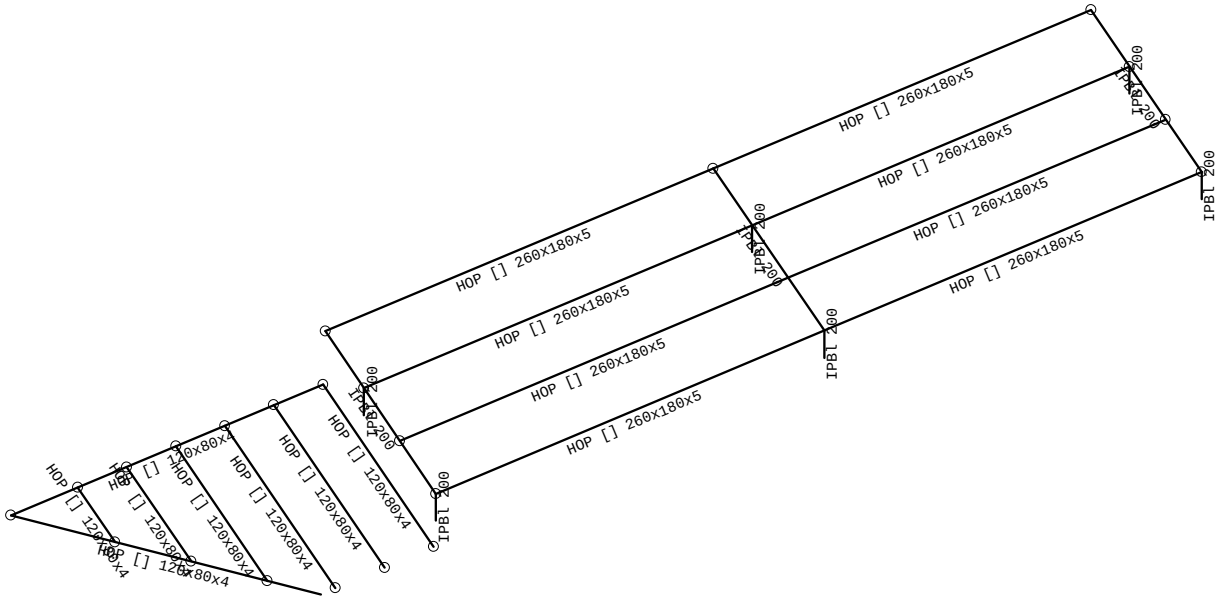
ARMIRANJE ZARADI OMEJITVE RAZMAKA RAZPOK ZARADI ODVAJANJA HIDRATACIJSKE TOPLOTE

Ac,eff =2,5*d*b*2 =	1975,00	cm2
Fcr = Ac,eff*fct,eff =	0,29	MN/m
Fct,eff = kc*k*fct,eff*Act =	0,44	MN/m
Skupna količina armature v vsaki smeri **As,sum =**	**11,48**	**cm2**
Adejansko =	11,39	cm2

Vhodni podatki - Konstrukcija



Izometrija



Izometrija

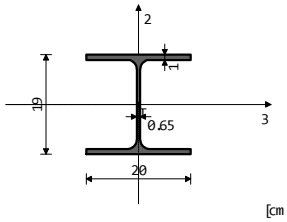
Tabele materialov

No	Naziv materiala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Jeklo	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Seti gred

Set: 1 Prerez: IPBl 200, Fiktivna ekscentričnost

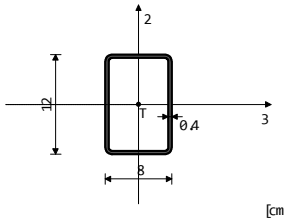
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo	5.380e-3	1.805e-3	3.575e-3	2.110e-7	1.340e-5	3.690e-5



[cm]

Set: 3 Prerez: HOP [] 120x80x4, Fiktivna ekscentričnost

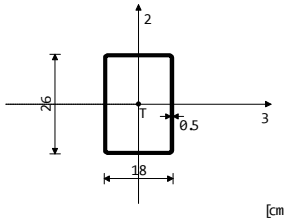
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo	1.495e-3	9.600e-4	6.400e-4	3.304e-6	1.573e-6	2.946e-6



[cm]

Set: 4 Prerez: HOP [] 260x180x5, Fiktivna ekscentričnost

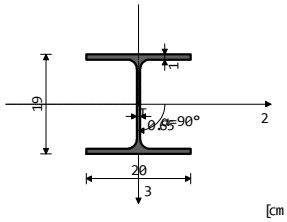
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo	4.236e-3	2.600e-3	1.800e-3	4.691e-5	2.349e-5	4.121e-5



[cm]

Set: 5 Prerez: IPBl 200, Fiktivna ekscentričnost

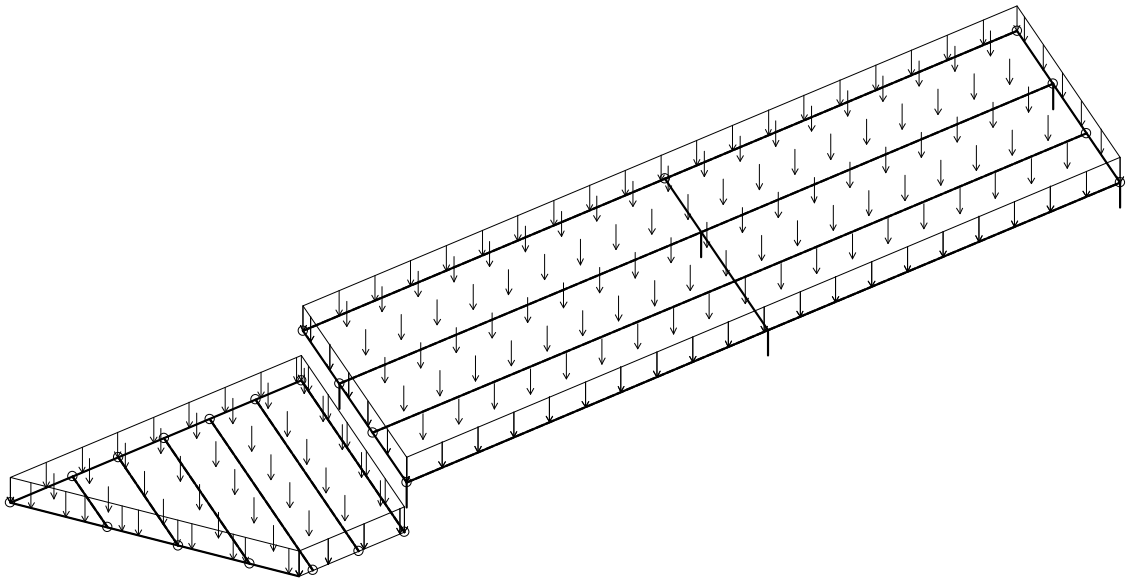
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo	5.380e-3	3.575e-3	1.805e-3	2.110e-7	3.690e-5	1.340e-5



[cm]

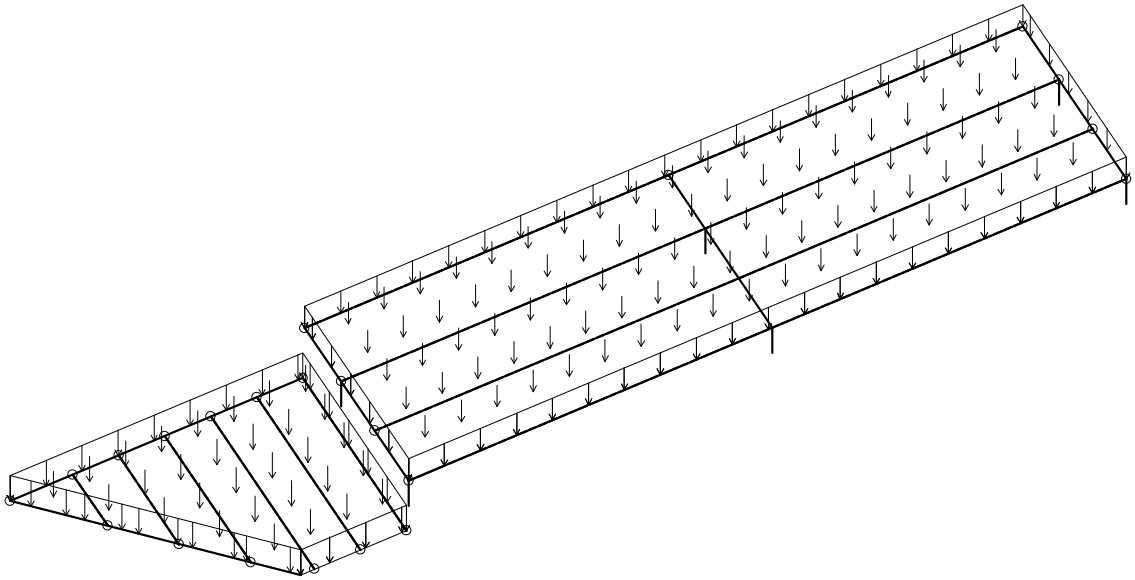
Vhodni podatki - Obtežba

Obt. 1: Lastna, stalna (g)



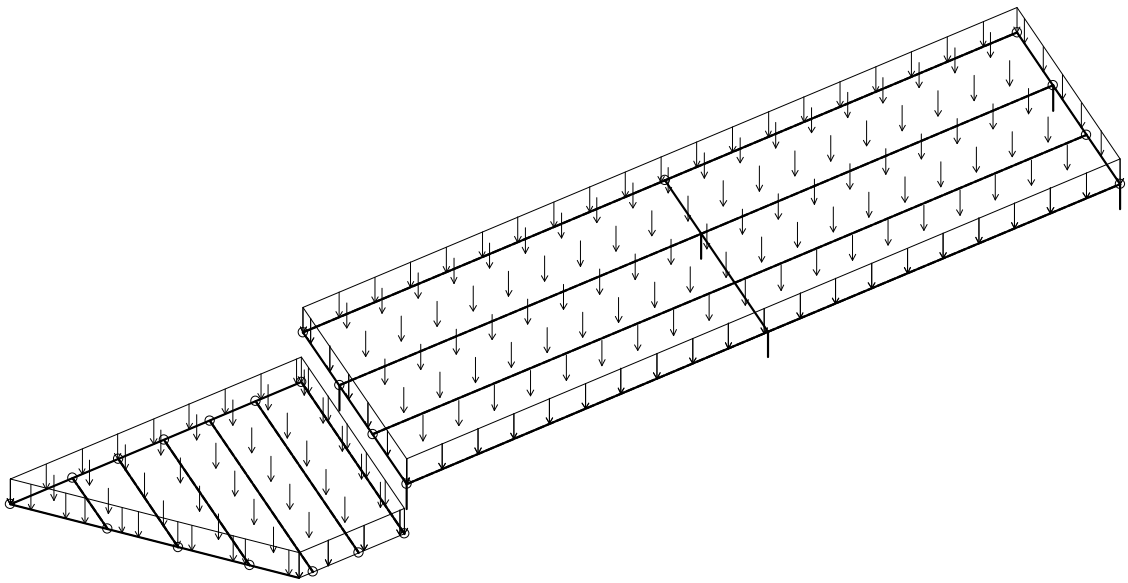
Izometrija

Obt. 2: Sneg



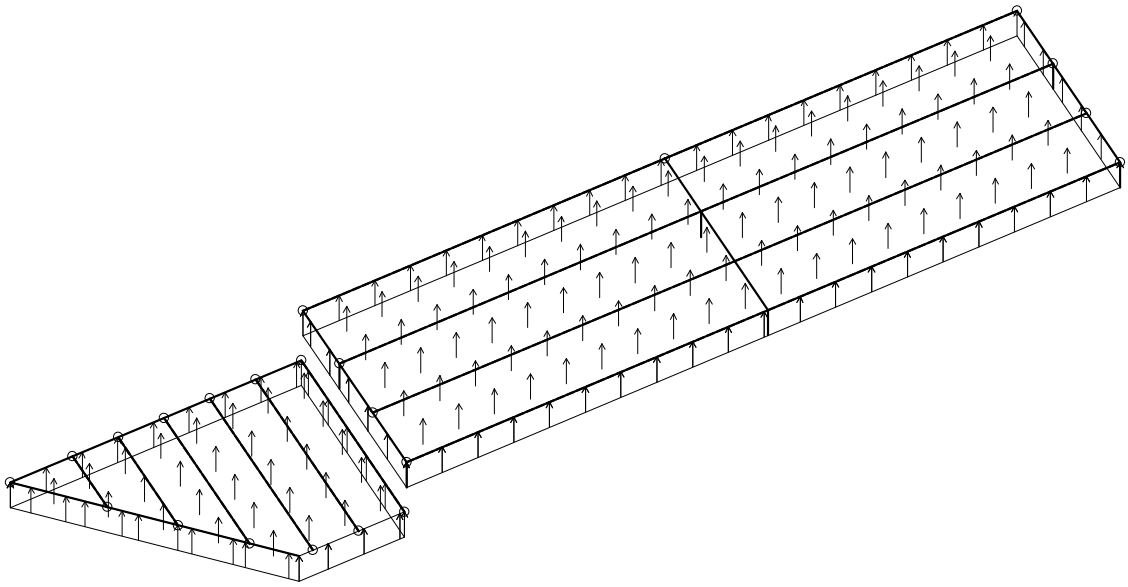
Izometrija

Obt. 3: Veter +



Izometrija

Obt. 4: Veter -



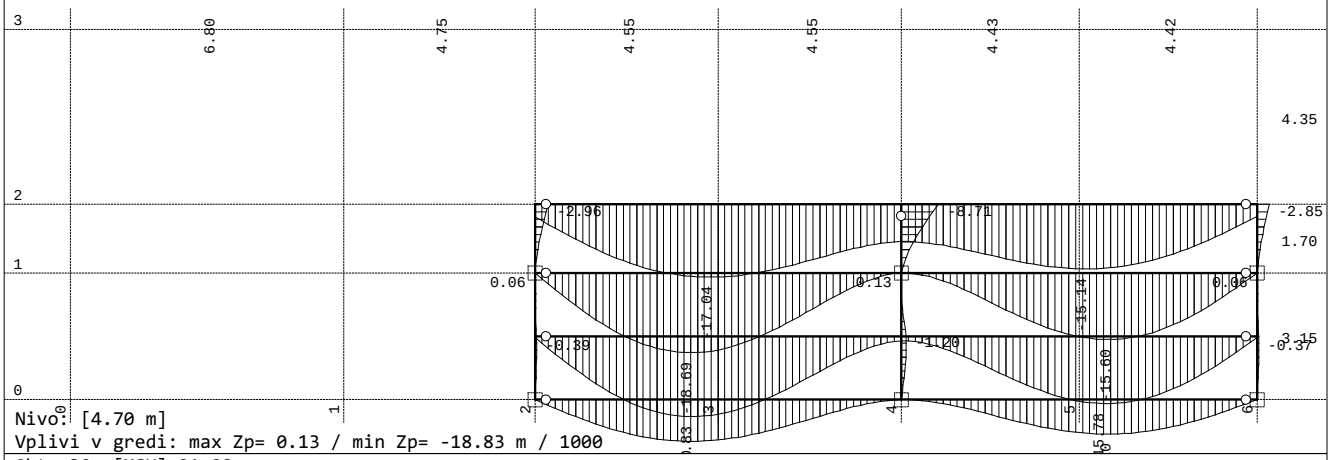
Izometrija

Lista obtežnih primerov

LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	Lastna, stalna (g)	0.00	0.00	-153.44
2	Sneg	0.00	0.00	-120.89
3	Veter +	0.00	0.00	-42.27
4	Veter -	0.00	0.00	107.89
5	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIV	0.00	0.00	-291.38
6	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII	0.00	0.00	-426.52
7	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIV	0.00	0.00	-135.98
8	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIII	0.00	0.00	-361.21
9	Komb.: I+1.5xII+0.9xIV	0.00	0.00	-237.68
10	Komb.: I+1.5xII+0.9xIII	0.00	0.00	-372.81
11	Komb.: I+0.75xII+1.5xIV	0.00	0.00	-82.27
12	Komb.: I+0.75xII+1.5xIII	0.00	0.00	-307.50
13	Komb.: 1.35xI+1.5xIV	0.00	0.00	-45.31
14	Komb.: 1.35xI+1.5xIII	0.00	0.00	-270.54
15	Komb.: 1.35xI+1.5xII	0.00	0.00	-388.48
16	Komb.: I+1.5xIV	0.00	0.00	8.40
17	Komb.: I+1.5xIII	0.00	0.00	-216.83
18	Komb.: I+1.5xII	0.00	0.00	-334.78
19	Komb.: 1.35xI	0.00	0.00	-207.14
20	Komb.: I	0.00	0.00	-153.44
21	Komb.: I+II+0.6xIV	0.00	0.00	-209.60
22	Komb.: I+II+0.6xIII	0.00	0.00	-299.69
23	Komb.: I+0.5xII+IV	0.00	0.00	-106.00
24	Komb.: I+0.5xII+III	0.00	0.00	-256.15
25	Komb.: I+IV	0.00	0.00	-45.55
26	Komb.: I+III	0.00	0.00	-195.70
27	Komb.: I+II	0.00	0.00	-274.33
28	Komb.: I	0.00	0.00	-153.44

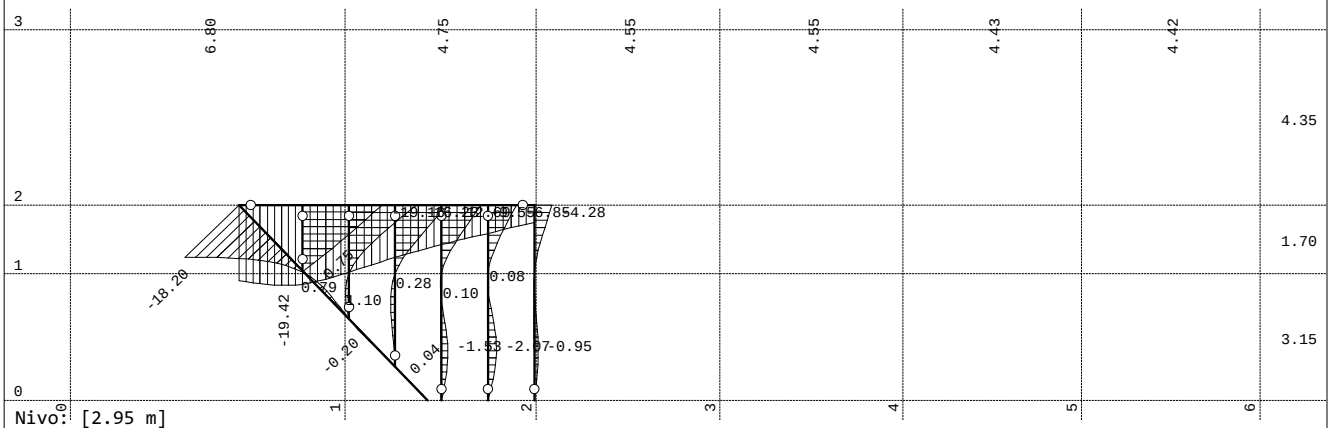
Statični preračun

Obt. 30: [MSU] 21-28



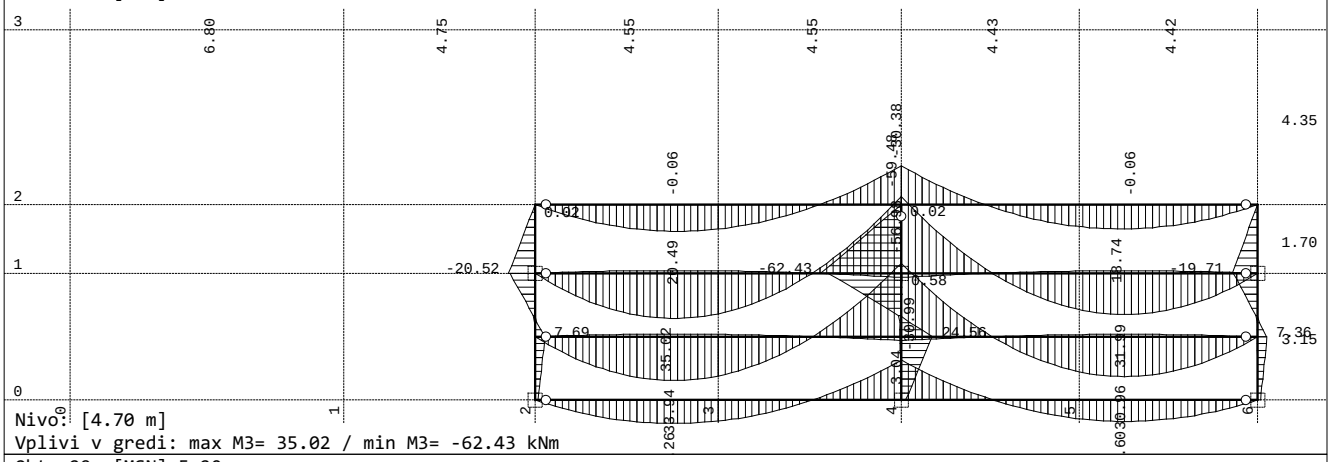
Nivo: [4.70 m]
Vplivi v gredi: max Zp= 0.13 / min Zp= -18.83 m / 1000

Obt. 30: [MSU] 21-28



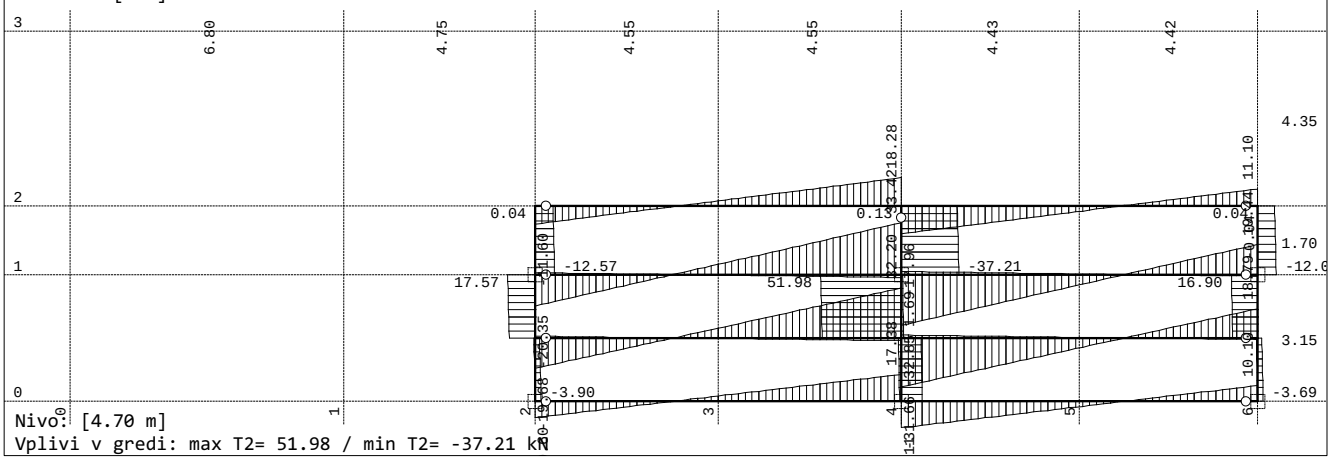
Nivo: [2.95 m]
Vplivi v gredi: max Zp= 1.10 / min Zp= -19.42 m / 1000

Obt. 29: [MSN] 5-20



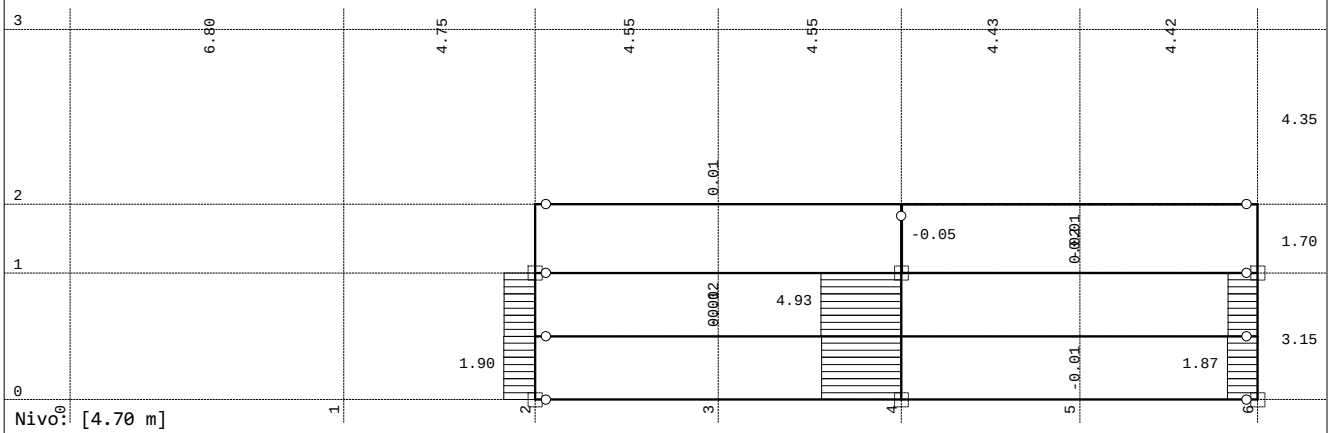
Nivo: [4.70 m]
Vplivi v gredi: max M3= 35.02 / min M3= -62.43 kNm

Obt. 29: [MSN] 5-20



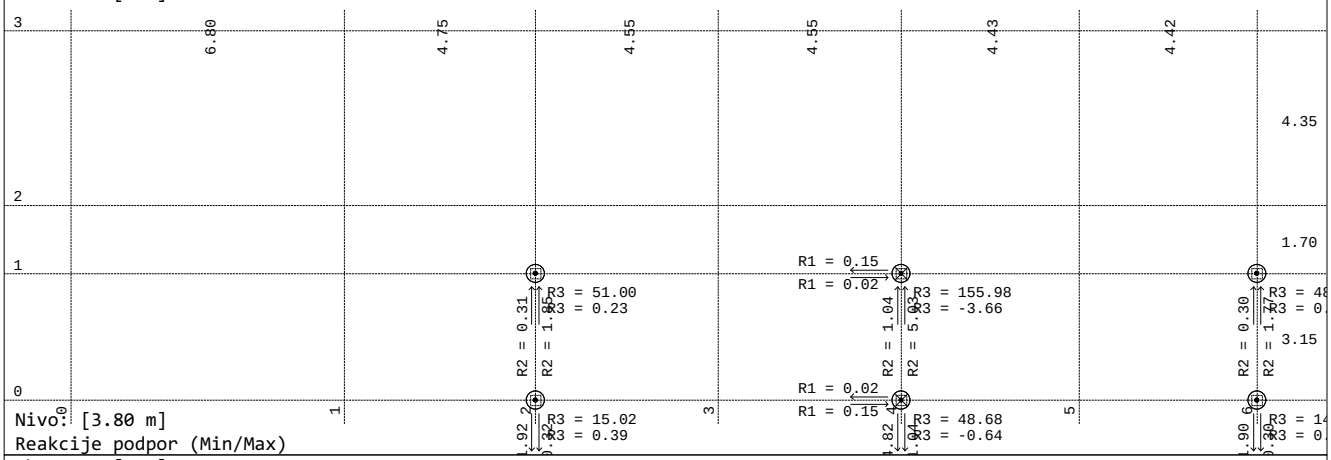
Nivo: [4.70 m]
Vplivi v gredi: max T2= 51.98 / min T2= -37.21 kN

Obt. 29: [MSN] 5-20



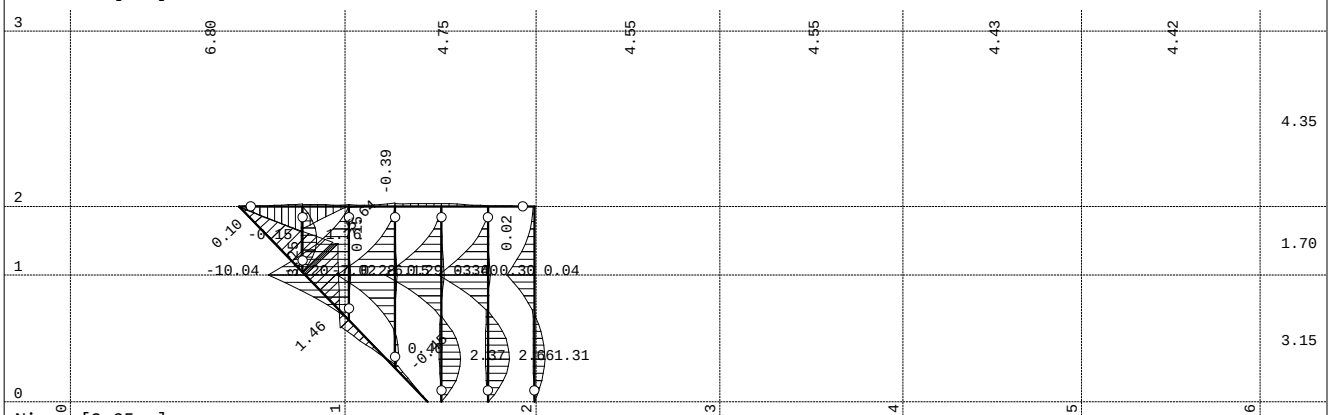
Nivo: [4.70 m]
Vplivi v gredi: max N1= 4.93 / min N1= -0.05 kN

Obt. 29: [MSN] 5-20



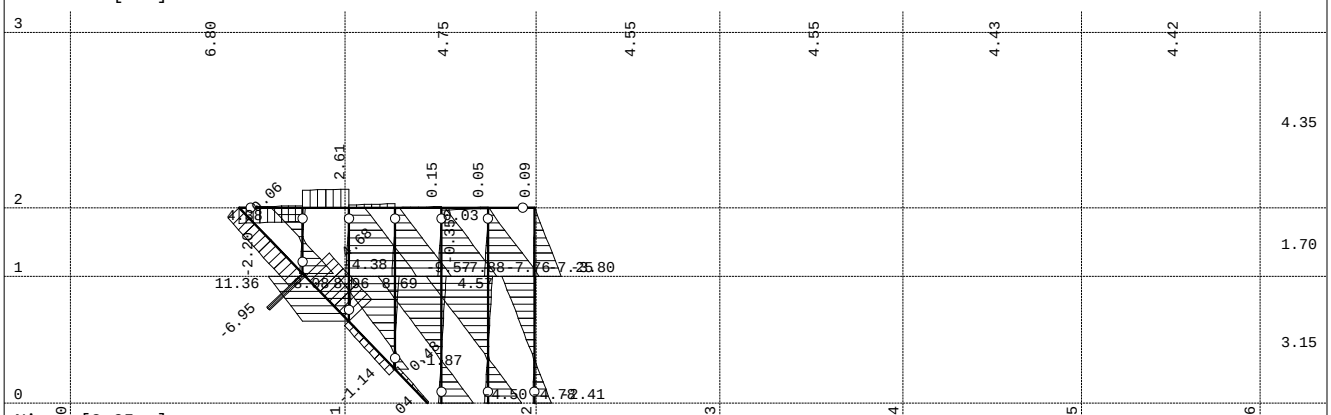
Nivo: [3.80 m]
Reakcije podpor (Min/Max)

Obt. 29: [MSN] 5-20



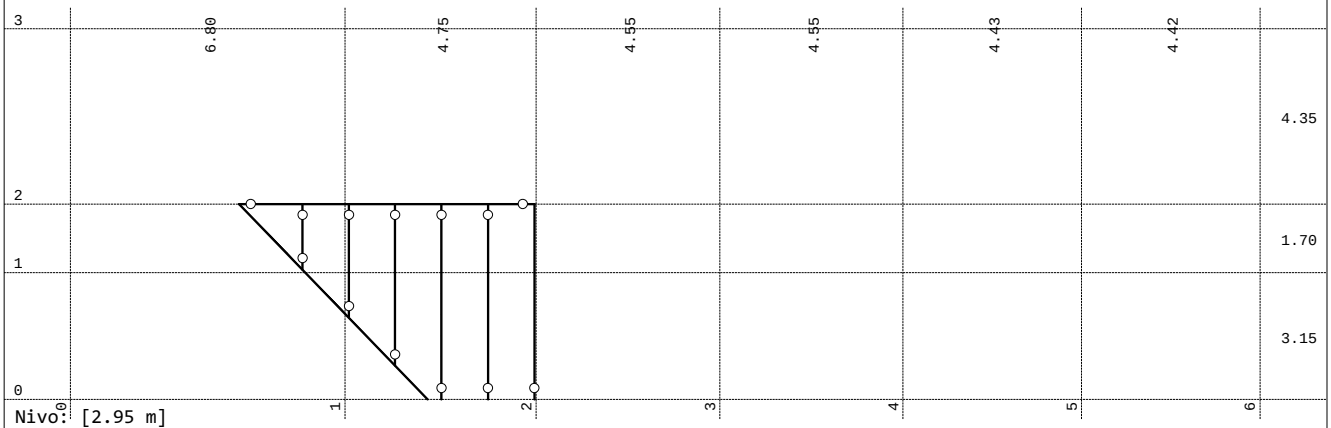
Nivo: [2.95 m]
Vplivi v gredi: max M3= 3.25 / min M3= -10.04 kNm

Obt. 29: [MSN] 5-20



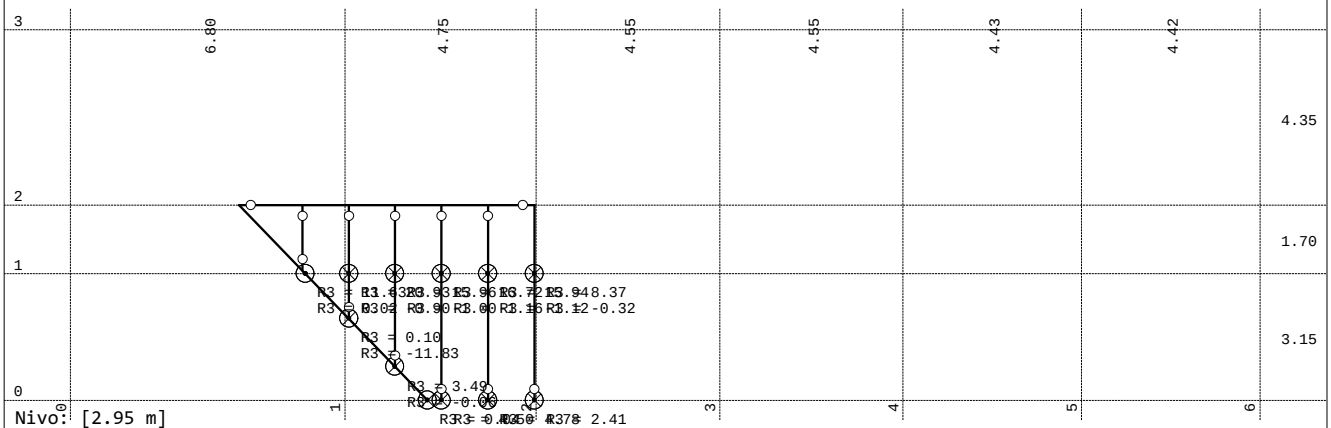
Nivo: [2.95 m]
Vplivi v gredi: max T2= 11.36 / min T2= -9.57 kN

Obt. 29: [MSN] 5-20



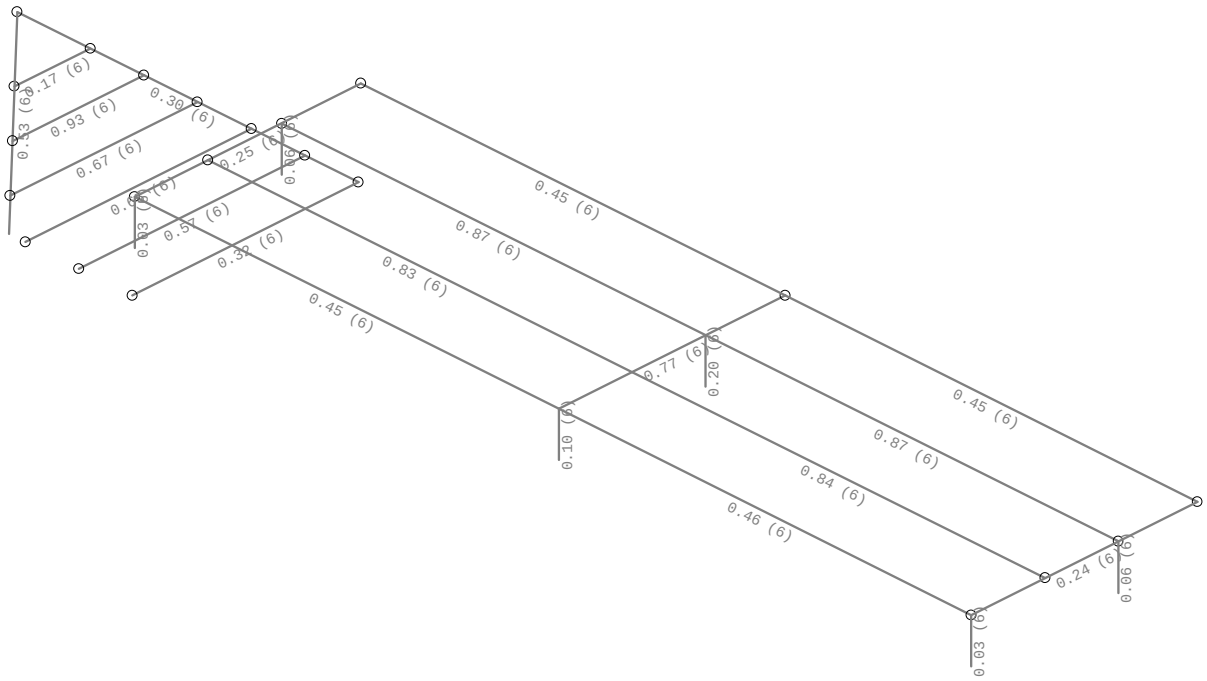
Nivo: [2.95 m]
Vplivi v gredi: max N1= 0.00 / min N1= 0.00 kN

Obt. 29: [MSN] 5-20

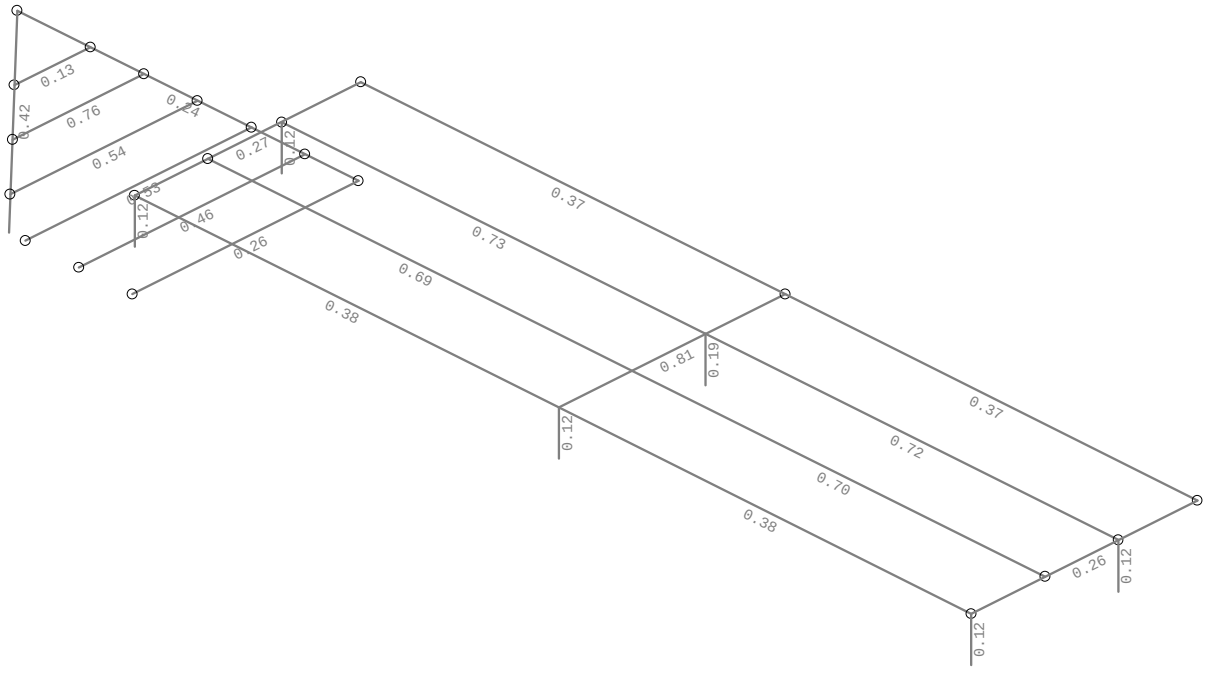


Nivo: [2.95 m]
Reakcije podpor (Min/Max)

Dimenzioniranje (jeklo)



Izometrija
Kontrola napetosti



Izometrija
Kontrola stabilnosti

KONTROLE

Element	**HEA200**	Vertikalni pomiki		Lk [mm] =	1700,00		
	uz,max [mm] =	**8,71**	< 2*L /	250	=	**13,60**	mm
NOSILCI	Kontrola napetosti	σmax =		**77**	%		
	Kontrola stabilnosti			**81**	%		
STEBRI	Kontrola napetosti	σmax =		**20**	%		
	Kontrola stabilnosti			**19**	%		
Element	**[]260/180/**!	Vertikalni pomiki		Lk [mm] =	9100,00		
	uz,max [mm] =	**18,70**	< L /	250	=	**36,40**	mm
NOSILCI	Kontrola napetosti	σmax =		**83**	%		
	Kontrola stabilnosti			**69**	%		
Element	**[]120/80/4**	Vertikalni pomiki		L [mm] =	1700,00		
	uz,max [mm] =	**16,20**	< 2*L /	200	=	**17,00**	mm
	Kontrola napetosti	σmax =		**93**	%		
	Kontrola stabilnosti			**76**	%		