INVESTITOR:
Sveučilište u Zagrebu
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE
10000 Zagreb, Ivana Lučića 5
MB: 3276546, OIB: 22910368449

GRAĐEVINA:
ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA
FAKULTETA STROJARSTVA I BRODOGRADNJE,
CJELINA SJEVER (ZGRADE A, B, C, D)

ADRESA:
Ivana Lučića 1, 10002 Zagreb

LOKACIJA:
k.č. 966/3, 966/4, 966/8, sve k.o. Trnje

ZAJ.OZN. PROJEKTA:
32/18-SJEVER-GP

FAZA:GLAVNI PROJEKT

MAPA II

GRAĐEVINSKI PROJEKT PRATEĆIH RADOVA ENERGETSKE OBNOVE

Glavni projektant : **Davor Mileta, dipl.ing.građ.**

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Davor Mileta
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

Projektant : **Davor Mileta, dipl.ing.građ.**

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Davor Mileta
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

Suradnici : **Marko Gojtan, dipl.ing.građ.**
Goran Žufić, mag.ing.aedif.

Direktor :

Davor Mileta dipl.ing.građ.

A.G.M. PROJEKT
d.o.o. LABIN

U Labinu, prosinac 2018.g.

INVESTITOR:	:	**Sveučilište u Zagrebu** **FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE** **10000 Zagreb, Ivana Lučića 5** **MB: 3276546, OIB: 22910368449**
GRAĐEVINA	:	**ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA FAKULTETA STROJARSTVA I BRODOGRADNJE, CJELINA SJEVER (ZGRADE A, B, C, D)**
ADRESA	:	**Ivana Lučića 1, 10002 Zagreb**
LOKACIJA	**:**	**k.č. 966/3, 966/4, 966/8, sve k.o. Trnje**
ZAJ.OZN. PROJEKTA	:	**32/18-SJEVER-GP**
FAZA	:	**GLAVNI PROJEKT**

POPIS MAPA

MAPA 1 2 uveza; 1.1 1.2	**ARHITEKTONSKI PROJEKT ZA OSTVARENJE ENERGETSKIH UŠTEDA** oznaka projekta: T.D. 100/18 projektant: Željka Kajfeš, dipl.ing.arh. (ovl.br. A4138) A.G.M. PROJEKT d.o.o. Labin
MAPA 2 1 uvez	**GRAĐEVINSKI PROJEKT PRATEĆIH RADOVA ENERGETSKE OBNOVE** oznaka projekta: T.D. 102/18 projektant: Davor Mileta, dipl.ing.građ. (ovl.br. G1661) A.G.M. PROJEKT d.o.o. Labin
MAPA 3 1 uvez	**PROJEKT REKONSTRUKCIJE STROJARSKIH INSTALACIJA** oznaka projekta: T.D. 33/18 S projektant: mr.sc. Davor Lučin, dipl.ing.stroj (ovl.br. S520) Roterm d.o.o. Split
MAPA 4 1 uvez	**PROJEKT REKONSTRUKCIJE INSTALACIJA VODOVODA I ODVODNJE** oznaka projekta: T.D. 17-H/18 projektant: Davor Grubišić, dipl.ing.brod. (ovl.br. S1479) Aqua-linea d.o.o. Split
MAPA 5.a 1 uvez	**PROJEKT REKONSTRUKCIJE RASVJETE ZA OSTVARENJE ENERGETSKIH UŠTEDA** oznaka projekta: T.D. 001/18 projektant: Sonja Filiplić, dipl.ing.el. (ovl.br. E877) Rudan d.o.o. Žminj
MAPA 5.b 2 uveza 5.b.1 5.b.2	**PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA VEZANIH UZ REKONSTRUKCIJU STROJARSKIH INSTALACIJA** oznaka projekta: T.D. 28/18 E projektant: Željko Vrkljan, mag.ing.el. (ovl.br. E2322) Nabla d.o.o. Podstrana
MAPA 6	**PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE** oznaka projekta: T.D. E04-VII/2018 projektant: Janko Artuković,dipl.ing.el. (ovl.br. E-20) H5 d.o.o.
MAPA 7.a 1 uvez	**PROJEKT NOVOG INVALIDSKOG DIZALA** oznaka projekta: T.D. P-HR1001873-10B projektant: Denis Paleka, dipl.ing.stroj. (ovl.br. S 1326)

Ured ovlaštenog inženjera strojarstva Denis Paleka, dipl.ing. Miroslava Milića 12, Zagreb

MAPA 7.b **PROJEKT REKONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG DIZALA**
1 uvez oznaka projekta: T.D. P-HR1001873-10C
projektant: Denis Paleka, dipl.ing.stroj. (ovl.br. S 1326)
Ured ovlaštenog inženjera strojarstva Denis Paleka, dipl.ing. Miroslava Milića 12, Zagreb

POPIS ELABORATA

MAPA 8 **ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
1 uvez oznaka projekta: T.D. 33/18 F
projektant: Ante Maleš, dipl.ing.građ. (ovl.br. G5651)
Roterm d.o.o. Split

MAPA 9 **IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU TLA – GEOMEHANIČKI ELABORAT**
1 uvez oznaka dokumenta: IZ-052-08/2018
Geotehnika d.o.o. Zagreb

MAPA 10 **ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA**
1 uvez oznaka elaborata: PEG 50/18
izrađivač: Mladen Vukičević, dipl.ing.stroj.
(ovlaštena osoba za izradu elaborata ZOP - upisni br. 11)
Ured sudskog vještaka Split, Mladen Vukičević dipl.ing, Hrvatskih branitelja 24, Solin

OSTALO

MAPA 11 **OBJEDINJENI TROŠKOVNIK PROJEKTIRANIH RADOVA**
1 uvez

MAPA 12 **PROJEKT INSTALACIJE VIDEONADZORA**
1 uvez oznaka projekta: T.D. 15/18 VN
projektant: Joško Marković, ing.el (ovl.br. 00805)
Cobra Alarm, obrt za tehničku zaštitu

Glavni projektant:
Davor Mileta dipl.ing.građ.

Labin, prosinac 2018.g.

REPUBLIKA HRVATSKA
GRAD ZAGREB
GRADSKI URED ZA PROSTORNO UREĐENJE, IZGRADNJU GRADA, GRADITELJSTVO, KOMUNALNE POSLOVE I PROMET
Odjel za prostorno uređenje
Središnji odsjek za prostorno uređenje
Trg Stjepana Radića 1, Zagreb

Klasa: 350-05/18-016/262
Urbroj: 251-13-21-1/024-18-2
Zagreb, 18.6.2018.

ROTERM d.o.o.
Split, Držićeva 8

Predmet: energetska obnova Fakulteta strojarstva i brodogradnje, cjeline sjever u Ulici Ivana Lučića 1 i cjeline jug u Ulici Ivana Lučića 5, uz izgradnju pomoćne građevine
- obavijest o posebnim uvjetima

Povodom vašeg zahtjeva za izdavanje obavijesti o posebnim uvjetima za zahvat u prostoru – energetsku obnovu zgrade Fakulteta strojarstva i brodogradnje, cjeline sjever u Ulici Ivana Lučića 1 na k.č. br. 966/3, 966/4, 966/8 i 966/10 k.o. Trnje, i cjeline jug u Ulici Ivana Lučića 5, na k.č.br. 4142, 4139/1, 4139/5, 4139/6, 4139/7, 4139/8, 4139/9, 4139/10, 4139/11, 4139/13 i 4139/14 sve k.o. Trnje, uz izgradnju pomoćne građevine, izvršen je uvid u priloženi opis zahvata u prostoru, bez grafičkih prikaza i iskazanih urbanističkih parametara, bez priloženog službenog izvoda iz katastarskog plana izdanog po Gradskom uredu za katastar i geodetske poslove, te vam sukladno odredbama članka 134. st. 1. Zakona o prostornom uređenju (Narodne novine br.153/2013. i 65/2017.) dajemo obavijest o posebnim uvjetima, i obavještavamo vas o načinu provedbe ovoga Zakona i/ili pojedinih odredbi prostornog plana kako slijedi:

Prema Odluci o donošenju **Generalnoga urbanističkog plana grada Zagreba**, (Službeni glasnik Grada Zagreba br. 16/07, 8/09, 7/13 i 9/16), prema kartografskom prikazu „**Korištenje i namjena prostora**", predmetno zemljište se većim dijelom nalazi u površinama javne i društvene namjene – za visoko učilište, znanost i tehnološke parkove (planska oznaka D6), te manjim istočnim dijelom k.č.966/8 k.o. Trnje, u površinama infrastrukturnih sustava (planska oznaka IS).

Prema kartografskom prikazu „**Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora**":
- „Urbana pravila" - predmetno zemljište se dijelom nalazi unutar visokokonsolidiranog gradskog područja za koje se primjenjuje urbano pravilo „zaštita i uređenje prostora visoke gradnje" (1.7.), dijelom unutar konsolidiranog gradskog područja za koje se primjenjuje urbano pravilo „uređenje i urbana obnova prostora visoke gradnje" (planska oznaka 2.9.).

Prema kartografskom prikazu „**Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora**, Procedure urbano-prostornog uređenja" predmetno zemljište se dijelom nalazi unutar zone za koju je obavezno donošenje dokumenta prostornog uređenja (UPU Brezje – zona jug).

Prema grafičkom prikazu **„Prometna i komunalna infrastrukturna mreža": -** „Vodnogospodarski sustav i postupanje s otpadom", prikaz „Vodozaštita", unutar vodozaštitnog područja - III zona.

361-03/17-006/682

Prema Odluci o donošenju **Urbanističkog plana uređenja Brezje – zona jug"** (Službeni glasnik Grada Zagreba, broj 07/2009) dio predmetnog zemljišta koje je u obuhvatu ovog plana nalazi se:
a) prema kartografskom prikazu „**Korištenje i namjena površina**" najvećim dijelom u površinama „javne i društvene namjene – visoko učilište i znanost, tehnološki parkovi" (planska oznaka D6), dok se dio kat. čestice 4139/11, 4139/13, 4139/14 i 4138/6 k.o. Trnje nalazi u infrastrukturnim površinama (koridor prometnice);
b) prema kartografskom prikazu „**Prometna, ulična i komunalna infrastrukturna mreža – TK i energetski sustav"** na sjeverozapadnom dijelu zemljištu označen je postojeći parovod, te planirani elektro-kabeli i javna rasvjeta;
c) prema kartografskom prikazu „**Prometna, ulična i komunalna infrastrukturna mreža – vodnogospodarski sustav"** označeni su ostali postojeći kanali odvodnje otpadnih voda;
d) prema kartografskom prikazu „**Oblici i način korištenja i uređenja prostora**" predviđena je rekonstrukcija postojećih građevina/nova gradnja, na južnom dijelu označen je obvezni građevinski pravac, a na sjevernom dijelu maksimalni građevinski pravac;
e) prema kartografskom prikazu „**Način i uvjeti gradnje – zone natječaja**" predmetno zemljište nalazi se u zoni obveze izrade urbanističko-arhitektonskog natječaja.

Programe za provedbu urbanističko-arhitektonskih natječaja izrađuje ili verificira Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj Grada.

Temeljem članka 5. točka 2. Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (Narodne novine broj 112/17 i 34/18) bez građevinske dozvole, a u skladu s glavnim projektom mogu se izvoditi radovi na postojećoj zgradi radi preuređenja, odnosno prilagođavanja prostora novim potrebama prema kojima se mijenja organizacija prostora, nenosivi pregradni elementi zgrade i/ili instalacije, a kojim promjenama se ne utječe na ispunjavanje mehaničke otpornosti i stabilnosti za građevinu i/ili sigurnosti u slučaju požara te se ne mijenja usklađenost građevine s lokacijskim uvjetima u skladu s kojima je izgrađena.
Također se temeljem čl.5. točka 4. istog pravilnika, bez građevinske dozvole, a u skladu s glavnim projektom mogu izvoditi radovi na postojećoj zgradi ili građevnoj čestici postojeće zgrade kojima se ugrađuje, odnosno gradi dizalo;
Dalje, temeljem čl.5. točka 10. istog pravilnika, bez građevinske dozvole, a u skladu s glavnim projektom mogu izvoditi radovi na postojećoj zgradi, ako tim Pravilnikom nije propisano drukčije, a kojima se:
a) dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade koji su dio omotača grijanog ili hlađenog dijela zgrade ili su dio tehničkog sustava zgrade, kao što su prozirni elementi pročelja, toplinska izolacija podova, zidova, stropova, ravnih, kosih i zaobljenih krovova, pokrova, hidroizolacija, oprema, odnosno postrojenje za grijanje, hlađenje ili ventilaciju, te za automatsko upravljanje, regulaciju i daljinsko praćenje potrošnje energije ili vode, vodovod i kanalizacija, plinske i elektroinstalacije
b) postojeći sustav grijanja i zagrijavanja potrošne tople vode zamjenjuje sustavom koji je riješen iskorištavanjem toplinske energije tla primjenom dizalica topline čiji podzemni izmjenjivači topline ne prelaze na susjedne čestice.
Temeljem istog članka, točka 12., bez građevinske dozvole, a u skladu s glavnim projektom mogu se izvoditi radovi na postojećoj zgradi, na kojima se na postojećoj građevini kojim se postavlja sustav fotonaponskih modula u svrhu proizvodnje električne energije za potrebe te građevine bez mogućnosti predaje energije u mrežu.
Dalje, temeljem članka 4. točke 1. istog Pravilnika, bez građevinske dozvole, a u skladu s glavnim projektom, može se graditi pomoćna zgrada koja ima jednu etažu do 50m2 tlocrtne površine koja se gradi na građevnoj čestici postojeće zgrade za potrebe te zgrade.

Postojeća građevina, u smislu odredbe članka 3. Zakona o gradnji, je građevina izgrađena na temelju građevinske dozvole ili drugog odgovarajućeg akta i svaka druga građevina koja je prema navedenom zakonu ili posebnom zakonu s njom izjednačena.
Uz zahtjev nije priložen dokaz da je građevina postojeća.

Budući da je predmetni zahtjev bez grafičkih prikaza i iskazanih urbanističkih parametara, ovaj ured se ne može očitovati o usklađenosti planiranih radova s prostornim planom.

2

361-03/17-006/682

Za predmetne radove, uz uvjet usklađenosti s važećim prostornim planom, potrebno je pribaviti posebne uvjete u skladu s kojima treba biti izrađen glavni projekt od slijedećih javnopravnih tijela:

- Ministarstva zdravlja, Uprava za sanitarnu inspekciju i javno zdravstvo, Zagreb, Ksaver 200a,
- Ministarstva unutarnjih poslova, Policijska uprava zagrebačka, Zagreb, Petrinjska 30,
- HEP-ODS, DP Elektra, Zagreb, Gundulićeva 32.
- Hrvatskih voda, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220,
- HEP - Toplinarstvo, d.o.o, Zagreb, Mišević 15a.

Ukoliko se predmetnim radovima utječe na ispunjavanje mehaničke otpornosti i stabilnosti i/ili sigurnosti u slučaju požara (nije opisano), potrebno je ishoditi građevinsku dozvolu.

REPUBLIKA HRVATSKA GRAD ZAGREB

UPRAVNI SAVJETNIK

Sanja Soh, dipl.ing.arh.

DOSTAVITI :
1. naslovu
2. arhiva, ovdje

3

REPUBLIKA HRVATSKA
GRAD ZAGREB
GRADSKI ZAVOD ZA ZAŠTITU
SPOMENIKA KULTURE I PRIRODE
KLASA:612-08/2018-05/562
URBROJ: 251-18-02-18-2
U Zagrebu, 17.7.2018.

Željka Kajfeš
zeljka.kajfes@zonakvadrat.com

Predmet: Ulica Ivana Lučića 1 i 5
- spomenički status objekata

U vezi s Vašim upitom o spomeničkom statusu objekata, Ulica Ivana Lučića 1, k.č. 966/8, 966/3 i 966/4 k.o. Trnje i Ulica Ivana Lučića 5, k.č. 4139/1, 4139/11, 4139/13, 4111/1, 4142, 4139/5, 4139/6, 4139/7, 4139/7, 4139/8, 4139/9, 4139/10, 4139/14 k.o. Trnje, obavještavamo Vas sljedeće:

Zgrade Fakulteta strojarstva i brodogradnje u Zagrebu, Ulica Ivana Lučića 1, k.č. 966/8, 966/3 i 966/4 k.o. Trnje i Ulica Ivana Lučića 5, k.č. 4139/1, 4139/11, 4139/13, 4111/1, 4142, 4139/5, 4139/6, 4139/7, 4139/7, 4139/8, 4139/9, 4139/10, 4139/14 k.o. Trnje, nisu pojedinačno zaštićeno kulturno dobro, te se ne nalaze u zaštićenoj povijesnoj graditeljskoj cjelini ili zaštićenom dijelu prirode, stoga ne podliježu odredbama Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (Narodne novine br. 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14 i 44/17).

S poštovanjem,

PROČELNIK
Silvije Novak, prof.

REPUBLIKA HRVATSKA GRADSKI ZAVOD ZA ZAŠTITU SPOMENIKA KULTURE I PRIRODE ZAGREB GRAD ZAGREB

Dostaviti:
1. Naslovu
2. Evidencija, ovdje
3. Arhiva, ovdje

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA
POLICIJSKA UPRAVA ZAGREBAČKA
SEKTOR UPRAVNIH I INSPEKCIJSKIH POSLOVA
Inspektorat unutarnjih poslova
Inspekcija zaštite od požara

Broj: 511-19-25/1-9018/1-2018
Zagreb, 02. kolovoz 2018.

Policijska uprava zagrebačka, rješavajući po zahtjevu tvrtke „roterm" d.o.o. iz Splita, Držićeva 8 opunomoćeno od investitora Fakultet strojarstva i brodogradnje iz Zagreba, Ivana Lučića 5, za utvrđivanje posebnih uvjeta građenja iz područja zaštite od požara u postupku ishođenja građevinske dozvole u svrhu energetske obnove zgrade FAKULTETA STROJARSTVA I BRODOGRADNJE, cjeline „Sjever", u Zagrebu, Ivana Lučića 1, na k.č. 966/3, 966/4, 966/8, sve k.o. Trnje, na temelju čl.81. st.1. Zakona o gradnji (NN 153/13 i 20/17), daje

POSEBNE UVJETE GRAĐENJA

iz područja zaštite od požara u svrhu energetske obnove zgrade FAKULTETA STROJARSTVA I BRODOGRADNJE, cjeline „Sjever", u Zagrebu, Ivana Lučića 1, na k.č. 966/3, 966/4, 966/8, sve k.o. Trnje.

I) Predviđenu fotonaponsku elektranu na krovnim površinama objekta projektirati u skladu s odredbama smjernica za izvođenje fotonaponskog sustava (npr. slovenska smjernica SZPV 512, izdanje 2016. godine).

II) Ostale mjere zaštite od požara projektirati u skladu s važećim hrvatskim propisima i normama koji reguliraju ovu problematiku.

III) Izraditi elaborat zaštite od požara i za svaku primijenjenu mjeru navesti odredbu primijenjenog propisa ili norme.

O b r a z l o ž e n j e

Tvrtka „roterm" d.o.o. iz Splita, Držićeva 8, podnijela je zahtjev dana 31.07.2018. godine, na temelju čl.81. st.1. Zakona o gradnji (NN 153/13 i 20/17) za utvrđivanje posebnih uvjeta građenja iz područja zaštite od požara u svrhu energetske

obnove zgrade FAKULTETA STROJARSTVA I BRODOGRADNJE, cjeline „Sjever", u Zagrebu, Ivana Lučića 1, na k.č. 966/3, 966/4, 966/8, sve k.o. Trnje.

Provedenim postupkom i uvidom u priloženu tehničku dokumentaciju:
Idejni projekt za ishođenje posebnih uvjeta OP: 32/18-S-ID-PU od srpnja 2018.g.., koji je izradila tvrtka „roterm" d.o.o. iz Splita, Držićeva 8, po ovlaštenom projektantu mr.sc. Davor Lučin dipl ing.stroj. utvrđeno je:

- da je predviđenu fotonaponsku elektranu na krovnim površinama objekta potrebno projektirati u skladu s odredbama smjernica za izvođenje fotonaponskog sustava (npr. slovenska smjernica SZPV 512, izdanje 2016. godine) koje se u nedostatku hrvatskih propisa koriste kako bi se osigurala bitna svojstva građevine u smislu čl.25. Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10),

- da su ostale mjere zaštite od požara određene važećim hrvatskim propisima i normama koji uređuju ovu problematiku te ih treba sukladno tome i primijeniti.

- izraditi elaborat zaštite od požara, prije Glavnog projekta po ovlaštenoj osobi sukladno čl.28. st.2. Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10), te za svaku primijenjenu mjeru navesti odredbu primijenjenog propisa ili norme

Upravna pristojba u državnim biljezima od 70,00 kn je nalijepljena i poništena na zahtjevu.

VODITELJICA

Iva Majić

REPUBLIKA HRVATSKA - POLICIJSKA UPRAVA ZAGREBAČKA - ZAGREB

Dostaviti:

1. roterm d.o.o.
   Držićeva 8
   21000 Split
   Prilog: Idejni projekt (1 fascikl)

2. Pismohrana – ovdje.

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZDRAVSTVA

UPRAVA ZA SANITARNU INSPEKCIJU
Sektor županijske sanitarne inspekcije
Služba za Grad Zagreb

KLASA: 540-02/18-03/360.
URBROJ: 534-07-4-7/13-18-2.
Zagreb, 1. kolovoza 2018.

Viša sanitarna inspektorica Ministarstva zdravstva, Uprava za sanitarnu inspekciju, Sektor županijske sanitarne inspekcije, Služba za Grad Zagreb, u predmetu utvrđivanja posebnih uvjeta za energetsku obnovu zgrade fakulteta strojarstva i brodogradnje-cjelina sjever (zgrade A, B, C, D) u Zagrebu, Ivana Lučića 5, na k. č. br. 966/3, 966/4 i 966/8 k.o. Trnje, po zahtjevu ROTERM d.o.o. iz Splita, Držićeva 8, na temelju članka 13. Zakona o sanitarnoj inspekciji („Narodne novine", broj 113/08 i 88/10), utvrđuje

SANITARNO-TEHNIČKE UVJETE I UVJETE ZAŠTITE OD BUKE

za energetsku obnovu zgrade fakulteta strojarstva i brodogradnje-cjelina sjever (zgrade A, B, C, D) u Zagrebu, Ivana Lučića 5, na k. č. br. 966/3, 966/4 i 966/8 k.o. Trnje.

Investitor: FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE
Zagreba, Ivana Lučića 5.

1.Glavni projekt izraditi sukladno Idejnom projektu 32/18-S-ID-PU od 26. srpnja 2018., izrađenim od ROTERM d.o.o. iz Splita, Držićeva 8 i ovim uvjetima.
2.Pri projektiranju i izgradnji predvidjeti mjere za sprečavanje širenja prekomjerne buke iz poslovnog prostora u okoliš, ali isto tako i iz okoliša u predmetni poslovni prostor, kao i mjere za sprečavanje širenja prekomjerne buke u susjedne boravišne i radne prostore, primjenjujući odredbe:
- Zakona o zaštiti od buke („Narodne novine" br. 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16)
- Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine" br. 145/04 i 46/08),
-Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru („Narodne novine", broj 156/08),
-HRN EN ISO 16283-1:2014 zvučna izolacija.

Podnositelj zahtjeva, sukladno odredbama iz članka 8. stavak 1. točka 1. Zakona o upravnim pristojbama ("Narodne novine", broj 115/16), oslobđen je od plaćanja upravne pristojbe u ovome predmetu.

Ksaver 200a, 10 000 Zagreb, Republika Hrvatska, T +385 1 46 07 555, F +385 1 46 77 076

2

U privitku: Idejni projekt

Viša sanitarna inspektorica:
Irena Milhaljević, dipl.san.ing.

DOSTAVITI:
1.ROTERM d.o.o., Split,
Držićeva 8,
2.Evidencija, ovdje,
3.Pismohrana, ovdje.

SADRŽAJ

I. TEKSTUALNI DIO :

1. Registracija poduzeća
2. Imenovanje projektanta
3. Rješenje o upisu u Imenik
4. Izjava projektanta o utjecaju predmetnog zahvata na temeljne zahtjeve za građevinu
5. Tehnički opis pratećih građevinskih radova energetske obnove
6. Statički proračun okna dizala
7. Statički proračun stupa strojarnice dizalice topline
8. Proračun pričvrsnica fasade
8. Program kontrole i osiguranja kvalitete materijala
9. Prikaz mjera zaštite od požara
10. Prikaz mjera zaštite na radu
11. Izjava projektanta
12. Procjena investicije

II. GRAFIČKI DIO:

1. Predprostor (list 1.1-1.2)
2. Položaj pristupne staze – situacija (list 2)
3. Strojarnica (list 3.1-3.2)
4. Dizalo (list 4.1-4.5)

INVESTITOR:	:	**Sveučilište u Zagrebu FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE 10000 Zagreb, Ivana Lučića 5 MB: 3276546, OIB: 22910368449**
GRAĐEVINA	:	**ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA FAKULTETA STROJARSTVA I BRODOGRADNJE, CJELINA SJEVER (ZGRADE A, B, C, D)**
ADRESA	:	**Ivana Lučića 1, 10002 Zagreb**
LOKACIJA	:	**k.č. 966/3, 966/4, 966/8, sve k.o. Trnje**
ZAJ.OZN. PROJEKTA	:	**32/18-SJEVER-GP**
FAZA	:	**GLAVNI PROJEKT**

TEKSTUALNI DIO

Glavni projektant : **Davor Mileta, dipl.ing.građ.**

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Davor Mileta
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

Projektant : **Davor Mileta, dipl.ing.građ.**

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Davor Mileta
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

Direktor :

Davor Mileta dipl.ing.građ.

A.G.M. PROJEKT
d.o.o. LABIN

1. REGISTRACIJA PODUZEĆA

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U PAZINU
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS: 040161303

OIB: 05887373049

TVRTKA/NAZIV:
1 A. G. M. PROJEKT društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, inženjering i konzalting

SKRAĆENA TVRTKA/NAZIV:
1 A. G. M. PROJEKT d. o. o.

SJEDIŠTE:
2 Labin, Paolo Sfeci 3

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:
1 * - Zastupanje i izrada nacrta (projektiranje zgrada)
1 * - Nadzor nad gradnjom
1 * - Inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti
1 * - Geodetsko premjeravanje terena
1 * - Izrada i izvedba projekata iz područja elektrike i elektronike, rudarstva, kemije, mehanike, industrije i sustava sigurnosti

ČLANOVI / OSNIVAČI:
2 DAVOR MILETA, rođen/a 18.11.1963, osobna iskaznica: 100452197, MUP RH
Presika, PRESIKA 29 A
1 - jedini osnivač d. o. o.

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI:
2 DAVOR (MILETA) MILETA, rođen/a 18.11.1963, osobna iskaznica: 100452197, MUP RH, Hrvatska
Presika, PRESIKA 29 A
1 - direktor
1 - zastupa samostalno i pojedinačno

TEMELJNI KAPITAL:
1 20,000.00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
Pravni oblik:
1 društvo s ograničenom odgovornošću

Temeljni akt:

D004, 2009-06-19 13:10:41 Stranica: 1 od 2

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U PAZINU
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:
Temeljni akt:
1 Izjava o osnivanju sastavljen je dana 27. prosinca 2000. godine.
2 Odlukom člana društva od 15. travnja 2009. godine izmijenjena je Izjava o osnivanju od 27. prosinca 2000. godine; toč. 1. o osobnim podacima osnivača i toč. 2. st. 3. o poslovnoj adresi u sjedištu društva.
Pročišćeni tekst Izjave od 15. travnja 2009. godine dostavljen je u zbirku isprava.

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-01/1060-4	05.03.2001	Trgovački sud u Rijeci
0002 Tt-09/827-2	13.05.2009	Trgovački sud u Pazinu

U Pazinu, 19. lipnja 2009. Ovlaštena osoba:

D004, 2009-06-19 13:10:41 Stranica: 2 od 2

2. IMENOVANJE PROJEKTANTA GLAVNOG PROJEKTA

Na temelju članka 51. stavak 1. Zakona o gradnji (NN 153/13., 20/17.) direktor donosi:

RJEŠENJE br. 102/18

kojim postavlja za :

- Projektanta : Davor Mileta, dipl.ing.građ. (ovl.br. G 1661)

na izradi tehničke dokumentacije :

INVESTITOR:	:	Sveučilište u Zagrebu FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE 10000 Zagreb, Ivana Lučića 5 MB: 3276546, OIB: 22910368449
GRAĐEVINA	:	ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA FAKULTETA STROJARSTVA I BRODOGRADNJE, CJELINA SJEVER (ZGRADE A, B, C, D)
ADRESA	:	Ivana Lučića 1, 10002 Zagreb
LOKACIJA	:	k.č. 966/3, 966/4, 966/8, sve k.o. Trnje
ZAJ.OZN. PROJEKTA	:	32/18-SJEVER-GP

Prava i obaveze projektanta regulirani su Zakonom o gradnji (NN 153/13., 20/17.) i ostalim važećim posebnim propisima, pravilima i zakonima.

direktor :

Davor Mileta dipl.ing.građ.

A.G.M. PROJEKT d.o.o. LABIN

3. RJEŠENJA O UPISU U IMENIK OVLAŠTENOG INŽENJERA

2

REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/99-01/1661
Urbroj: 314-01/99-1
Zagreb, 8. listopada 1999.

Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva, ispitavajući po zahtjevu koji je podnio MILETA DAVOR dipl.ing.grad., LABIN, PRESIKA 29A, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, donio je sljedeće

R J E Š E N J E

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se MILETA DAVOR, (JMBG 1811963361914), dipl.ing.grad., LABIN, pod rednim brojem 1661, s danom upisa 30.09.1999.

2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, MILETA DAVOR, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva *"ovlašteni inženjer građevinarstva"* i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi sa člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

3. Ovlaštenom inženjeru izdaje se *"inženjerska iskaznica"* i stječe pravo na uporabu *"pečata"*.

O b r a z l o ž e n j e

MILETA DAVOR dipl.ing.grad., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva

Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), a u svezi sa člankom 5. stavkom 4. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenovani stječe pravo na izradu i uporabu pečata, sukladno članku 35. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i na izdavanje "arhitektonske iskaznice".

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku 30 dana od dana primitka ovog Rješenja.

PREDSJEDNIK KOMORE
dipl.ing.arh.

Dostaviti:
1. MILETA DAVOR
LABIN, PRESIKA 29A
uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

4. IZJAVA PROJEKTANTA O UTJECAJU PREDMETNOG ZAHVATA NA TEMELJNE ZAHTJEVE ZA GRAĐEVINU

INVESTITOR:	:	**Sveučilište u Zagrebu FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE 10000 Zagreb, Ivana Lučića 5 MB: 3276546, OIB: 22910368449**
GRAĐEVINA	:	**ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA FAKULTETA STROJARSTVA I BRODOGRADNJE, CJELINA SJEVER (ZGRADE A, B, C, D)**
ADRESA	:	**Ivana Lučića 1, 10002 Zagreb**
LOKACIJA	:	**k.č. 966/3, 966/4, 966/8, sve k.o. Trnje**
ZAJ.OZN. PROJEKTA	:	**32/18-SJEVER-GP**
FAZA	:	**GLAVNI PROJEKT**

IZJAVA OVLAŠTENOG PROJEKTANTA O UTJECAJU PREDMETNOG ZAHVATA NA TEMELJNE ZAHTJEVE ZA GRAĐEVINU

MAPA 2 — GRAĐEVINSKI PROJEKT PRATEĆIH RADOVA ENERGETSKE OBNOVE
oznaka projekta: T.D. 102/18
projektant: Davor Mileta, dipl.ing.građ. (ovl.br. G1661)
A.G.M. PROJEKT d.o.o. Labin

Utjecaj predmetnog zahvata na temeljne zahtjeve za građevinu definirane člankom 8. Zakona o gradnji (NN 153/2013, 20/17) prikazan je u sljedećoj tablici:

R.br.	TEMELJNI ZAHTJEV ZA GRAĐEVINU	PREDMETNI ZAHVAT UTJEČE DA/NE
1	Mehanička otpornost i stabilnost	NE
2	Sigurnost u slučaju požara	NE
3	Higijena, zdravlje i okoliš	NE
4	Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe	**DA**
5	Zaštita od buke	NE
6	Gospodarenje energijom i očuvanja topline	**DA**
7	Održiva uporaba prirodnih izvora	NE

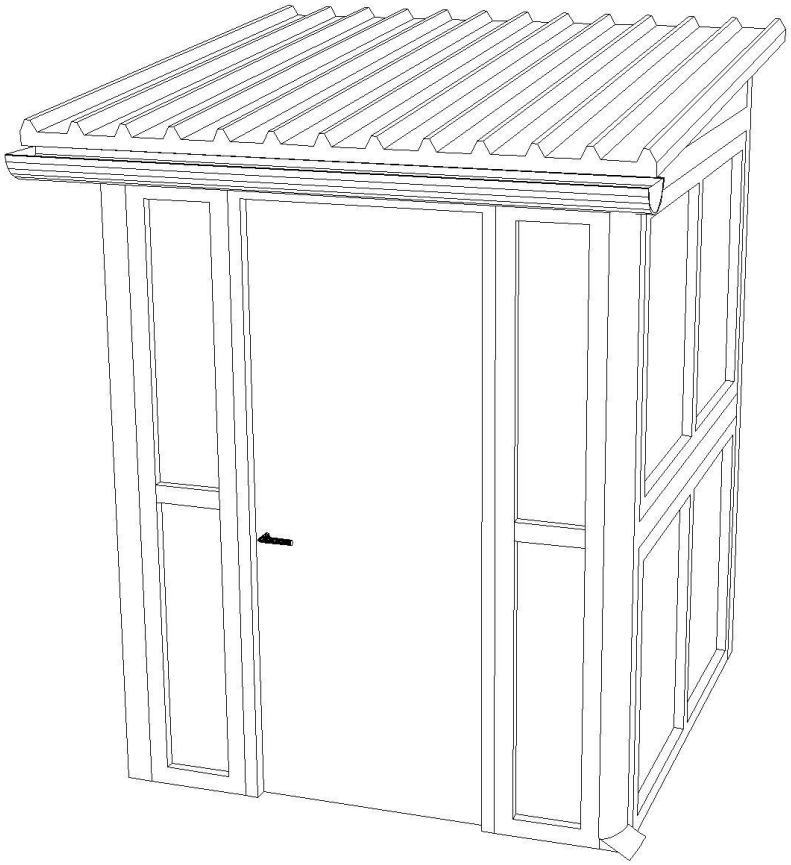
Projektant:

Davor Mileta dipl.ing.građ.

5. TEHNIČKI OPIS PRATEĆIH GRAĐEVINSKIH RADOVA ENERGETSKE OBNOVE

PREDPROSTOR DIZALA

Na ulazu/izlazu u dizalo etaže prizemlja i 3.kata predviđen je predprostor koji je potreban kako bi se zaštitilo dizalo od vanjskih utjecaja vode i vjetra te kako bi se omogućilo čekanje dizala u zaštićenom prostoru. Vrata se trebaju otvarati prema van minimalne širine 90,0 cm. Predprostor će se izvesti od hladnooblikovanih profila 60x60x2,5mm, kvalitete čelika S235. Spoj stupa i poda izvesti kao nepomični ležaj preko čelične papuče, te spoj nosača i stupa kao upeti spoj. Za izvedbu podne ploče predprostora na etaži prizemlja, ukloniti će se humus u debljini od cca. 25 cm, nakon toga pripremiti tampon podloga u debljini od 15,0 cm te betonirati podna ploča debljine 15,0 cm. Kao završna podloga izvesti će se dvokomponenti epoksidni pod. Na etaži 3.kata ukloniti će se betonske kulir ploče, te će se na postojeći XPS betonirati ploča debljine 10,0 cm. Završna obrada kao i na podnoj ploči etaže prizemlja. U prilogu se nalaze nacrti i sheme stolarije predprostora dizala.



PRISTUPNA STAZA ZA DIZALO

Za osobe s invaliditetom i smanjenom pokretljivosti izvesti će se pristupna staza do ulaza u dizalo oko jugozapadnog dijela A zgrade. Pristupna staza će imati pristup sa parkirališta i postojeće rampe. Dužina pristupne staze je 56m, širina 1,5m. Za izvedbu biti će uklonjen humus u debljini od cca. 25 cm. Nakon toga pripremiti će se tampon površina debljine 15,0 cm kako bi se na nju mogla betonirati podna ploča u debljini od 15,0 cm. U prilogu se nalazi situacija s oznakom pozicije pristupne staze.

TOPLINSKA STANICA SJEVER

Nakon skidanja postojećih slojeva premaza, brušenja, gletanja te čišćenja i impregnacije zidovi će se obraditi poludisperzivnim bojama u dva premaza. Podovi će se obraditi brušenjem kako bi se uklonili nevezani slojevi skramice te došlo do zdravog sloja na koji će se postaviti temeljni akrilni premaz na koji se postavlja samonivelirajuća cementna masa te kao završna obrada dvokomponenta epoksidna smola na vodenoj bazi.

STUDENTSKA UDRUGA

U energetsku obnovu implementira se potpuno cijeli projekt prenamjene kuhinje i restorana u prostor za studentske udruge. Iz postojećeg projekta preuzimaju se svi proračuni i troškovnik. U troškovnik energetske obnove preuzima se procjena investicije iz postojećeg projekta od 250 000kn. Oznaka projekta: TD 3/2018, tvrtka: VD PROJEKT d.o.o. Pušćine, Čakovečka 51, 40305 Nedelišće.
Investitor posjeduje svu potrebu dokumentaciju za izvedbu projekta.

„STAN DOMARA"

U energetsku obnovu uključuje se i uklanjanje postojećih sanitarija u prostorijama te rušenje potrebnih zidova radi probijanja novih prolaza, proširenja starih te kako bi se prostor prenamijenio u prostore studentske udruge. Ovim projektom uključeni su radovi koji će navedeni prostor ostaviti u formi Roh-bau.

PRORAČUN PRIČVRSNICA FASADE

Najznačajnije opterećenje na ETICS sustav predstavlja djelovanje vjetra. Primarna funkcija pričvrsnice je preuzeti vlačno opterećenje od vjetra koje djeluje okomito na površinu sustava. U skladu s važećom hrvatskom normom HRN EN 1991-1-4: Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije-Dio 1-4: Opća djelovanja - Djelovanja vjetra, ovo opterećenje ovisi o geografskom položaju, tj. o nazivnoj brzini vjetra, visini građevine, kategoriji terena i nadmorskoj visini. Ovom normom se propisuje i širina rubne zone ovisno o visini i tlocrtnoj dispoziciji objekta. Na temelju tih propisanih parametara proračunata je količina potrebnih pričvrsnica fasade.

STROJARNICA DIZALICE TOPLINE

Na predviđenoj lokaciji izvesti će se strojarnica dizalice topline kao lakomontažni objekt. Konstrukcija lakomontažnog objekta je od čelika, a zidovi od sendvič panela. Dimenzije lakomontažne konstrukcije su 5,20x8,70m visina 4,6m, nosivi sustav čine stup IPE120. Maksimalni osni razmak između stupova je 2,60m. Stup se preko čelične papuče oslanja na armirano-betonsku podnu ploču debljine 10cm i na isti način pričvršćuje za stropnu konstrukciju. Vezu stupa i podne ploče potrebno izvesti kao nepomičnu. Na pozicije na koje dolaze dizalice topline potrebno je izvesti podnu ploču u debljini od 20 cm.

OJAČANJE TLA

Projektom se predviđa sanacija temeljnog tla na poziciji na kojoj su vidljiva oštećenja zidova i pomaka. Sanacija se izvodi injektiranjem ekspandirajuće smole. Duž temelja izvode se rupe koje se postavljaju u tri nivoa do maksimalne dubine 3 m od razine dna temelja te se kroz njih ubrizgava dvokomponenta poliuretanska smola koja ima silu ekspanzije do 10000 kPa.

DOGRADNJA DIZALA

Predmetna nadogradnja ima funkciju vertikale komunikacije zgrade Fakulteta strojarstva i brodogradnje. Broj stanica je šest i dizalo ima dva moguća ulaza, pozicionirana i organizirana prema grafičkim prilozima. Tlocrtni oblik nadogradnje je pravilan - pravokutnog oblika. Tlocrtna dimenzija planiranog dizala je 2,45 x 2,45 m. Ukupna visina okna dizala od najniže točke je 21,7 m.

Nadograđeni dio predstavlja armirano betonsko okno za postavljanje svih strojarskih elemenata dizala. Sa postojećim dijelom zgrade Fakulteta strojarstva i brodogradnje planirano dizalo je vezano preko otvora izvedenih na poziciji nekadašnjih prozorskih otvora.

Zbog oštećenja u okolini predmetne dogradnje naručena je izrada geotehničkog elaborata (Mapa 9). Nakon provedenog ispitivanja dobiveni su rezultati o kvaliteti i vrsti tla. Do 4m dubine tlo ima vrlo nepovoljna mehanička svojstva tako da nije moguće sigurno temeljiti do te dubine. Prema elaboratu savjetuje se temeljenje na mikropilotima. U proračun se ušlo s podacima iz geotehničkog elaborata i s 4 mikropilota, međutim tokom proračuna utvrđeno je da je potrebno dodati još dva mikropilota zbog velikog opterećenja na mikropilote. Mikropiloti su u proračunu simulirani kao nepomični ležajevi te ih tako treba i povezati s temeljnom pločom okna dizala da mogu preuzeti vertikalne i horizontalne reakcije. Temeljna je ploča debljine 60 cm, a zidovi okna lifta 25 cm. Za izvedbu je potrebno koristiti beton marke C30/37 kako je uzeto i u proračunu, armaturna mreža i armaturni čelik B500B a sve prema detaljima u nacrtima.

Iz razloga da se ne bi utjecalo na izmjenu temeljnih zahtjeva za postojeću građevinu, posebno u domeni mehaničke otpornosti i stabilnosti, predviđena je varijanta dogradnje dizala izvedbom dilatacije od postojećeg objekta. Zbog velike visine i vitkosti konstrukcije pomak vrha okna dizala programskom simulacijom dobiven je 12 cm. Kako bi se izbjegao sudar u slučaju potresa predviđena je dilatacija okna lifta 15 cm od postojećeg objekta. Udaljenost između okna lifta i postojećeg objekta premostiti će se knaufom i čeličnim limom a prostor zapuniti mineralnom vunom.

Da se dizalo može ugraditi u predviđeno okno i za predviđenu lokaciju potrebno je zadovoljiti uvjet $a_d \leq$ m/s^2. Dokaz je proveden nakon statičkog proračuna okna.

Izradio :

Davor Mileta, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Davor Mileta
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

6. STATIČKI PRORAČUN OKNA DIZALA

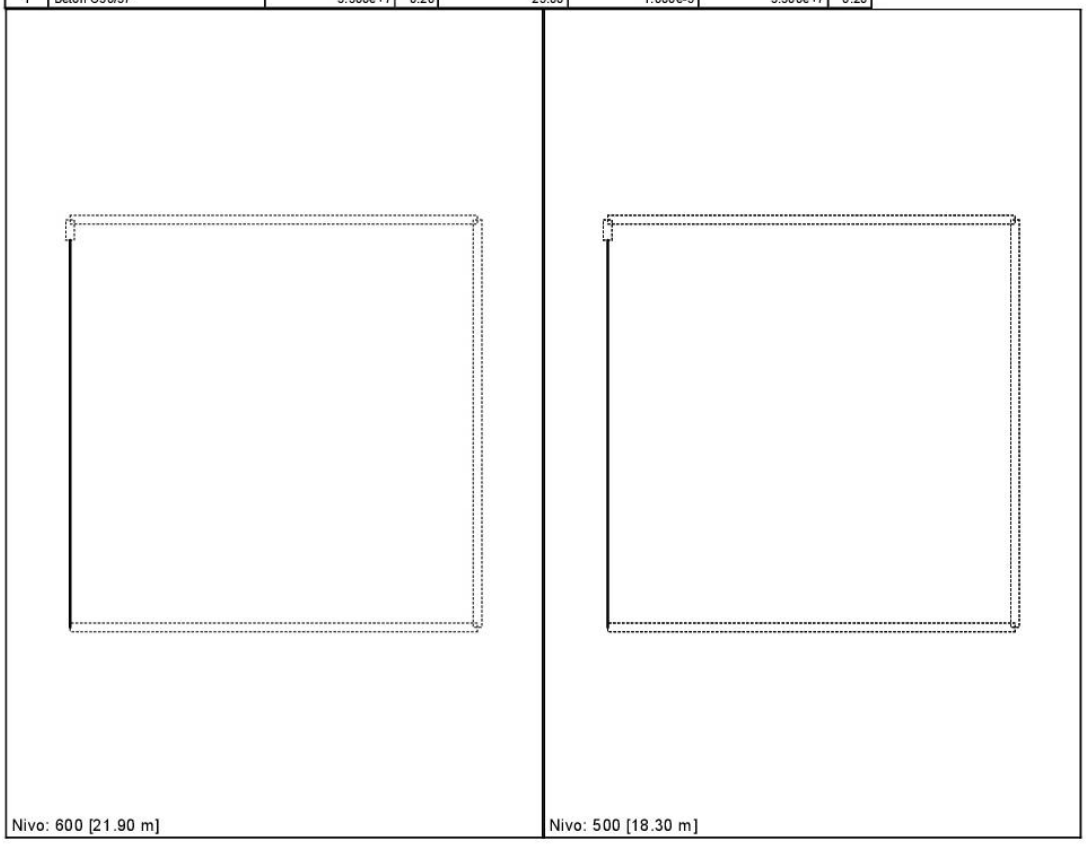
Ulazni podaci - Konstrukcija

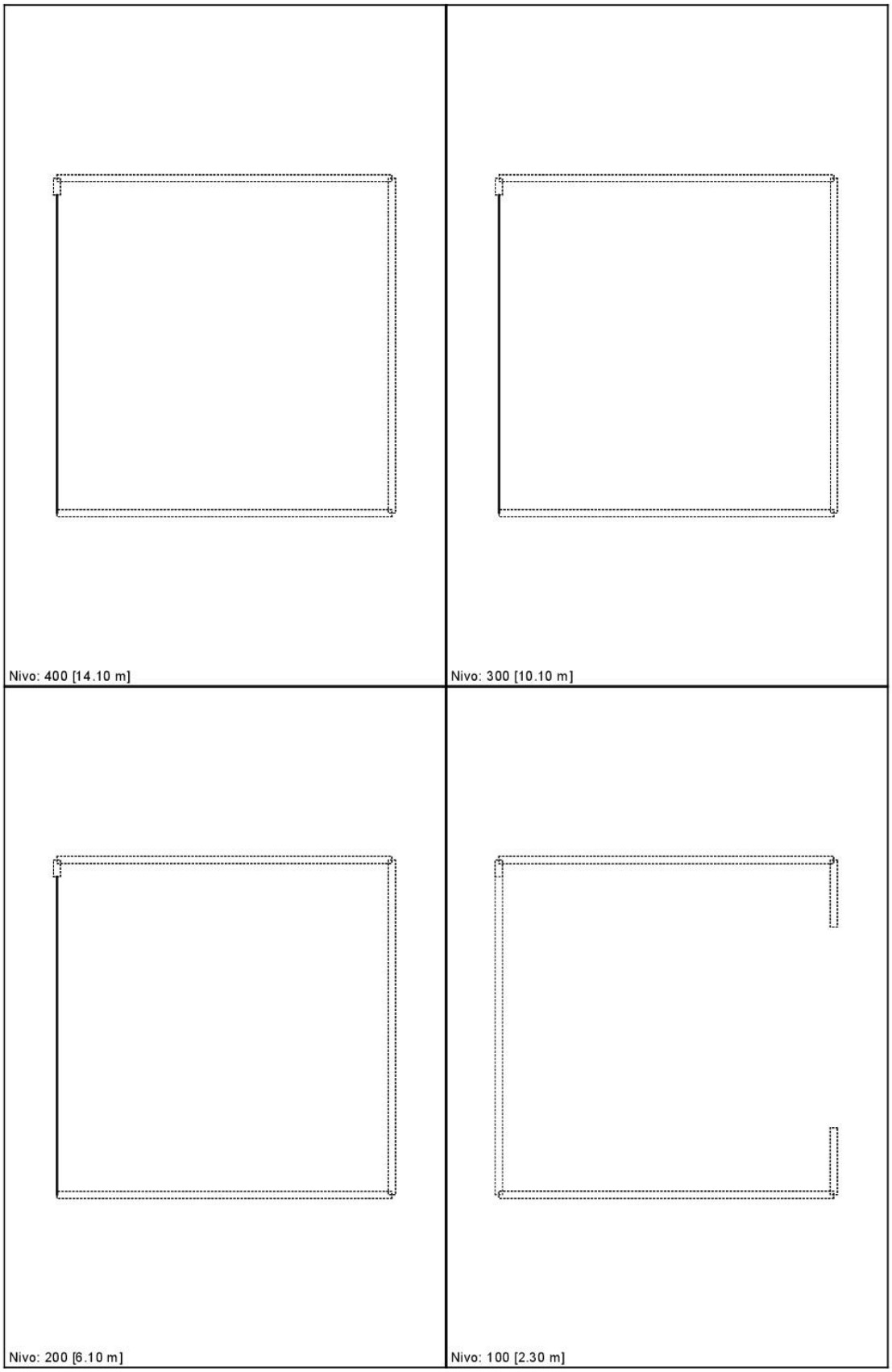
Shema nivoa

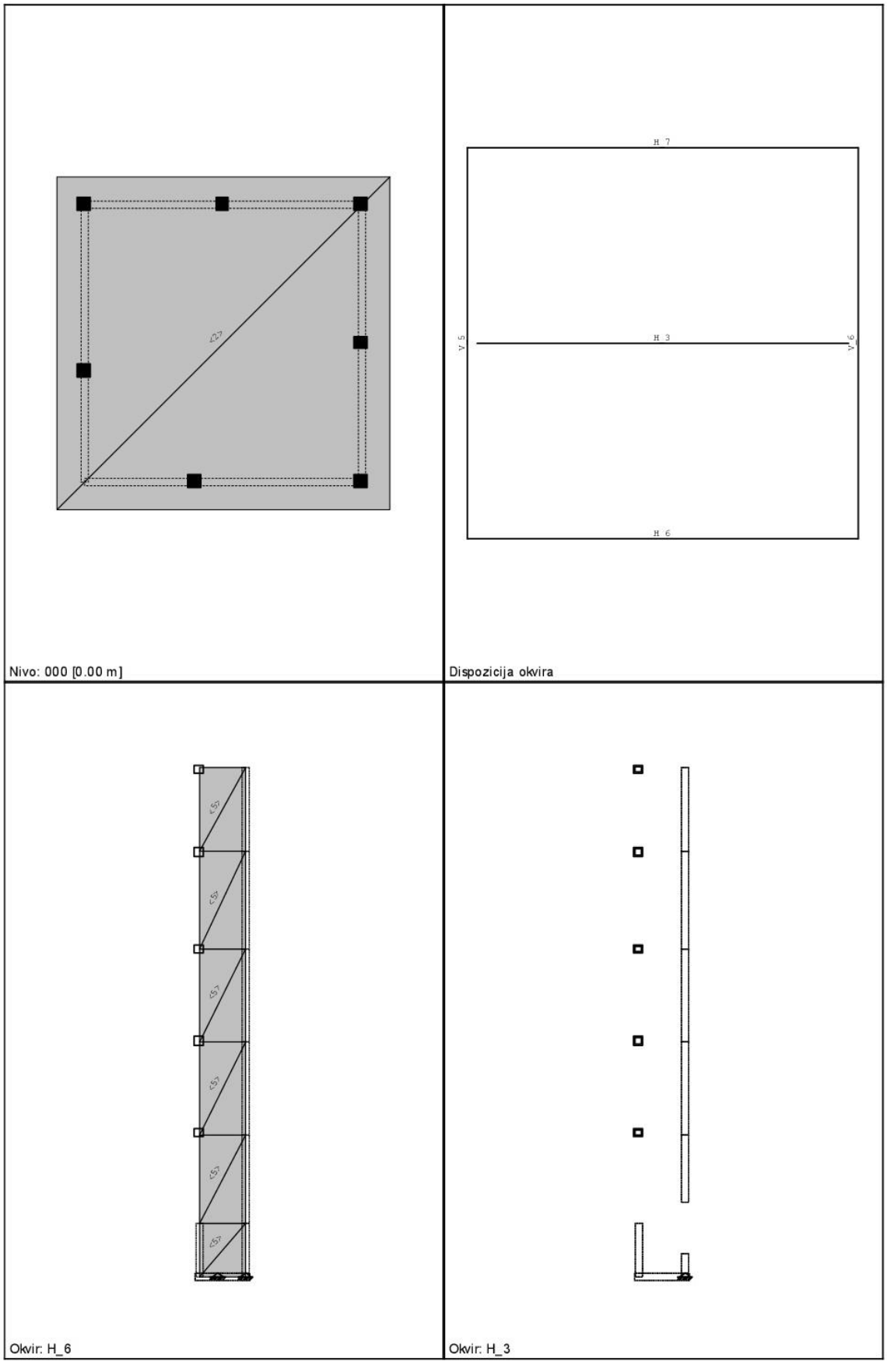
Naziv	z [m]	h [m]
600	21.90	3.60
500	18.30	4.20
400	14.10	4.00
300	10.10	4.00
200	6.10	3.80
100	2.30	2.30
000	0.00	

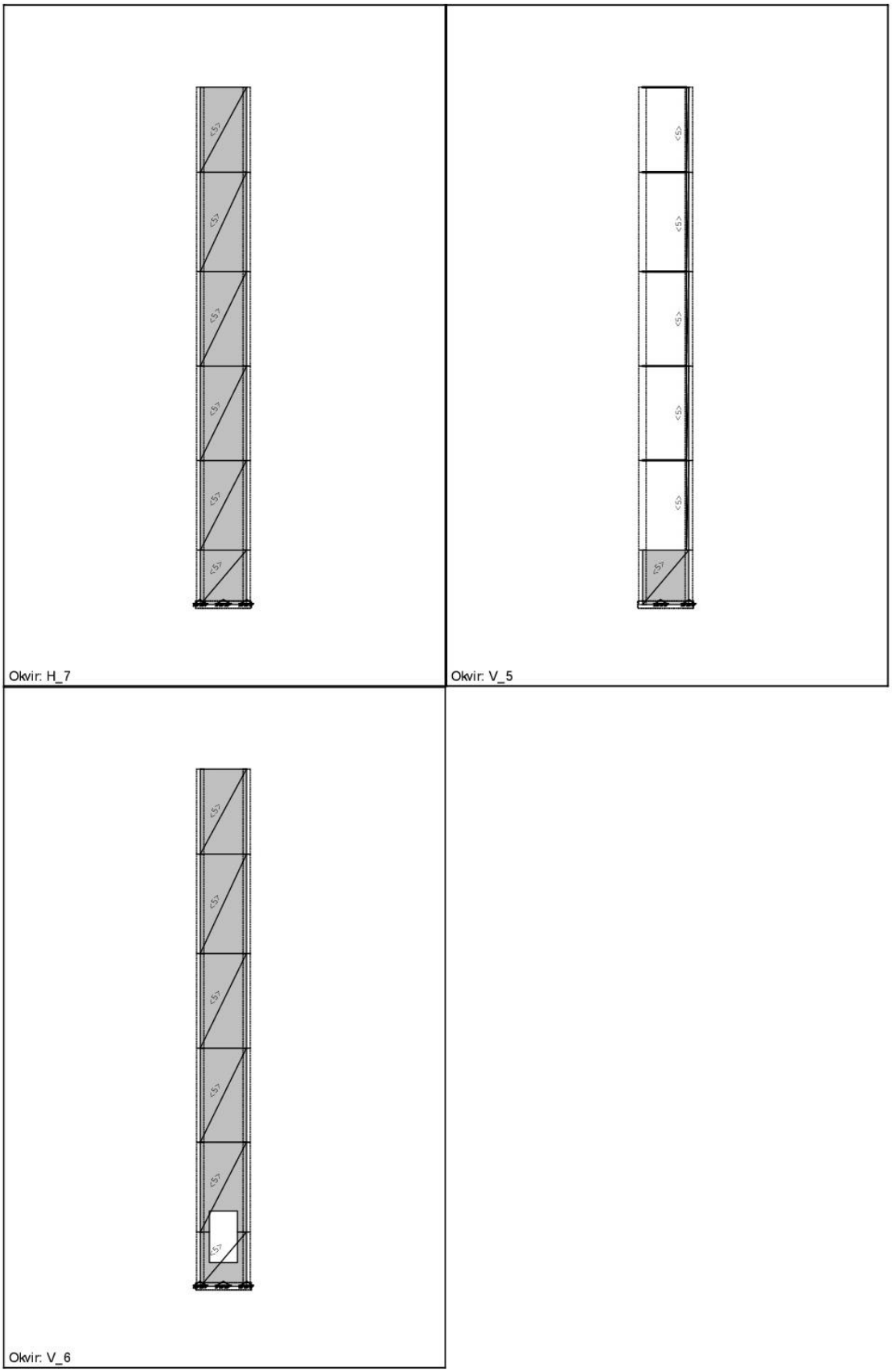
Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	α[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Beton C30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20




Nivo: 400 [14.10 m]
Nivo: 300 [10.10 m]
Nivo: 200 [6.10 m]
Nivo: 100 [2.30 m]


Nivo: 000 [0.00 m]
H_7
V_5
H_3
V_6
H_6
Dispozicija okvira
Okvir: H_6
Okvir: H_3

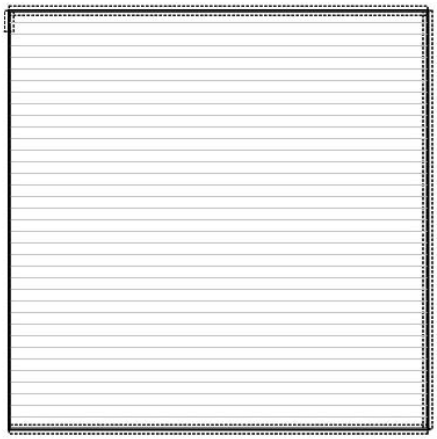

Okvir: H_7
Okvir: V_5
Okvir: V_6

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

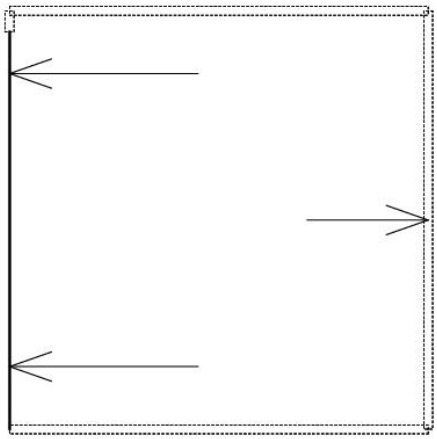
LC	Naziv
1	stalno (g)
2	pokretno x
3	pokretno y
4	smjer x
5	smjer y
6	SRSS: IV+0.3xV
7	SRSS: 0.3xIV+V
8	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII
9	Komb.: I+II+III

Opt. 1: stalno (g)

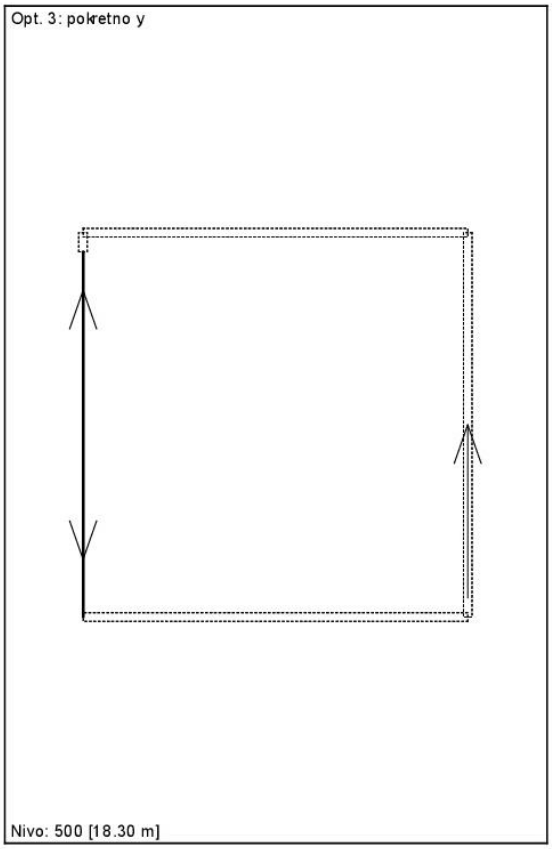


Nivo: 500 [18.30 m]

Opt. 2: pokretno x



Nivo: 500 [18.30 m]



Točkasta opterećenja

No	LC	X [m]	Y [m]	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	2	1.9500	1.1000	18.300	1.4400					
2	2	-0.0500	1.8000	18.300	-2.2400					
3	2	-0.0500	0.4000	18.300	-2.2400					
4	3	1.9500	1.1000	18.300		0.7600				
5	3	-0.0500	0.4000	18.300		-0.7600				
6	3	-0.0500	1.8000	18.300		0.7600				

Modalna analiza

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent	
1	stalno (g)	1.00	
2	pokretno x	0.30	
3	pokretno y	0.30	

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
600	21.90	0.98	1.10	8.94	
500	18.30	1.07	1.10	26.28	
400	14.10	1.11	1.11	17.83	
300	10.10	1.12	1.11	17.49	
200	6.10	1.11	1.11	17.05	
100	2.30	0.98	1.11	25.32	
Ukupno:	11.22	1.06	1.11	112.90	

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
600	21.90	1.92	1.10
500	18.30	1.92	1.10
400	14.10	1.92	1.10
300	10.10	1.92	1.10
200	6.10	1.92	1.10
100	2.30	0.07	1.10

Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
600	21.90	0.94	0.00
500	18.30	0.85	0.00
400	14.10	0.81	0.01
300	10.10	0.80	0.01
200	6.10	0.81	0.01
100	2.30	0.91	0.01

Periodi osciliranja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	1.2478	0.8014
2	1.1229	0.8905
3	0.2564	3.9003
4	0.1567	6.3836
5	0.1235	8.0993
6	0.0755	13.2497
7	0.0639	15.6544
8	0.0547	18.2780
9	0.0480	20.8329
10	0.0448	22.3152

Seizmički proračun

Seizmički proračun: EC8 (HRN EN 1998-1:2011)

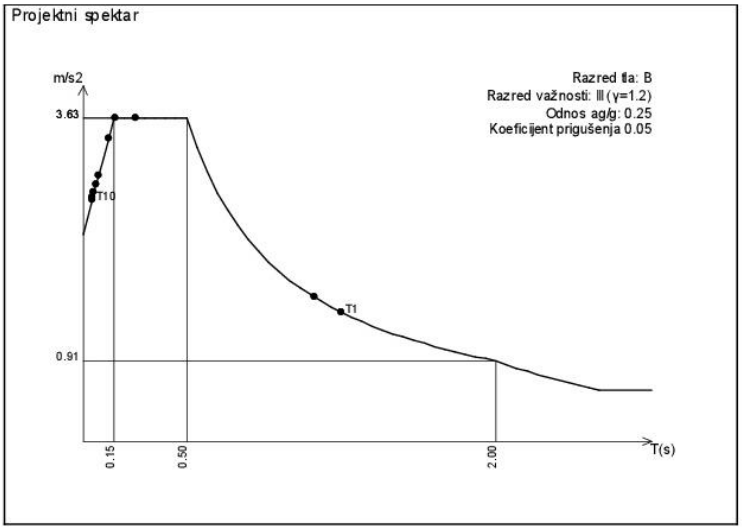
Razred tla:	B
Razred važnosti:	III (γ=1.2)
Odnos ag/g:	0.25
Koeficijent prigušenja	0.05

Faktori pravca potresa

Slučaj opterećenja	Kut α[°]	k,α	k,α+90°	kz	Faktor P.
smjer x	0	1.000	0.000	0.000	2.400*
smjer y	90	1.000	0.000	0.000	2.400*

Tip spektra

Slučaj opterećenja	S	Tb	Tc	Td
smjer x	1.200	0.150	0.500	2.000
smjer y	1.200	0.150	0.500	2.000



smjer x
Konstrukcija pravilna po visini, Okvirni sustav (Sustav zidova: Zidovima ekvivalentni dvojni sustav, ili povezani zidni sustav - αu/α1=1.2), Klasa duktilnosti DCM:
qo=3αu/α1=3.60
Sustav zidova, dvojni sustav sa dominantnim zidovima i sustav sa jezgrom: αo=1.00, kw=0.67.
Faktor ponašanja: q=qo·kw=2.40

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
600	21.90	8.96	9.33	0.09	11.14	-10.32	0.03	0.01	-0.01	-0.00
500	18.30	21.59	22.72	0.14	26.77	-25.13	-0.07	0.01	-0.02	-0.01
400	14.10	10.93	11.64	0.05	13.46	-12.85	-0.08	0.00	-0.03	-0.01
300	10.10	7.34	7.92	0.04	8.95	-8.71	-0.10	-0.00	-0.07	-0.01
200	6.10	4.05	4.43	0.03	4.87	-4.82	-0.10	-0.00	-0.12	-0.01
100	2.30	2.09	2.22	0.16	2.45	-2.29	-0.02	-0.00	-0.18	-0.01
000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	54.96	58.26	0.51	67.64	-64.12	-0.34	0.02	-0.44	-0.03

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
600	21.90	-0.00	-0.22	0.00	-20.99	-0.14	-1.68	0.00	-0.17	-0.00
500	18.30	-0.00	-0.19	0.00	-16.17	-0.15	-3.55	-0.00	0.16	-0.00
400	14.10	0.00	0.21	0.00	19.63	-0.25	-1.73	-0.00	0.26	-0.00
300	10.10	0.00	0.36	0.00	33.68	-0.17	-1.06	0.00	-0.07	-0.00
200	6.10	0.00	0.29	0.00	29.26	0.17	-0.44	0.01	-0.31	-0.00
100	2.30	0.00	0.08	0.00	18.92	0.82	0.69	0.00	-0.11	-0.00
000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	0.01	0.54	0.00	64.34	0.26	-7.77	0.01	-0.25	-0.00

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
600	21.90	-0.01	0.32	-0.00	-0.00	-0.03	-0.00	-0.00	0.01	-0.00
500	18.30	0.00	-0.33	-0.01	-0.00	0.10	-0.00	-0.00	-0.03	-0.00
400	14.10	0.01	0.03	-0.01	0.00	-0.07	-0.00	-0.00	0.07	-0.00
300	10.10	0.01	0.13	-0.01	0.00	-0.03	-0.00	0.00	-0.11	-0.00
200	6.10	0.01	-0.30	-0.01	-0.00	0.03	-0.00	-0.00	0.07	-0.00
100	2.30	0.00	-0.45	-0.01	-0.00	-0.05	-0.00	0.00	-0.01	-0.00
000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	0.02	-0.61	-0.05	0.00	-0.05	-0.01	0.00	0.00	-0.00

Nivo	Z [m]	Ton 10		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
600	21.90	9.97	0.24	0.89
500	18.30	-6.59	0.10	1.05
400	14.10	-14.60	-0.60	-0.30
300	10.10	-0.99	-0.18	-0.77
200	6.10	14.38	0.17	-0.43
100	2.30	16.99	0.49	0.72
000	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	19.17	0.22	1.15

smjer y
Konstrukcija pravilna po visini, Okvirni sustav (Sustav zidova: Zidovima ekvivalentni dvojni sustav, ili povezani zidni sustav - αu/α1=1.2), Klasa duktilnosti DCM:
qo=3αu/α1=3.60
Sustav zidova, dvojni sustav sa dominantnim zidovima i sustav sa jezgrom: αo=1.00, kw=0.67.
Faktor ponašanja: q=qo·kw=2.40

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
600	21.90	9.49	9.89	0.10	-10.56	9.78	-0.03	-0.17	0.24	0.05
500	18.30	22.89	24.08	0.15	-25.38	23.82	0.06	-0.27	0.32	0.16
400	14.10	11.58	12.34	0.06	-12.76	12.18	0.08	-0.08	0.63	0.11
300	10.10	7.78	8.40	0.04	-8.49	8.25	0.09	0.01	1.47	0.10
200	6.10	4.30	4.70	0.04	-4.62	4.57	0.10	0.05	2.38	0.10
100	2.30	2.22	2.35	0.16	-2.33	2.17	0.02	0.02	3.53	0.16
000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	58.26	61.76	0.54	-64.12	60.78	0.32	-0.44	8.58	0.68

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
600	21.90	-0.10	-16.66	0.00	-0.09	-0.00	-0.01	-0.05	6.65	0.02
500	18.30	-0.09	-14.75	0.04	-0.07	-0.00	-0.01	0.13	-6.16	0.03
400	14.10	0.04	16.50	0.07	0.08	-0.00	-0.01	0.09	-9.84	0.03
300	10.10	0.13	27.89	0.06	0.14	-0.00	-0.00	-0.14	2.58	0.03
200	6.10	0.22	22.20	0.07	0.12	0.00	-0.00	-0.23	12.00	0.03
100	2.30	0.34	6.39	0.11	0.08	0.00	0.00	-0.05	4.15	0.03
000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	0.54	41.56	0.35	0.26	0.00	-0.03	-0.25	9.37	0.17

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
600	21.90	0.37	-8.17	0.09	0.09	2.03	0.05	-0.00	0.04	-0.00
500	18.30	-0.03	8.42	0.25	0.07	-6.91	0.11	-0.00	-0.09	-0.00
400	14.10	-0.31	-0.73	0.16	-0.22	4.76	0.07	-0.00	0.23	-0.00
300	10.10	-0.29	-3.25	0.18	-0.12	2.11	0.07	0.01	-0.36	-0.00
200	6.10	-0.22	7.71	0.18	0.08	-2.21	0.07	-0.00	0.21	-0.00
100	2.30	-0.13	11.62	0.33	0.04	3.65	0.15	0.00	-0.02	-0.00
000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	-0.61	15.59	1.19	-0.05	3.44	0.53	0.00	0.01	-0.01

Nivo	Z [m]	Ton 10		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
600	21.90	0.12	0.00	0.01
500	18.30	-0.08	0.00	0.01
400	14.10	-0.17	-0.01	-0.00
300	10.10	-0.01	-0.00	-0.01
200	6.10	0.17	0.00	-0.01
100	2.30	0.20	0.01	0.01
000	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	0.22	0.00	0.01

Faktori participacije - Relativno učešće

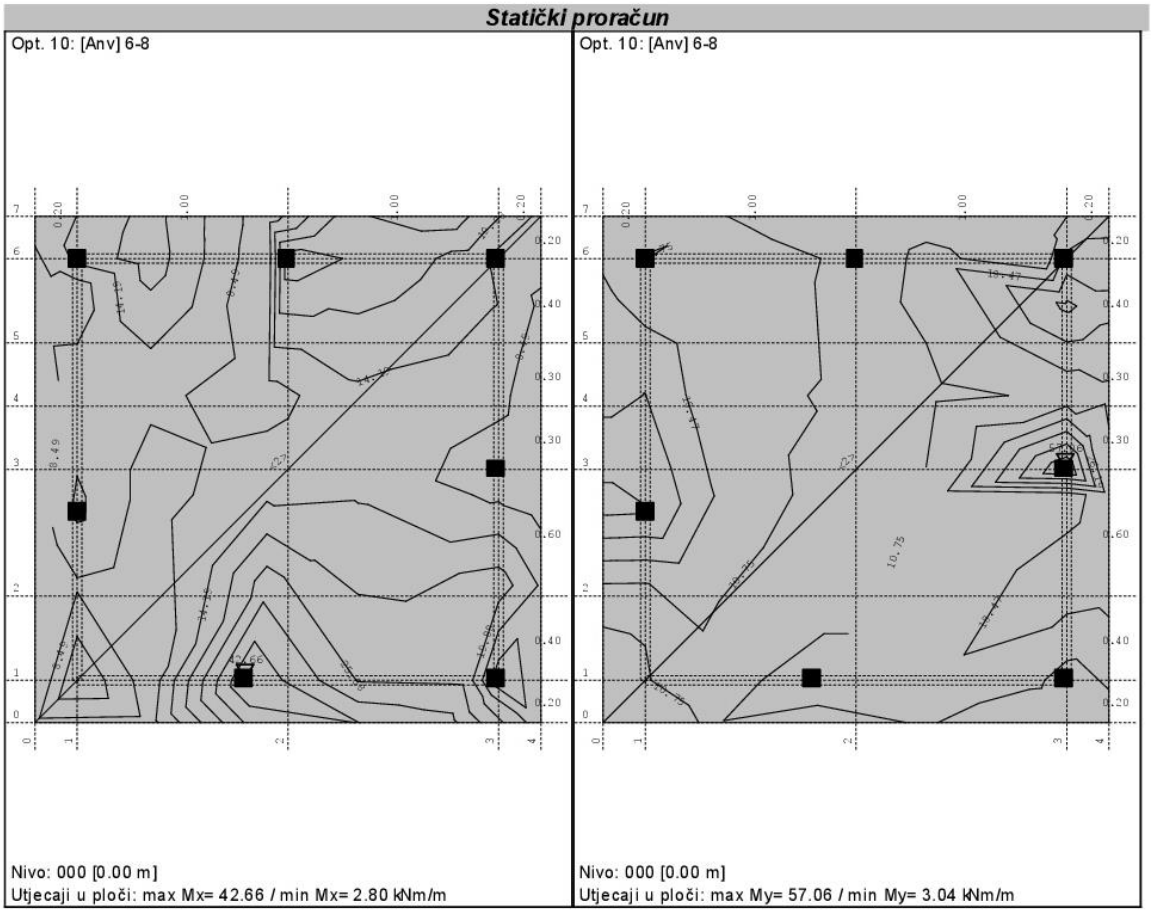
Ton \ Naziv	1. smjer x	2. smjer y
1	0.267	0.307
2	0.328	0.302
3	0.000	0.043
4	0.000	0.207
5	0.312	0.000
6	0.000	0.047
7	0.000	0.078
8	0.000	0.017
9	0.000	0.000
10	0.093	0.000

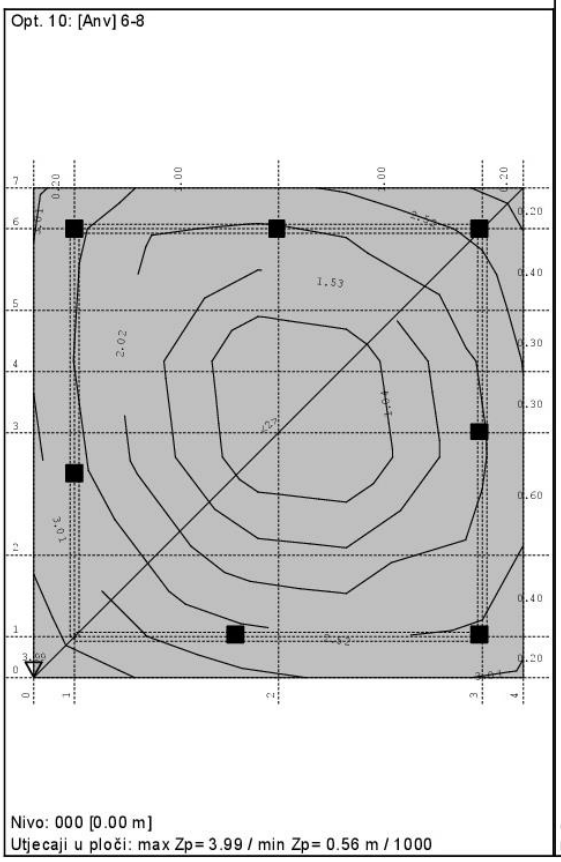
Faktori participacije - Sudjelujuće mase

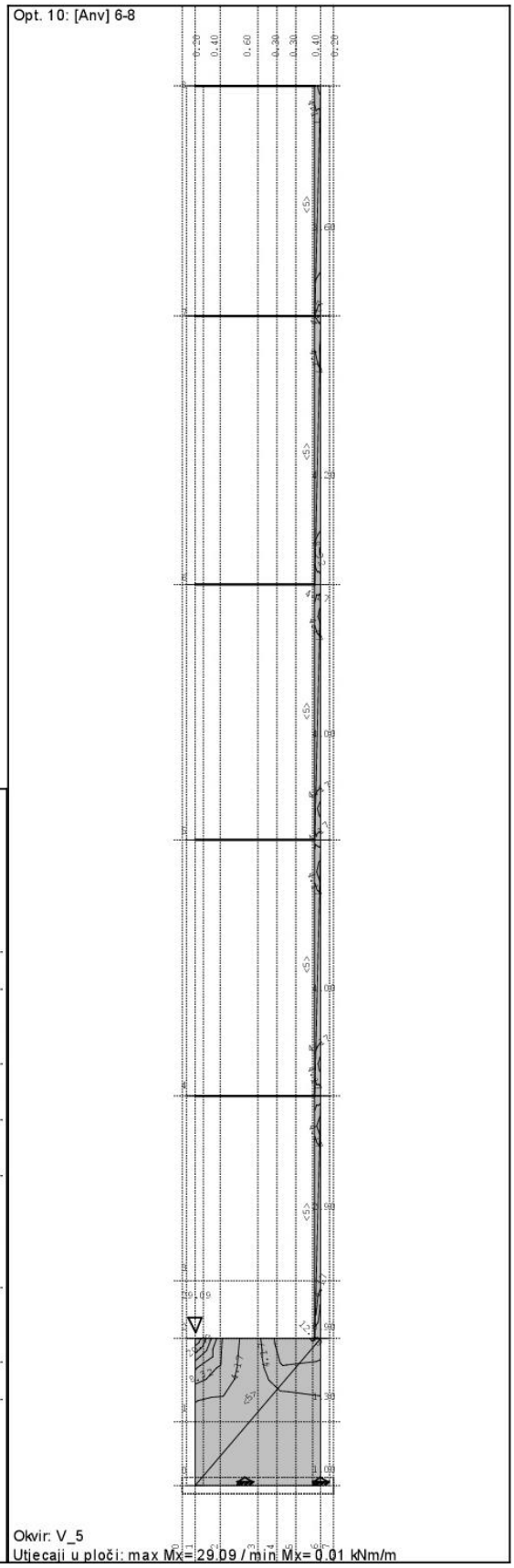
Ton	U [α=0°]	U [α=90°]
1	33.57	37.72
2	37.18	33.41
3	0.01	2.11
4	0.00	10.21
5	17.44	0.00
6	0.00	2.81
7	0.01	5.03
8	0.00	1.12
9	0.00	0.00
10	6.70	0.00
ΣU (%)	94.90	92.42

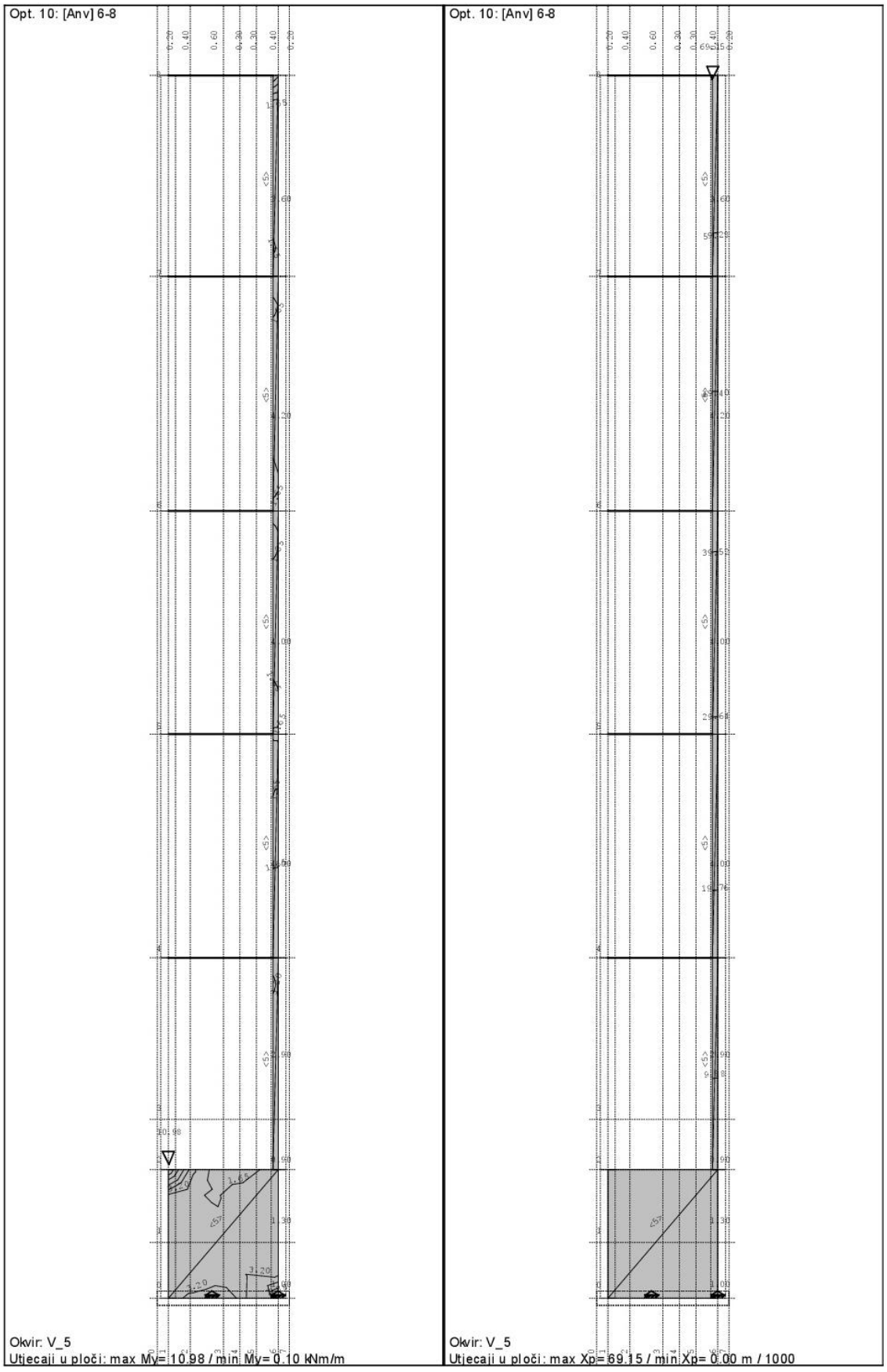
Poprečne sile u tlocrtu

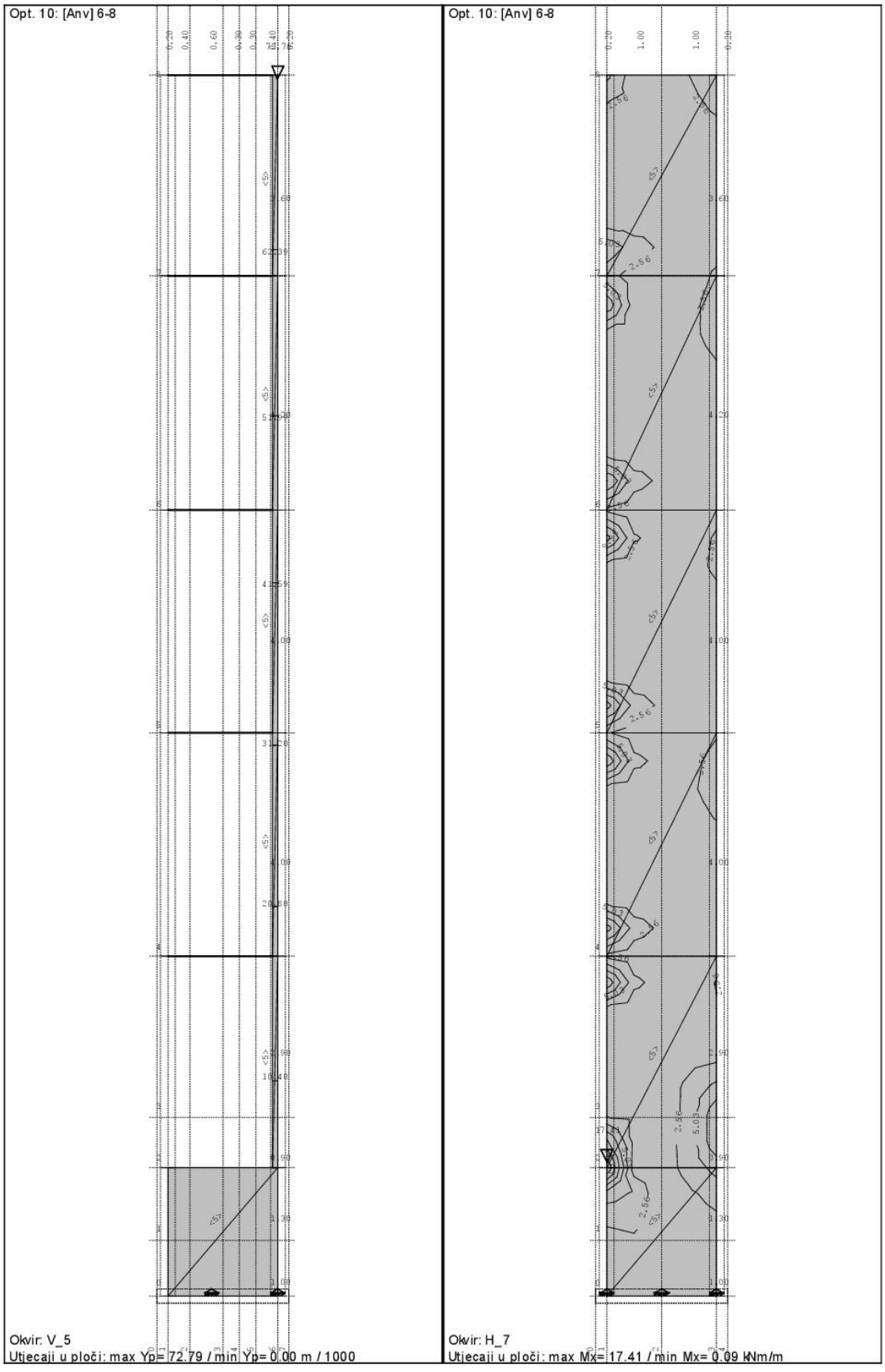
Slučaj opterećenja	Kut α[°]	VtB[kN] (Modal)
smjer x	0	127.04
smjer y	90	116.38

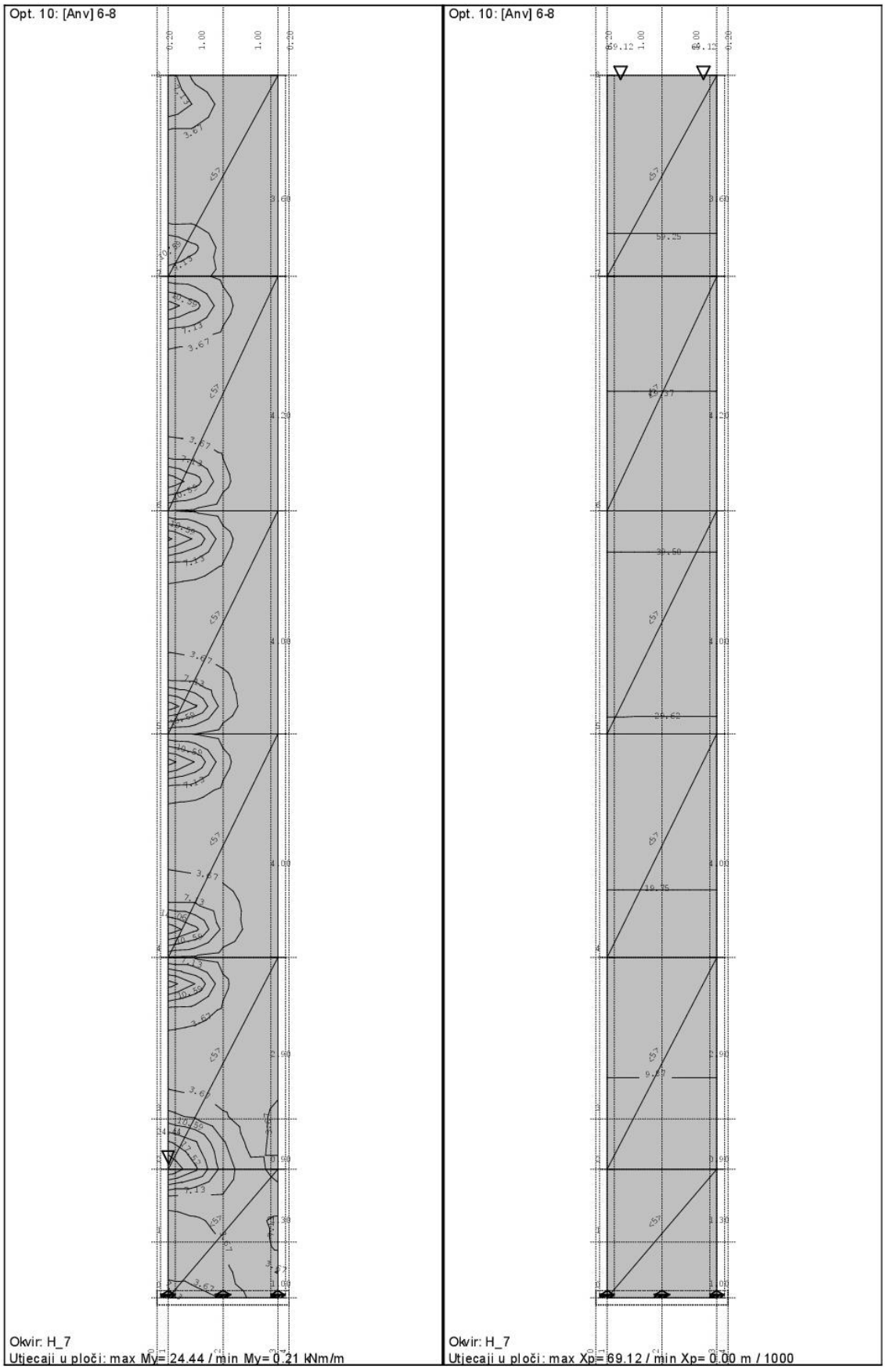

Statički proračun
Opt. 10: [Anv] 6-8
Nivo: 000 [0.00 m]
Utjecaji u ploči: max Mx= 42.66 / min Mx= 2.80 kNm/m
Opt. 10: [Anv] 6-8
Nivo: 000 [0.00 m]
Utjecaji u ploči: max My= 57.06 / min My= 3.04 kNm/m

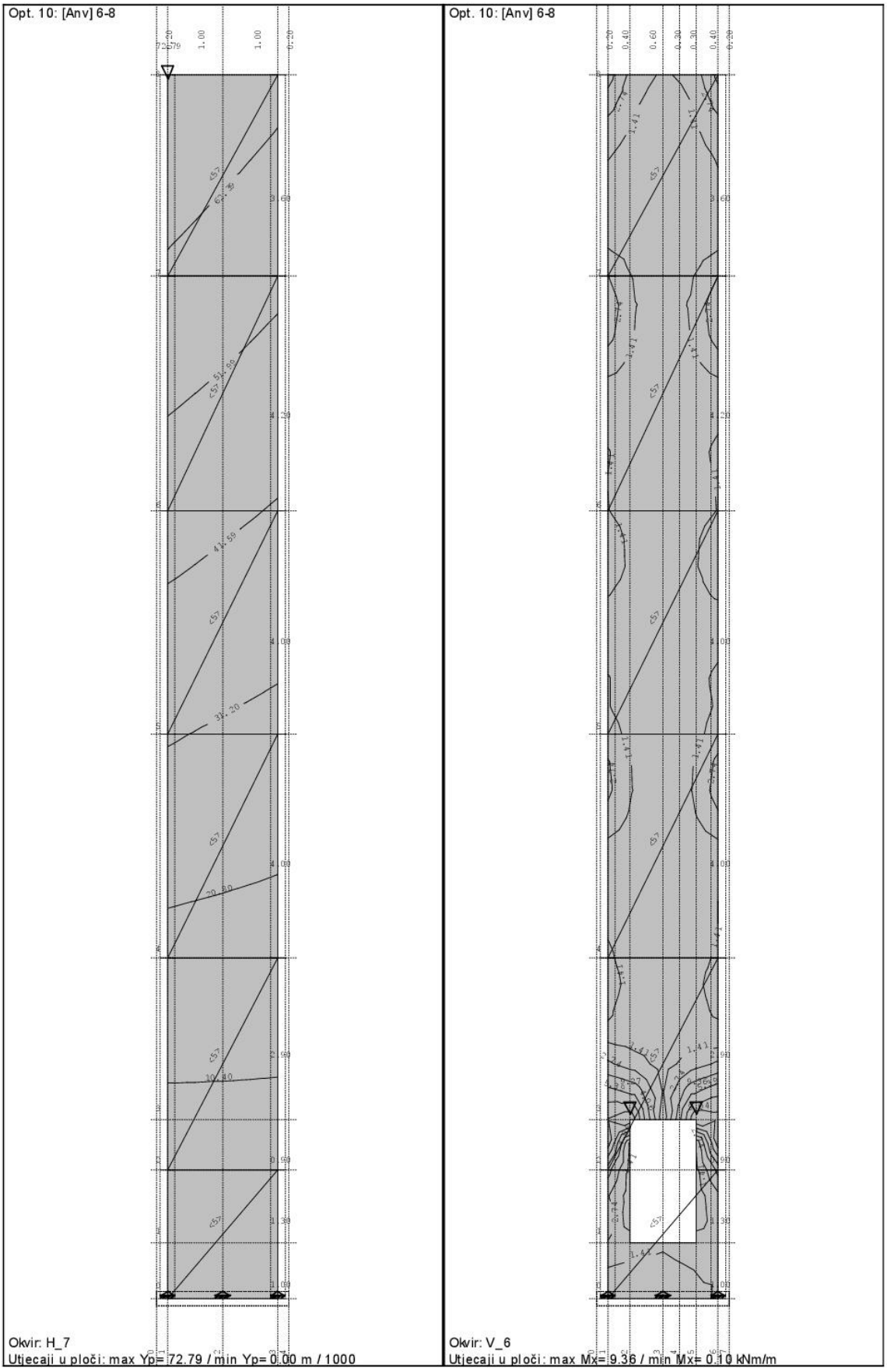

Opt. 10: [Anv] 6-8
Nivo: 000 [0.00 m]
Utjecaji u ploči: max Zp= 3.99 / min Zp= 0.56 m / 1000

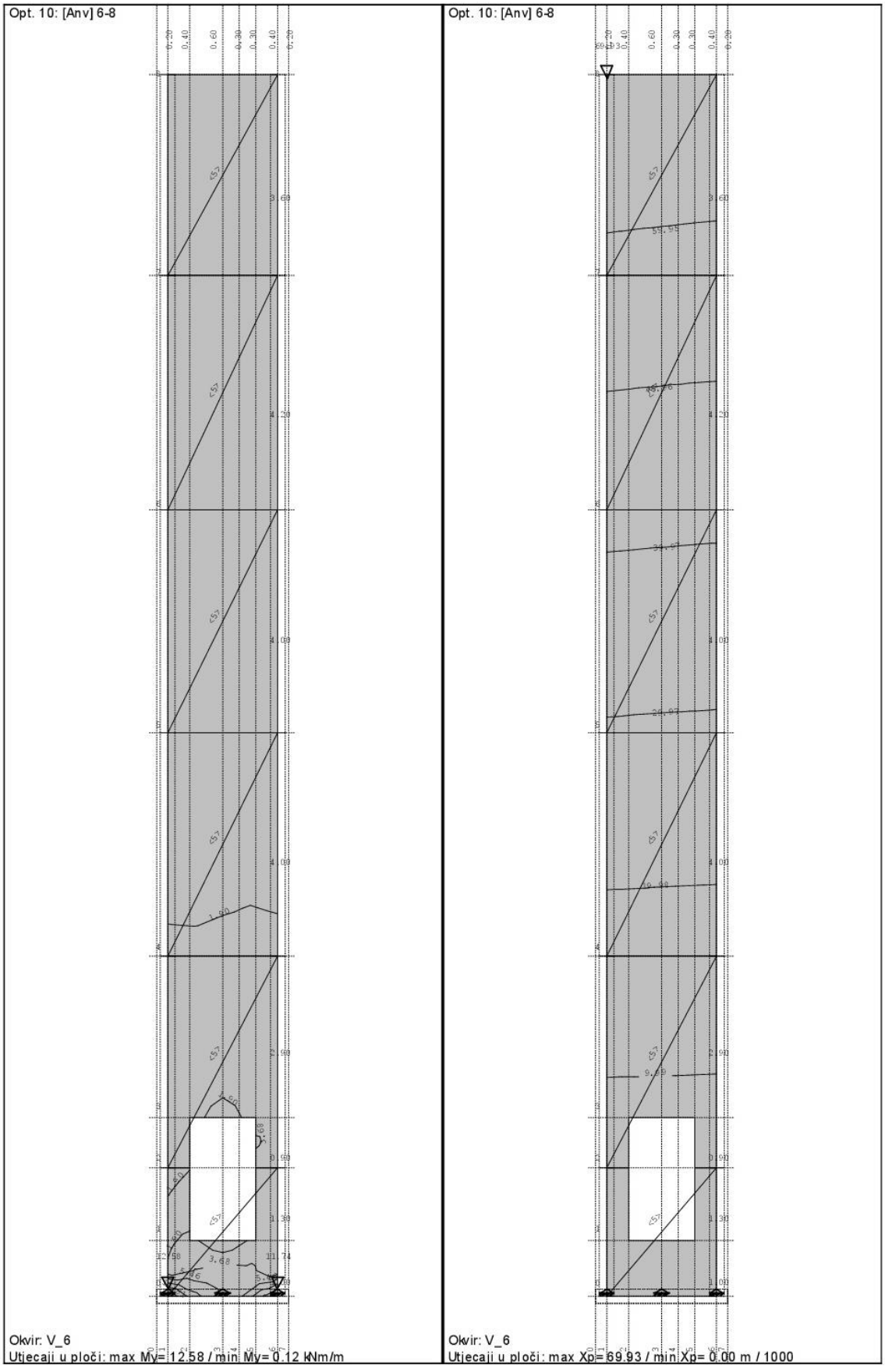

Opt. 10: [Anv] 6-8
Okvir: V_5
Utjecaji u ploči: max Mx= 29.09 / min Mx= 0.01 kNm/m

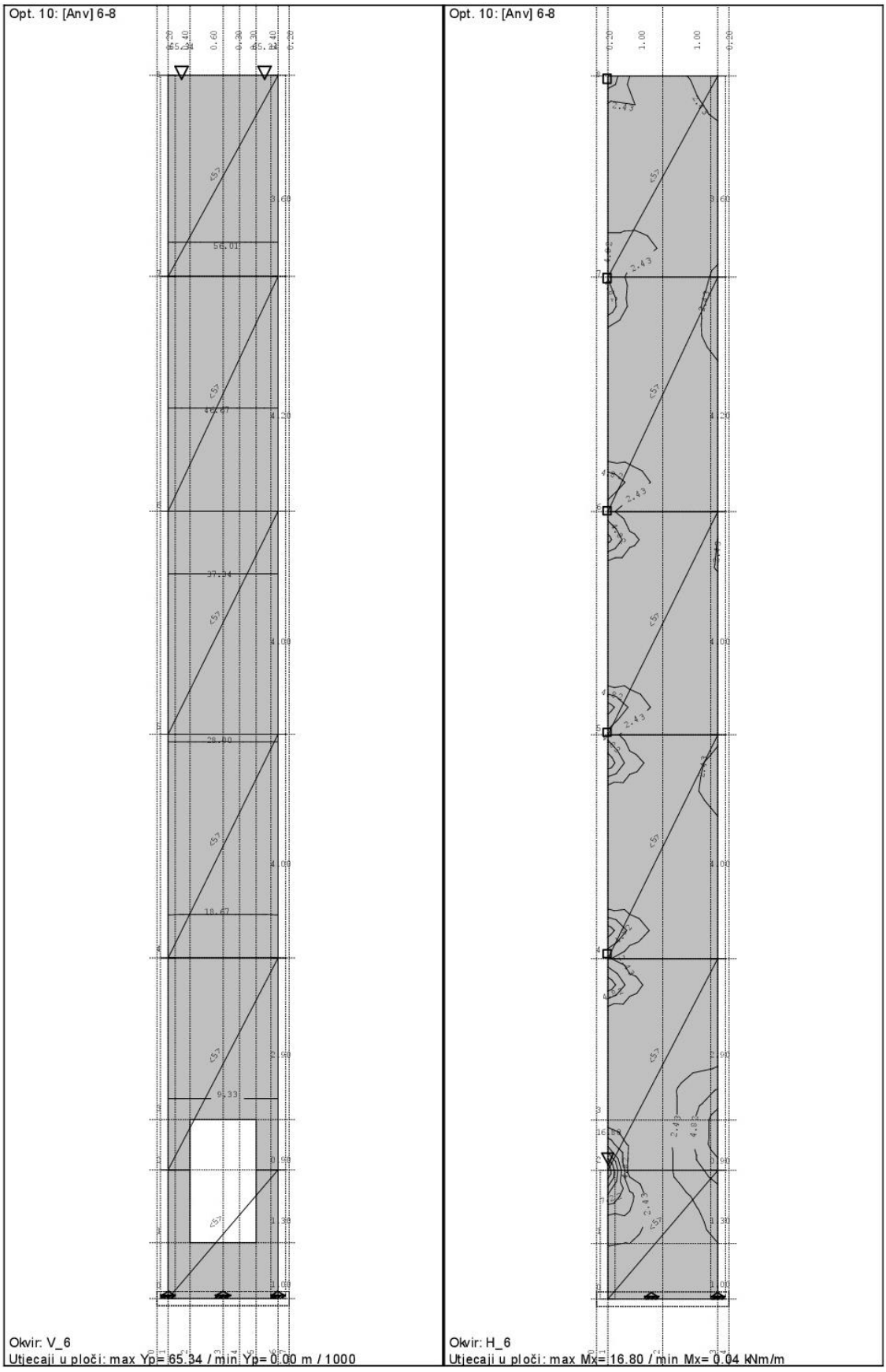

Opt. 10: [Anv] 6-8
Okvir: V_5
Utjecaji u ploči: max My= 10.98 / min My= 0.10 kNm/m
Opt. 10: [Anv] 6-8
Okvir: V_5
Utjecaji u ploči: max Xp= 69.15 / min Xp= 0.00 m / 1000

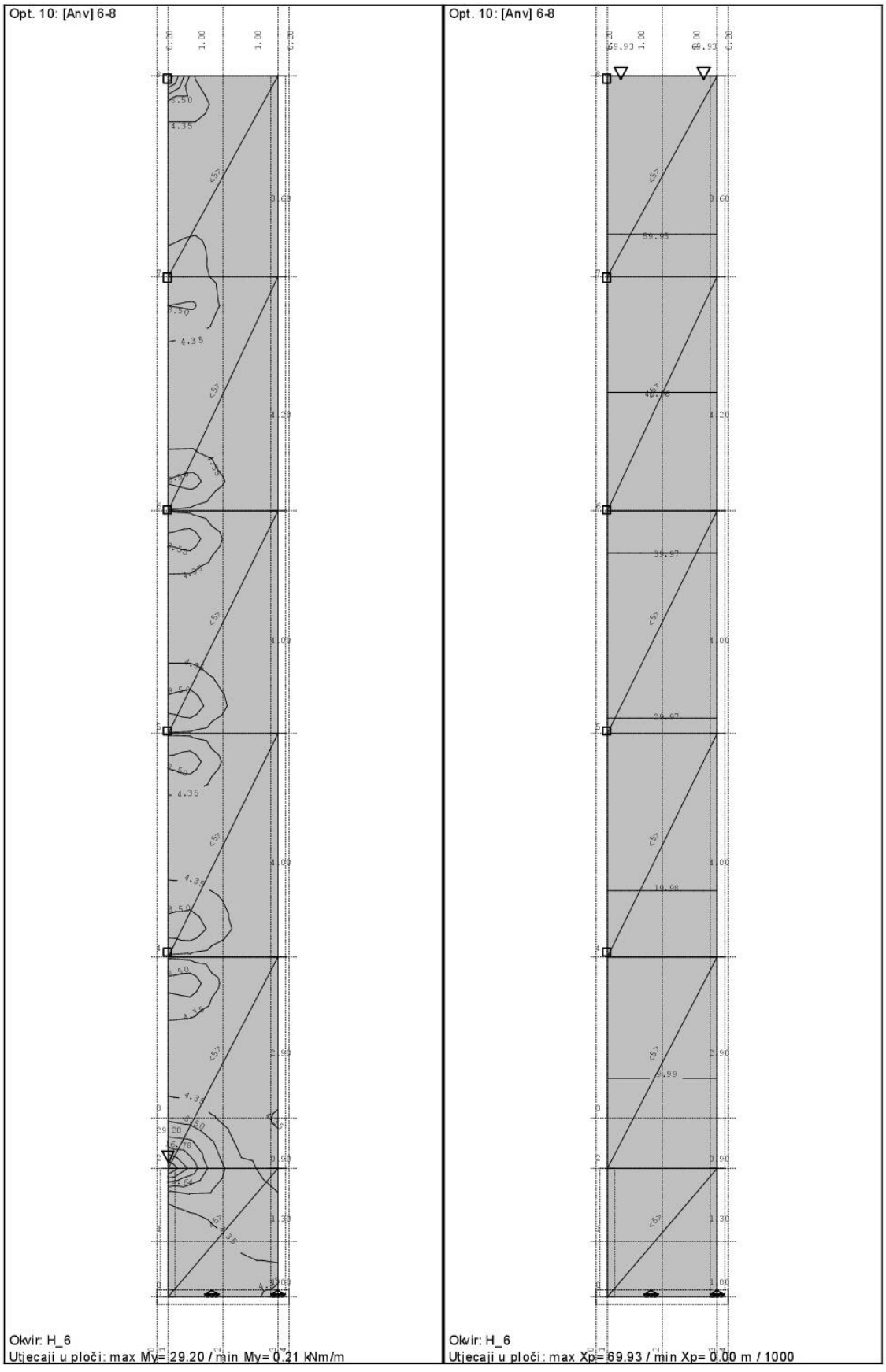

Opt. 10: [Anv] 6-8
Okvir: V_5
Utjecaji u ploči: max Yp= 72.79 / min Yp= 0.00 m / 1000
Opt. 10: [Anv] 6-8
Okvir: H_7
Utjecaji u ploči: max Mx= 17.41 / min Mx= 0.09 kNm/m

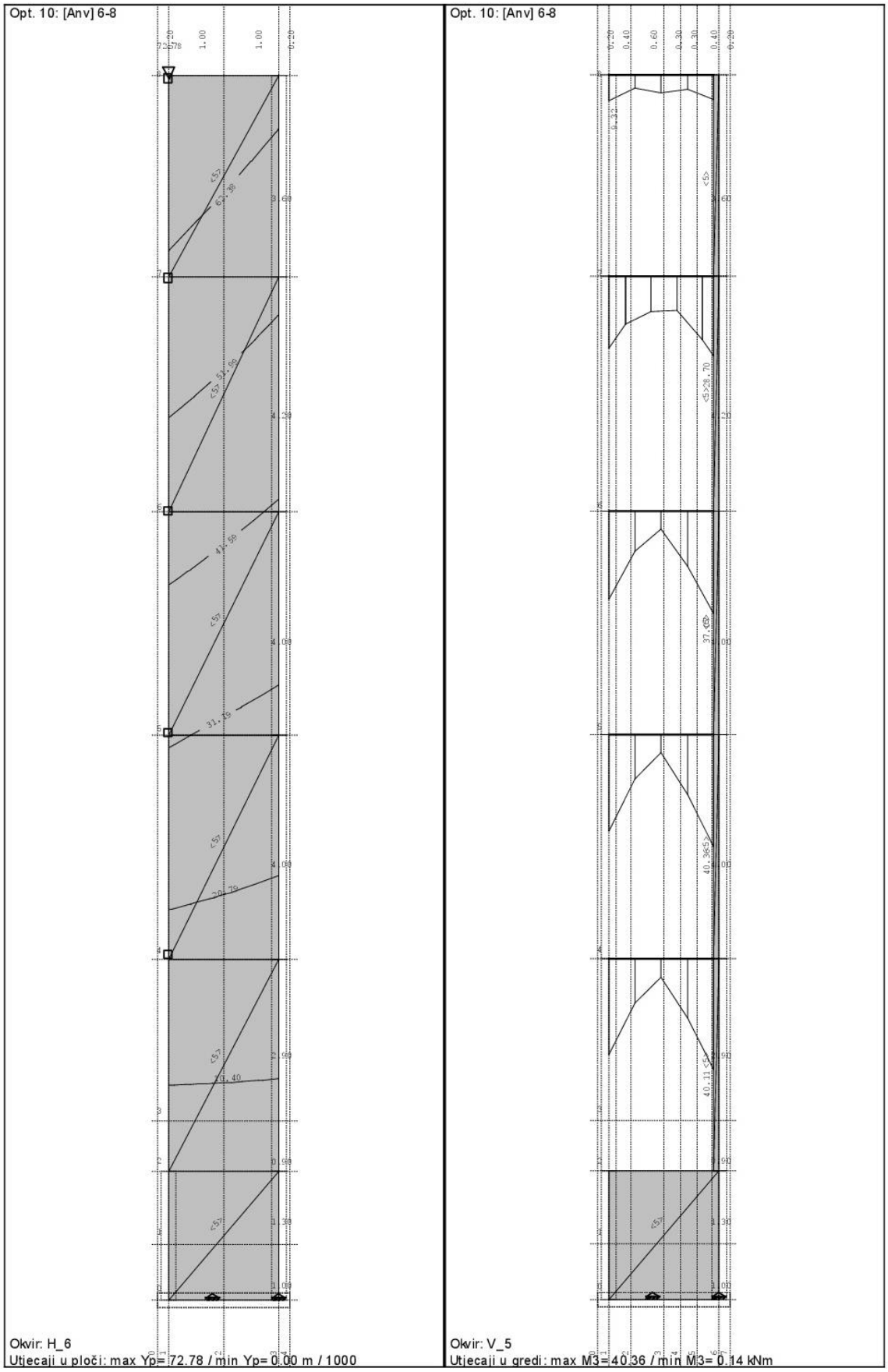

Opt. 10: [Anv] 6-8
Okvir: H_7
Utjecaji u ploči: max My= 24.44 / min My= 0.21 kNm/m
Opt. 10: [Anv] 6-8
Okvir: H_7
Utjecaji u ploči: max Xp= 69.12 / min Xp= 0.00 m / 1000

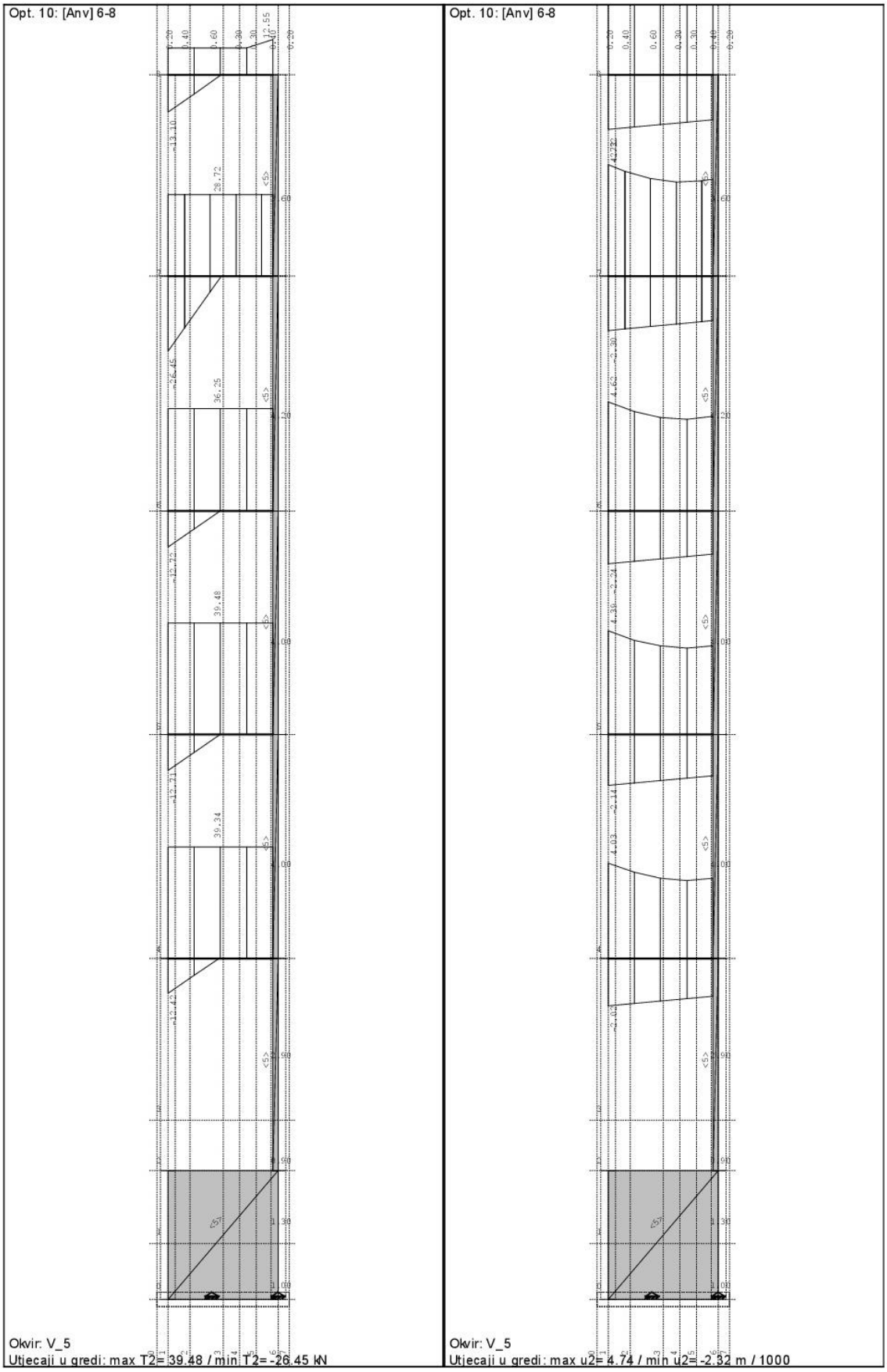

Opt. 10: [Anv] 6-8
Okvir: H_7
Utjecaji u ploči: max Yp= 72.79 / min Yp= 0.00 m / 1000
Opt. 10: [Anv] 6-8
Okvir: V_6
Utjecaji u ploči: max Mx= 9.36 / min Mx= 0.10 kNm/m


Opt. 10: [Anv] 6-8
Okvir: V_6
Utjecaji u ploči: max My= 12.58 / min My= 0.12 kNm/m
Opt. 10: [Anv] 6-8
Okvir: V_6
Utjecaji u ploči: max Xp= 69.93 / min Xp= 0.00 m / 1000

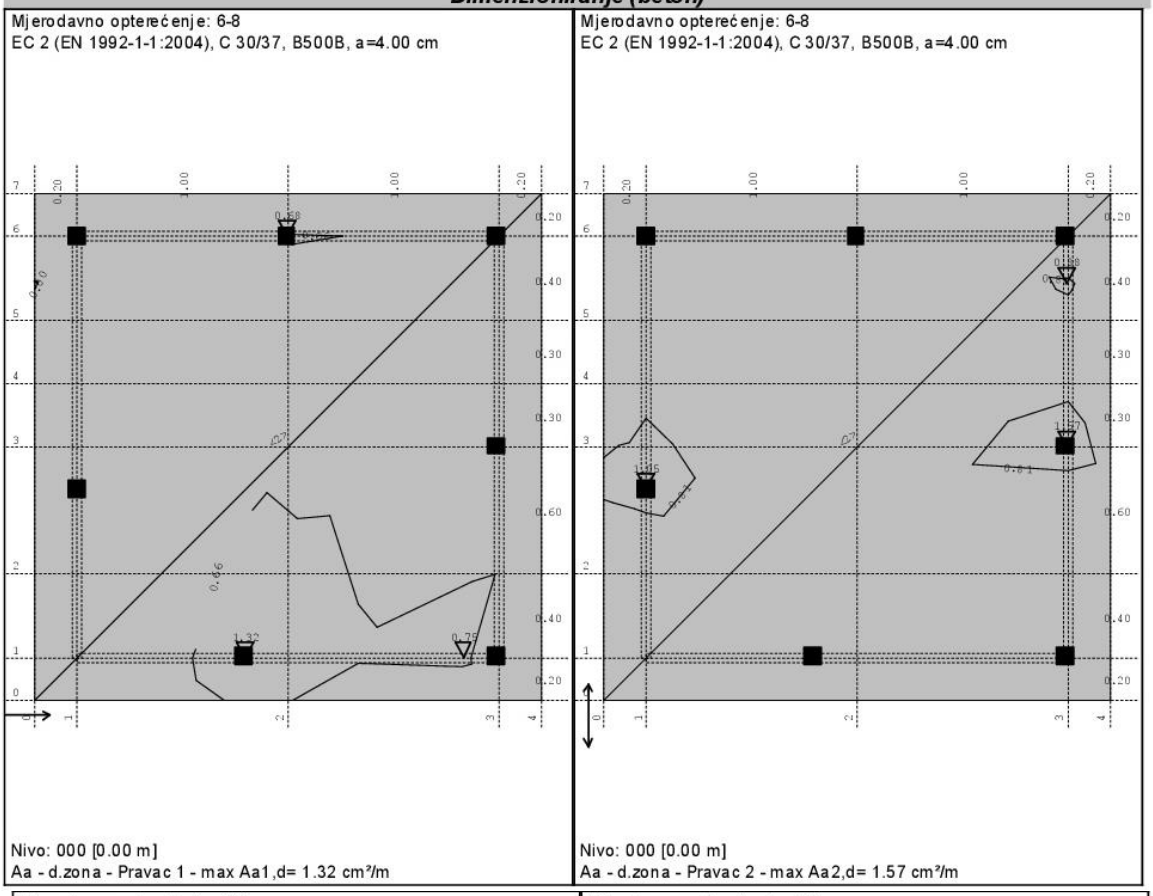

Opt. 10: [Anv] 6-8
Okvir: V_6
Utjecaji u ploči: max Yp= 65.34 / min Yp= 0.00 m / 1000
Opt. 10: [Anv] 6-8
Okvir: H_6
Utjecaji u ploči: max Mx= 16.80 / min Mx= 0.04 kNm/m

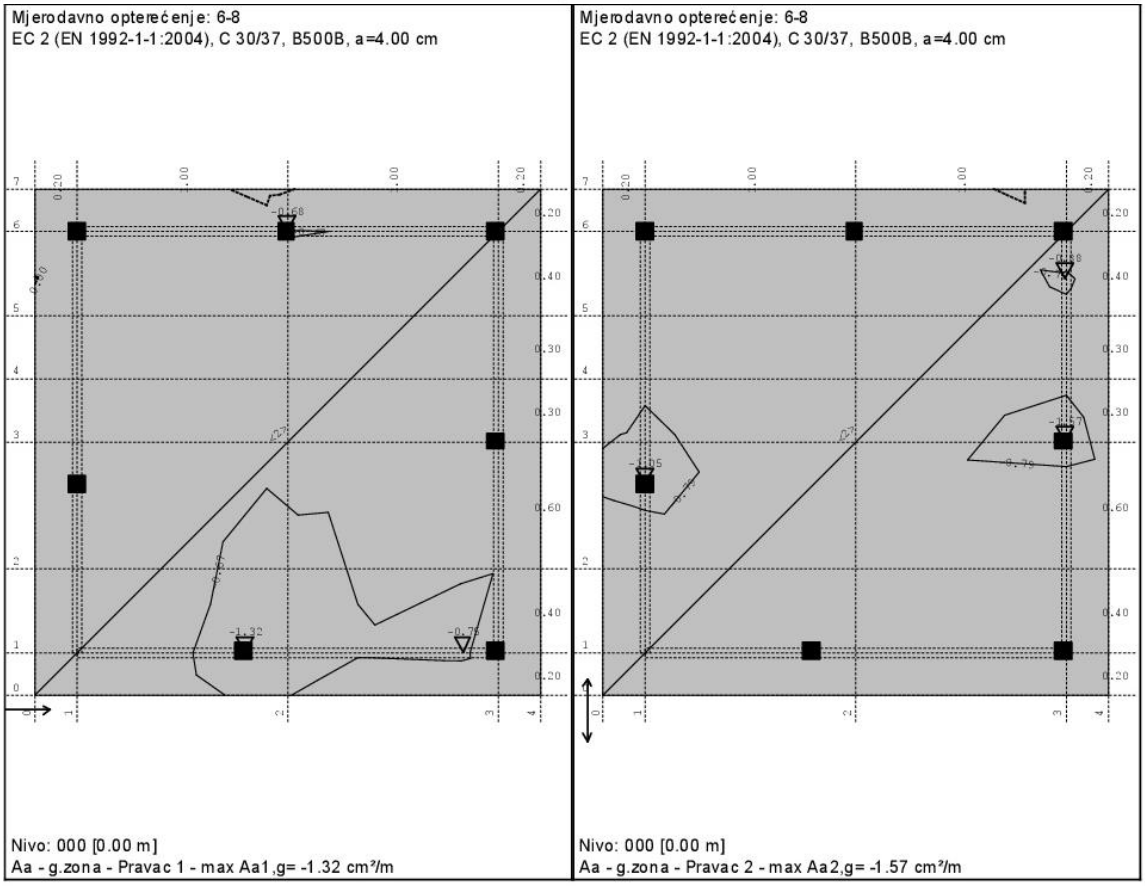

Opt. 10: [Anv] 6-8
Okvir: H_6
Utjecaji u ploči: max My= 29.20 / min My= 0.21 kNm/m
Opt. 10: [Anv] 6-8
Okvir: H_6
Utjecaji u ploči: max Xp= 69.93 / min Xp= 0.00 m / 1000

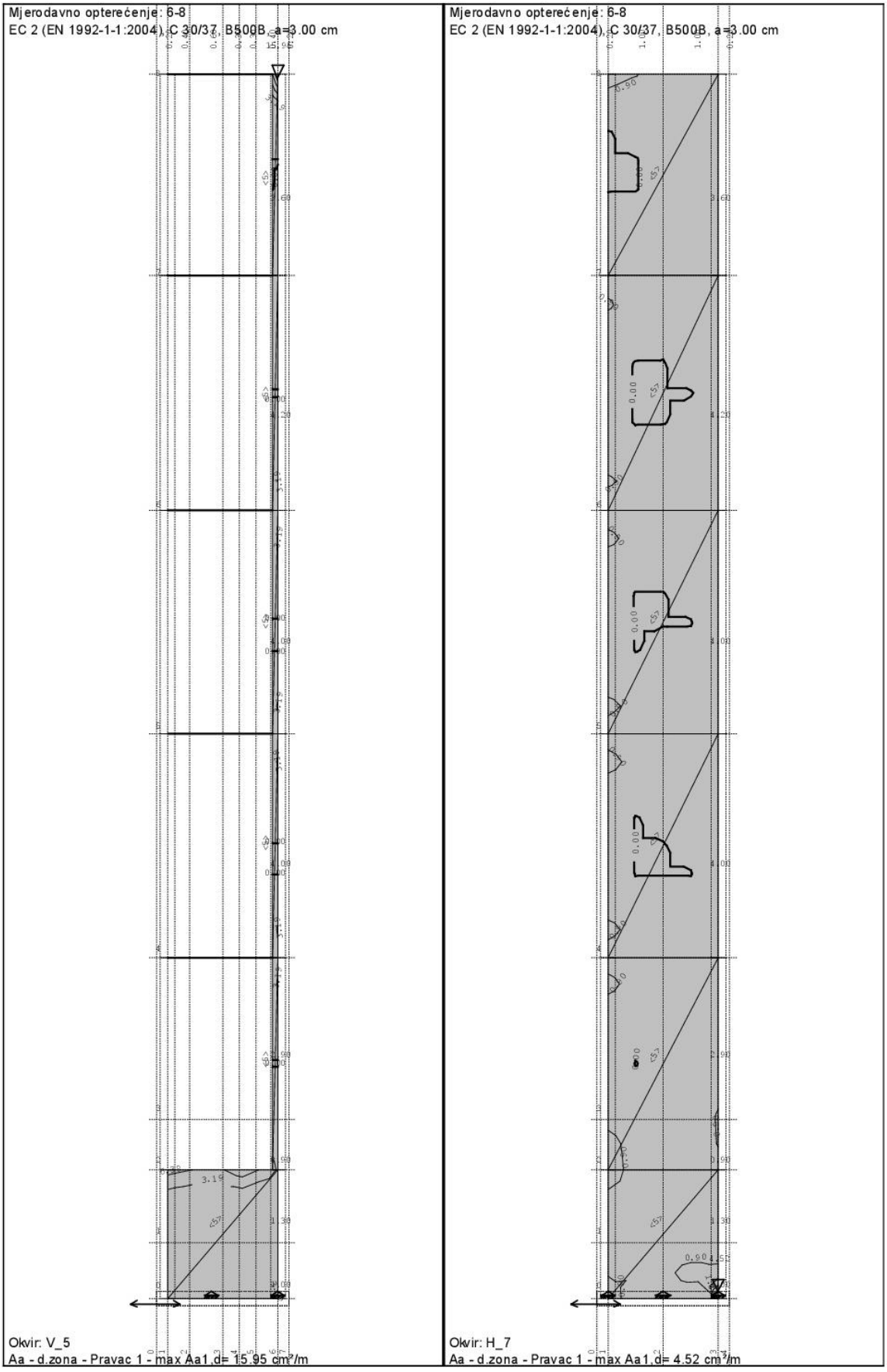

Opt. 10: [Anv] 6-8
Okvir: H_6
Utjecaji u ploči: max Yp= 72.78 / min Yp= 0.00 m / 1000
Opt. 10: [Anv] 6-8
Okvir: V_5
Utjecaji u gredi: max M3= 40.36 / min M3= 0.14 kNm

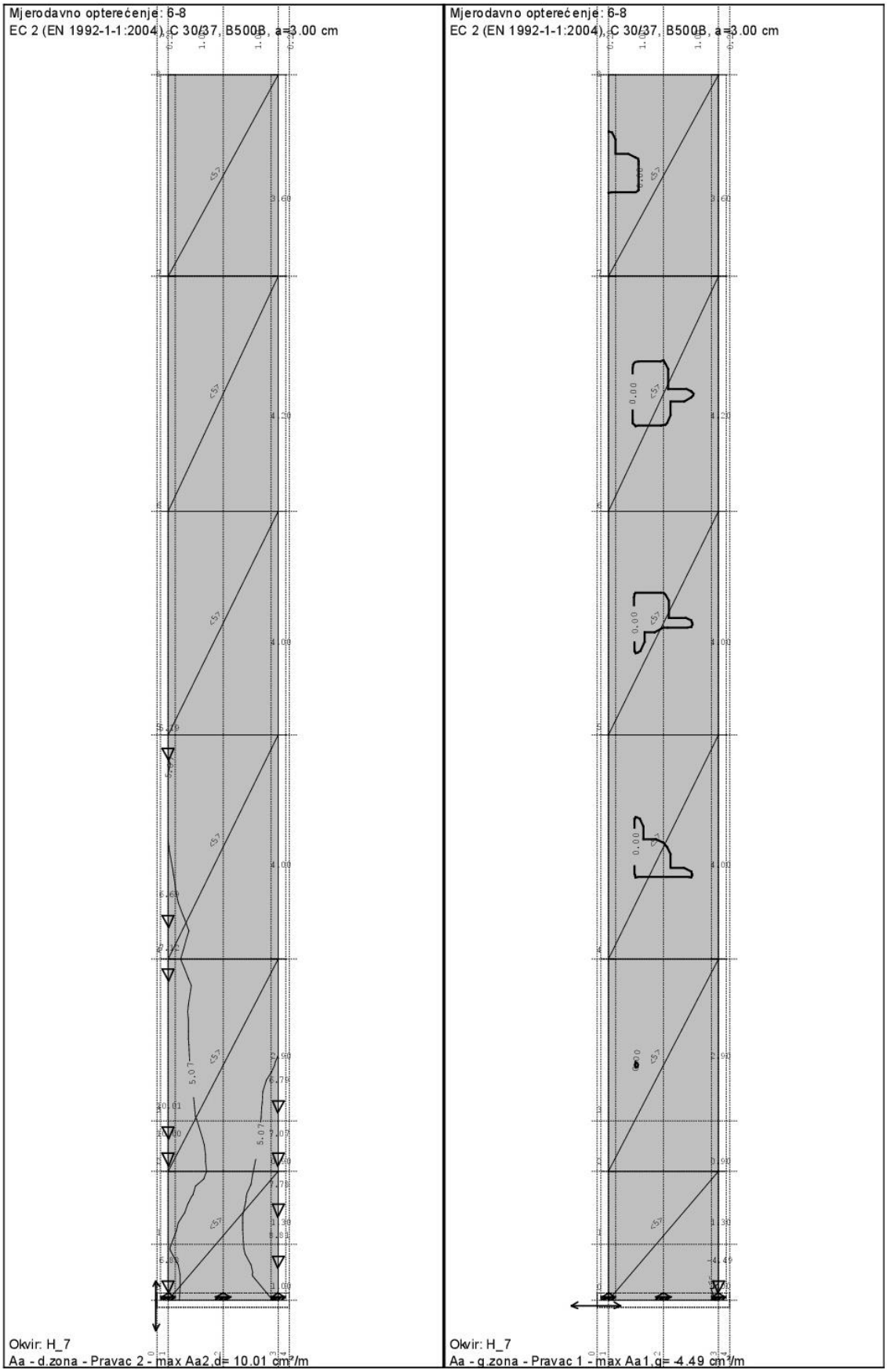

Opt. 10: [Anv] 6-8
Okvir: V_5
Utjecaji u gredi: max T2= 39.48 / min T2= -26.45 kN
Opt. 10: [Anv] 6-8
Okvir: V_5
Utjecaji u gredi: max u2= 4.74 / min u2= -2.32 m / 1000

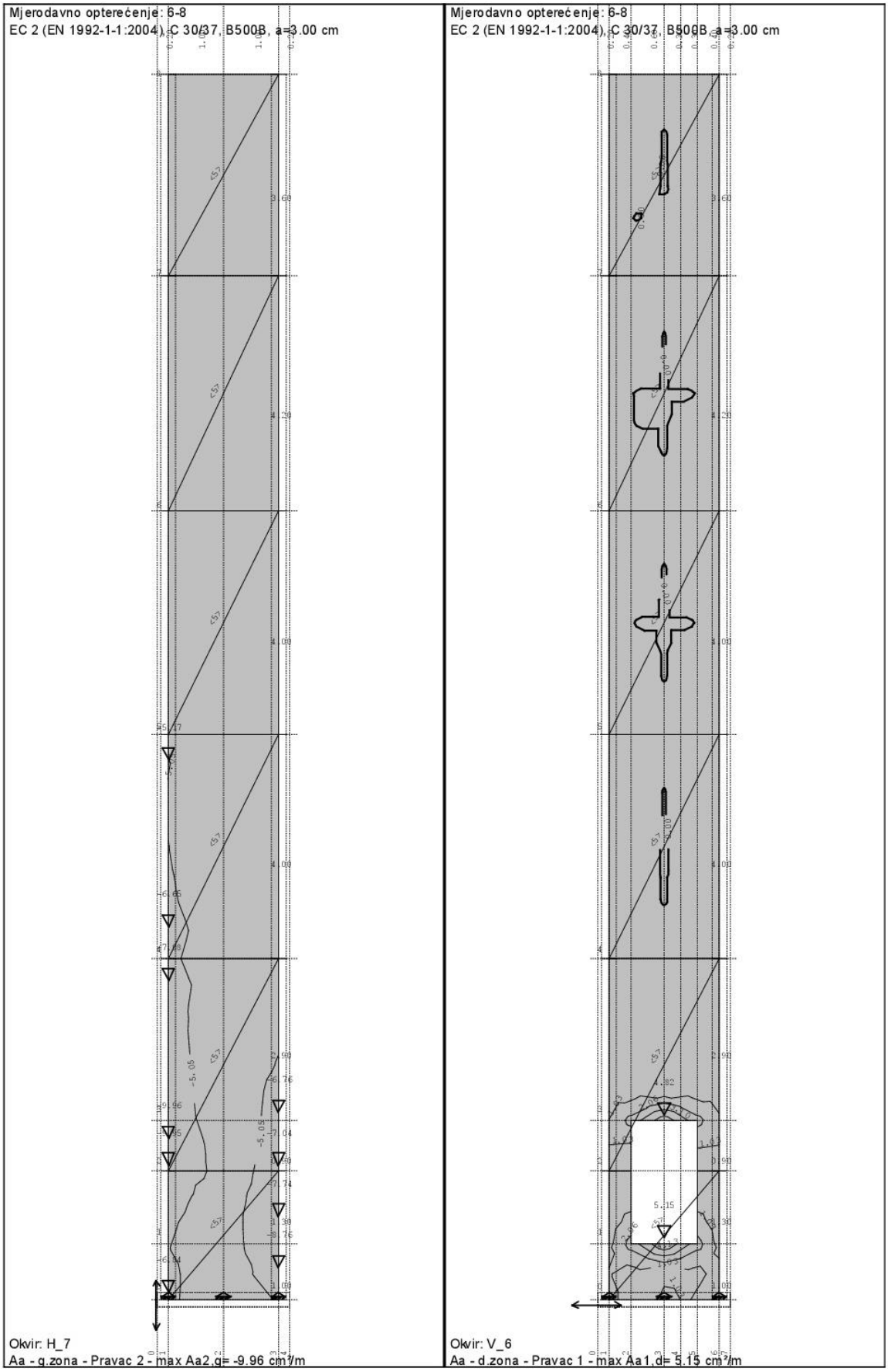
Dimenzioniranje (beton)

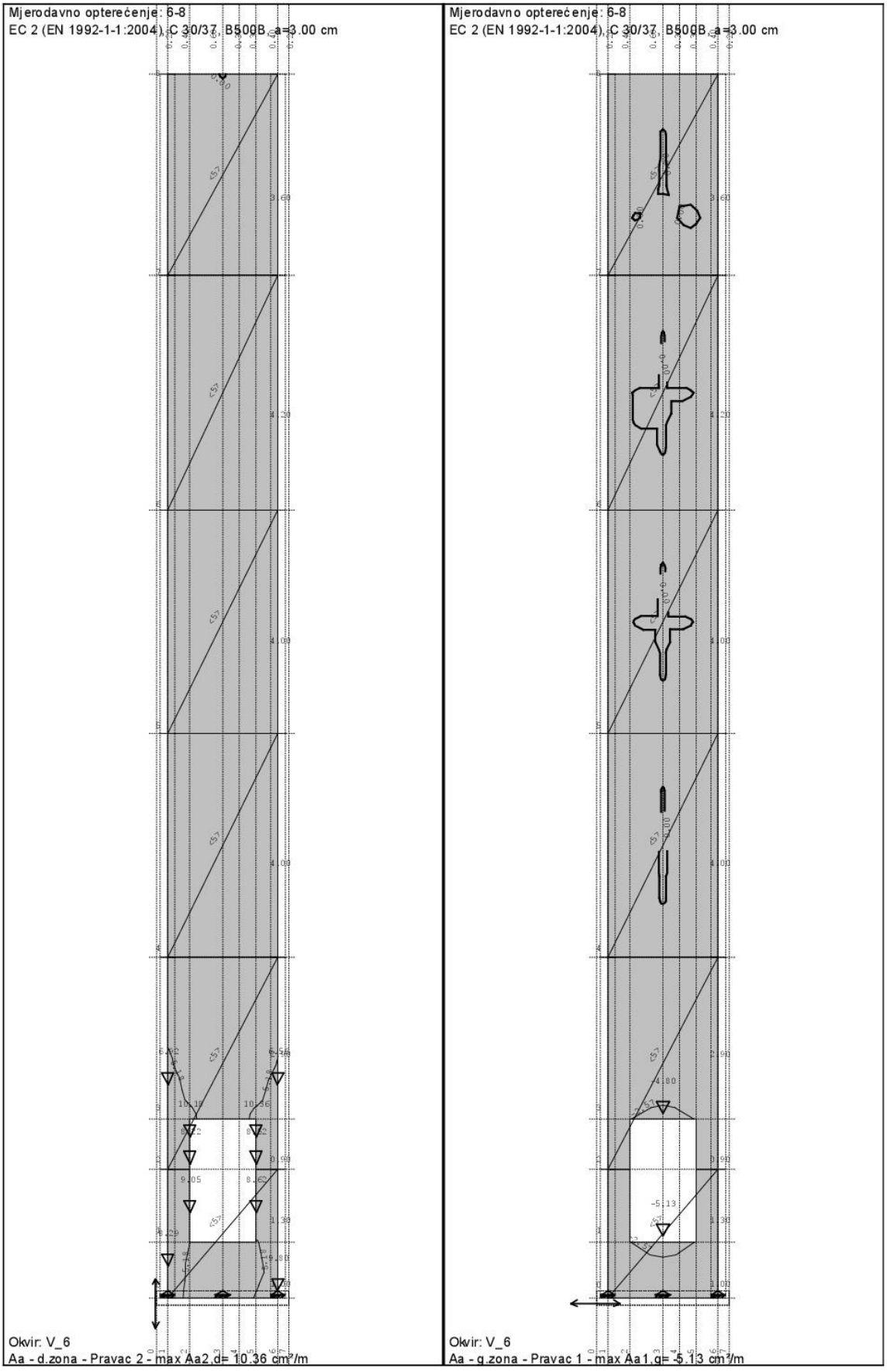


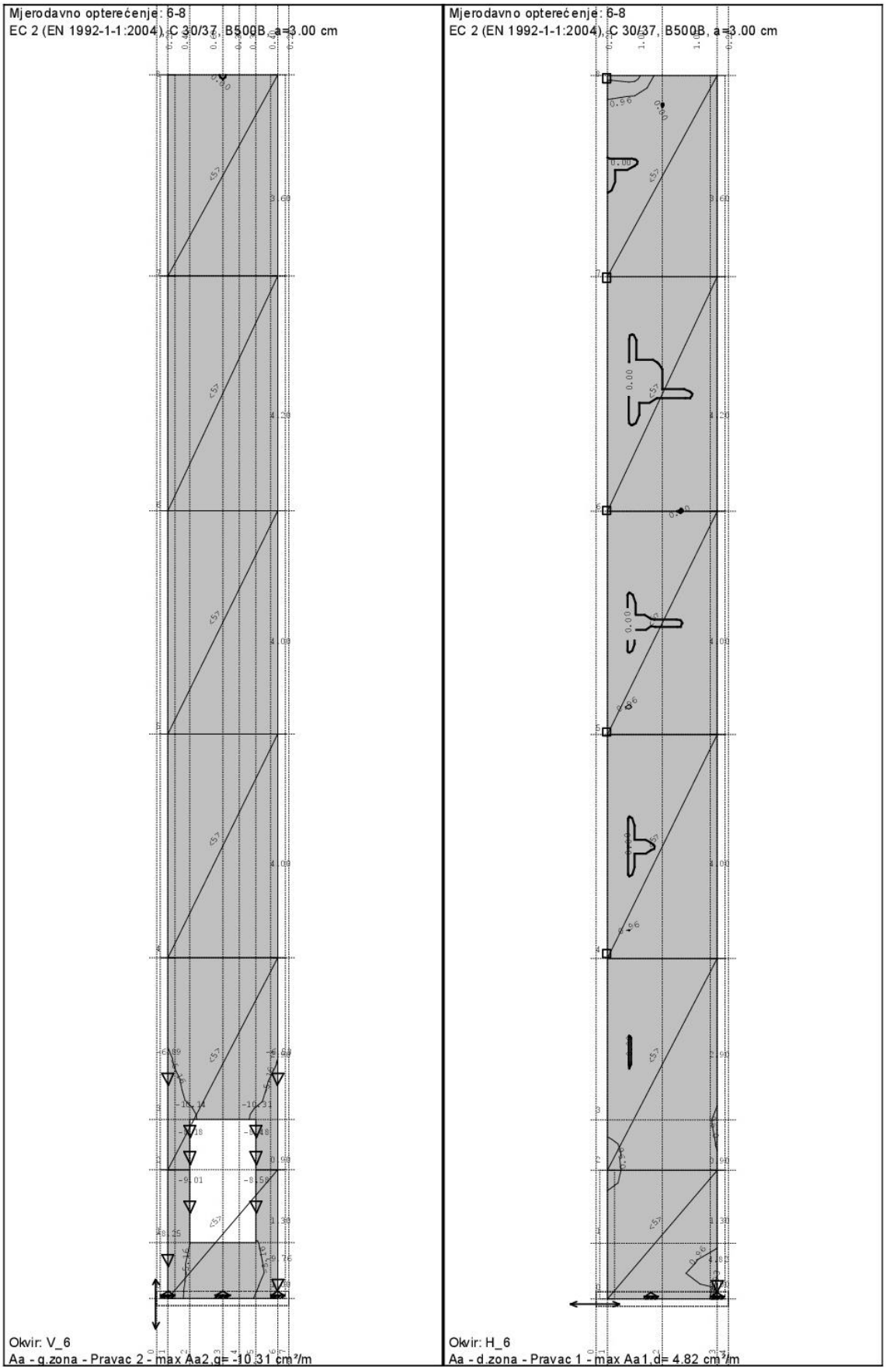


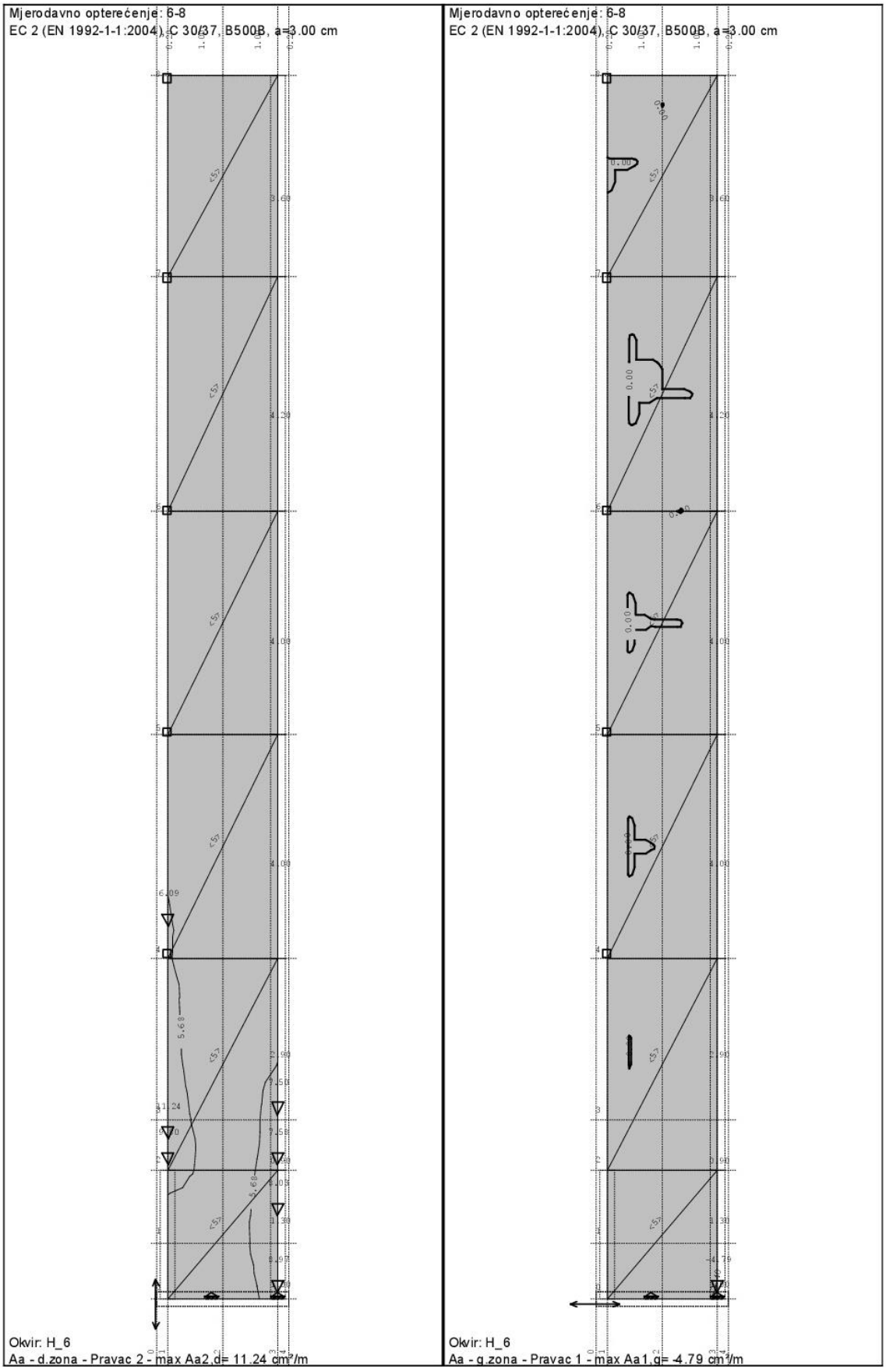

Mjerodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=3.00 cm
Okvir: V_5
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 15.95 cm²/m
Mjerodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=3.00 cm
Okvir: H_7
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 4.52 cm²/m

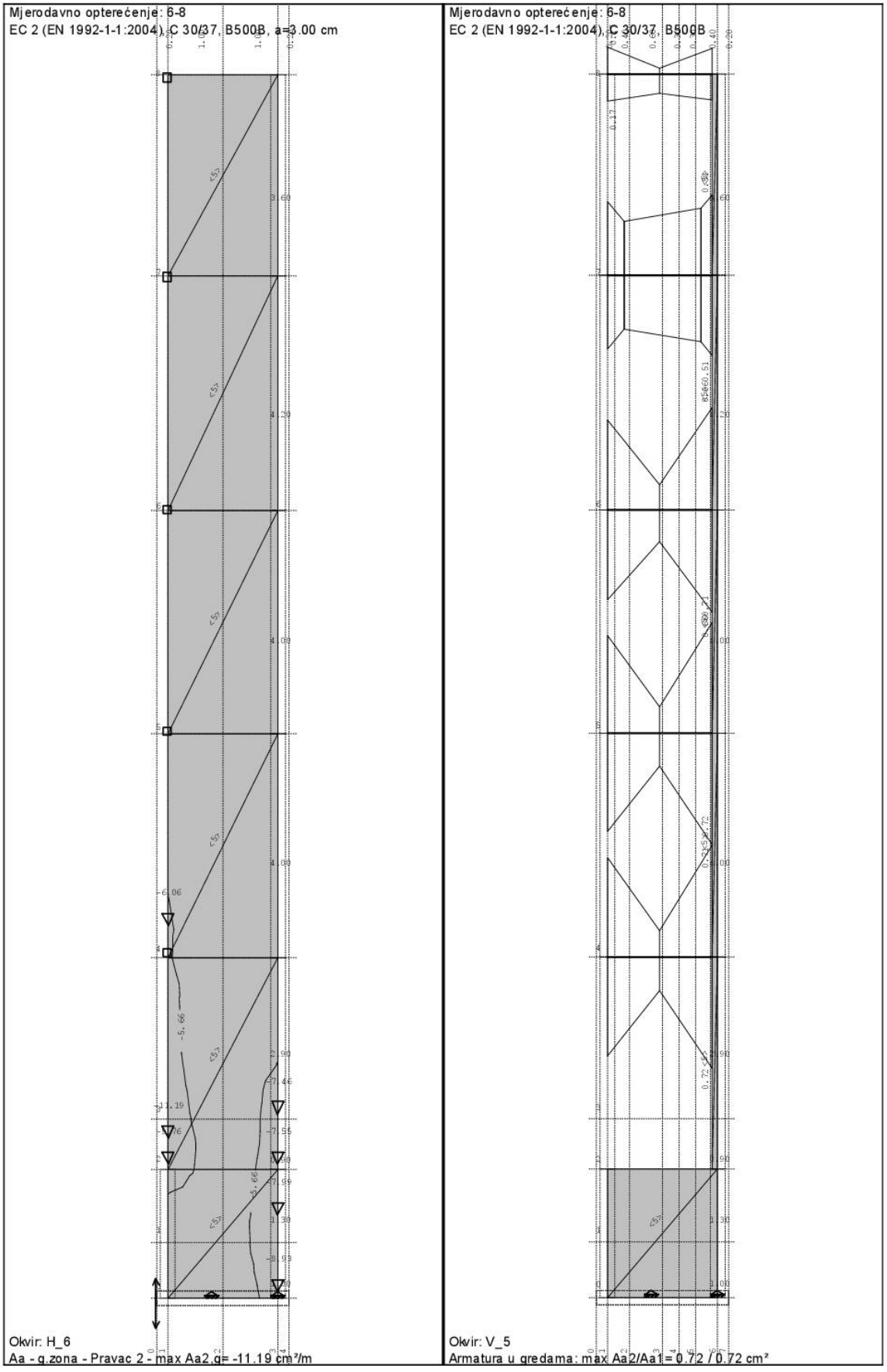

Mjerodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=3.00 cm
Okvir: H_7
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 10.01 cm²/m
Mjerodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=3.00 cm
Okvir: H_7
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -4.49 cm²/m

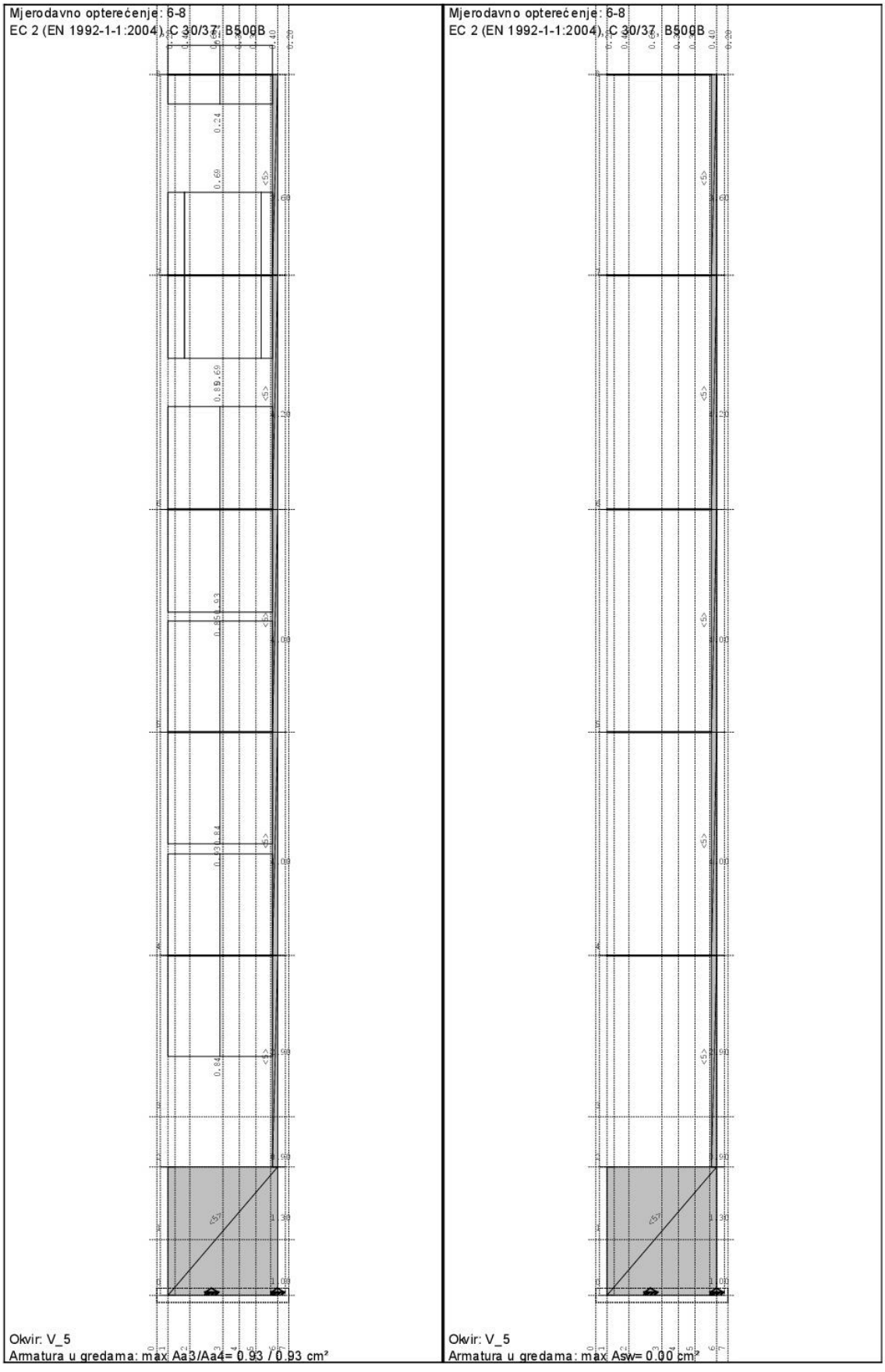

Mjerodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=3.00 cm
Okvir: H_7
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -9.96 cm²/m
Mjerodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=3.00 cm
Okvir: V_6
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 5.15 cm²/m


Mjerodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=3.00 cm
Okvir: V_6
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 10.36 cm²/m
Mjerodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=3.00 cm
Okvir: V_6
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -5.13 cm²/m


Mjerodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=3.00 cm
Okvir: V_6
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -10.31 cm²/m
Mjerodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=3.00 cm
Okvir: H_6
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 4.82 cm²/m


Mjerodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=3.00 cm
Okvir: H_6
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 11.24 cm²/m
Mjerodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=3.00 cm
Okvir: H_6
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= 4.79 cm²/m


Mjerodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=3.00 cm
Okvir: H_6
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -11.19 cm²/m
Mjerodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B
Okvir: V_5
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 0.72 / 0.72 cm²


Mjerodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004) C 30/37, B500B
Okvir: V_5
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 0.93 / 0.93 cm²
Mjerodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004) C 30/37, B500B
Okvir: V_5
Armatura u gredama: max Asw= 0.00 cm²

NAPOMENA:

Okno dizala je potrebno udaljiti 15 cm od postojećeg objekta kako bi se spriječio sudar okna i postojećeg objekta u slučaju potresa.
Temelj i okno dizala se izvode betonom C30/37.
Mikropilote je potrebno ojačati čeličnim profilima IPE 120, te povezati sa temeljnom pločom okna dizala da se mogu prenijeti vertikalne i horizontalne sile iz temelja na pilot, a sve je potrebno usuglasiti sa nadzornim inženjerom.

DOKAZ UVJETA $A_d \leq 4 m/s^2$

Simbol	Vrijednost	Mjerna jedinica	Opis
a_g	2,35	m/s^2	ubrzanje tla
α	0,24	-	omjer ubrzanja tla i ubrzanja gravitacije ($\alpha=a_g/g$)
S	1,15	-	faktor tla prema EN 1998-1
z	20,60	m	visina dijela dizala iznad razine "primjnene" seizmičkog djelovanja
H	21,90	m	visina građevine u metrima, mjereno od vrha temelja
T_a	0,00	s	osnovni period vibriranja u sekundama ne-strukturnog (nenosivog) elementa); obično je Ta=0 ako dizalo ne utkeče na osnovni period vibracija zgrade; u suprotnom bi morao biti povećan sukladno izračunu)
T_1	1,30	s	osnovni period vibracija zgrade u sekundama u relevantnom smjeru
γ_a	1,20	-	faktor važnosti prema EN 1998-1
q_a	2,00	-	faktor ponašanja
g	9,81	m/s^2	gravitacijsko ubrzanje

$$S_a = \alpha \cdot S \cdot \left\{ \frac{3 \cdot \left(1 + \frac{z}{H}\right)}{1 + \left(1 - \frac{T_a}{T_1}\right)^2} - 0.5 \right\} \qquad 0{,}665425$$

$$a_d = S_a \left(\frac{\gamma_a}{q_a}\right) g \qquad 3{,}91669 \quad m/s^2$$

Projektant:

Davor Mileta dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Davor Mileta
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

7. STATIČKI PRORAČUN STUPA STROJARNICE DIZALICE TOPLINE

OPTEREĆENJA:

1. Promjenjiva opterećenja

Mjerodavna norma: **HRN EN 1991:2012**

1.1. Vjetar (okomito na plohu)

- 1. područje vb,0 = 20,00 m/s
- 4. Gradska područja u kojima je najmanje 15% površ... Ce(z) = 1,48

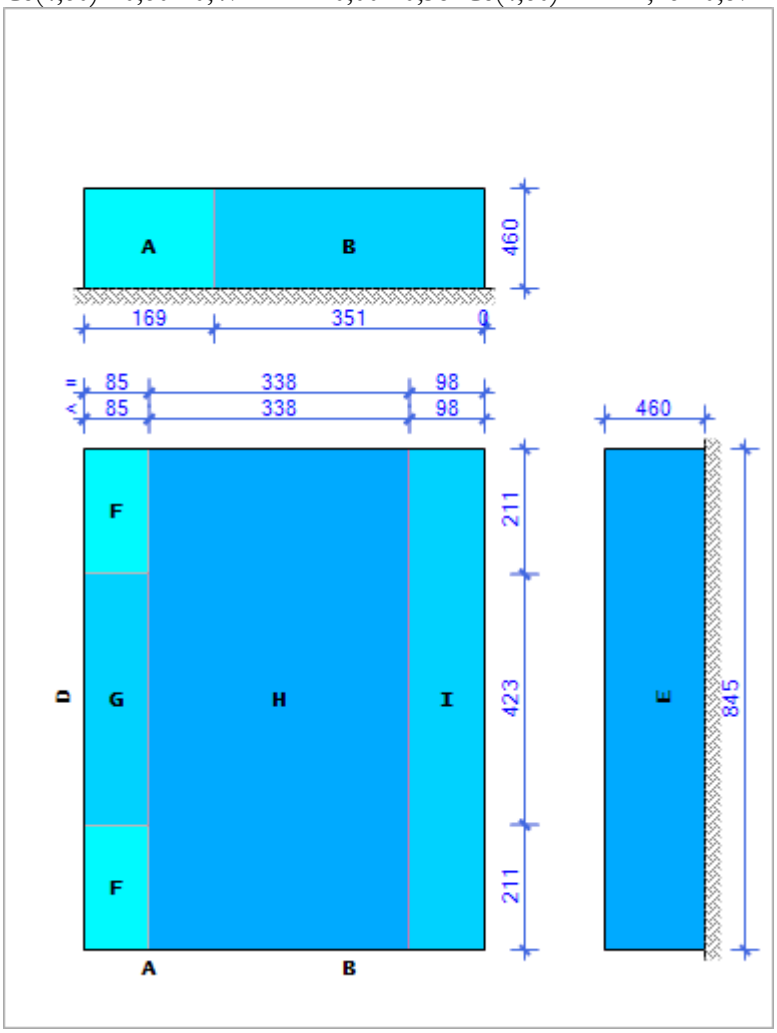
Ref. pritisak srednje brzine vjetra: qB = 0,25 kN/m²

- Sila trenja uzdužno po krovnoj plohi:FFR = 0,16 kN
- Sila trenja uzdužno po zidnim plohama:FFR = 0,14|0,14 kN

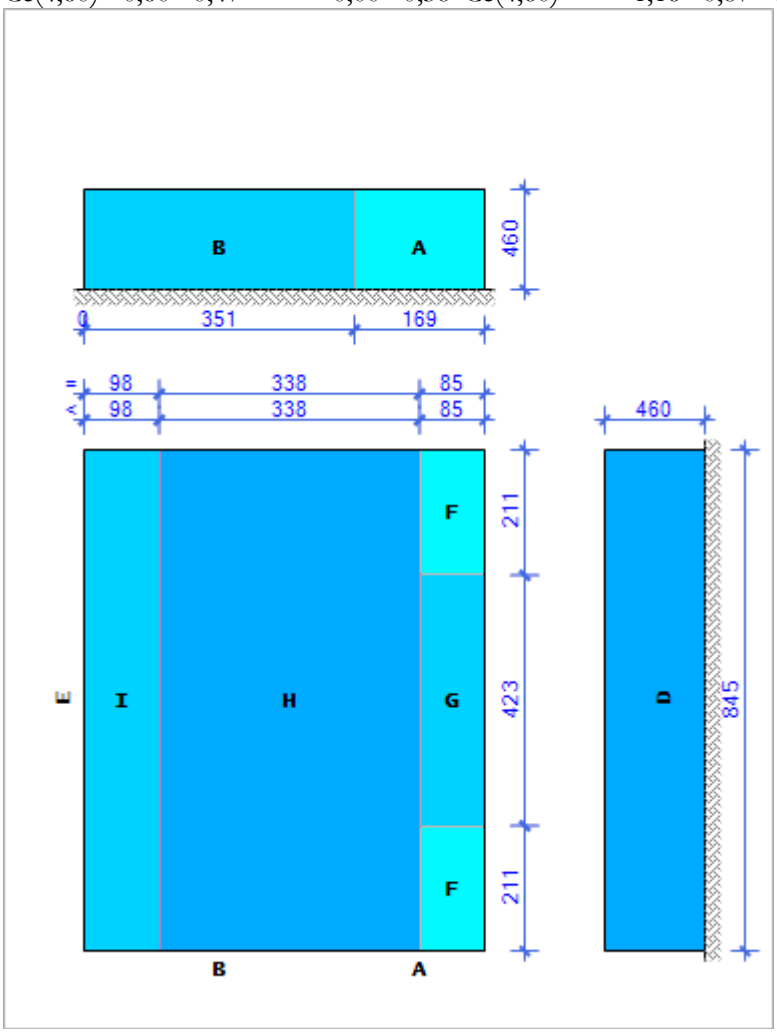
Opterećenja od djelovanja vjetra po plohama i vrstama:

(W-Osnovno opterećenje vjetrom [kN/m²]; Ce-Koeficijent izloženosti)

WLJ MAX	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**		**F**	**G**	**H**	**I**
Ce(4,60)	-0,21	-0,09	-	0,38	0,01	Ce(4,60)	-0,67	-0,39	-0,07	0,10
WLJ MIN										
Ce(4,60)	-0,60	-0,47	-	-0,00	-0,38	Ce(4,60)	-1,16	-0,87	-0,56	-0,38



WDE MAX	A	B	C	D	E		F	G	H	I
Ce(4,60)	-0,21	-0,09	-	0,38	0,01	Ce(4,60)	-0,67	-0,39	-0,07	0,10
WDE MIN										
Ce(4,60)	-0,60	-0,47	-	-0,00	-0,38	Ce(4,60)	-1,16	-0,87	-0,56	-0,38



Opterećenje na sekundarni zabatni stup

- Stalno opterećenje
  - vlastita težina stupa $0{,}102 \cdot 4{,}60 = 0{,}46$ kN
  - prečka zabata $0{,}04 \cdot 2{,}10 = 0{,}08$ kN
  - vertikalna obloga $0{,}1 \cdot 4{,}60 \cdot 2{,}60 = 1{,}15$ kN

  $G_k = 1{,}71$ kN

- Opterećenje vjetrom $0{,}60 \cdot 2{,}60 \rightarrow w_k = 1{,}56$ kN/m

- Kombinacija djelovanja za KGS
  - stalno opterećenje + opterećenje vjetrom (pritiskajuće)

    $G_d = 1{,}35 \cdot 1{,}71 = 2{,}31$ kN

    $w_d = 1{,}50 \cdot 1{,}56 = 2{,}34$ kN/m

Proračun unutarnjih sila i momenata savijanja

-Moment savijanja $M_{y,Ed,max} = 6{,}19$ kNm

-Poprečna sila $V_{Ed,max} = 5{,}38$ Kn

-Uzdužna sila $N_{Ed,max} = 2{,}31$ kN

ODABRANI PROFIL: IPE 120

Tip poprečnog presjeka:	valjani
Prostorna težina:	$G = 10{,}4$ kg/m
Površina poprečnog presjeka:	$A = 13{,}2$ cm^2
Visina presjeka:	$h = 120$ mm
Širina pojasnice:	$b = 64$ mm
Debljina hrbta:	$t_w = 4{,}4$ mm
Debljina pojasnice:	$t_f = 6{,}3$ mm
Radijus zaobljenja:	$r = 7$ mm
Torzijska konstanta:	$I_t = 1{,}74$ cm^4
Konstanta krivljenja:	$I_w = 890$ cm^6
Moment tromosti:	$I_y = 317{,}8$ cm^4
	$I_z = 27{,}67$ cm^4
Moment otpora:	$W_y = 52{,}96$ cm^3
	$W_z = 8{,}65$ cm^3
Moment plastičnosti:	$W_{pl,y} = 60{,}73$ cm^3
	$W_{pl,z} = 13{,}58$ cm^3
Radijus tromosti:	$i_y = 4{,}90$ cm
	$i_z = 1{,}45$ cm
Klasa poprečnog presjeka:	1

OSNOVNI MATERIJAL

Kvaliteta materijala: S 235
Granica popuštanja: $f_y = 235$ N/mm2
Modul elastičnosti: $E = 210\,000$ N/mm2

KLASIFIKACIJA POPREČNOG PRESJEKA

-HRBAT

$$\frac{c}{t} = \frac{h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r}{t_w} = \frac{120 - 2 \cdot 6{,}3 - 2 \cdot 7}{4{,}4} = 21{,}23$$

$$a = \frac{N_{Ed}}{2 \cdot t_w \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}}} = \frac{26{,}08}{2 \cdot 0{,}44 \cdot \frac{23{,}5}{1{,}0}} = 1{,}26$$

$$\alpha = \frac{1}{c}\left(\frac{c}{2} + a\right) = \frac{1}{9{,}34}\left(\frac{9{,}34}{2} + 1{,}26\right) = 0{,}634 > 0{,}5$$

Uvjet za klasu 1 $\alpha > 0{,}5$

$$\frac{c}{t} \leq \frac{396 \cdot \varepsilon}{(13 \cdot \alpha - 1)} = \frac{396 \cdot 1{,}0}{(13 \cdot 0{,}634 - 1)} = 54{,}68$$

-POJASNICA

$$\frac{c}{t} = \frac{\frac{b - t_w - 2 \cdot r}{2}}{t_f} = \frac{\frac{64 - 4{,}4 - 2 \cdot 7}{2}}{6{,}3} = 3{,}54$$

$3{,}54 < 9 \cdot \varepsilon = 9 \cdot 1{,}0 = 9{,}00$

Poprečni presjek svrstan u klasu 1.

OTPORNOST POPREČNOG PRESJEKA

-Otpornost poprečnog presjeka izloženog savijanju

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{13{,}2 \cdot 23{,}5}{1{,}0} = 310{,}2 \text{ kN}$$

$N_{c,Ed} = 310{,}2 \text{ kN} > N_{Ed} = 2{,}31 \text{ kN}$ ZADOVOLJAVA! *(iskoristivost 1%)*

-Otpornost poprečnog presjeka izloženog savijanju

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{60{,}73 \cdot 23{,}5}{1{,}0} = 1427{,}16 \text{ kNcm} = 14{,}30 \text{ kNm}$$

$M_{y,Ed} = 6{,}19 \text{ kNm} < M_{pl,y,Rd} = 14{,}30 \text{ kNm}$ ZADOVOLJAVA! *(iskoristivost 43%)*

-Posmična otpornost poprečnog presjeka

$$\frac{h_w}{t_w} > 72 \cdot \frac{\varepsilon}{\eta}$$

$$h_w = h - 2 \cdot t_f = 120 - 2 \cdot 6{,}3 = 107{,}4\ mm$$

$$\frac{h_w}{t_w} = \frac{107{,}4}{4{,}4} = 24{,}4 < 72 \cdot \frac{\varepsilon}{\eta} = 60{,}0$$

Nije potrebna provjera izbočavanja hrpta na posmik!

$$A_{V,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 13{,}2 - 2 \cdot 6{,}4 \cdot 0{,}63 + (0{,}44 + 2 \cdot 0{,}7) \cdot 0{,}63 = 6{,}3\ cm^2$$
$$A_{V,z} = 13{,}2 - 2 \cdot 6{,}4 \cdot 0{,}63 + (0{,}44 + 2 \cdot 0{,}7) \cdot 0{,}63 = 6{,}3\ cm^2$$
$$\geq \eta \cdot h_w \cdot t_w = 1{,}20 \cdot 10{,}74 \cdot 0{,}44 = 5{,}67 cm^2$$

$$V_{pl,z,Rd} = \frac{A_{V,z} \cdot \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{6{,}3 \cdot \frac{23{,}5}{\sqrt{3}}}{1{,}0} = 85{,}5\ kN$$

$V_{z,Ed} = 5{,}38\ kN < V_{pl,z,Rd} = 0{,}5 \cdot 85{,}5 = 52{,}74\ kN$ ZADOVOLJAVA!

Nema redukcije otpornosti od poprečne sile!

- Interakcija M-N-V u poprečnom presjeku

$$V_{z,Ed} = 3{,}30\ kN < V_{pl,z,Rd} = 0{,}5 \cdot 85{,}5 = 52{,}74\ kN$$

$$n = \frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} = \frac{2{,}31}{310{,}2} = 0{,}01 < 0{,}25$$

- niska razina uzdužne i poprečne sile

$$M_{N,V,y,Rd} = (1 - n) \cdot M_{pl,y,Rd} = (1 - 0{,}01) \cdot 14{,}30 = 14{,}27\ kNm > M_{y,Ed} = 6{,}19 kNm$$

- Interakcija M/V/N zadovoljava, iskoristivost presjeka je 43 %

OTPORNOST ELEMENTA

- Određivanje otpornosti elementa na izvijanje

-izvijanje os y-y

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{cr,y}^{\ 2}} = \frac{\pi^2 \cdot 21000 \cdot 317{,}8}{460^2} = 311{,}28$$
$$\lambda_y = \sqrt{\frac{f_y \cdot A}{N_{cr,y}}} = \sqrt{\frac{23{,}5 \cdot 13{,}2}{311{,}28}} = 0{,}998$$

$\frac{h}{b} = \frac{120}{64} = 1{,}88 > 1{,}2$ $t_f = 8\ mm < 40\ mm$
$\rightarrow$ krivulja izvijanja a $\alpha = 0{,}21$

$$\phi_y = 0{,}5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda}_y - 0{,}2\right) + \bar{\lambda}_y^2\right] =$$
$$= 0{,}5 \cdot [1 + 0{,}21 \cdot (0{,}998 - 0{,}2) + 0{,}998^2] = 1{,}08$$

$$\chi_y = \frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \bar{\lambda}_y^2}} = \frac{1}{1{,}08 + \sqrt{1{,}08^2 - 0{,}998^2}} = 0{,}667$$

$$N_{y,b,Rd} = \chi_y \cdot \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = 0{,}667 \cdot \frac{13{,}2 \cdot 23{,}5}{1{,}1} = 188{,}04\ \text{kN}$$

$N_{y,b,Rd} = 188{,}04\ \text{kN} > N_{Ed} = 2{,}31\ \text{kN}$ Zadovoljava!

-izvijanje os z-z

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{cr,z}^{\ 2}} = \frac{\pi^2 \cdot 21000 \cdot 27{,}67}{230^2} = 108{,}41$$

$$\lambda_z = \sqrt{\frac{f_y \cdot A}{N_{cr,z}}} = \sqrt{\frac{23{,}5 \cdot 13{,}2}{108{,}41}} = 1{,}69$$

$\frac{h}{b} = \frac{120}{64} = 1{,}88 > 1{,}2$ $t_f = 8\ \text{mm} < 40\ mm$

$\rightarrow$ krivulja izvijanja b $\alpha = 0{,}34$

$$\phi_z = 0{,}5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda}_z - 0{,}2\right) + \bar{\lambda}_z^2\right] =$$
$$= 0{,}5 \cdot [1 + 0{,}34 \cdot (1{,}69 - 0{,}2) + 1{,}69^2] = 2{,}18$$

$$\chi_z = \frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \bar{\lambda}_z^2}} = \frac{1}{2{,}18 + \sqrt{2{,}18^2 - 1{,}69^2}} = 0{,}28$$

$$N_{z,b,Rd} = \chi_z \cdot \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = 0{,}28 \cdot \frac{13{,}2 \cdot 23{,}5}{1{,}1} = 79{,}08\ \text{kN}$$

$N_{z,b,Rd} = 79{,}08\ \text{kN} > N_{Ed} = 2{,}31\ \text{kN}$ Zadovoljava!

Element zadovoljava otpornost na izvijanje, iskoristivost je 3 %.

- Otpornost elementa na savijanje:

- aproksimirani oblik momentnog dijagrama:

$$\psi = \frac{0}{6{,}19} = 0$$

$$\mu = \frac{q \cdot L^2}{8 \cdot M} = \frac{2{,}31 \cdot 4{,}6^2}{8 \cdot -6{,}19} = -1{,}0$$

C_1=2,25

C_2=0,90

$$M_{cr} = C_1 \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L^2} \cdot \left[\sqrt{\frac{I_w}{I_z} + \frac{L^2 \cdot G \cdot I_t}{\pi^2 \cdot E \cdot I_z} + \left(C_2 \cdot z_g\right)^2} - C_2 \cdot z_g\right]$$

$$M_{cr} = 2{,}25 \cdot \frac{\pi^2 \cdot 21000 \cdot 27{,}67}{230^2} \cdot \left[\sqrt{\frac{890}{27{,}67} + \frac{230^2 \cdot 8100 \cdot 1{,}74}{\pi^2 \cdot 21000 \cdot 27{,}67} + (0{,}90 \cdot 6)^2} - 0{,}90 \cdot 6\right]$$

$$M_{cr} = 2054\ \text{kNcm} = 20{,}56\ \text{kNm}$$

Bezdimenzionalna vitkost

$$\overline{\lambda_{LT}} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{60{,}73 \cdot 23{,}5}{2054}} = 0{,}834$$

Faktor redukcije

$$\frac{h}{b} = \frac{120}{64} = 1{,}88 \;\rightarrow\; \text{mjerodavna krivulja izvijanja } \mathbf{a} \;\rightarrow\; \alpha_{LT} = 0{,}21$$

$$\Phi_{LT} = 0{,}5\left[1 + \alpha_{LT}\left(\overline{\lambda}_{LT} - 0{,}2\right) + \overline{\lambda}_{LT}^{2}\right] =$$
$$= 0{,}5 \cdot [1 + 0{,}21 \cdot (0{,}834 - 0{,}2) + 0{,}834^2] = 0{,}914$$

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{{\Phi_{LT}}^2 - \overline{\lambda_{LT}}^2}} = \frac{1}{0{,}914 + \sqrt{0{,}914^2 - 0{,}834^2}} = 0{,}776 < 1$$

Računska otpornost

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = 0{,}776 \cdot \frac{60{,}73 \cdot 23{,}5}{1{,}1} = 1007 \text{ kNcm} = 10{,}07 \text{ kNm}$$
$$M_{b,Rd} = 10{,}07 \text{ kNm} > M_{y,Ed} = 6{,}19 \text{ kNm}$$

- Element zadovoljava otpornost na savijanje, iskoristivost je 61 %.

Interakcija M-N

Određivanje interakcijskih faktora k_{ij}

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot \frac{N_{rk}}{\gamma_{M1}}} + \frac{k_{yy} \cdot M_{y.Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,Rky}}{\gamma_{M1}}} \leq 1$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot \frac{N_{rk}}{\gamma_{M1}}} + \frac{k_{zy} \cdot M_{y.Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,Rky}}{\gamma_{M1}}} \leq 1$$

$$C_{my} = 0{,}95 + 0{,}05 \cdot \alpha_h = 0{,}95 + 0{,}05 \cdot 0{,}0 = 0{,}95$$

$$k_{yy} = 0{,}95 \cdot \left[1 + (0{,}998 - 0{,}2) \cdot \frac{2{,}309}{188{,}04}\right] = 0{,}959 \leq 0{,}95 \cdot \left[1 + 0{,}8 \cdot \frac{2{,}309}{188{,}04}\right] = 0{,}960$$

$$k_{zy} = \left(1 - \frac{0{,}1 \cdot 1{,}69}{(0{,}95 - 0{,}25)} \cdot \frac{2{,}309}{79{,}08}\right) = 0{,}96 \leq \left(1 - \frac{0{,}1}{(0{,}95 - 0{,}25)} \cdot \frac{2{,}309}{79{,}08}\right) = 0{,}996$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + \frac{k_{yy} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{2{,}309}{188{,}04} + \frac{0{,}959 \cdot 6{,}19}{10{,}07} = 0{,}60 < 1{,}00$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + \frac{k_{zy} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{2{,}309}{79{,}08} + \frac{0{,}96 \cdot 6{,}19}{10{,}07} = 0{,}63 < 1{,}00$$

- Interakcija M-N zadovoljava, iskoristivost je 63 %.

Projektant:

Davor Mileta dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Davor Mileta
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

8. PRORAČUN PRIČVRSNICA FASADE

Proračun broja pričvrsnice prema HRN EN 1991-1-4
Slučaj: h(D,S) <= b

Lokacija objekta: **Zagreb** Vjetrovna zona: 1
FSB Zagreb, Sjeverna zgrada A

Osnovna referentna brzina vjetra: $v_{b,0}$ = **20,0 m/s**

Referentni pritisak vjetra: $q_{ref} = \rho/2 * v_{ref}^2$ = **0,250 kN/m²**

Kategorija terena IV Područja u kojima je najmanje 15% površine prekriveno zgradama čija je srednje visine veća od 15 m (gradska područja).

Dimenzije objekta:
Duljina L = 58,8 m Širina B = 17,6 m Visina h = 20,9 m

Tip pričvrsnice: **EJOT® STR-U 2G** bez dodatnog tanjura
Podloga: E-Porasti beton P2-P7
Karakteristična nosivost pričvrnice na čupanje iz podloge ("pull off"):
$N_{Rk,A}$ = 0,75 kN $\gamma_{M.A}$ = 2,00

Tip izolacije: **Rockwool Frontrock Max Plus** Debljina: d_{iso} = 180 mm
Dimenzije ploče: duljina: 1200 mm širina: 600 mm
Karakteristična nosivost sustava na prevlačenje ("pull trough"):
$N_{Rk,E}$ = 0,503 kN $\gamma_{M.E}$ = 2,00

Računska nosivost sustava:
$N_{Rd} = \min (N_{Rk,A} / \gamma_{M.A} ; N_{Rk,E} / \gamma_{M.E})$ = 0,251 kN

Smjer vjetra okomit na duljinu D:

b_1 = L =	58,8 m	==>	h<=b			
d_1 = B =	17,6 m					
e_s =	41,7 m	A_s =	174,1	m^2	$c_{pe,AS}$ =	**-1,40**
r_s =	8,3 m	B_s =	193,1	m^2	$c_{pe,BS}$ =	**-1,10**

Smjer vjetra okomit na širinu S:

b_2 = B =	17,6 m	==>	b<h<=2b			
d_2 = L =	58,8 m					
e_D =	17,6 m	A_D =	73,4	m^2	$c_{pe,AD}$ =	**-1,40**
r_D =	3,5 m	B_D =	1153,1	m^2	$c_{pe,BD}$ =	**-1,10**

Koeficijent izloženosti $c_e(z)$ na visini z = h = **20,9 m:** **$c_e(z)$ = 1,68**

Vanjski pritisak vjetra w_e na visini z: **$w_e = q_{ref} \times c_e(z) \times c_{pe}$**

Proračun broja pričvrsnice prema HRN EN 1991-1-4
Slučaj: h(D,S) <= b

Proračun pričvrsnica:

Uvjet nosivosti: $w_e \cdot \gamma_W \cdot F_P \leq n_P \cdot N_{Rd}$ ===> $n_P \geq (w_e \cdot \gamma_W \cdot F_P) / N_{Rd}$

γ_W = 1,5 - parcijalni faktor sigurnosti za opterećenje vjetrom

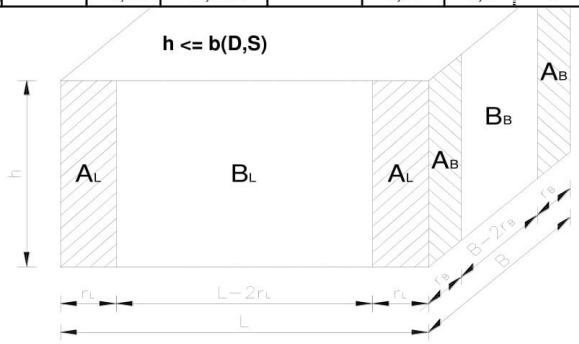
n_{min} = 3 kom/ploči - minimalni broj pričvrsnica

n_{max} = 8 kom/ploči - maksimalni broj pričvrsnica

n_P = broj pričvrsnica kom/ploči

F_P = 0,72 m^2 - površina ploče

	$c_e(Z)$	c_{pe}	we [kN/m^2]	H [m]	r [m]	Broj pričvrsnica [kom/ploča]		[kom/m^2]
Duljina objekta D								
Rubna zona A_D	1,68	-1,40	-0,588	20,9	3,52	2,5	**3**	**4,2**
Unutarnja zona B_D		-1,10	-0,462		51,76	2,0	**3**	**4,2**
Širina objekta S								
Rubna zona A_S	1,68	-1,40	-0,588	20,9	8,34	2,5	**3**	**4,2**
Unutarnja zona B_S		-1,10	-0,462		0,91	2,0	**3**	**4,2**



Proračun broja pričvrsnice prema HRN EN 1991-1-4
Slučaj: h(D,S) <= b

Lokacija objekta: **Zagreb** Vjetrovna zona: 1
FSB Zagreb, Sjeverna zgrada B1

Osnovna referentna brzina vjetra: $v_{b,0}$ = **20,0 m/s**

Referentni pritisak vjetra: $q_{ref} = \rho/2 * v_{ref}^2$ = **0,250 kN/m²**

Kategorija terena IV Područja u kojima je najmanje 15% površine prekriveno zgradama čija je srednje visine veća od 15 m (gradska područja).

Dimenzije objekta:
Duljina L = 58,1 m Širina B = 13,4 m Visina h = 9,3 m

Tip pričvrsnice: **EJOT® STR-U 2G** bez dodatnog tanjura
Podloga: C-Blok opeka
Karakteristična nosivost pričvrnice na čupanje iz podloge ("pull off"):
$N_{Rk,A}$ = 1,20 kN $\gamma_{M.A}$ = 2,00

Tip izolacije: **ROCKWOOL Frontrock Max Plus** Debljina: d_{iso} = 180 mm
Dimenzije ploče: duljina: 1200 mm širina: 600 mm
Karakteristična nosivost sustava na prevlačenje ("pull trough"):
$N_{Rk,E}$ = 0,503 kN $\gamma_{M,E}$ = 2,00

Računska nosivost sustava:
$N_{Rd} = \min (N_{Rk,A} / \gamma_{M.A} ; N_{Rk,E} / \gamma_{M.E})$ = 0,251 kN

Smjer vjetra okomit na duljinu D:

$b_1 = L$ =	58,1 m	==>	h<=b				
$d_1 = B$ =	13,4 m						
e_s =	18,6 m	A_s =	34,6	m^2	$c_{pe,AS}$ =	**-1,40**	
r_s =	3,7 m	B_s =	90,0	m^2	$c_{pe,BS}$ =	**-1,10**	

Smjer vjetra okomit na širinu S:

$b_2 = B$ =	13,4 m	==>	h<=b				
$d_2 = L$ =	58,1 m						
e_D =	13,4 m	A_D =	24,9	m^2	$c_{pe,AD}$ =	**-1,40**	
r_D =	2,7 m	B_D =	514,9	m^2	$c_{pe,BD}$ =	**-1,10**	

Koeficijent izloženosti $c_e(z)$ na visini z = h = **9,3 m:** **$c_e(z)$ = 1,18**

Vanjski pritisak vjetra w_e na visini z: **$w_e = q_{ref} \times c_e(z) \times c_{pe}$**

Proračun broja pričvrsnice prema HRN EN 1991-1-4
Slučaj: h(D,S) <= b

Proračun pričvrsnica:

Uvjet nosivosti: $w_e \cdot \gamma_W \cdot F_P \leq n_P \cdot N_{Rd}$ ===> $n_P \geq (w_e \cdot \gamma_W \cdot F_P) / N_{Rd}$

γ_W = 1,5 - parcijalni faktor sigurnosti za opterećenje vjetrom

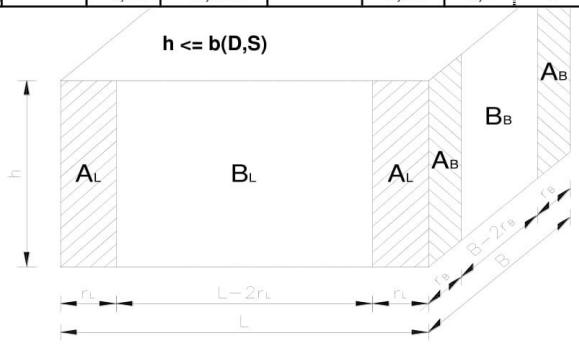
n_{min} = 3 kom/ploči - minimalni broj pričvrsnica

n_{max} = 8 kom/ploči - maksimalni broj pričvrsnica

n_P = broj pričvrsnica kom/ploči

F_P = 0,72 m^2 - površina ploče

	$c_e(Z)$	c_{pe}	we [kN/m^2]	H [m]	r [m]	Broj pričvrsnica [kom/ploča]		[kom/m^2]
Duljina objekta D								
Rubna zona A_D	1,18	-1,40	-0,412	9,3	2,68	1,8	**3**	**4,2**
Unutarnja zona B_D		-1,10	-0,323		52,69	1,4	**3**	**4,2**
Širina objekta S								
Rubna zona A_S	1,18	-1,40	-0,412	9,3	3,72	1,8	**3**	**4,2**
Unutarnja zona B_S		-1,10	-0,323		5,96	1,4	**3**	**4,2**



Proračun broja pričvrsnice prema HRN EN 1991-1-4
Slučaj: h(D,S) <= b

Lokacija objekta: **Zagreb** Vjetrovna zona: 1
FSB Zagreb, Sjeverne zgrade B2 i B3

Osnovna referentna brzina vjetra: $v_{b,0}$ = **20,0 m/s**

Referentni pritisak vjetra: $q_{ref} = \rho/2 * v_{ref}^2$ = **0,250 kN/m²**

Kategorija terena IV Područja u kojima je najmanje 15% površine prekriveno zgradama čija je srednje visine veća od 15 m (gradska područja).

Dimenzije objekta:
Duljina L = 47,6 m Širina B = 13,4 m Visina h = 9,3 m

Tip pričvrsnice: **EJOT® STR-U 2G** bez dodatnog tanjura
Podloga: C-Blok opeka
Karakteristična nosivost pričvrnice na čupanje iz podloge ("pull off"):
$N_{Rk,A}$ = 1,20 kN $\gamma_{M.A}$ = 2,00

Tip izolacije: **ROCKWOOL Frontrock Max Plus** Debljina: d_{iso} = 180 mm
Dimenzije ploče: duljina: 1200 mm širina: 600 mm
Karakteristična nosivost sustava na prevlačenje ("pull trough"):
$N_{Rk,E}$ = 0,503 kN $\gamma_{M,E}$ = 2,00

Računska nosivost sustava:
$N_{Rd} = \min (N_{Rk,A} / \gamma_{M.A} ; N_{Rk,E} / \gamma_{M.E})$ = 0,251 kN

Smjer vjetra okomit na duljinu D:

$b_1 = L$ =	47,6 m	==>	h<=b				
$d_1 = B$ =	13,4 m						
e_s =	18,6 m	A_s =	34,6	m^2	$c_{pe,AS}$ =	**-1,40**	
r_s =	3,7 m	B_s =	90,0	m^2	$c_{pe,BS}$ =	**-1,10**	

Smjer vjetra okomit na širinu S:

$b_2 = B$ =	13,4 m	==>	h<=b				
$d_2 = L$ =	47,6 m						
e_D =	13,4 m	A_D =	24,9	m^2	$c_{pe,AD}$ =	**-1,40**	
r_D =	2,7 m	B_D =	417,3	m^2	$c_{pe,BD}$ =	**-1,10**	

Koeficijent izloženosti $c_e(z)$ na visini z = h = **9,3 m:** **$c_e(z)$ = 1,18**

Vanjski pritisak vjetra w_e na visini z: **$w_e = q_{ref} \times c_e(z) \times c_{pe}$**

Proračun broja pričvrsnice prema HRN EN 1991-1-4
Slučaj: h(D,S) <= b

Proračun pričvrsnica:

Uvjet nosivosti: $w_e \cdot \gamma_W \cdot F_P \leq n_P \cdot N_{Rd}$ ===> $n_P \geq (w_e \cdot \gamma_W \cdot F_P) / N_{Rd}$

γ_W = 1,5 - parcijalni faktor sigurnosti za opterećenje vjetrom

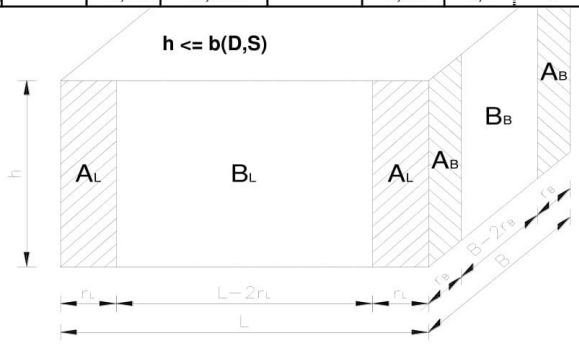
n_{min} = 3 kom/ploči - minimalni broj pričvrsnica

n_{max} = 8 kom/ploči - maksimalni broj pričvrsnica

n_P = broj pričvrsnica kom/ploči

F_P = 0,72 m^2 - površina ploče

	$c_e(Z)$	c_{pe}	we [kN/m^2]	H [m]	r [m]	Broj pričvrsnica [kom/ploča]		[kom/m^2]
Duljina objekta D								
Rubna zona A_D	1,18	-1,40	-0,412	9,3	2,68	1,8	**3**	**4,2**
Unutarnja zona B_D		-1,10	-0,323		42,19	1,4	**3**	**4,2**
Širina objekta S								
Rubna zona A_S	1,18	-1,40	-0,412	9,3	3,72	1,8	**3**	**4,2**
Unutarnja zona B_S		-1,10	-0,323		5,96	1,4	**3**	**4,2**



Proračun broja pričvrsnice prema HRN EN 1991-1-4
Slučaj: h(D,S) <= b

Lokacija objekta: **Zagreb** Vjetrovna zona: 1
FSB Zagreb, Sjeverna zgrada C

Osnovna referentna brzina vjetra: $v_{b,0}$ = **20,0 m/s**

Referentni pritisak vjetra: $q_{ref} = \rho/2 * v_{ref}^2$ = **0,250 kN/m²**

Kategorija terena IV Područja u kojima je najmanje 15% površine prekriveno zgradama čija je srednje visine veća od 15 m (gradska područja).

Dimenzije objekta:
Duljina L = 49,4 m Širina B = 12,9 m Visina h = 4,9 m

Tip pričvrsnice: **EJOT® STR-U 2G** bez dodatnog tanjura
Podloga: C-Blok opeka
Karakteristična nosivost pričvrnice na čupanje iz podloge ("pull off"):
$N_{Rk,A}$ = 1,20 kN $\gamma_{M.A}$ = 2,00

Tip izolacije: **ROCKWOOL Frontrock Max Plus** Debljina: d_{iso} = 180 mm
Dimenzije ploče: duljina: 1200 mm širina: 600 mm
Karakteristična nosivost sustava na prevlačenje ("pull trough"):
$N_{Rk,E}$ = 0,503 kN $\gamma_{M,E}$ = 2,00

Računska nosivost sustava:
$N_{Rd} = \min (N_{Rk,A} / \gamma_{M.A} ; N_{Rk,E} / \gamma_{M.E})$ = 0,251 kN

Smjer vjetra okomit na duljinu D:

$b_1 = L$ =	49,4 m	==>	h<=b				
$d_1 = B$ =	12,9 m						
e_s =	9,8 m	A_s =	9,6	m^2	$c_{pe,AS}$ =	**-1,40**	
r_s =	2,0 m	B_s =	53,7	m^2	$c_{pe,BS}$ =	**-1,10**	

Smjer vjetra okomit na širinu S:

$b_2 = B$ =	12,9 m	==>	h<=b				
$d_2 = L$ =	49,4 m						
e_D =	9,8 m	A_D =	9,6	m^2	$c_{pe,AD}$ =	**-1,40**	
r_D =	2,0 m	B_D =	232,9	m^2	$c_{pe,BD}$ =	**-1,10**	

Koeficijent izloženosti $c_e(z)$ na visini z = h = **4,9 m:** **$c_e(z)$ = 1,18**

Vanjski pritisak vjetra w_e na visini z: **$w_e = q_{ref} \times c_e(z) \times c_{pe}$**

Proračun broja pričvrsnice prema HRN EN 1991-1-4
Slučaj: h(D,S) <= b

Proračun pričvrsnica:

Uvjet nosivosti: $w_e \cdot \gamma_W \cdot F_P \leq n_P \cdot N_{Rd}$ ===> $n_P \geq (w_e \cdot \gamma_W \cdot F_P) / N_{Rd}$

γ_W = 1,5 - parcijalni faktor sigurnosti za opterećenje vjetrom

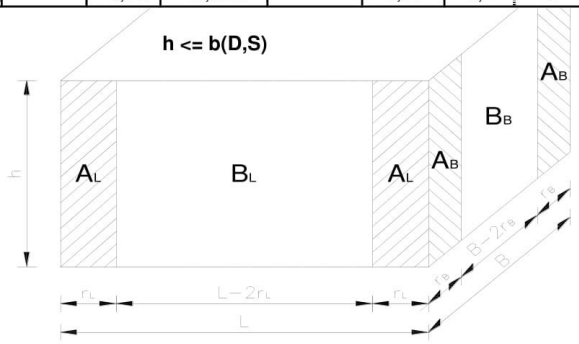
n_{min} = 3 kom/ploči - minimalni broj pričvrsnica

n_{max} = 8 kom/ploči - maksimalni broj pričvrsnica

n_P = broj pričvrsnica kom/ploči

F_P = 0,72 m^2 - površina ploče

	$c_e(Z)$	c_{pe}	we [kN/m^2]	H [m]	r [m]	Broj pričvrsnica [kom/ploča]		[kom/m^2]
Duljina objekta D								
Rubna zona A_D	1,18	-1,40	-0,412	4,9	1,96	1,8	**3**	**4,2**
Unutarnja zona B_D		-1,10	-0,323		45,47	1,4	**3**	**4,2**
Širina objekta S								
Rubna zona A_S	1,18	-1,40	-0,412	4,9	1,96	1,8	**3**	**4,2**
Unutarnja zona B_S		-1,10	-0,323		8,97	1,4	**3**	**4,2**



Proračun broja pričvrsnice prema HRN EN 1991-1-4
Slučaj: h(D,S) <= b

Lokacija objekta: **Zagreb** Vjetrovna zona: 1
FSB Zagreb, Sjeverna zgrada D

Osnovna referentna brzina vjetra: $v_{b,0}$ = **20,0 m/s**

Referentni pritisak vjetra: $q_{ref} = \rho/2 * v_{ref}^2$ = **0,250 kN/m²**

Kategorija terena IV Područja u kojima je najmanje 15% površine prekriveno zgradama čija je srednje visine veća od 15 m (gradska područja).

Dimenzije objekta:
Duljina L = 49,4 m Širina B = 7,8 m Visina h = 4,9 m

Tip pričvrsnice: **EJOT® STR-U 2G** bez dodatnog tanjura
Podloga: C-Blok opeka
Karakteristična nosivost pričvrnice na čupanje iz podloge ("pull off"):
$N_{Rk,A}$ = 1,20 kN $\gamma_{M.A}$ = 2,00

Tip izolacije: **ROCKWOOL Frontrock Max Plus** Debljina: d_{iso} = 180 mm
Dimenzije ploče: duljina: 1200 mm širina: 600 mm
Karakteristična nosivost sustava na prevlačenje ("pull trough"):
$N_{Rk,E}$ = 0,503 kN $\gamma_{M,E}$ = 2,00

Računska nosivost sustava:
$N_{Rd} = \min (N_{Rk,A} / \gamma_{M.A} ; N_{Rk,E} / \gamma_{M.E})$ = 0,251 kN

Smjer vjetra okomit na duljinu D:

$b_1 = L$ =	49,4 m	==>	h<=b				
$d_1 = B$ =	7,8 m						
e_s =	9,8 m	A_s =	9,6	m^2	$c_{pe,AS}$ =	**-1,40**	
r_s =	2,0 m	B_s =	28,7	m^2	$c_{pe,BS}$ =	**-1,10**	

Smjer vjetra okomit na širinu S:

$b_2 = B$ =	7,8 m	==>	h<=b				
$d_2 = L$ =	49,4 m						
e_D =	7,8 m	A_D =	7,7	m^2	$c_{pe,AD}$ =	**-1,40**	
r_D =	1,6 m	B_D =	234,9	m^2	$c_{pe,BD}$ =	**-1,10**	

Koeficijent izloženosti $c_e(z)$ na visini z = h = **4,9 m:** **$c_e(z)$ = 1,18**

Vanjski pritisak vjetra w_e na visini z: **$w_e = q_{ref} \times c_e(z) \times c_{pe}$**

Proračun broja pričvrsnice prema HRN EN 1991-1-4
Slučaj: h(D,S) <= b

Proračun pričvrsnica:

Uvjet nosivosti: $w_e \cdot \gamma_W \cdot F_P \leq n_P \cdot N_{Rd}$ ===> $n_P \geq (w_e \cdot \gamma_W \cdot F_P) / N_{Rd}$

γ_W = 1,5 - parcijalni faktor sigurnosti za opterećenje vjetrom

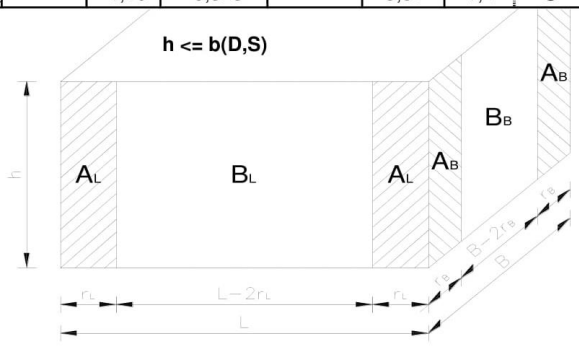
n_{min} = 3 kom/ploči - minimalni broj pričvrsnica

n_{max} = 8 kom/ploči - maksimalni broj pričvrsnica

n_P = broj pričvrsnica kom/ploči

F_P = 0,72 m^2 - površina ploče

	$c_e(Z)$	c_{pe}	we [kN/m²]	H [m]	r [m]	Broj pričvrsnica [kom/ploča]		[kom/m²]
Duljina objekta D								
Rubna zona A_D	1,18	-1,40	-0,412	4,9	1,56	1,8	**3**	**4,2**
Unutarnja zona B_D		-1,10	-0,323		46,28	1,4	**3**	**4,2**
Širina objekta S								
Rubna zona A_S	1,18	-1,40	-0,412	4,9	1,96	1,8	**3**	**4,2**
Unutarnja zona B_S		-1,10	-0,323		3,87	1,4	**3**	**4,2**



Projektant:
Davor Mileta dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Davor Mileta
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

9. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE MATERIJALA

UVOD

Na građevini je potrebno osigurati i izvršiti kontrolu kvalitete i, ovisno o vrsti radova, pridržavati se propisa i normi u skladu sa ovim Programom kontrole i osiguranja kvalitete. Za sve radove treba primjenjivati postojeće tehničke propise, građevinske norme, a upotrijebljeni materijal mora odgovarati važećim standardima s obaveznom primjenom.

Svi materijali za ugradnju i postavu na građevini smiju biti dopremljeni na gradilište samo uz važeća uvjerenja (atesti ili certifikati) ovlaštene institucije za ispitivanje kvalitete materijala izdane u skladu s važećim propisima, standardima i zahtjevima iz ovog projekta, te da odgovaraju propisanim osobinama.

Izvođač radova mora se gornjih navoda strogo pridržavati kako bi se postigla zahtijevana kvaliteta izvođenja radova.

Ukoliko izvođač radova ipak dopremi na građevinu materijal bez odgovarajućeg certifikata o kvaliteti materijala, dužan je da u roku prije ugradnje dopremljenog materijala o svom trošku dobavi propisana uvjerenja o kvaliteti.

Ukoliko spomenutim standardima ili tehničkim propisima nisu utvrđeni boja, veličina, sastav, zrnatost, čvrstoća, posebna obujamska težina, toplinska, zvučna i difuzna vodljivost ili druge fizikalne ili kemijske karakteristike materijala, izvoditelj radova je obvezan po nalogu projektanta ili nadzornog inženjera, kao i po nalogu investitora ugraditi materijal odgovarajućih osobina uobičajenih za odnosni materijal.

Ukoliko su u troškovniku propisani sistemi materijala za izvođenje pojedinih radova (npr. hidroizolacije) treba ih izvesti prema uputama proizvođača, i to osposobljeni izvođači za pojedine vrste radova i specifične materijale.

Građevinu treba izvoditi u skladu s važećim tehničkim propisima, pravilnicima i standardima s obvezatnom i posebno propisanom primjenom, a prema opisu iz projekta i troškovnika, primjenjujući pri tom sve uobičajene i unaprijeđene radne postupke u slučaju gdje isti nisu posebno propisani.

Eventualna odstupanja treba prethodno dogovoriti sa nadzorom i projektantom za svaki pojedini slučaj. Ako se ustanove neke razlike u mjerama ili nedostaci i pogreške u projektnim podlogama, izvođač je dužan pravovremeno obavijestiti nadzor ili voditelja projekta te zatražiti rješenja. Sva odstupanja od dogovorenih tolerantnih mjera izvođač je dužan otkloniti o svom trošku. Za sve eventualne promjene pojedinih projektnih rješenja zbog ekonomičnosti izvedbe, izvođač je dužan na za svoj prijedlog o svom trošku izraditi kompletnu izvedbenu dokumentaciju promijenjenog dijela i dati na odobrenje nadzoru i projektantu. Svi radovi moraju biti izvedeni solidno – prema opisu, glavnim i armaturnim nacrtima i statičkom proračunu.

Gradilište mora biti uređeno tako da je omogućeno nesmetano i sigurno izvođenje svih radova, kao i pojedinih faza radova. Gradilište mora biti osigurano od pristupa osoba koje nisu zaposlene na izvođenju građevine.

O uređenju gradilišta i radu na gradilištu izvoditelj radova sastavlja zaseban elaborat koji obuhvaća slijedeće mjere u pogledu mjera zaštite na radu, protupožarne zaštite na gradilištu i drugo.

Izvođenje radova na gradilištu smije se započeti tek kad je gradilište uređeno prema elaboratu uređenja gradilišta i zaštite okoline.

IZVOĐENJE MORA BITI PROVEDENO U SKLADU SA NIŽE NAVEDENIM ZAKONIMA I PRAVILNICIMA:

- Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17),
- Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17),
- Zakonom o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18),
- Zakonom o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17),
- Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18),
- Zakonom o normizaciji (NN 80/13),
- Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14),
- Zakonom o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)
- Zakonom o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15),

- Zakonom o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15),
- Zakonom o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17),
- Zakonom o radu (NN 93/14, 127/17),
- Zakonom o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14),
- Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/2013, 64/15, 104/17),
- Zakonom o kemikalijama (NN 18/13),
- Pravilnikom o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08, 71/14),
- Pravilnikom o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06),
- Pravilnikom o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03),
- Pravilnikom o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN 56/12, ispravak NN 61/12),
- Pravilnikom o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, 74/13),
- Pravilnikom o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11),
- Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15)
- Tehničkim propisom o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 03/07),
- Pravilnikom o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/13),
- Pravilnikom o projektima potrebnim za osiguranje pristupačnosti građevinama osobama s invaliditetom i drugim osobama smanjene pokretljivosti (NN 151/05),
- Pravilnikom o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN 155/09)
- Pravilnikom o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN 103/08),
- Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11),
- Pravilnikom o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/08),
- Tehničkim propisom o građevnim proizvodima (NN 35/18),
- Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17),
- Tehničkim propisom za zidane konstrukcije (NN 01/07), a u skladu s člankom 104. stavak 2. Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN17/17),
- Tehničkim propisom za čelične konstrukcije (NN 112/08, 125/10, 73/12, 136/12),a u skladu s člankom 104. stavak 2. Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN17/17),
- Tehničkim propisom za betonske konstrukcije(NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12), a u skladu s člankom 104. stavak 2. Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN17/17),
- Tehničkim propisom za drvene konstrukcije (NN 121/07, 58/09, 125/10 i 136/12), a u skladu s člankom 104. stavak 2. Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN17/17).
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl.gl. 21/90)

OSNOVNI PROGRAM RADA KONTROLE

Osnovne aktivnosti rada kontrole predviđene za predmetni tip građevine su:

- Neprekidna kontrola projektnih rješenja i stanja u izvedbi: sve izmjene se moraju evidentirati i usuglasiti s projektom
- Neprekidna kontrola postupaka izvedbe, a prema tehničkoj dokumentaciji
- Neprekidna kontrola kvalitete ugrađenih materijala i postupaka ugradnje
- Kontrola mjera i kontrola odstupanja
- Međufazno i fazno preuzimanje elemenata prije ugradnje, a što se evidentira zapisnikom o preuzimanju
- Čuvanje svih dokumenata izvedbe
- Pripreme za tehnički pregled i priprema zapisnika o završnoj kontroli

ZEMLJANI RADOVI

Prije početka zemljanih radova obavezno je obrasle površina (žbunjem ili drvećem) očistiti. Svaki iskop treba izvesti točno prema odobrenoj projektnoj dokumentaciji i nacrtima. Sve vertikalne strane iskopa osigurati (pravilnim kosim zasjecima ili podupiranjem), osim u slučaju kada se striktno traži vertikalni iskop. Dno građevinske jame je potrebno izvesti s traženom točnošću. Strogo se pridržavati geomehaničkih izvještaja. Nakon izvršenog iskopa potrebno je od strane geomehaničara konstatirati da li je predviđena kategorija i nosivost tla u geomehaničkom izvještaju ili statičkom proračunu jednaka stvarnom (obavezno upisati u građevinski dnevnik), te eventualno konzultirati projektanta konstrukcije. Za iskope viših kategorija mješovitog ili potpuno kamenitog materijala primijeniti vibracijske pneumatske alate za iskop i eksploziv. Za korištenje eksploziva za iskope izvođač mora izraditi odgovarajući elaborat i nakon ovjere nadzora iskope vršiti prema tom elaboratu. Stručnjaci koji će rukovati eksplozivom moraju uskladiti količine punjenja s čvrstoćom materijala koji se razbija i s okolinom u kojoj se radi (blizina različitih objekata i sl.). Minirana mjesta moraju se osigurati na propisani način korištenjem odgovarajućih pokrivala. Izvođač je dužan izvršiti sav rad oko iskopa (ručnog ili strojnog) i to do potrebne dubine, sa svim potrebnim pomoćnim radovima, kao što je niveliranje i planiranje, nabijanje površina, obrubljivanjem stranica, osiguranjem od urušavanja, postava potrebne ograde, crpljenje i odstranjivanje oborinske ili procjedne vode.
Ukoliko dođe do urušavanja ili bilo koje druge štete nepažnjom izvođača, isti je dužan dovesti iskop u ispravno stanje.
U slučaju pojave podzemne vode potrebno je evidentirati u građevinski dnevnik i istu crpiti.
Zatrpavanja i nasipavanja zemljanim i kamenitim materijalom treba izvoditi u odgovarajućim slojevima uz vlaženje i zbijanje, strojno ili ručno, do tražene zbijenosti. Kod svih zatrpavanja i nasipa mora se izvesti potrebno nadvišenje okolnih površina da nakon duljeg slijeganja i konsolidacije nasipa ne nastane uleknuće. Višak zemlje odvozi se na deponiju, koju odredi nadzorni inženjer investitora, ukoliko se projektom drugačije ne odredi.
Transportne dužine obračunavaju se od mjesta iskopa do mjesta odlaganja (deponije).

Kod iskopa novog objekta (uz postojeći) potrebno je izvršiti osiguranje postojeće (susjedne) građevine podziđavanjem.
Instalacije koje su u upotrebi moraju se odgovarajuće zaštititi od oštećenja, ukloniti ili premjestiti, kako je naznačeno ili specificirano. Mrtve instalacije odstraniti, zatvoriti ili pokriti. Izvođač radova dužan je obavijestiti nadzornog inženjera o položaju takvih instalacija.
Svi pristupi, prilazi, ceste i slično, za potrebe gradilišta uključeni su u jediničnu cijenu i neće se priznati kao posebni troškovi.
Izvođač radova, prije davanja ponude, treba provjeriti kategoriju zemljišta i terena, te na temelju toga sastaviti cijenu radova, koja u tom pogledu mora biti fiksna i neće se radi eventualne promjene kategorije zemlje i terena mijenjati.

Prilikom izvođenja zemljanih radova potrebno je izvršiti ispitivanje prema
HRN U.B1.018/80 – određivanje granulometrijskog sastava
HRN U.E8.010/81 - nosivost i ravnost na nivou posteljice
HRN U.B1.010-050 - geomehanička ispitivanja. Uzimanje uzoraka tla.
HRN H.D1.031-040, H.D1.02, D.D8.001-012, H.D3.050 - eksplozivi.
HRN N.S8.020, 051, 241-242 - zaštita od eksploziva.
Sve ostalo, način izvedbe, kategorizacija zemljišta, troškovnik i način obračuna, prema GN 200 za zemljane radove.

TESARSKI RADOVI

Za izvedbu gotovo svih betonskih i armiranobetonskih elemenata potrebno je pravovremeno izraditi, postaviti i učvrstiti odgovarajuću drvenu, metalnu ili sličnu oplatu. Oplata mora biti izrađena točno prema mjerama označenim u nacrtima za dijelove koji se betoniraju i to sa svim potrebnim podupiračima. Unutrašnja površina mora biti stabilna, otporna, ukrućena i dovoljno poduprta, tako da se ne može izvinuti, savinuti ni popustiti u bilo kojem smjeru.
Oplata mora biti izrađena tako da se može lako skidati, bez udaranja i upotrebe alata, a smije se skidati tek pošto ugrađeni beton dobije odgovarajuću čvrstoću.
Ako se nakon skidanja oplate ustanovi da izvedena konstrukcija dimenzijama i oblikom ne odgovara projektu Izvoditelj je obavezan istu srušiti i ponovno izvesti prema projektu. Prije ugradnje svježe mješavine betona u oplatu, ako je drvena, potrebno ju je dobro navlažiti, a ako je metalna mora se premazati odgovarajućim premazom.
Izvoditelj ne može započeti betoniranje dok nadzorni inženjer ne izvrši pregled postavljene oplate i pismeno je ne odobri. .
Oplata mora biti tako konstruirana da može preuzeti opterećenja i utjecaje koji nastaju u toku izvođenja radova bez štetnih slijeganja i deformacija, te da osigura točnost predviđenu projektom konstrukcije.

Građa za izvedbu oplate mora odgovarati propisima i to :

rezana jelova građa	HRN D.C1.040, HRN D.C1.041
glatke ploče	HRN D.C5.026.-70
šper ploče	HRN D.O5.043
čavli	HRN M.B4.021

Oplata se obračunava po GN 601.

ZIDARSKI RADOVI

Prilikom izvedbe zidarskih radova prema projektu i troškovniku izrađenog na osnovu ovog projekta, izvođač radova mora se pridržavati svih uvjeta i opisa u projektu i troškovniku kao i važećih propisa i normi:
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17),

Norme za ziđe

HRN ENV 1996-1-1:2007 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija – 1-1. dio: Opća pravila za zgrade. Pravila za armirano i nearmirano ziđe (ENV 1996-1-1:1995)
HRN ENV 1996-1-2:2007 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija – 1-2. dio: Opća pravila – Projektiranje konstrukcija na požarno djelovanje (ENV 1996-1-2:1995)
HRN ENV 1996-1-3:2007 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija – 1.-3. dio: Opća pravila za zgrade – Posebna pravila za bočna opterećenja. (ENV 1996-1-3:1998)
HRN EN 1745:2003 Zidovi i proizvodi za zidanje – Metode određivanja računskih toplinskih vrijednosti (EN 1745:2002)
HRN EN 13501-1:2002 Razredba građevnih proizvoda i i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru – 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar (EN 13501-1:2002)

Norme za zidne elemente

HRN EN 771-1:2005 Specifikacije za zidne elemente – 1. dio: Opečni zidni elementi (EN 771-1:2003+A1:2005)
HRN EN 771-2:2005 Specifikacije za zidne elemente – 2. dio: Vapnenosilikatni zidni elementi (EN

771-2:2003+A1:2005)
HRN EN 771-3:2005 Specifikacije za zidne elemente – 3. dio: Betonski zidni elementi (gusti i lagani agregat) (EN 771-3:2003+A1:2005)
HRN EN 771-4:2004 Specifikacije za zidne elemente – 4. dio: Zidni elementi od porastoga betona (EN 771-4:2003)
HRN EN 771-4/A1:2005 Specifikacije za zidne elemente – 4. dio: Zidni elementi od porastoga betona (EN 771-4:2003/A1:2005)
HRN EN 771-5:2005 Specifikacije za zidne elemente – 5. dio: Zidni elementi od umjetnoga kamena (EN 771-5:2003+A1:2005)
HRN EN 771-6:2006 Specifikacije za zidne elemente – 6. dio: Zidni elementi od prirodnoga kamena (EN 771-6:2005)
HRN EN 12859:2002 Gipsani blokovi – Definicije, zahtjevi i ispitne metode (EN 12859:2001)

Norme za mort
HRN EN 998-2:2003 Specifikacije morta za ziđe – 2. dio: Mort za ziđe (EN 998-2:2003)
HRN CEN/TR 15225:2006 Smjernice za tvorničku kontrolu proizvodnje za označavanje oznakom CE (potvrđivanje sukladnosti 2+) za projektirane mortove (CEN/TR 15225:2005)
HRN EN 13501-1:2002 Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru – 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar (EN 13501-1:2002)

Norme za građevno vapno
HRN EN 459-1:2004 Građevno vapno – 1. dio: Definicije, specifikacije i kriteriji sukladnosti (EN 459-1:2001 + AC:2002)
HRN EN 459-3:2004 Građevno vapno – 3. dio: Vrednovanje sukladnosti (EN 459-3:2001 + AC:2002)

Norme za zidarski cement
HRN EN 413-1:2004 Zidarski cement – 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti (EN 413-1:2004),
HRN EN 197-2:2004 Cement – 2. dio: Vrednovanje sukladnosti
HRN CR 14245:2004 Vodič za primjenu EN 197-2 »Vrednovanje sukladnosti«
HRN EN 13279-1:2006 Veziva i žbuke na osnovi gipsa –1. dio: Definicije i zahtjevi (EN 13279-1:2005)

Materijali
Materijal koji se upotrebljava za zidarske radove mora biti ispravan, kvalitetan, a na zahtjev izvođač mora predočiti važeće ateste ili dati ispitati prema važećim standardima. Ispitivanje pada na teret izvođača.
Tehnička svojstva ziđa i zidnih elemenata u njima namijenjenih za ugradnju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite moraju u svemu odgovarati i zahtjevima i normama propisanim Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14, 130/14).
Kod preuzimanja građevnog proizvoda proizvedenog izvan gradilišta izvođač mora utvrditi:
– je li građevni proizvod isporučen s oznakom u skladu s posebnim propisom i podudaraju li se podaci na dokumentaciji s kojom je građevni proizvod isporučen s podacima u oznaci,
– je li građevni proizvod isporučen s tehničkim uputama za ugradnju i uporabu,
– jesu li svojstva, uključivo rok uporabe građevnog proizvoda te podaci značajni za njegovu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost zidane konstrukcije sukladni svojstvima i podacima određenim projektom.
Utvrđeno se zapisuje u građevinski dnevnik, a dokumentacija s kojom je građevni proizvod isporučen se pohranjuje među dokaze o sukladnosti građevnih proizvoda koje izvođač mora imati na gradilištu.
Zabranjena je ugradnja građevnog proizvoda koji je isporučen bez oznake u skladu s posebnim propisom, isporučen bez tehničke upute za ugradnju i uporabu, ako nema svojstva zahtijevana projektom konstrukcije ili mu je istekao rok uporabe.
Tehnička svojstva zidnog elementa moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu zidnog elementa i moraju biti specificirana prema normama niza HRN EN 771.

Tehnička svojstva ziđa i zidnih elemenata u njima namijenjenih za ugradnju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite ovisno o vrsti građevnog proizvoda, moraju ispunjavati i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u zgradi i moraju biti specificirani prema normi HRN EN 1745:2003.
Kontrolu zahtijevane kvalitete opeke i morta kao i kvalitete morta provesti i prema europskim normama:
-zapreminska masa i poroznost svježeg morta EN 1015-7
-konzistencija svježeg morta EN 1015-3
-tlačna i savojna vlačna čvrstoća morta EN 1015-11
-tlačna čvrstoća opeke EN 771-1, EN 772-1, EN 7723, EN 772-13, EN 772-16
Uskladištenje materijala, koji se koriste za zidanje, mora biti takvo da nije moguće oštećenje do stupnja kada nisu pogodni za korištenje. Opeka se ne smije polagati na površine koje sadrže kemijske nečistoće, klinker ili pepeo, niti na novo betonirane ploče, dok ta konstrukcija nema dovoljnu nosivost. U zimi opeku koja nije otporna na mraz potrebno je skladištiti u zatvorenim prostorima gdje temperatura nije niža od 0°C.
Cement i vapno trebaju biti zaštićeni od djelovanja vlage za vrijeme transporta i skladištenja.
Veziva skladištiti odvojeno tako da ne dođe do mješanja.
Pijesak različitih tipova treba pohraniti odvojeno na tvrdoj podlozi, gdje neće biti onečišćen.
Mort treba biti mješan u omjerima materijala kako je određeno projektom morta, a koji je dužan dostaviti izvođač. Navedenim projektom se mora postići projektirana marka morta. Sav pribor koji se koristi pri mješanju i transportu treba održavati čistim. Nakon što se mort izmješa i izvađen je iz mješalice ne smije mu se dodavati nikakav materijal.
Mort mora biti upotrijebljen prije nego počne vezivanje. Mort mora imati plastičnu konzistenciju određenu normama za mort.
Unaprijed pripremeljeni mort treba rabiti u skladu sa uputama proizvođača i prije kraja roka uporabe deklariranog od proizvođača.
Zidne elemente treba postavljati u pravilan zidni vez. Opeka mora biti čista i neoštećena. Prije nego se opeka počne postavljati u mort mora imati potrebnu vlažnost da se postigne što bolja prionljivost sa mortom. Stoga se preporuča kvašenje elemenata prije polaganja u mort. Duljinu kvašenja odrediti ovisno o konzistenciji morta, tipu opeke i preporukama pojedinih radova i propisa danih u ovom projektu.
Zidanje je potrebno obustaviti ako temperatura padne ispod +5°C ili je veća od +35°C.
Kod izvedbe vertikalnih serklaža opeku je potrebno ozidati tako da zid završava na "šmorc".
Horizontalne serklaže na razini stropova betonirati zajedno sa stropnom konstrukcijom.
Novo izvedene zidove potrebno je zaštiti od mehaničkih oštećenja i utjecaja nevremena.
Vrhovi zidova trebaju biti pokriveni vodonepropusnim presvlakama. Zidovima se ne smije dopustiti prebrzo sušenje, stoga ih je u vrućim danima potrebno vlažiti dok ne postigne odgovarajuću čvrstoću.
Kvaliteta zidanja mora biti u skladu sa zahtijevanom kvalitetom zidova u ovom projektu, prema važećim propisima za zidane konstrukcije, a u nedostatku državnih normi koristiti pripadne euronorme.

Za izvođenje zidarskih radova potrebno je pridržavati se slijedećih propisa i norma:
HRN U.M2.002 ŽBUKE ZA ZIDANJE
HRN U.M2.012 ŽBUKE ZA ŽBUKANJE
HRN B.D6.430 VATROSTALNI MATERIJALI
HRN B.D1.015 ŠUPLJE OPEKE OD GLINE
HRN B.D1.022 POROLIT PLOČE OD GLINE
HRN B.D1.013 FASADNE PUNE OPEKE
HRN U.M3.242 HIDROIZOLACIONI MATERIJALI
Norme za zidarske radove sadrže pored same izrade po opisu normi i troškovnika i sve pomoćne radove :
- zaštitne mjere i sredstva pri radu
- uzimanje potrebnih mjera na objektu
- izrada, postava i demontaža skele za rad
- odabiranje, slaganje, i sortiranje greda po dimenzijama, uključivo sa potrebnim prijenosima.
Način obračuna izvedbe, sve radnje i predradnje, sve prema GN 301.

Kontrolu kvalitete ugrađenih materijala potrebno je osigurati adekvatnim ispravama proizvođača potvrdama o suglasnosti.

BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI

a. Beton proizveden prema odredbama „Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (N.N. 17/17) i ovih tehničkih uvjeta ugrađuje se u betonsku konstrukciju prema projektu, normi HRN EN 13670-1, te ostalim normama na koje ta norma upućuje.
U glavnom projektu je specificiran razred tlačne čvrstoće (marka betona prema prilogu H TPBK i to kao karakteristična vrijednost 95%-tne vjerojatnosti s kriterijima sukladnosti prema normi HRN EN 206-1:2006.

b. Izvođač mora prema normi HRN EN 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

c. Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 13670-1 i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.

d. Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrsnulog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne manje od jednog uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača.

d.1. Ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m3, za svakih slijedećih ugrađenih 100 m3 uzima se po jedan dodatni uzorak betona.

d.2. Podaci o istovrsnim elementima betonske konstrukcije izvedenim od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača evidentiraju se uz navođenje podataka iz otpremnice tog betona, a podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obvezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka.

d.3. Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrsnulog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodataka B norme HRN EN 206-1:2006 »Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće«.

e. Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrsnulog betona ugrađenog u pojedini element betonske konstrukcije u slučaju sumnje, provodi se kontrolnim ispitivanjem na mjestu koje se određuje na temelju podataka iz točke d.2.

f. Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1 i ocjenu sukladnosti prema prEN 13791.

Materijali za spravljanje betona moraju biti u skladu sa slijedećim propisima i normama:
cement:
Kontrola cementa provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za predgotovljene elemente i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206-1:2006.
agregat:
HRN EN 12620:2008 Agregati za beton (EN 12620:2002+A1:2008)
HRN EN 13055-1:2003 Lagani agregati – 1. dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje (EN 13055-1:2002)
HRN EN 13055-1:2003/AC:2006 Lagani agregati -- 1. dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje (EN 13055-1:2002/AC:2004)
HRN EN 206-1:2006 Beton – 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost (uključuje amandmane A1:2004 i A2:2005) (EN 206-1:2000+A1:2004+A2:2005)

voda:
- HRN EN 1008:2002 Voda za pripremu betona – Specifikacija za uzrokovanje, ispitivanje i potvrđivanje prikladnosti vode, uključujući vodu za pranje iz instalacija za otpadnu vodu u industriji betona kao vode za pripremu betona (EN 1008:2002).

Dodaci betonu moraju zadovoljavati uvjete kvalitete prema:
HRN EN 934-1:2008 Dodaci betonu, mortu i mortu za injektiranje -- 1. dio: Opći zahtjevi (EN 934-1:2008)
HRN EN 934-2:2010 Dodaci betonu, mortu i smjesi za injektiranje -- 2. dio: Dodaci betonu -- Definicije, zahtjevi, sukladnost, označivanje i obilježavanje (EN 934-2:2009)
HRN EN 934-4:2010 Dodaci betonu, mortu i smjesi za injektiranje -- 4. dio: Dodaci mortu za injektiranje prednapetih kabela -- Definicije, zahtjevi, sukladnost, označivanje i obilježavanje (EN 934-4:2009)
HRN EN 934-5:2008 Dodaci betonu, mortu i mortu za injektiranje -- 5. dio: Dodaci mlaznom betonu -- Definicije, zahtjevi, sukladnost, označivanje i obilježavanje (EN 934-5:2007)
HRN EN 934-6:2004 Dodaci betonu, mortu i mortu za injektiranje -- 6. dio: Uzorkovanje, kontrola sukladnosti i vrednovanje sukladnosti (EN 934-6:2001)
HRN EN 934-6:2004/A1:2008 Dodaci betonu, mortu i mortu za injektiranje -- 6. dio: Uzorkovanje, kontrola sukladnosti i vrednovanje sukladnost (EN 934-6:2001/A1:2005)
HRN U.M1.035 Beton, Dodaci betonu – Kvaliteta i provjeravanje kvalitete

Za upotrebu bilo kojeg dodatka betonu mora se pribaviti mišljenje projektanta konstrukcije.
Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti betona određuje se odnosno provode prema normi HRN EN 206-1:2006 Beton_1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost.
Tehnička svojstva betona moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu betona i moraju biti specificirane prema normi HRN EN 206-1:2006.
Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstva svježeg betona provodi se prema normama niza HRN EN 12350, a ispitivanje svojstva očvrsnulog betona prema normama niza HRN EN 12390.
Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje otpornosti betona na smrzavanje provodi se prema normama HRN U.M1.016, a ispitivanje otpornosti betona na smrzavanje i soli za odmrzavanje prema normi prCEN/TS 12390-9.

ISPORUKA SVJEŽEG BETONA
Informacije korisnika betona proizvođaču
Korisnik će usuglasiti s proizvođačem:
- datum isporuke,
- vrijeme i
- količinu,

i informirati proizvođača o:
- posebnom transportu na gradilište,
- posebnim postupcima ugradnje,
- ograničenjima vozila isporuke, npr. tipa (agitirajuća ili neagitirajuća oprema), veličine, visine ili bruto težine.

Informacije proizvođača betona korisniku
Informacije za utvrđivanje vremena zaštite betona prema razvoju čvrstoće mogu biti iskazane nazivima iz tablice 1 ili krivuljom razvoja čvrstoće betona pri 20°C između 2 i 28 dana.

Razvoj čvrstoće	**Omjeri čvrstoće – σ_2/σ_{28}**
Brz	>0,5
Srednji	>0,3<0,5
Polagan	>0,15<0,3
Vrlo polagan	<0,15

Omjer čvrstoće kao indikator razvoja čvrstoće jest omjer srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 2 dana σ_2 i srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 28 dana σ_{28} utvrđen početnim ispitivanjima ili zasnovan na poznatim svojstvima betona komparabilnog sastava.
U ovim početnim ispitivanjima uzorke za utvrđivanje čvrstoće treba praviti, njegovati i ispitivati prema HRN EN 12350-1, HRN EN 12390-1, HRN EN 12390-2 i HRN EN 12390-3.
Proizvođač treba informirati korisnika o zdravstvenom riziku koji se može pojaviti tijekom rukovanja betonom.

Otpremnica za gotov (tvornički proizveden) beton
Pri isporuci betona proizvođač mora dostaviti korisniku otpremnicu za svaku transportnim sredstvom isporučenu količinu betona, na kojoj su otisnute, utisnute ili upisane najmanje sljedeće informacije:

- ime tvornice betona,
- serijski broj otpremnice,
- datum i vrijeme utovara, tj. vrijeme prvog kontakta cementa i vode,
- broj vozila,
- ime kupca,
- ime i lokacija gradilišta,
- detalji ili reference uvjeta, npr. kodni broj, redni broj,
- količina betona u m3,
- deklaracija sukladnosti s referentnim uvjetima kvalitete i EN 206,
- ime ili znak certifikacijskog tijela ako je relevantno,
- vrijeme kad beton stiže na gradilište,
- vrijeme početka istovara,
- vrijeme završetka istovara.

Otpremne informacije za gradilišni beton
Odgovarajuća informacija tražena za otpremnicu betona mjerodavna je i za beton proizveden na velikom gradilištu ili kad uključuje više tipova betona.

Konzistencija pri isporuci
Općenito je svako dodavanje vode ili kemijskih dodataka pri isporuci zabranjeno. U posebnim slučajevima voda ili kemijski dodaci mogu biti dodani kad je to pod odgovornošću proizvođača i primjenjuje se za dobivanje uvjetovane vrijednosti konzistencije, osiguravajući da uvjetovane granične vrijednosti nisu prekoračene i da je dodatak kemijskog dodatka uključen u projekt betona. Količina svakog dodatka vode ili kemijskog dodatka dodana u vozilo (mikser) mora biti upisana u otpremni dokument u svim slučajevima.

Kontrola sukladnosti i kriteriji sukladnosti
Kontrola sukladnosti sastoji se od aktivnosti i odluka koje treba poduzeti u skladu s pravilima ocjene sukladnosti radi provjere sukladnosti betona s propisanim uvjetima. Kontrola sukladnosti je integralni dio kontrole proizvodnje.
Svojstva betona kojima se kontrolira sukladnost jesu ona koja se mjere odgovarajućim ispitivanjima prema normiranim postupcima. Stvarne vrijednosti svojstava betona u konstrukcijama mogu se razlikovati od tih utvrđenih ispitivanjima, npr. ovisno o dimenzijama konstrukcije, ugradnji, zbijanju, njegovanju i klimatskim uvjetima.
Plan uzorkovanja i ispitivanja te kriteriji sukladnosti trebaju zadovoljavati postupke navedene u normi HRN EN 206-1 i odredbama ovog poglavlja projekta.
Mjesto uzimanja uzoraka za ispitivanje sukladnosti treba odabrati tako da se mjerodavna svojstva betona i sastav betona značajnije ne mijenjaju od mjesta uzorkovanja do mjesta isporuke.
Proizvođač može koristiti i druge rezultate ispitivanja isporučenog betona u prihvaćanju sukladnosti.
Sukladnost ili nesukladnost prosuđuje se prema kriterijima ocjene sukladnosti.

Kontrola proizvodnje

Proizvođač je odgovoran za besprijekorno upravljanje proizvodnjom betona. Sav beton mora biti predmet kontrole proizvodnje.
Kontrola proizvodnje obuhvaća sve mjere nužne za održavanje svojstava betona u sukladnosti s uvjetovanim svojstvima.
To uključuje:

- izbor materijala,
- projektiranje betona,
- proizvodnju betona,
- preglede i ispitivanja,
- uporabu rezultata ispitivanja sastavnih materijala, svježeg i očvrslog betona i opreme
- kontrolu sukladnosti .

Sustav kontrole proizvodnje treba sadržavati odgovarajuće dokumentirani postupak i upute.
Taj postupak i upute treba po potrebi utvrditi uzimajući u obzir potrebe kontrole iskazane u tablicama 22, 23 i 24 norme HRN EN 206-1. Namjeravanu učestalost ispitivanja i nadzora treba dokumentirati.
Rezultate ispitivanja i kontrola treba evidentirati izvještajima.
Svi mjerodavni podaci o kontroli proizvodnje trebaju biti zapisani (sadržani u izvještajima).
Izvještaje o kontroli proizvodnje treba čuvati najmanje 3 godina, ako zakonske obveze ne traže duže razdoblje.

Vrednovanje potvrđivanje sukladnosti
Proizvođač je odgovoran za ocjenu sukladnosti betona s uvjetovanim svojstvima te mora provoditi I sljedeće:

a) početno ispitivanje kad je traženo
b) kontrolu proizvodnje
c) kontrolu sukladnosti

Proizvođačevu kontrolu proizvodnje treba za sve betone klase iznad C16/20 vrednovati i pregledavati ovlašteno nadzorno tijelo i zatim ovjeriti ovlašteno certifikacijsko tijelo.
Proizvođač je odgovoran za održavanje sustava kontrole proizvodnje.

ARMATURA I UGRADNJA ARMATURE
Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranobetonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670:2010 i normama na koje ta upućuje. Izvođač mora prema normi HRN EN 13670:2010 prije početka ugradnje provjeriti je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom rukovanja i skladištenja armature došlo do njezinog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.
Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:
-provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije.
-provjeriti je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije te u skladu s Prilozima „B" te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

Savijanje, rezanje, prijevoz i skladištenje
Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama. Pri tome:

- savijanje treba izvoditi jednolikom brzinom,
- savijanje čelika pri temperaturi ispod -5 °C, ako je dopušteno projektnim specifikacijama, treba izvoditi uz poduzimanje odgovarajućih posebnih mjera osiguranja,
- savijanje armature grijanjem smije se izvoditi samo uz posebno odobrenje u projektnim specifikacijama.

Promjer trna za savijanje šipki treba biti prilagođen stvarnom tipu armature.
BETONIRANJE
Beton mora biti proizveden prema uvjetima iz HRN EN 206-1:2006.

Isporuka, preuzimanje i gradilišni prijevoz svježeg betona

Nadzor i kontrolu kakvoće treba provesti na mjestu ugradnje i to najmanje u opsegu definiranom ovim tehničkim uvjetima. Među ostalim treba provjeriti otpremni dokument i parafom potvrditi izvršeni nadzor.

Kontrola prije betoniranja

- Treba pripremiti planove betoniranja i nadzora kao i sve ostale mjere predviđene ovim projektom, a ako ne postoji projekt a prema složenosti izvedbe je neophodan, potrebno ga je uzraditi.
- Treba po potrebi izvesti početno ispitivanje betoniranja pokusnom ugradnjom i to prije izvedbe dokumentirati.
- Sve pripremne radnje treba provjeriti i dokumentirati prema ovim uvjetima prije no što ugradnja betona počne.
- Konstrukcijske spojnice moraju biti čiste i navlažene. Oplatu treba očistiti od prljavštine, leda, snijega ili vode.
- Ako se beton ugrađuje izravno na tlo, svježi beton treba zaštititi od miješanja s tlom i gubitka vode.
- Konstrukcijske elemente treba podložnim betonom od najmanje 3-5 cm odvojiti od temeljnog tla ili za odgovarajuću vrijednost povećati donji zaštitni sloj betona.
- Temeljno tlo, stijena, oplata ili konstrukcijski dijelovi u dodiru s pozicijom koja se betonira trebaju imati temperaturu koja neće uzrokovati smrzavanje betona prije no što dostigne dovoljnu otpornost na smrzavanje. Ugradnja betona na smrznuto tlo nije dopuštena ako za takve slučajeve nisu predviđene posebne mjere.
- Predviđa li se temperatura okoline ispod 0oC u vrijeme ugradnje betona ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od oštećenja smrzavanjem.
- Površinska temperatura betona spojnice prije betoniranja idućeg sloja treba biti iznad 0oC. Ako se predviđa visoka temperatura okoline u vrijeme betoniranja ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od tih negativnih djelovanja.

Ugradnja i zbijanje

- Beton treba ugraditi i zbiti tako da se sva armatura i uloženi elementi dobro obuhvate betonom i osigura zaštitni sloj betona unutar propisanih tolerancija te beton dobije traženu čvrstoću i trajnost. Posebnu pažnju treba posvetiti ugradnji i zbijanju betona na mjestima promjene presjeka, suženja presjeka, uz otvore, na mjestima zgusnute armature i prekida betoniranja.
- Vibriranje, osim ako nije drugačije uvjetovano projektom, treba u pravilu izvoditi uronjenim vibratorima. Beton treba uložiti što bliže konačnom položaju u konstrukcijskom elementu: Vibriranjem se beton ne smije namjerno navlačiti kroz oplatu i armaturu.
- Normalna debljina sloja ne bi smjela biti veća od visine uronjenog vibratora. Vibriranje treba izvoditi sustavnim vertikalnim uranjanjem vibratora tako da se površina donjeg sloja revibrira. Kod debljih slojeva je revibriranje površinskog sloja preporučljivo i radi izbjegavanja plastičnog slijeganja betona ispod gornjih sipki armature.
- Vibriranje površinskim vibratorima treba izvoditi sustavno dok se iz betona oslobađa zarobljeni zrak. Prekomjerno površinsko vibriranje koje slabi kvalitetu površinskog sloja betona treba izbjeći. Kad se primjenjuje samo površinsko vibriranje, debljina sloja nakon vibriranja obično ne treba prelaziti 100 mm, osim ako nije prethodno eksperimentalno dokazano drugačije. Korisno je dodatno vibriranje površina uz podupore.
- Brzina ugradnje i zbijanja betona treba biti dovoljno velika da se izbjegnu hladne spojnice i dovoljno niska da se izbjegnu pretjerana slijeganja ili preopterećenje oplate i skela. Hladna spojnica se može stvarati tijekom betoniranja, ako beton ugrađenog sloja veže prije ugradnje i zbijanja narednog. Dodatni zahtjevi na postupak i brzinu ugradnje betona mogu biti potrebni kod posebnih zahtjeva za površinsku obradu.
- Segregaciju betona treba pri ugradnji i zbijanju svesti na najmanju mjeru.
- Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštiti od insolacije, jakog vjetra, smrzavanja, vode, kiše i

snijega.

- Naknadno dodavanje vode, cementa, površinskih otvrđivača ili sličnih materijala nije dopušteno.

Njegovanje i zaštita

- Beton u ranom razdoblju treba zaštititi:
  - da se skupljanje svede na najmanju mjeru,
  - da se postigne potrebna površinska čvrstoća,
  - da se osigura dovoljna trajnost površinskog sloja,
  - od smrzavanja,
  - od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećivanja.
- Pogodni su sljedeći postupci njegovanja primijenjeni odvojeno ili uzastopno:
  - držanje betona u oplati,
  - pokrivanje površine betona paronepropusnim folijama, posebno učvršćenim i osiguranim na spojevima i na krajevima,
  - pokrivanjem vlažnim materijalima i njihovom zaštitom od sušenja,
  - držanjem površine betona vidljivo vlažnom prikladnim vlaženjem,
  - primjenom zaštitnog premaza utvrđene uporabivosti (potvrđene certifikatom ili tehničkim dopuštenjem).
- Postupci njegovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom. Prirodno njegovanje je dovoljno ako su uvjeti u cijelom razdoblju potrebnog njegovanja takvi daje brzina evaporacije vlage iz betona dovoljno niska, npr. u vlažnom, kišnom ili maglovitom vremenu. Njegovanje površine betona treba bez odgode započeti odmah po završetku zbijanja i površinske obrade. Ako slobodnu površinu betona treba zaštititi od pucanja zbog plastičnog skupljanja, privremeno njegovanje treba primijeniti i prije površinske obrade.
- Trajanje primijenjenog njegovanja treba biti funkcija razvoja svojstava betona u površinskom sloju ovisno o omjeru:
  - čvrstoće i zrelosti betona,
  - oslobođene topline i ukupne topline oslobođene u adijabatskim uvjetima.

Beton za uporabu u uvjetima izloženosti konstrukcije definiranim u poglavlju 3a treba njegovati dok površinski sloj betona ne dosegne najmanje 50 % uvjetovane tlačne čvrstoće. Iskustveno se taj uvjet, iskazan vremenski, može kontrolirati prema podacima danim u tablici
"Najmanje razdoblje njegovanja betona za klase izloženosti betona drugačije od X0 i XC1"

Površinska temperatura betona t (°C)	Minimalno razdoblje njege u danima			
	Razvoj čvrstoće betona (fcm2/fcm28)=r**			
	Brz r≥0,5	Srednje brz R=0,3	Spor r=0,15	Jako spor r<0,15
t≥25	1	1,5	2	3
25>t≥15	1	2	3	5
15>t≥10	2	4	7	10
10>t≥5*	3	6	10	15

1) dodajući svako vrijeme vezanja iznad 5 sati
2) linearna interpolacija između vrijednosti u redovima je moguća
3) za temperature ispod 5°C trajanje treba produžiti za razdoblje jednako vremenu ispod 5°C
4) razvoj čvrstoće betona je omjer između srednje tlačne čvrstoće betona nakon 2 dana i srednje tlačne čvrstoće betona nakon 28 dana

Ako se razvoj topline koristi za mjerenje razvoja svojstava betona, omjer topline i odgovarajuće čvrstoće treba prethodno utvrditi ili odobriti ovlaštena institucija.
Pobliža određenja razvoja svojstava betona mogu se temeljiti na jednom od slijedećih

postupaka:
- računu zrelosti iz mjerenja temperature na dubini najviše 10 mm u betonu ispod površine,
- računu zrelosti iz mjerenja srednjih dnevnih temperatura zraka,
- temperaturi grijanja,
- drugim pogodnim postupcima.

Račun zrelosti treba se zasnivati na odgovarajućoj funkciji zrelosti, dokazanoj za tip cementa ili kombinaciju cementa i uporabljenog mineralnog dodatka.
Primjena zaštitnih premaza nije dopuštena na konstrukcijskim spojnicama, na površinama koje će se naknadno obrađivati ili na površinama na kojima treba osigurati vezu s drugim materijalima, osim ako se prethodno potpuno ne uklone prije te sljedeće operacije ili ako dokazano ne djeluju štetno na tu sljedeću operaciju. Ako projektnim specifikacijama nije naglašeno dopušteno, zaštitni premazi se ne smiju koristiti ni na površinama s uvjetovanim posebnim izgledom površine.
Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0°C dok površina betona ne dosegne čvrstoću dovoljnu za otpornost na smrzavanje (obično iznad 5 N/mm2).
Najviša temperatura betona ne smije prijeći 65°C.

Mogući negativni utjecaji visokih temperatura betona tijekom njegovanja uključuju:
- značajno smanjenje čvrstoće,
- značajno povećanje poroznosti,
- odloženo formiranje etringita,
- povećanje razlike temperature betoniranog i prethodnog elementa.

Aktivnosti poslije betoniranja

Nakon skidanja oplate nadzorni inženjer treba prema uvjetovanom razredu nadzora provesti kontrolu površine betona i potvrditi sukladnost za zahtjevima.Površinu betona treba tijekom izvedbe zaštititi od oštećivanja i remećenja površinske teksture.Potrebe ispitivanja betona na građevini (svojstvo, učestalost i kriterije sukladnosti) treba prema uvjetima izvedbe i eksploatacije građevine utvrditi projektom konstrukcije i planom kontrole kvalitete izvedbe radova.

Konstrukcijske spojnice

Spojni dijelovi bilo kojeg tipa trebaju biti neoštećeni, točno postavljeni i ispravno izvedeni tako da osiguraju učinkovito ponašanje konstrukcije.

Geometrijske tolerancije

Izvedene dimenzije konstrukcija trebaju biti unutar najvećih dopuštenih odstupanja radi izbjegavanja štetnih utjecaja na:
- mehaničku otpornost i stabilnost u privremenom i kasnijem uporabnom stanju,
- ponašanje tijekom uporabe građevine,
- kompatibilnost postavljanja i izvedbe konstrukcije i njezinih nekonstrukcijskih dijelova.

Nenamjerna mala odstupanja od referentnih vrijednosti koje nemaju značajniji utjecaj na ponašanje izvedene konstrukcije mogu se zanemariti.
Date tolerancije, nominirane kao normalne tolerancije, odgovaraju projektnim pretpostavkama, ENV 1992 i traženoj razini sigurnosti. Zahtjevi ovog poglavlja odnose se na ukupnu konstrukciju. Kod pojedinih dijelova svaka međukontrola tih dijelova mora poštivati uvjete konačne kontrole izvedene konstrukcije.

Za pripremu betona za betonske i armiranobetonske radove mora se upotrijebiti samo beton čiji sastavni dijelovi ispunjavaju uvjete Pravilnika o tehničkim normativima za beton i armirani beton, te:

AGREGAT	- HRN B.B3.100, HRNB.B2.010
CEMENT	- HRN B.C1.0, HRNB.C1.011, HRN B.C1.013, HRN B.C1.014
VODA	- HRN U.M1.058
DODACI ZA BETON	- HRN U.M1.035
BETON	- HRN U,M1,015, HRN U.M1.016, HRN U.M1.055, HRN B.B8.015
ARMATURA	- HRN U.M1.091, HRN C.K6.020

KROVOPOKRIVAČKI RADOVI

Izvođač je dužan prije davanja ponude proučiti projektom traženu kvalitetu radova, te odmah upozoriti na izmjenu i eventualnu dopunu sa kojom može preuzeti garanciju. Ukoliko je projektom predviđen pokrov materijalom koji nije obuhvaćen propisima, izvođač je dužan pridržavati se uputa proizvođača.
Prije početka radova izvođač je dužan pregledati donju konstrukciju na kojoj leži pokrov i o eventualnim neispravnostima upozoriti investitora (nadzornog inženjera). U slučaju da pokrov položi na neispravnu podlogu, kasniji popravci idu na račun krovopokrivača. Ukoliko se ugrađuje materijal za koji ne postoje standardi, izvođač je dužan pribaviti ateste sa mišljenjem ovlaštene stručne institucije. Krovopokrivački radovi moraju biti izvedeni prema projektnoj dokumentaciji, opisima u troškovniku i u skladu sa važećim propisima, uputstvima i ispravnim načinom rada. Pokrivanje krova ne može započeti prije kontrole i preuzimanja izvedene tesarske konstrukcije i oplate na koju se polaže pokrov.
Svi radovi moraju biti izvedeni prema podacima iz projektne dokumentacije, te prema:
- Pravilniku o teh. mjerama i uvjetima za završne radove u zgradarstvu, Sl 49/70
- Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu, Sl 26/69
- Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za nagibe krovnih ravnina, Sl 26/69

Izvedba krovopokrivačkih radova mora biti u skladu sa :
SL.LIST br.26 - HIDROIZOLACIJE KROVOVA I TERASA
Sav materijal mora odgovarati uvjetima propisanim HRN normama i to:
HRN U.M3.244 HIDROIZOLACIJSKI MATERIJALI
HRN U.M3.240 HIDROIZOLACIJSKI MATERIJALI
HRN U.ME.223 BITUMENIZIRANI KROVNI KARTON
HRN B.D1.009 VUČENI CRIJEP OD GLINE
HRN B.D1.010 PREŠANI CRIJEP OD GLINE
HRN B.C8.040 GRAĐEVINSKO VAPNO

Norme za krovopokrivačke radove sadrže, pored same izrade po opisu norme i troškovnika, i sve pomoćne radove
- predradnje
- zaštitne mjere i sredstva zaštite na radu
- sve prenose i prevoze materijala na gradilištu i do gradilišta
Način obračuna izvedbe, sve radnje i predradnje, sve prema GN 361-771.

IZOLACIJSKI RADOVI

Izvoditelj radova dužan je za sve materijale koje će upotrijebiti za izvedbu izolacija pribaviti odgovarajuće ateste od ovlaštene stručne organizacije ili institucije, odnosno ateste dobivene prilikom kupnje materijala iz trgovačke mreže ne starije od šest mjeseci dostaviti nadzornom inženjeru na uvid.
Hidroizolaciju, toplinsku ili zvučnu izolaciju treba izvoditi točno prema specifikaciji radova, uputama i preporukama proizvođača kao i tehničkim uvjetima izvođenja.
Površine na koje se polaže izolacija trebaju biti posve ravne, očišćene od prašine ili drugih nečistoća, dovoljno glatke da izolacija dobro prione uz podlogu.
Toplinsku ili zvučnu izolaciju izvesti kontinuirano bez fuga kako bi se spriječili toplinski ili zvučni mostovi.
Horizontalna ili vertikalna izolacija podova ili zidova treba prilegnuti na površinu ravno i bez nabora ili mjehura.
Izolacijske ljepenke i ostale vrste izolacijskih traka i ploča rezati ravno i pravokutno. Zaderani ili krpani komadi elemenata izolacije isključeni su od ugradbe.
Svi preklopi izolacijskih traka protiv vlage moraju biti najmanje 10 cm široki i lijepljeni bitumenom (hladnom bitumenskom masom ili vrućom bitumenskom izolacijskom masom) ili međusobno zavareni vrućim postupkom ovisno o vrsti traka izolacije.
Pri polaganju dvaju ili više slojeva izolacijskih traka ili ploča preklopi ne smiju ležati jedan na drugom, već moraju biti pomaknuti.

Kod horizontalne izolacije zidova ljepenka treba na svaku stranu zida imati prihvat širine 10 cm, koji treba spojiti s horizontalnom izolacijom podova.
Bitumenska vrpca s uloškom od sirovog krovnog kartona mora udovoljavati HRN U.M3-230. Bitumenska vrpca s uloškom od aluminijske folije mora udovoljavati HRN U.M3.230.
Bitumenska vrpca s uloškom od staklenog voala mora udovoljavati HRN U.M3.321.
Bitumenizirani perforirani stakleni voal mora udovoljavati HRN U.M3.298.
Hidroizolacijski materijal na osnovi bitumenskih emulzija za hladni postupak mora udovoljavati HRN U.M3.242.
Hidroizolacijski materijal za topli postupak mora udovoljavati HRN U.M3.244.

FASADERSKI RADOVI

Prilikom izvođenja fasaderskh radova izvoditelj radova ima se u svemu pridržavati odredbi tehničkih uvjeta za izvođenje fasaderskih radova (HRN U.F2.010.) i HUPFAS smjernica.
Pod fasaderskim radovima smatra se oblaganje površina pročelja umjetnim kamenom, plemenitom i plastičnom žbukom, fasadnim bojama, u cilju zaštite od atmosferskih padavina, toplotnih i zvučnih utjecaja, požara i odvođenja atmosferskog taloga i difuzne pare.
Primijenjeni materijali moraju odgovarati odredbama važećih standarda.
Ukoliko se primjenjuju materijali za koje ne postoje standardi, isti moraju imati uvjerenje o kvaliteti za namjenu za koju se koriste.
Osnovni vezni sloj mora dobro vezati za fasadne površine koje se obrađuju, i mora biti dovoljno čvrst za prihvaćanje namijenjenog gornjeg završnog sloja.
Za podloge od opeke potrebno je izvesti čišćenje reški do dubine 1 cm, vlaženje zida, te špricanje rijetkim cementnim mortom 1:2 od prosijanog pijeska.
Betonske podloge moraju se ohrapaviti, ovlažiti i prešpricati rijetkim cementnom mortom 1:2 od prosijanog pijeska.
Na gornje pripremljene podloge nanosi se produžni cementni mort debljine 2 cm kao osnovni sloj za plemenitu žbuku.
Osnovni sloj mora biti zaglađen ako se preko njega nanosi završni sloj od plastične žbuke, disperzijskog premaza ili fasadne boje na bazi rastvarača.
Za glatke betonske površine koje služe kao podloga plastičnim žbukama ili fasadnim bojama potrebno je izvršiti izravnanje površine kit masama metalnim gleterom u sloju debljine 1-2 mm.
Prethodno izvođenju obrade pročelja građevine na istoj moraju biti dovršeni svi prethodni radovi, odnosno usporedno se mogu izvoditi limarski i kamenarski radovi prilikom izrade osnovnog sloja žbuke pročelja.
Za vrijeme velikih ljetnih vrućina potrebno je vršiti njegu obrade pročelja laganim špricanjem površina čistom vodom ovisno o izvedenoj obradi.
Sve površine moraju biti potpuno ravne, vertikalne, a gdje se zahtjeva kose ili oble. Profili trebaju biti s oštrim rubovima i prema zadanoj šabloni.
Izvođenje fasaderskih radova mora biti u skladu sa :
HRN U.F2.010 TEHNIČKI USLOVI ZA ZAVRŠNE NORME
SL.LIST 49/70 PRAVILNIK O TEHNIČKIM USLOVIMA ZA ZAVRŠNE REDOVE
Materijali moraju odgovarati HRN normama i to :
CEMENT - HRN B.C.009, HRN B.C1.011, HRN B.C1.013, HRN B.C1.015
VAPNO - HRN B.C1.020
MORT - HRN U.M2.012
Norme za fasaderske radove sadrže, pored same izrade po opisu norma i troškovnika, i sve pomoćne radove
- predradnje
- zaštitne mjere i sredstva zaštite na radu
- sve prenose i prevoze materijala na gradilištu i do gradilišta
Način obračuna izvedbe, sve radnje i predradnje, sve prema GN 421.

KERAMIČARSKI RADOVI

Pod keramičarskim radovima podrazumijeva se oblaganje keramičkim pločicama (svih vrsta) zidova i podova u unutrašnjosti objekta i van njega. Za izvođenje ovih radova upotrijebiti materijal koji u pogledu kvalitete mora odgovarati odredbama propisanim važećim standardima. Sav vezni materijal, ljepila i zaptivni materijal mora biti u skladu sa važećim propisima, a ukoliko se upotrebljavaju materijali za koje ne postoje propisi izvođač je dužan pribaviti odgovarajuće ateste. Izvođenje keramičarskih radova mora biti u skladu sa odredbama propisanim u HRN U.F2.011. Prije nego se pristupi polaganju keramičarskih pločica, potrebno je utvrditi čvrstoću podloge na koju se polažu, da li su očišćene od prašine i drugih prljavština, suhe i pripremljene za rad. Ukoliko se provjerom ustanovi da je podloga loša i da kao takva ne osigurava solidan rad i kvalitetu keramičarskih radova, ne smije se započeti sa izvođenjem radova dok se otklone nedostaci.

Ugradnja keramičkih pločica može se vršiti na dva načina :

- u cementnom mortu
- lijepljenjem

Ukoliko projektom nije izričito određen način ugradbe keramičarskih pločica, određuje se na osnovu vrste i kvalitete podloge. Izbor vrste i boje pločice vrši naručitelj uz konzultaciju sa projektantom.
Površine (podovi, zidovi) opločene keramičkim pločicama moraju biti potpuno ravne, vertikalne (zidovi), bez ispupčenja ili udubljenja sa jednoličnim spojnicama. Obračun izvedenih radova vrši se prema postojećim normama za izvođenje završnih radova u građevinarstvu.

Prije izvođenja keramičarskih radova potrebno je pridržavati slijedećih normi
HRN U.F2.012 - ZAVRŠNI RADOVI U GRAĐEVINARSTVU
HRN B.D8.056 - ODREĐIVANJE UPIJANJA VODE
HRN B.D8.058 - OTPORNOST PREMA SMRZAVANJU
HRN B.D8.060, 062 - OTPORNOST PREMA HABANJU

STOLARSKI RADOVI – PROZORI I VRATA

Tehnička svojstva prozora i vrata moraju biti takva da, u predviđenom roku trajanja građevine, uz propisanu odnosno projektom određenu ugradnju i održavanje, oni podnesu sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoline, tako da građevina u koju su ugrađeni ispunjava bitne zahtjeve.
Prozori i vrata smiju se ugraditi u građevinu ako ispunjavaju zahtjeve propisane Tehničkim propisom za prozore i vrata (NN 69/06) i ako su za prozor odnosno vrata izdane izjave o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa.
Dokumentacija s kojom se isporučuju prozori i/ili vrata mora sadržavati:
– podatke koji povezuju radnje i dokumentaciju o sukladnosti prozora odnosno vrata i izjave o sukladnosti, odnosno potvrde o
sukladnosti prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06)
– podatke u vezi s označavanjem prozora odnosno vrata propisane u Prilogu iz članka 7. stavka
1.Tehničkog propisa za prozore i vrata (NN 69/06)
– druge podatke značajne za rukovanje, prijevoz, pretovar, skladištenje, ugradnju, uporabu i održavanje prozora i/ili vrata te za njihov utjecaj na bitna svojstva i trajnost građevine.
U slučaju nesukladnosti prozora odnosno vrata s tehničkim specifikacijama ili projektom za taj građevni proizvod, proizvođač prozora i/ili vrata mora odmah prekinuti njihovu proizvodnju i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovale.
Ako dođe do isporuke nesukladnog prozora i/ili vrata proizvođač odnosno uvoznik mora, bez odgode, o nesukladnosti toga građevnog proizvoda obavijestiti sve kupce, distributere, ovlaštenu pravnu osobu koja je sudjelovala u potvrđivanju sukladnosti i Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.
Proizvođač odnosno uvoznik i distributer prozora i/ili vrata, te izvođač građevine, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava prozora odnosno vrata tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara, skladištenja i njihove ugradnje u građevinu.
Popis normi:

HRN D.C1.040, 014, 042 - GRAĐA
HRN D.E1.001 - PROZORI I BALKONSKA VRATA
HRN D.E1.011, 012 - GRAĐEVINSKA STOLARIJA
HRN M.K3.251, 260-264, 270-272 - OKOV

LIMARSKI RADOVI

Pod limarskim radovima podrazumijevaju se svi opšavi krova i fasada limom, kao i izrada i montaža oluka, olučnih cijevi, prozorskih klupčica i slično. Sve limarske radove treba izvoditi prema opisu pojedine stavke troškovnika ovom općem opisu, propisima i standardima za tu vrstu radova.
Sav materijal koji se upotrebljava u limarskim radovima mora odgovarati u pogledu kakvoće i mjera postojećim standardima, a ukoliko ih nema trgovačkim propisima i uzancama.
Limovi moraju biti ravni, glatki, jednake debljine, bez bora, mjehura ili pora, moraju se dati obrađivati i savijati, te ne smiju dobiti pukotine, niti se smiju ljuštiti.
Cinčani lim mora udovoljavati uvjetima HRN B4.020. Čelični crni lim mora udovoljavati uvjetima HRN C.B4.051. Pocinčani lim mora udovoljavati uvjetima HRN B4.081. Bakreni lim mora udovoljavati uvjetima HRN C.D4.500.
Vrsta i sastav lemila ovisi o vrsti kovine koju je potrebno spojiti. Za obične limarske radove kod spajanja pocinčanih i cinčanih limova služi kao lemilo slitina koja sadrži 25-40% kositra i
75-60% olova.
Čelični, pocinčani ili bakreni čavli, kao čelični ili mjedeni vijci upotrebljavaju se u uobičajenoj merkantilnoj izradbi.
Različite vrste metala koje su u prisustvu vlage uslijed elektrolitskih pojava međusobno razaraju, ne smiju se izravno dodirivati.
Stoga treba željezne dijelove koji dolaze u dodir s cinkom pocinčati ili preličiti uljenom bojom, a ako dolaze u dodir s bakrom treba ih ispaliti na ulju ili preličiti asfaltnim lakom.
Cinčane, bakrene, olovne i aluminijske limene površine treba razdvojiti slojem krovne ljepenke od betonske ili ožbukane površine konstrukcije radi kemijskog djelovanja na lim od strane vapnenog ili cementnog morta, betona ili kamena.
Sva učvršćenja i povezivanja moraju se izvesti da konstrukcija bude osigurana od jakog naleta vjetra i da konstrukcija može nesmetano raditi uslijed temperaturnih razlika.
Sve spojeve potrebno je izvesti trajno vodonepropusne, a na svakih šest metara dužine izvesti spojeve pertlanjem radi dilatiranja konstrukcije.

Za sve limarske radove potrebno je poštivati slijedeće norme :
HRN C.B4.081 POCINČANI LIM
HRN G.E4.020 CINČANI LIM
HRN C.B4.011-017, 054 ČELIČNI LIM
HRN C.B4.020, 500 BAKRENI LIM
HRN C.B4.040 OLOVNI LIM
HRN C.C4.020, 025, 050-051, 060-062, 120 ALUMINIJSKI LIM
HRN U.M3.226, 234 BITUMENSKA TRAKA

BRAVARSKI RADOVI

Upotrjebljeni materijali, željezo, aluminij, čelični limovi i dr., moraju odgovarati tehničkim propisima za bravarske radove i hrvatskim normama i to:

- Opći konstrukcioni čelici HRN C.B0.500
- Okrugli čelik vruće valjani HRN C.B3.021
- Kvadratni čelici vruće valjani HRN C.B3.024
- Plosnati čelici vruće valjani HRN C.B3.025
- Širokoplosnati čelici vruće valjani HRN C.B3.030
- Čelični ravnokraki ugaonici vruće valjani HRN C.B3.101
- Čelični raznokraki ugaonici vruće valjani HRN C.B3.111
- Čelični I nosači vruće valjani HRN C.B3.131
- Čelični U nosači vruće valjani HRN C.B1.141
- Kvadratni čelici hladnovučeni HRN C.B3.421
- Plosnati čelici hladnovučeni HRN C.B3.431
- Okrugli čelik HRN C.K6.020
- Istegnuti metal HRN C.K6.026
- Čelični limovi debeli HRN C.B4.110
- Čelični limovi srednji HRN C.B4.111
- Čelični limovi tanki HRN C.B4.112
- Toplovaljani rebrasti lim HRN C.B4.114
- Čelične cijevi sa šavom HRN C.B5.213
- Čelične cijevi bez šava HRN C.B5.221
- Profili od aluminija HRN C.C3.020 do HRN C.C3.220
- Limovi i trake od aluminija i aluminijskih legura HRN C.C4.019, HRN C.C4.020, HRN C.C4.050 do HRN C.C4.151
- Limovi, trake i profili od aluminija i aluminijskih legura za građevinarstvo anodno oksidirani HRN C.C4.160
- Cijevi od aluminija i aluminijskih legura HRN C.C5.020 do HRN C.C5.131
- Okovi za vrata i prozore HRN M.K3.031 i HRN M.K3.032 HRN M.K3.270 - HRN M.K3.272
- Zvučna izolacija prozora i vratiju HRN U.J6.201 (klasifikacija u V grupa)
- Zvučna izolacija prozora i vratiju HRN U.J6.041 (ispitivanje u laboratoriju)
- Zvučna izolacija prozora i vratiju HRN U.J6.045 (terenska mjerenja)
- Pravilnik o tehničkim normativima za nosive čelične konstrukcije (Sl.list br. 61/86)
- Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije (Sl.list 32/70)
- Tehnički propisi o kvaliteti zavarenih spojeva za nosive čelične konstrukcije (Sl.list 41/64)

HRN-standarde za zavarivanje (HRN C.T3.008-071), antikorozivnu zaštitu (HRN C.T7.100-375), elektrode za zavarivanje (HRN C.H3.010-017) i drugo.

Izvođač je dužan prije izrade predočiti projektantu i nadzornom inženjeru radioničke detalje na odobrenje.

Antikorozivna zaštita čeličnih dijelova mora biti u skladu sa važećim propisima. Kompletna površinska obrada svih materijala mora biti u skladu sa važećim propisima i uputama proizvođača primijenjenog materijala (sredstva), a prema zahtjevu projektanta.

Željezni dijelovi spajaju se varenjem. Svaki sastav mora biti tako konstruktivno riješen da na vanjskim površinama nema vidljivih vijaka.

Specijalni umeci od tvrdog PVC materijala moraju osigurati kvalitetu i čisti sastav dvaju profila.

Svi tehnički i fizikalni zahtjevi trebaju biti ispunjeni prema propisima ili prema posebnim traženjima projektanta.

Konstrukcija mora biti dimenzionirana tako da sigurno prihvaća opterećenja i funkcije elemenata. Sve nosive dijelove statički provjeriti.

Kod spajanja različitih materijala mora se osigurati da ne dođe do korozije. Vezovi i učvršćenja moraju biti takovi da uslijed temperaturnih promjena ne dođe do teškoća u funkciji pojedinih elemenata.

Brtvljenje mora biti nepropusno za vodu, a propuštanje zraka minimalno.
Svi profili i limovi trebaju biti odmašćeni, a rđa odstranjena. Za varive elemente varioci trebaju posjedovati certifikat o kategoriji. Neravnine nakon zavarivanja potrebno je fino obraditi.
Na montiranim dijelovima - elementima ne smiju se vidjeti nikakvi tragovi oštećenja, a isti moraju precizno naljegati.
Okov, boja i materijal mora biti prema opisu uz shemu i detalje proizvođača uz suglasnost investitora i projektanta.
Za sve radove predviđene troškovnikom izvođač radova dužan je pribaviti certifikate od odgovarajućih instituta, za kvalitet materijala, površinske obrade, ispravnost po izvođaču predloženih detalja kao i antikorozivne zaštite.
Za protupožarnu bravariju obavezno dostaviti certifikate.
Svaku stavku iz sheme bravarije treba ponuditi kao gotov, montiran učvršćen i zaštićen proizvod bez obzira da li se radi o vratima, nadsvjetlima, ventilacionim mrežama, ogradama, rukohvatima ili slično sa potrebnim okovom, ostakljenjem i zaštitom za funkcionalnu upotrebu. Isto važi i za slijepe dovratnike i doprozornike, odnosno sidra za ugradbu ili komade za usidrenje, koje treba na vrijeme dostaviti radi ugradbe u građevinske konstrukcije.
Sve ostale bravarske izrađevine kao mreže, ventilacione rešetke, pokrovne ploče od rebrastog lima, otirači za obuću i slično izvode se prema opisu u pojedinoj stavci troškovnika, shemi bravarije i detaljima.

LIČILAČKI RADOVI

Svi radovi moraju se izvesti prema podacima iz projektne dokumentacije te prema Pravilniku o tehničkim mjerama i uvjetima za završne radove u zgradarstvu i Tehničkim uvjeti za izvođenje ličilačkih radova (HRN U.F2.012 i HRN U.F2.013*).

Za sve ličilačke radove potrebno je poštivati slijedeće norme :
HRN U.F2.012, 013 TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE LIČILAČKIH RADOVA
HRN H.CO.002 BOJE, LAKOVI I NJIMA SLIČNI PROIZVODI
HRN H.C5.020 PREMAZNA SREDSTVA
HRN H.C7.031, 034, 035 RASTVORI

SANACIJA OKOLIŠA GRADILIŠTA

U tijeku izgradnje građevine izvođač je dužan osigurati gradilište od pristupa gradilištu nezaposlenih osoba. Dužan je spriječiti onečišćenje okoliša van zone gradnje.
Nakon završetka radova na gradilištu izvođač je dužan očistiti gradilište od ostatka građevinskog materijala, šute i ostalog građevinskog materijala. Nakon završetka građenja treba ukloniti sve pomoćne građevine privremenog karaktera koje su služile u tijeku izgradnje.
Okoliš gradilišta treba se urediti prema postojećem stanju prije izgradnje, ako posebnim projektom nije drugačije definirano.

IZVOĐAČ

Izvođač je pravna ili fizička osoba registrirana za građenje ili izvođenje pojedinih radova na građevini.
Izvođač kao sudionik gradnje :
- mora graditi u skladu s tehničkim propisima i HRN s obaveznom primjenom;
- mora biti registriran za obavljanje djelatnosti ;
- građenje mora izvoditi u skladu sa građevnom dozvolom;
- radove mora izvoditi tako da tehnička svojstva građevine odgovaraju propisima;
- smije ugrađivati proizvode i opremu samo ako je njihova kvaliteta dokazana ispravom proizvođača ili potvrdom o suglasnosti
- mora tokom građenja poduzeti mjere radi sprečavanja ugrožavanja pouzdanosti okolnih građevina, komunalnih i drugih instalacija i stabilnosti okolnog zemljišta;
- mora imenovati voditelja građenja ili voditelja pojedinih radova
- ne smije pristupiti građenju bez građevne dozvole;
- mora ograditi gradilište radi sprečavanja nekontroliranog pristupa ljudi na gradilište;
- ne smije koristiti susjedno ni obližnje zemljište bez valjanog pravnog osnova;
- ne smije koristiti javno-prometnu površinu za potrebe gradilišta bez odobrenja nadležnog tijela i poduzeća;
- mora raščistiti i urediti gradilište i neposredni okoliš po završetku građenja;
- mora na gradilištu imati :
  a) rješenje o upisu u registar djelatnosti
  b) akt o postavljanju voditelja građenja, odnosno pojedinih radova
  c) građevnu dozvolu
  d) projekte na temelju kojih je izdana građevna dozvola
  e) izvedbene projekte sa svim izmjenama i dopunama
  f) građevinski dnevnik
  g) dokumentaciju o ispitivanju ugrađenog materijala, proizvoda i opreme prema programu ispitivanja iz projekta
  h) elaborat o iskolčenju građevine;
-mora voditi građevinski dnevnik u skladu s Pravilnikom o načinu vođenja građevinskog dnevnika ("Narodne novine" br. 06/00).

NADZORNI INŽENJER

Nadzorni inženjer je fizička osoba koja prema posebnom zakonu ima pravo uporabe strukovnog naziva ovlašteni arhitekt ili ovlašteni inženjer i provodi u ime investitora stručni nadzor građenja.
Nadzor mora poduzeti mjere:
- da se radovi obavljaju u skladu s građevnom dozvolom, odnosno odobrenim projektom;
- da se ispune zakonom uvjetovana svojstva građevine;
- da kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i opreme bude u skladu sa zahtjevima projekta i da bude dokazana odgovarajućim ispitivanjem.
- da utvrdi usklađenost iskolčenja građevine sa elaboratom o iskolčenju
građevine i projektom

NAPOMENA

Sav osnovni i pomoćni materijal mora biti u skladu sa HRN normama, a ukoliko se upotrebljava materijal za koji ne postoji HRN, izvođač je dužan pribaviti odobrenje ministra graditeljstva i zaštite okoliša.

Izradio :
Davor Mileta, dipl.ing.građ.

10. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Zgrada C je prema čl. 4. Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13) klasificirana u Zgrade podskupine 3 (ZPS 3) s kotom poda najviše etaže za boravak ljudi do 7,00 metara mjereno od kote vanjskog terena s kojeg je moguća intervencija vatrogasaca, odnosno evakuacija ugroženih osoba, u kojoj se okuplja manje od 300 osoba. Zgrada C je prizemnica.

Projektom predviđeni sustav obnove fasade toplinskim kontaktnim sustavom zadovoljiti će zahtjev za otpornost na požar Zgrade podskupine 3 (ZPS 3) – iz priloga 2, tablica 4, pročelja:

1. Toplinski kontaktni sustav pročelja
1.1. Klasificirani sustav D-d1
ili
1.1 Sastav slojeva sa slijedećim klasificiranim komponentama
- pokrovni sloj: D
- izolacijski sloj: C

Građevni dijelovi	Zgrada podskupine (ZPS)					
	ZPS1	ZPS2	ZPS3	ZPS4	ZPS5	Visoke zgrade
Toplinski kontaktni sustav pročelja						
Klasificirani sustav	E	D	D-d1	C-d1	B -d1	A2-d1
ili						
Sastav slojeva sa sljedećim klasificiranim komponentama						
- pokrovni sloj	E	D	D	C	B-d1	A2-d1
- izolacijski sloj	E	D	C	B	A2	A2

Projektom predviđeni sustav obnove ravnog krova zadovoljiti će zahtjev za otpornost na požar Zgrade podskupine 3 (ZPS 3) – iz priloga 2, tablica 7, krovovi:

Ravni krovovi
Gornji sloj debljine od najmanje 5 cm šljunka ili istovrijednom materijala
- izolacija (hidroizolacija i sl.): E
- toplinska izolacija: D

Kad gornji sloj ne odgovara prethodnoj točki
- izolacija: BKROV (t1)
- toplinska izolacija: E

Konstrukcija	Zgrada podskupine (ZPS)					
	ZPS 1	ZPS 2	ZPS 3	ZPS 4	ZPS 5	Visoke zgrade
Ravni krovovi						
Gornji sloj debljine od najmanje 5 cm šljunka ili istovrijednog materijala						
- Izolacija (hidroizolacija i slično)	E	E	E	E	D	D
- Toplinska izolacija*	E	D	D	C	B	A2
Kad gornji sloj ne odgovara prethodnoj točki						
- Izolacija	BKROV (t1)	BKROV (t1)	BKROV (t1)	BKROV (t1)	BKROV (t1)	nije dozvoljeno
- Toplinska izolacija*	E	E	E	C	B	

Zgrade A, B i D sjevernog objekta su prema čl. 4. Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13) klasificirana u Zgrade podskupine 5 (ZPS 5) s kotom poda najviše etaže za boravak ljudi do 22,00 metara mjereno od kote vanjskog terena s kojeg je moguća intervencija vatrogasaca, odnosno evakuacija ugroženih osoba. Najviša kota poda etaže za boravak ljudi je 17,30 metara.

Projektom predviđeni sustav obnove fasade toplinskim kontaktnim sustavom zadovoljiti će zahtjev za otpornost na požar Zgrade podskupine 5 – iz priloga 2, tablica 4, pročelja:

1. Toplinski kontaktni sustav pročelja
1.1. Klasificirani sustav B-d1
ili
1.1 Sastav slojeva sa slijedećim klasificiranim komponentama
- pokrovni sloj: B-d1
- izolacijski sloj: A2

Građevni dijelovi	**Zgrada podskupine (ZPS)**					
	ZPS1	ZPS2	ZPS3	ZPS4	ZPS5	Visoke zgrade
Toplinski kontaktni sustav pročelja						
Klasificirani sustav	E	D	D-d1	C-d1	B -d1	A2-d1
ili						
Sastav slojeva sa sljedećim klasificiranim komponentama						
- pokrovni sloj	E	D	D	C	B-d1	A2-d1
- izolacijski sloj	E	D	C	B	A2	A2

Mjere zaštite od požara na gradilištu

Kako bi se spriječilo širenje požara i njegovo učinkovito gašenje Pravilnikom o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11) propisane su mjere koje treba poduzeti:

- mjere praćenja i kontrole ulazaka i izlazaka s gradilišta
- mjere zabrane ili ograničenja kretanja vozila i osoba
- mjere zabrane ili ograničenja unošenja opasnih tvari koje se ne koriste u gradnji, npr. pirotehnička sredstva
- mjere zabrane opasnih radnji (npr. pušenje)
- mjere označavanja, upozoravanja, obavješćivanja i informiranja o opasnostima i provođenju potrebnih mjera zaštite od požara,
- osposobljenost osoba za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje početnih požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom,
- odabir mjesta i uvjete držanja i skladištenja zapaljivih i eksplozivnih tvari (sigurnosne udaljenosti, ograđivanje, znakovi opasnosti, priručni uređaji i oprema za gašenje požara i drugo),
- mjere zaštite od požara kod obavljanja radova koji mogu izazvati požar (zavarivanje elektrolučno ili autogeno, rezanje reznom pločom, brušenje, lemljenje, rad uporabom otvorenog plamena kao što je varenje ljepenke kod hidroizolacionih radova, skidanje boja plamenikom i slično),
- mjere osiguranja dostatne količine i odgovarajuće vrste sredstava za gašenje početnih požara (vode, pijeska i drugo),
- mjere osiguranja dostatne količine i odgovarajuće vrste opreme za gašenje početnih požara (vatrogasnih aparata, posuda za vodu, hidranata i drugo),
- mjere osiguranja pristupa za potrebe vatrogasne intervencije i održavanja,
- mjere zbrinjavanja i redovitog uklanjanja prašine i otpada (osobito ambalažnog otpada, krpa natopljenih otapalima i slično),
- odabir odgovarajuće izvedbe (Ex-izvedba) i mjere održavanja u ispravnom stanju uređaja, opreme i alata te njihova pohrana i stavljanje van pogona nakon uporabe,
- mjere zaštite od atmosferskog pražnjenja,
- mjere provjere provođenja mjera zaštite od požara,
- način postupanja i uzbunjivanja u slučaju požara (pozivanje brojeva telefona koje treba nazvati: zaštita i spašavanje 112, vatrogasci 193, policija 192, hitna pomoć 194 i slično).

Odgovorna osoba za provođenje mjera zaštite od požara je izvođač radova. Ako kod gradnje sudjeluje više izvođača odgovorna osoba je u tom slučaju glavni izvođač radova.

Projektant:

Davor Mileta dipl.ing.građ.

11. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU PRILIKOM IZVOĐENJA I ODRŽAVANJA

Prije početka radova potrebno je izraditi plan izvođenja radova na temelju narudžbe Investitora a u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14) i Pravilniku o zaštiti na radu na privremenim i pokretnim gradilištima (NN 51/08).

Investitor je, prema Pravilniku o zaštiti na radu na privremenim i pokretnim gradilištima (NN 51/08), dužan imenovati koordinatora II čiji je zadatak koordinirati načela zaštite na radu.
Prema čl. 4 Pravilnika o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl. list SFRJ 42/68, 45/68 – ispravak), sa izvođenjem radova na gradilištu može se započeti tek kada je gradilište uređeno prema odredbama istog pravilnika odn. plana izvođenja radova. U Planu su postavljeni zahtjevi za način organiziranja i provođenja mjera zaštite na radu, odnosno određen je kriterij kojega se gradilište mora pridržavati.
Plan izvođenja radova čuva se na gradilištu i mora biti dostupan cjelokupnom tehničkom osoblju na gradilištu.

U ovom prikazu mjera predviđene su opasnosti koje proizlaze iz tehnologije građenja – obnove fasade i krova objekta te potrebne aktivnosti da se opasnosti smanje na najmanju moguću mjeru.

Opis granica gradilišta prema okolini

Na ulazu na gradilište postaviti će se od strane Izvođača ploča prema Pravilniku o sadržaju i izgledu ploče kojom se označava gradilište (NN 42/14).
Na ulazu na gradilište postaviti će se i skupna ploča na kojoj su označena obavezna zaštitna sredstva na gradilištu (zaštitni šljem, rukavice i radne cipele).
Dijelove skele prema javnim površinama obložiti će se platnom.

Transport materijala

Kod ručnog prenošenja tereta potrebno je pridržavati se odredbi Pravilnika o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta (NN42/05) kojim se utvrđuju mjere za osiguranje sigurnosti i zdravlja pri ručnom prenošenju tereta, a pri kojem su radnici zbog težine tereta, učestalosti pokreta ili ergonomski neodgovarajućeg položaja tijela izloženi opasnosti od oštećenja leđa.
Kad god je moguće, ručno prenošenje tereta zamijeniti će se primjerenom radnom napravom, pomagalima i primjerenim mehaničkim pomagalima.
Na gradilištu je potrebno postaviti uputu za siguran rad pri podizanju i spuštanju tereta.
Kod korištenja dizalice, a da bi se izbjegla pogrešna uporaba uređaja za vezanje, vješanje i kvačenje, svaki uređaj mora imati tablicu sa podacima o dozvoljenom opterećenju koji se uspoređuju sa težinom montažnog elementa. Kuke za kvačenje moraju imati sigurnosnu napravu protiv ispadanja, tzv. zapinjač.

Određivanje vrste i načina izvođenja građevinskih skela

Pod skelama se podrazumijevaju pomoćne konstrukcije koje služe za obavljanje radova u građevinarstvu, na visini većoj od 150 cm iznad tla.
Skele moraju biti građene i postavljene prema planovima koji sadrže dimenzije skele i svih njezinih sastavnih elemenata, sredstva za međusobno spajanje sastavnih elemenata, način pričvršćivanja skele za objekt, odnosno tlo, najveće dopušteno opterećenje, vrste materijala, statički proračun nosivih elemenata kao i upute za montažu i demontažu skele te atest sigurnosti i upotrebljivosti. Sva se navedena dokumentacija ovjerena od strane projektanta statičara čuva na gradilištu do demontaže skele.
Ako je radna skela tipska, mora biti projektirana i izrađena prema Pravilniku o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl. list SFRJ 42/68, 45/68 – ispravak) sa atestom o sigurnosti i upotrebljivosti skele, te dokumentacijom ovjerenom od strane projektanta statičara i voditelja građenja. Plan za montažu skele izrađen je u standardnom obliku projekta s dodatnim pojedinostima s obzirom na projektne zahtjeve građevine. Dokumentacija se čuva do demontaže skele.

Ispravnost skele provjerava se svakodnevnim vizualnim pregledom, barem jednom mjesečno od strane stručno osposobljene osobe, naročito nakon vremenskih nepogoda, prepravaka, oštećenja i slično.
Provjeravanje ispravnosti skele upisuje se u kontrolnu knjigu skele, uz ovjeru stručno osposobljene osobe i voditelja gradilišta.
Skele mogu postavljati, prepravljati, dopunjavati i demontirati samo stručno obučeni radnici, zdravstveno sposobni za rad na visini i to pod nadzorom određene stručne osobe na gradilištu.
Ako se rad na skeli obavlja čučući ili sjedeći do objekta, udaljenost radnog poda od objekta iznimno smije biti 45cm, ali se radnici u tom slučaju moraju vezati zaštitnim pojasom.
Mosnice radnog poda treba spajati na sudar a ukoliko to nije moguće preklope koji su min 20cm izvesti trokutastim letvicama ili zasjeći mosnice ukoso.
Građevinski i drugi radovi na visini do 450 cm iznad terena, odnosno iznad poda međukatne konstrukcije, mogu se izvoditi s upotrebom pomoćnih skela ili ljestava uz vezivanje radnika, ako je korištenjem takvih sredstava moguće izvoditi te radove bez opasnosti za život radnika.

Parametri za izvedbu skela dani su u slijedećoj tablici:

Vrsta skele	Dopušteno opterećenje (kg/m2)	Najveći dopušteni razmaci (cm)		
		Okomiti stupovi	Uzdužna ukrućenja	Poprečna ukrućenja
Skele za održavanje objekata i popravke	60	300	350	150
Skele za žbukanje	200	240	300	120
Skele za zidanje	300	200	300	100

Nastavljanje cijevi ne smije biti u istoj visini već naizmjenično.
Čista širina prolaza skele mora biti najmanje 60cm, a po potrebi se ostavlja mjesta za materijal i pribor. Radni pod je minimalne širine 80cm. Za radne podove postavljene na visini većoj od 200cm, nosivost opterećenja poda mora biti uočljivo označena.
Na otvorenim dijelovima objekta ili skele kod radnih mjesta na prihvatu tereta koriste se prsobrani – prečke postavljene u visini prsa koje služe i kao rukohvat i kao zaštita od izravnog pada sa visine. Prsobrani se smiju koristiti samo uz uvjet da je radnik koji prihvaća teret vezan zaštitnim pojasom. Po završetku posla prsobran se zamjenjuje zaštitnom ogradom.

Zaštita radnika od pada sa visine ili u dubinu

Sva radna mjesta na visini većoj od 100cm iznad terena ili poda kao i ostala mjesta na gradilištu i na građevinskom objektu sa kojih se može pasti na nižu razinu (prijelazi, prolazi i sl.) moraju biti ograđena čvrstom zaštitnom ogradom visine najmanje 100cm. Na zaštitnoj ogradi moraju se nalaziti barem tri vodoravne prečke. Gornja služi kao rukohvat i izravna zaštita od pada sa visine. Srednja pruža zaštitu pri posrtanju i padu na ravnom podu, dok donja zadržava nogu ako se radnik oklizne, te ujedno sprječava pad materijala i alata sa visine.
Na mjestima gdje se ne može postaviti zaštitna ograda a postoji opasnost od pada sa visine, moraju se postaviti prihvatne skele ili mreže.
Ljestve moraju biti ispravne te postavljene na čvrstu podlogu pod kutom od 75º u odnosu na podlogu. Na gornjem kraju moraju biti vezane za mjesto do kojega vode, odnosno moraju biti vezane ili na drugi način učvršćene na tlu.
Da bi se spriječilo pad u dubinu (jame, kanali, rovovi, revizijska okna i sl.), oko takvih otvora treba postaviti zaštitne ograde ili poklopce.
Kako bi se omogućilo sigurno kretanje po krovu, mora biti ugrađeno najmanje jedno čvrsto mjesto za vezivanje radnika koji rade na izradi tog krova te na popravcima i održavanju, tzv. sidrište. Ako sidrište ne postoji, kao sidrište može poslužiti i dimnjak oko kojeg se sveže uže.

Osobna zaštitna sredstva

Fasaderski rad predstavlja jedan od najopasnijih zidarskih radova jer su česte povrede očiju uslijed pada čestica, prskanja morta u oko te je potrebno uz osnovnu opremu pri radu koristiti i štitnike za oči i lice prema normi EN166 odn. normi EN1731, te zaštitne gumene rukavice.

Vrste i popis strojeva i uređaja s povećanim opasnostima s predviđenim mjerama zaštite u odnosu na njihov smještaj i korištenje

Stroj za strojno nanošenje završnog sloja žbuke mora biti tako opremljen da su svi uređaji za prijenos gibanja zaštićeni poklopcima ili pokrovima, odnosno smješteni u zatvoreno kućište. Mlaznice moraju biti ispravne i ne smije ih se oplitati oko nogu ili tijela.

Način uređenja, odabir i razvod energetskih vodova i električnih instalacija snage (za pogon strojeva i uređaja) rasvjete, vrste primjerene zaštite od električnog udara i upute za održavanje i korištenje istih

Vodovi električne energije moraju se postaviti na dovoljnim udaljenostima od skele, moraju biti podignuti i izvan dohvata. Prijenosni uređaji na električni pogon moraju biti priključeni na sniženi napon do 42V, prijenosne električne svjetiljke smiju se priključivati samo na sniženi zaštitni napon od 24V
Reflektori i druga rasvjetna tijela moraju se postaviti na izolacionu podlogu. Zabranjeno je postavljanje reflektora na cijevne skele, metalne stupove ili armaturu.
Fiksno postavljena električna trošila moraju imati najmanje zaštitu IP44.
Gipki kabeli za razvod moraju biti sa gumenom izolacijom tip:H07RN-F (stara oznaka GN/J).

Organiziranje prve pomoći na gradilištu

Kad na gradilištu istovremeno radi do 20 radnika najmanje jedan od njih mora biti osposobljen i određen za pružanje prve pomoći.
Osposobljavanje radnika za pružanje prve pomoći provodi se na osnovu čl. 56 Zakona o zaštiti na radu, propisa o zdravstvenoj zaštiti i Pravilnika o pružanju prve pomoći radnicima.
Na gradilištu mora biti osiguran osnovni sanitetski materijal – ormarić za prvu pomoć. Na ormariću mora biti označena i adresa najbližeg liječnika, imena radnika osposobljenih za pružanje prve pomoći i sadržaj ormarića. Sadržaj i količina sanitetskog materijala mora odgovarati onoj propisanoj u čl.40 i čl.41, Pravilnika o pružanju prve pomoći radnicima na radu (NN 56/83).
Najbliži odjel Hitne pomoći nalazi se u neposrednoj blizini gradilišta te je omogućen brz dolazak hitne pomoći na gradilište.

Popis isprava, evidencija i uputa iz zaštite na radu koje se moraju čuvati na gradilištu

1. Plan izvođenja radova
2. Kopije prijave gradilišta inspekciji rada
3. Knjiga nadzora iz zaštite na radu
4. Potvrde o osposobljenosti radnika za rad na siguran način i za pružanje prve pomoći
5. Potvrde o osposobljenosti radnika iz zaštite od požara
6. Dokaz o stručnoj osposobljenosti radnika
7. Popis radnih mjesta s posebnim uvjetima rada
8. Isprave o zdravstvenim pregledima radnika koji rade na poslovima s posebnim uvjetima rada
9. Popis strojeva/uređaja s povećanim opasnostima sa dokazima o ispitivanju
10. Kontrolna knjiga skele

Podaci o radnicima podrazumijevaju identitet radnika, radno mjesto na kojem radi, broj uvjerenja za rad na siguran način, broj uvjerenja za pružanje prve pomoći, broj liječničke svjedodžbe za poslove sa posebnim uvjetima rada (ukoliko radnik iste obavlja).

Prema Zakonu o zaštiti na radu (NN 71/14) poslodavac je dužan osigurati da strojevi, uređaji i osobna zaštitna sredstva u svakom trenutku budu u ispravnom stanju. Poslodavac je dužan obavljati ispitivanje strojeva i uređaja s povećanim opasnostima prema Pravilniku o listi strojeva i uređaja sa povećanim opasnostima (NN47/02), a sve u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu (NN71/14).

Projektant:

Davor Mileta dipl.ing.građ.

11. IZJAVA PROJEKTANTA

Na temelju članka 51. stavka 2. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17), projektant daje

IZJAVU

Ovaj projekt usklađen je sa Zakonom o prostornom uređenju (NN153/13, 20/17), Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17), Pravilnikom o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN112/17, 34/18), sa svim ostalim važećim posebnim propisima, pravilima i zakonima, te ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu, zahtjeve propisane za energetska svojstva zgrada i druge propisane zahtjeve i uvjete. Prema čl.5 Pravilnika o jednostavnim građevinama i radovima (NN112/17, 34/18), za izvođenje radova sukladno ovom glavnom projektu nije potreban akt kojim se dopušta građenje.

Projektant : Davor Mileta, dipl.ing.građ.

Oznaka rješenja o upisu u
Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva : Klasa : UP/I-360-01/99-01/1661
Urbroj : 314-01-99-1
Zagreb, 8. prosinaca 1999.g.

Broj elaborata : 102/18

Projektant :

Davor Mileta, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Davor Mileta
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

INVESTITOR:	:	**Sveučilište u Zagrebu** **FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE** **10000 Zagreb, Ivana Lučića 5** **MB: 3276546, OIB: 22910368449**
GRAĐEVINA	:	**ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA FAKULTETA STROJARSTVA I BRODOGRADNJE, CJELINA SJEVER (ZGRADE A, B, C, D)**
ADRESA	:	**Ivana Lučića 1, 10002 Zagreb**
LOKACIJA	:	**k.č. 966/3, 966/4, 966/8, sve k.o. Trnje**
ZAJ.OZN. PROJEKTA	:	**32/18-SJEVER-GP**
FAZA	:	**GLAVNI PROJEKT**

12. PROCJENA INVESTICIJE

Procjenjuje se da će izvođenje građevinskih i građevinsko-obrtničkih radova obrađenih ovim projektom približno iznositi: **1 368 803 kn**

Procijenjeni trošak gradnje ne sadrži PDV.

Glavni projektant : **Davor Mileta, dipl.ing.građ.**

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Davor Mileta
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

Projektant : **Davor Mileta, dipl.ing.građ.**

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Davor Mileta
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

INVESTITOR:	:	**Sveučilište u Zagrebu** **FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE** **10000 Zagreb, Ivana Lučića 5** **MB: 3276546, OIB: 22910368449**
GRAĐEVINA	:	**ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA FAKULTETA STROJARSTVA I BRODOGRADNJE, CJELINA SJEVER (ZGRADE A, B, C, D)**
ADRESA	:	**Ivana Lučića 1, 10002 Zagreb**
LOKACIJA	:	**k.č. 966/3, 966/4, 966/8, sve k.o. Trnje**
ZAJ.OZN. PROJEKTA	:	**32/18-SJEVER-GP**
FAZA	:	**GLAVNI PROJEKT**

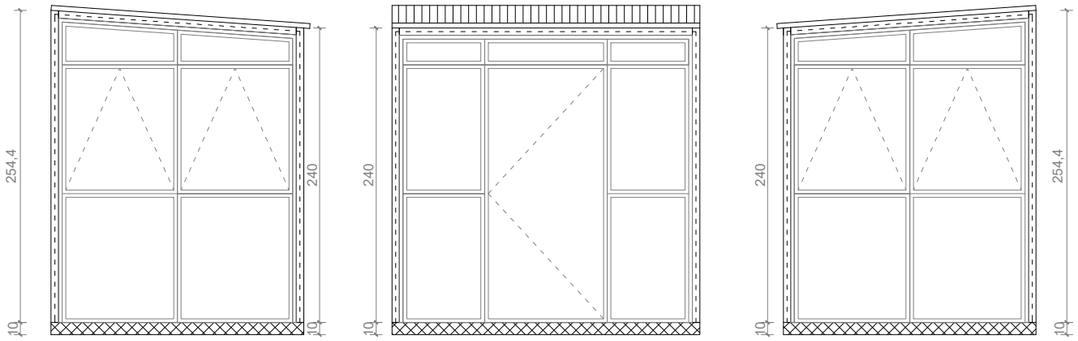
GRAFIČKI DIO

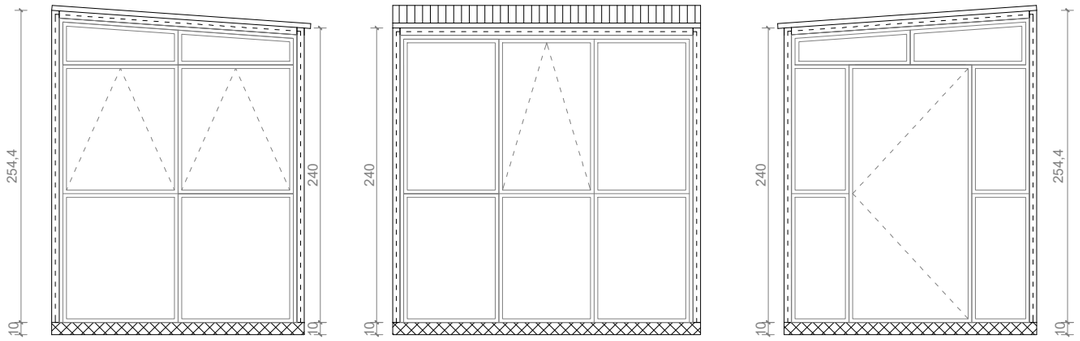
Glavni projektant : **Davor Mileta, dipl.ing.građ.**

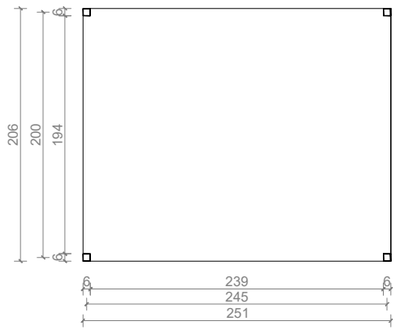
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Davor Mileta
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

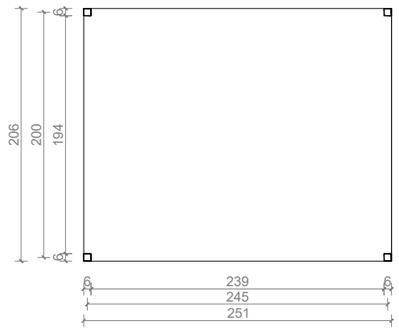
Projektant : **Davor Mileta, dipl.ing.građ.**

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Davor Mileta
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva









A.G.M. PROJEKT

PROJEKTIRANJE, INŽENJERING, KONZALTING d.o.o. LABIN - P.Sfeci 3,
tel. 854-362 e-mail: agm-projekt@pu.htnet.hr DIREKTOR: DAVOR MILETA d.i.g.

Sadržaj:

NACRTI PREDPROSTORA
- PROJEKTIRANO STANJE

Investitor:
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE
10000 Zagreb, Ivana Lučića 5
MB: 3276546, OIB: 22910368449

Projektant:
Davor Mileta, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Davor Mileta
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 1611

Faza projekta: Glavni projekt

Struk. odrednica proj.: Građevinski projekt

Građevina:
ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA FAKULTETA STROJARSTVA I BRODOGRADNJE, CJELINA SJEVER (ZGRADE A, B, C, D)

Zajednička oznaka: 32/18-SJEVER-GP

Br. projekta: 102/18

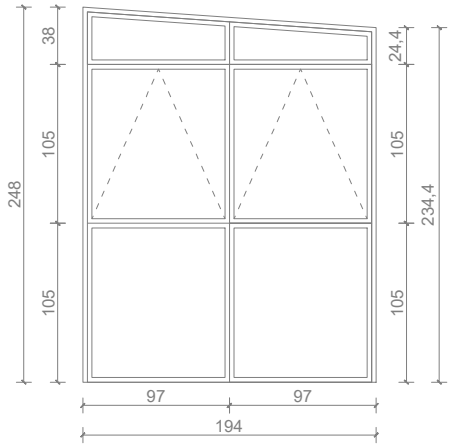
Glavni projektant:
Davor Mileta, dipl.ing.građ.

Datum: 12/2018

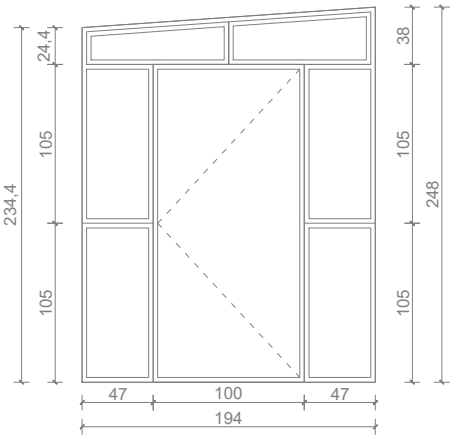
Mjerilo: 1:50

List: 1.1

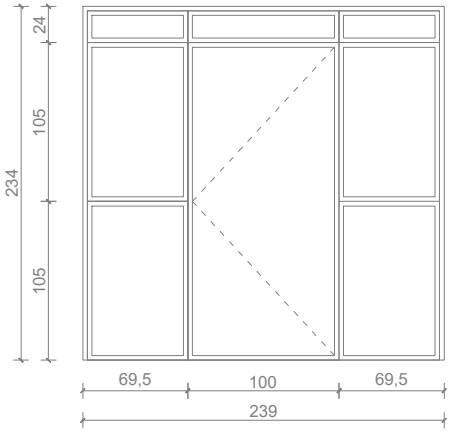
TIP 1, 3 kom



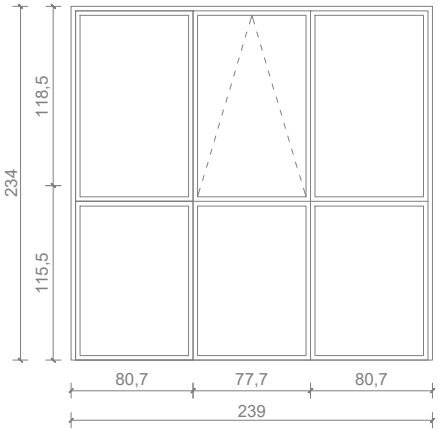
TIP 2, 1 kom



TIP 3, 1 kom



TIP 4, 1 kom



A.G.M. PROJEKT

PROJEKTIRANJE, INŽENJERING, KONZALTING d.o.o. LABIN - P.Sfeci 3,
tel. 854-362 e-mail: agm-projekt@pu.htnet.hr DIREKTOR: DAVOR MILETA d.i.g.

Sadržaj:

SHEMA STOLARIJE PREDPROSTORA
- PROJEKTIRANO STANJE

Investitor:
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE
10000 Zagreb, Ivana Lučića 5
MB: 3276546, OIB: 22910368449

Građevina:
ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA FAKULTETA STROJARSTVA I BRODOGRADNJE, CJELINA SJEVER (ZGRADE A, B, C, D)

Projektant:
Davor Mileta, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Davor Mileta
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

Glavni projektant:
Davor Mileta, dipl.ing.građ.

Faza projekta:	Struk. odrednica proj.:
Glavni projekt	Građevinski projekt
Zajednička oznaka:	Br. projekta:
32/18-SJEVER-GP	102/18
Datum:	Mjerilo: / List:
12/2018	1:50 / 1.2

PREDPROSTOR DIZALA

OKNO DIZALA

AGREGAT

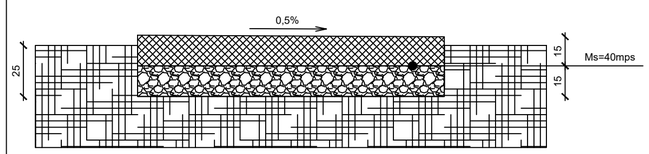
14.61
14.56
1.50
2.45
1.95
4.79
1.92
3.54
R1.18
2.85
1.50
3.04
16.20
16.21
2.99
4.27
4.27
16.66
3.53
R1.18
1.50
1.50
16.66
2.07
2.07
1.32
1.32
3.53

POSTOJEĆA PRISTUPNA RAMPA

POSTOJEĆI ULAZ NA PARKING

PRISTUPNA STAZA OD RAMPE DO ULAZA U PREDPROSTOR DIZALA

KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK PRISTUPNE STAZE M 1:5



A.G.M. PROJEKT

PROJEKTIRANJE, INŽENJERING, KONZALTING d.o.o. LABIN - P.Sfeci 3,
tel. 854-362 e-mail: agm-projekt@pu.htnet.hr DIREKTOR: DAVOR MILETA d.i.g.

Sadržaj: POLOŽAJ PRISTUPNE STAZE - SITUACIJA I KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK

Investitor:
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE
10000 Zagreb, Ivana Lučića 5
MB: 3276546, OIB: 22910368449

Projektant:
Davor Mileta, dipl.ing.građ.

Faza projekta: Glavni projekt

Struk. odrednica proj.: Građevinski projekt

Zajednička oznaka: 32/18-SJEVER-GP

Br. projekta: 102/18

Građevina:
ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA FAKULTETA STROJARSTVA I BRODOGRADNJE, CJELINA SJEVER (ZGRADE A, B, C, D)

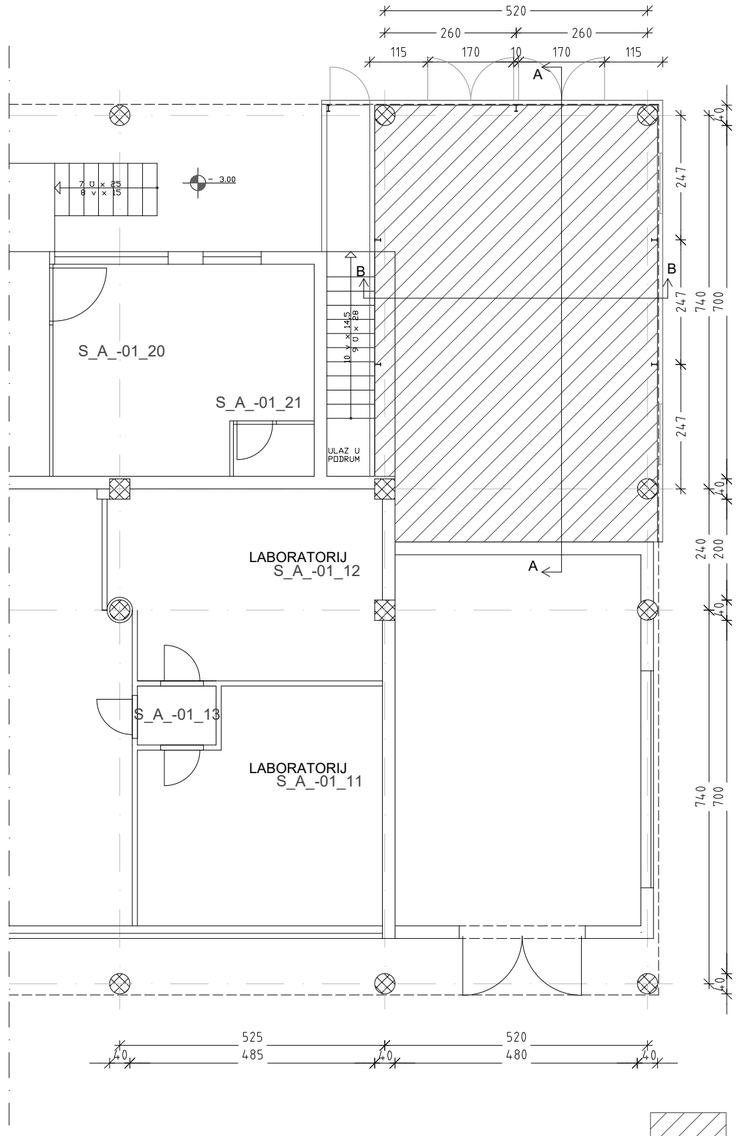
Glavni projektant:
Davor Mileta, dipl.ing.građ.

Datum: 12/2018

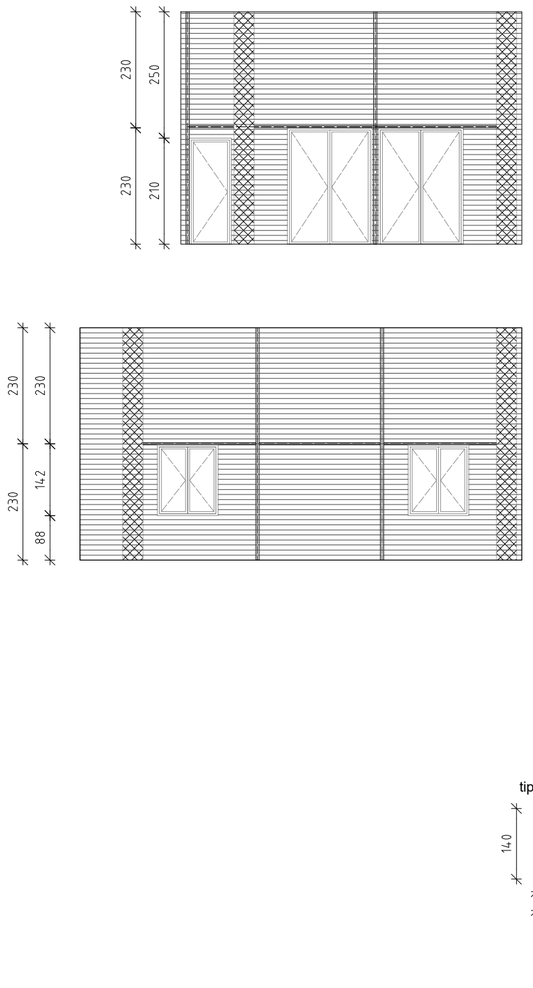
Mjerilo: 1:100

List: 2

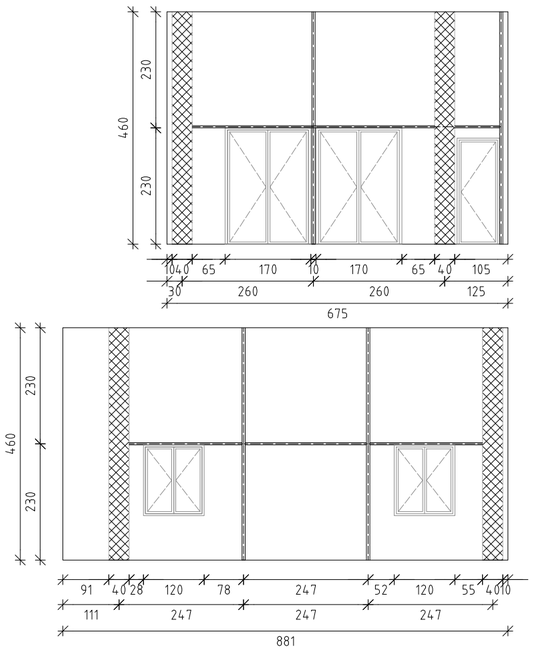
TLOCRT STROJARNICE



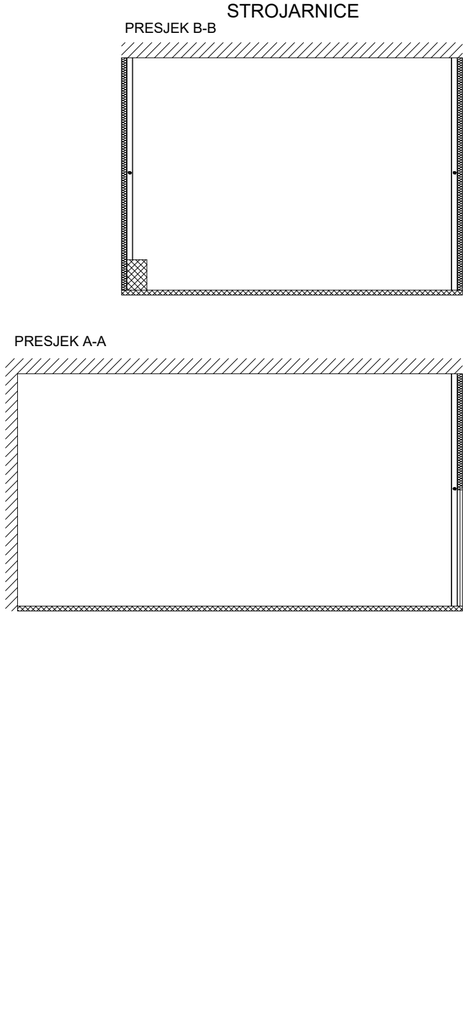
PROČELJE STROJARNICE



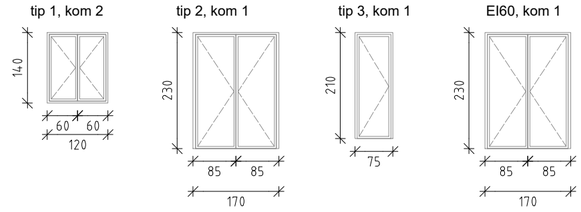
KONSTRUKCIJA STROJARNICE



PRESJECI STROJARNICE



SHEME STOLARIJE



STROJARNICA DIZALICA
TOPLINE

A.G.M. PROJEKT

PROJEKTIRANJE, INŽENJERING, KONZALTING d.o.o. LABIN - P.Sfeci 3,
tel. 854-362 e-mail: agm-projekt@pu.htnet.hr DIREKTOR: DAVOR MILETA d.i.g.

Sadržaj:
NACRTI STROJARNCE i
SHEME STOLARIJE
- PROJEKTIRANO STANJE

Investitor:
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I
BRODOGRADNJE
10000 Zagreb, Ivana Lučića 5
MB: 3276546, OIB: 22910368449

Projektant:
Davor Mileta, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Davor Mileta
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

Faza projekta:
Glavni projekt

Struk. odrednica proj.:
Građevinski projekt

Zajednička oznaka:
32/18-SJEVER-GP

Br. projekta:
102/18

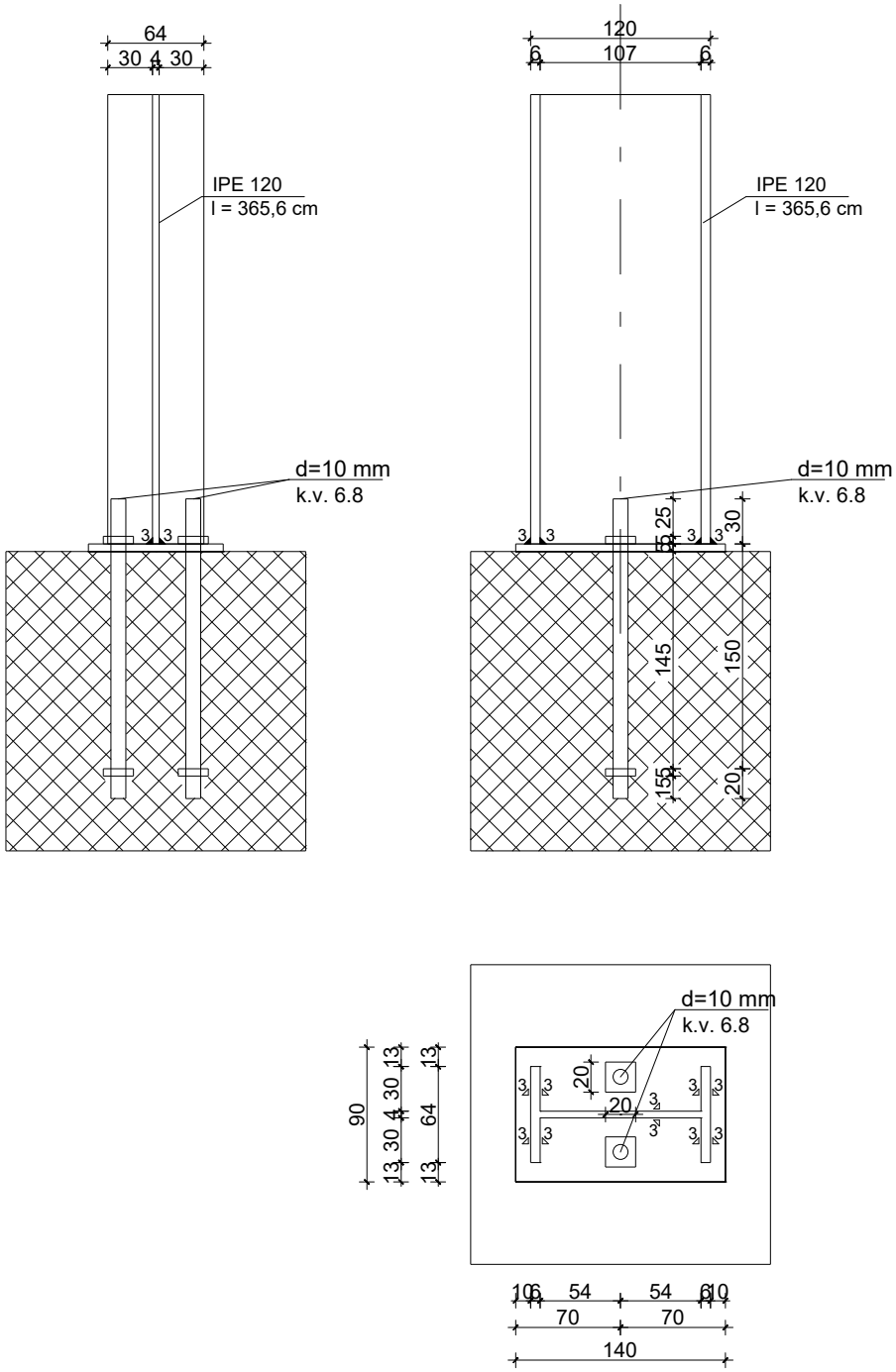
Građevina:
ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA
FAKULTETA STROJARSTVA I
BRODOGRADNJE, CJELINA JUG
(ZGRADE A, B, C, D)

Glavni projektant:
Davor Mileta, dipl.ing.građ.

Datum:
12/2018

Mjerilo:
1:100

List:
3.1



A.G.M. PROJEKT

PROJEKTIRANJE, INŽENJERING, KONZALTING d.o.o. LABIN - P.Sfeci 3,
tel. 854-362 e-mail: agm-projekt@pu.htnet.hr DIREKTOR: DAVOR MILETA d.i.g.

Sadržaj:

DETALJ STROJARNCE

Investitor:
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE
10000 Zagreb, Ivana Lučića 5
MB: 3276546, OIB: 22910368449

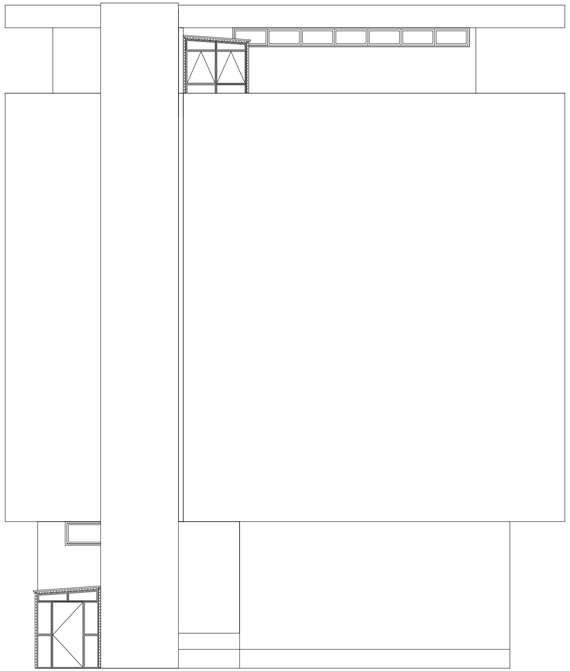
Građevina:
ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA FAKULTETA STROJARSTVA I BRODOGRADNJE, CJELINA JUG (ZGRADE A, B, C, D)

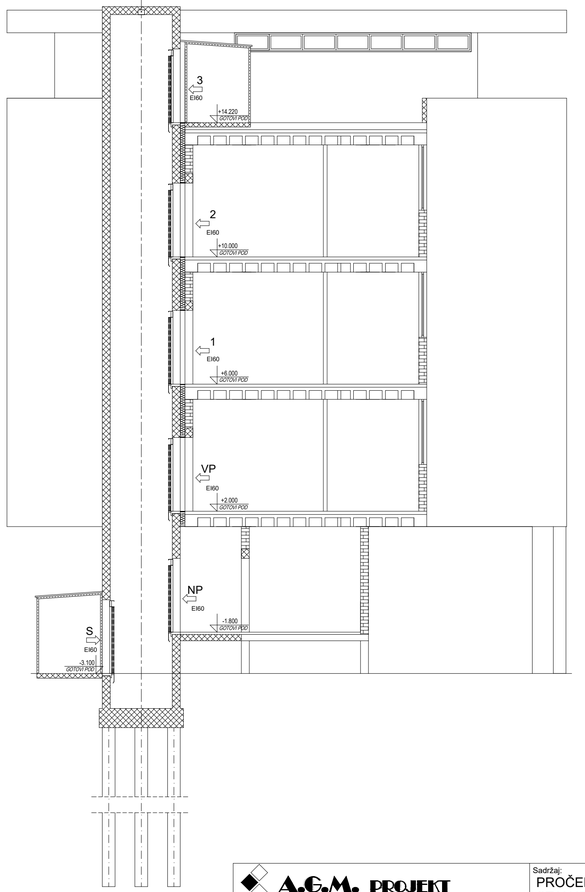
Projektant:
Davor Mileta, dipl.ing.građ.

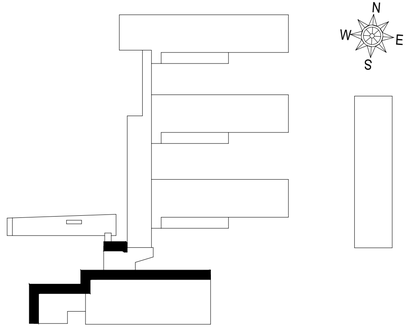
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Davor Mileta
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

Glavni projektant:
Davor Mileta, dipl.ing.građ.

Faza projekta:	Struk. odrednica proj.:
Glavni projekt	Građevinski projekt
Zajednička oznaka:	Br. projekta:
32/18-SJEVER-GP	102/18
Datum:	Mjerilo: / List:
12/2018	1:5 / 3.2







A.G.M. PROJEKT

PROJEKTIRANJE, INŽENJERING, KONZALTING d.o.o. LABIN - P.Sfeci 3,
tel. 854-362 e-mail: agm-projekt@pu.htnet.hr DIREKTOR: DAVOR MILETA d.i.g.

Sadržaj:
PROČELJE - PROJEKTIRANO STANJE DIZALA

Investitor:
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE
10000 Zagreb, Ivana Lučića 5
MB: 3276546, OIB: 22910368449

Građevina:
ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA FAKULTETA STROJARSTVA I BRODOGRADNJE, CJELINA SJEVER (ZGRADE A, B, C, D)

Projektant:
Davor Mileta, dipl.ing.građ.

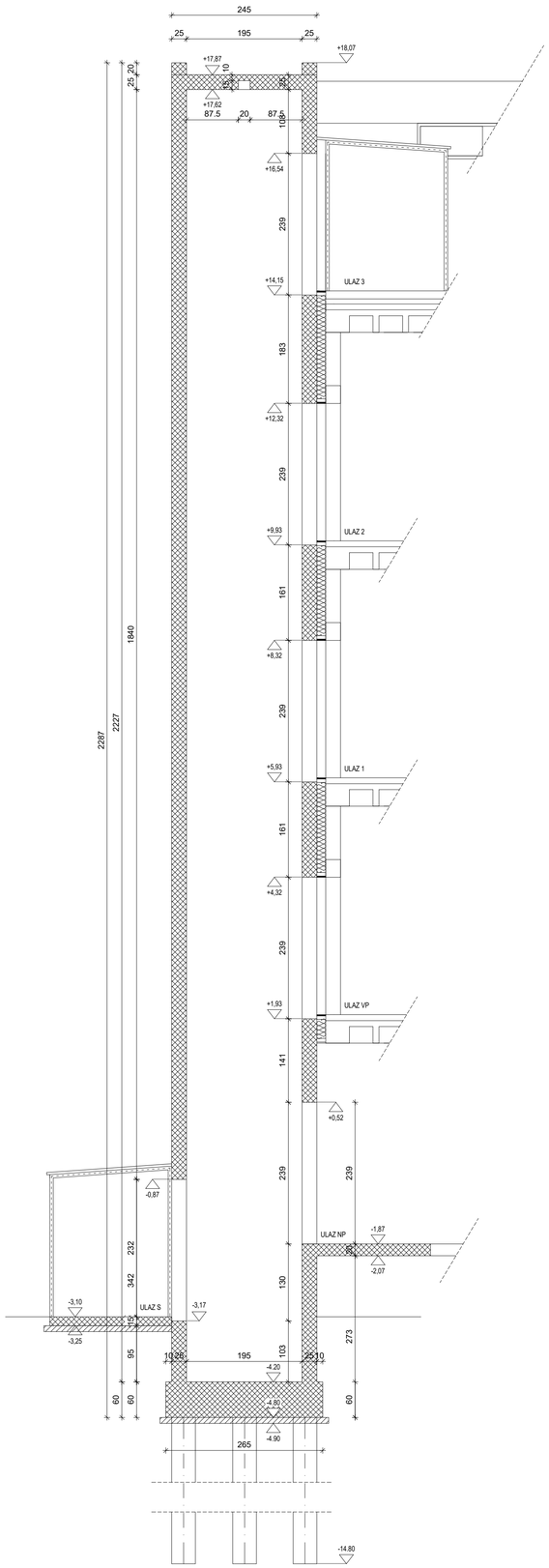
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Davor MILETA
R.br. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

Glavni projektant:
Davor Mileta, dipl.ing.građ.

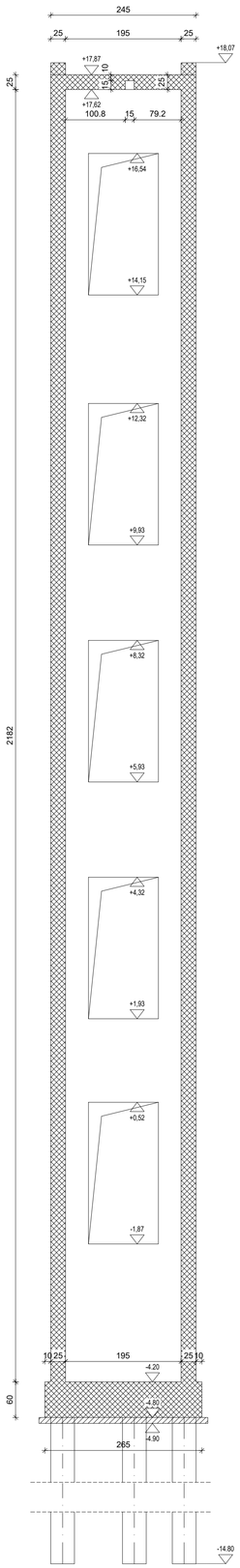
Faza projekta:	Struk. odrednica proj.:
Glavni projekt	Građevinski projekt
Zajednička oznaka:	Br. projekta:
32/18-SJEVER-GP	102/18
Datum:	Mjerilo: / List:
12/2018	1:100 / 4.1

PRESJEK 4-4

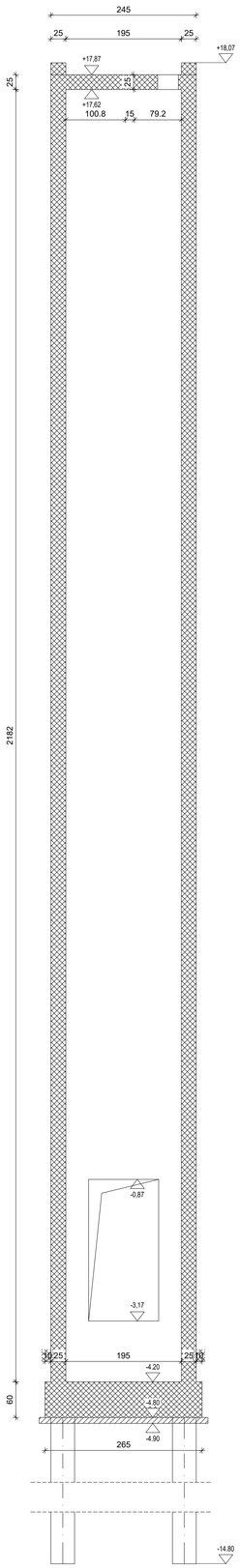
PRESJEK 1-1



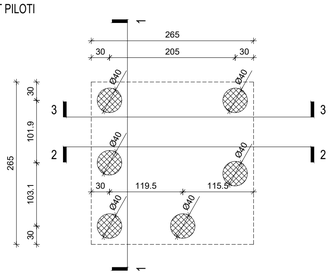
PRESJEK 2-2



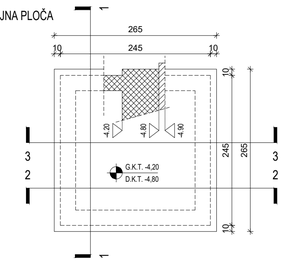
PRESJEK 3-3



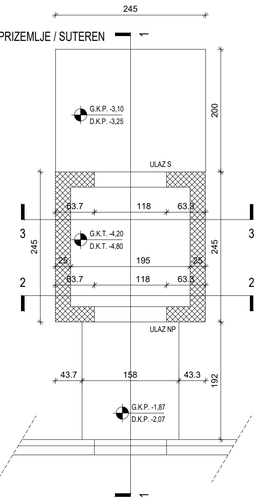
TLOCRT PILOTI



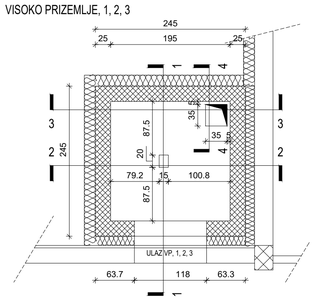
TLOCRT TEMELJNA PLOČA



TLOCRT NISKO PRIZEMLJE / SUTEREN



TLOCRT VISOKO PRIZEMLJE, 1, 2, 3



PLAN OPLATE

NAPOMENE:

- izvedbeni nacrti podložni su promjenama i dopunama u ovisnosti o primjenjenim tehničko - tehnološkim rješenjima
- eventualne razlike voditelj gradilišta dužan je uskladiti u dogovoru s odgovornim projektantima
- promjene nisu dozvoljene bez odobrenja ovlaštenog Projektanta
- sve mjere kontrolirati u naravi
- odstupanja nacrta od stvarnog stanja uskladiti nakon premjere na licu mjesta
- prije početka radova potrebno je sve mjere prekontrolirati u naravi te izvjestiti Projektanta o eventualnim odstupanjima od projekta
- obveza Izvođača je da prouči sve projekte instalacija te uskladi i usvoji iste prilikom izvođenja otvora za prolaz instalacija i ugradnje fazonskih komada i opreme

ARMIRANO BETONSKA KONSTRUKCIJA

PODLOŽNI BETON

A.G.M. PROJEKT
PROJEKTIRANJE, INŽENJERING, KONZALTING d.o.o. LABIN - P.Sfeci 3,
tel. 854-362 e-mail: agm-projekt@pu.htnet.hr DIREKTOR: DAVOR MILETA d.i.g.

Sadržaj:
PLAN OPLATE
OKNA DIZALA

Investitor:
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE
10000 Zagreb, Ivana Lučića 5
MB: 3276546, OIB: 22910368449

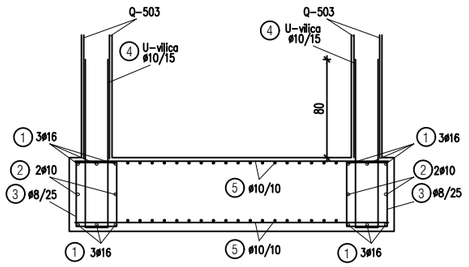
Građevina:
ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA FAKULTETA STROJARSTVA I BRODOGRADNJE, CJELINA SJEVER (ZGRADE A, B, C, D)

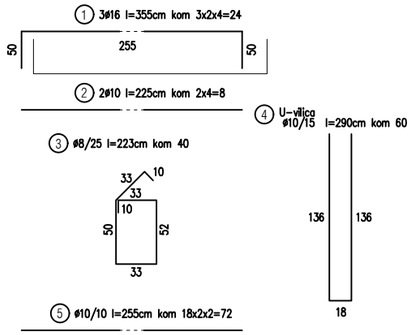
Projektant:
Davor Mileta, dipl.ing.grad.

Glavni projektant:
Davor Mileta, dipl.ing.grad.

Faza projekta: Glavni projekt
Struk. odrednica proj.: Građevinski projekt
Zajednička oznaka: 32/18-SJEVER-GP
Br. projekta: 102/18
Datum: 12/2018
Mjerilo: 1:50
List: 4.2

PRESJEK KROZ TEMELJ LIFTA

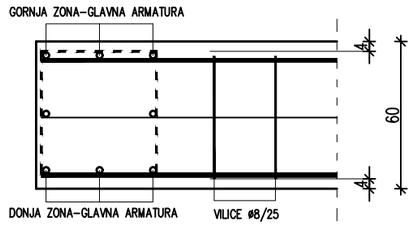




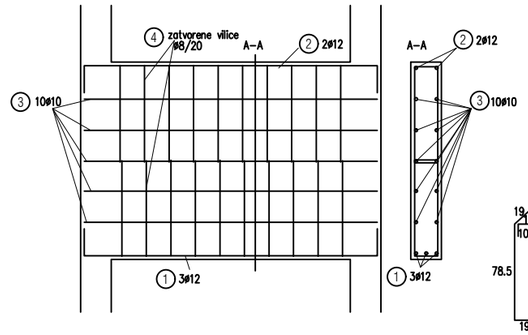
AB TEMELJI
C 30/37, XC2, XA1 B500B
zaštitni sloj armature d=4,00cm

detalj polaganja armature na križanju temelja

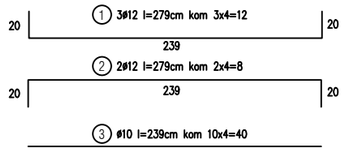
M 1:5

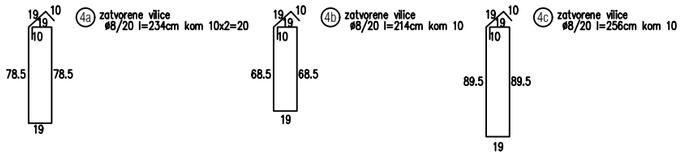


PRESJEK NOSAČA IZNAD OTVORA



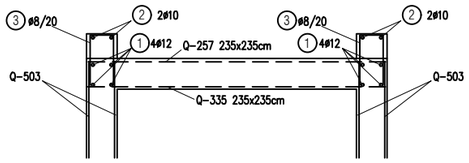
NADVOJ a,b,c IZNAD LIFTA
C 30/37, XC1, B500B
zaštitni sloj armature d=3,00cm

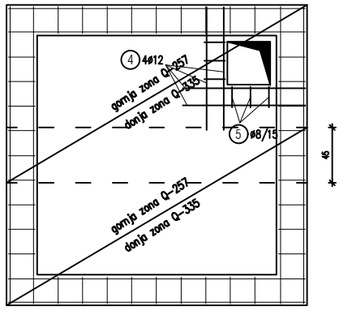


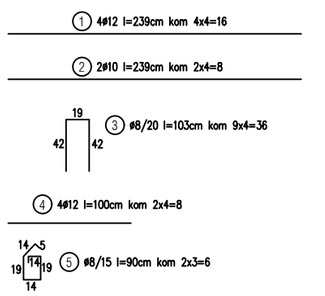


KROVNA PLOČA IZNAD LIFTA
C 30/37, XC1, B500B
zaštitni sloj armature d=3,00cm

PRESJEK KROVNE PLOČE







1 Q-257 dim.245x145cm kom 2x1=2 (Q-257 600x220 kom 1)

2 Q-335 dim.245x145cm kom 2x1=2 (Q-335 600x220 kom 1)

A.G.M. PROJEKT

PROJEKTIRANJE, INŽENJERING, KONZALTING d.o.o. LABIN - P.Sfeci 3,
tel. 854-362 e-mail: agm-projekt@pu.htnet.hr DIREKTOR: DAVOR MILETA d.i.g.

Sadržaj:

ISKAZ ARMATURE
OKNA DIZALA

Investitor:
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE
10000 Zagreb, Ivana Lučića 5
MB: 3276546, OIB: 22910368449

Projektant:
Davor Mileta, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Davor Mileta
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 1614

Faza projekta: Glavni projekt

Struk. odrednica proj.: Građevinski projekt

Zajednička oznaka: 32/18-SJEVER-GP

Br. projekta: 102/18

Građevina:
ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA FAKULTETA STROJARSTVA I BRODOGRADNJE, CJELINA SJEVER (ZGRADE A, B, C, D)

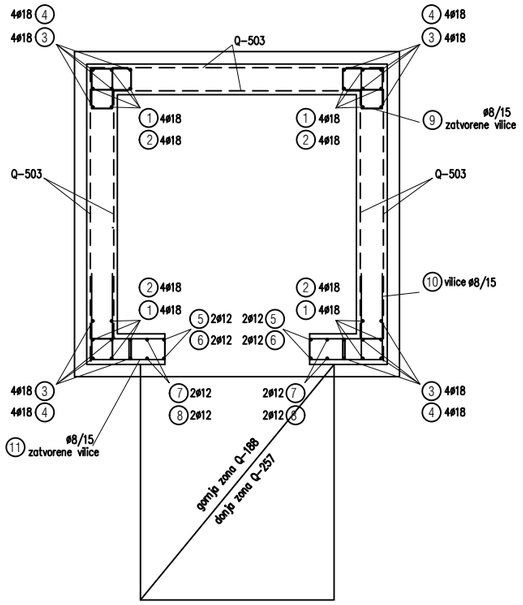
Glavni projektant:
Davor Mileta, dipl.ing.građ.

Datum: 12/2018

Mjerilo: 1:50

List: 4.3

PRESJEK OKNA LIFTA

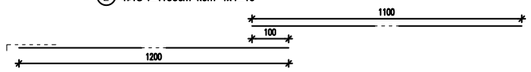


1 Q-257 dim.160x215cm kom 1

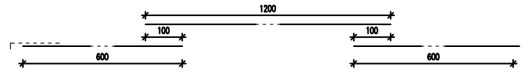
2 Q-188 dim.160x215cm kom 1

AB OKNO LIFTA
C 30/37, XC1, B500B
zaštitni sloj armature d=3,00cm

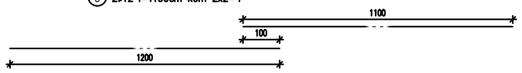
1 4ø18 l=1200cm kom 4x4=16
2 4ø18 l=1100cm kom 4x4=16



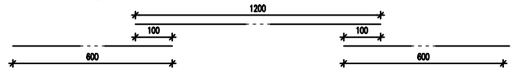
3 4ø18 l=1200cm kom 4x4=16
4 4ø18 l=600cm kom 2x4x4=32

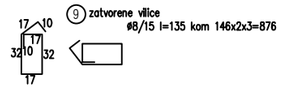


5 2ø12 l=1200cm kom 2x2=4
6 2ø12 l=1100cm kom 2x2=4

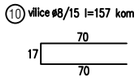


7 2ø12 l=1200cm kom 2x2=4
8 2ø12 l=600cm kom 2x2x2=8





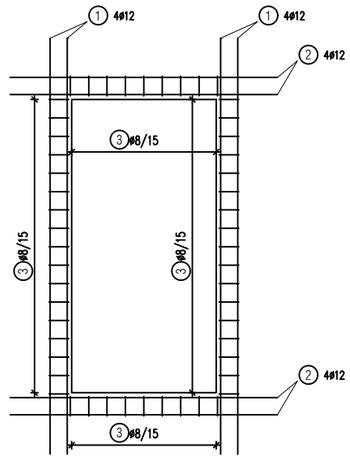
9 zatvorene vilice
ø8/15 l=135 kom 146x2x3=876



10 vilice ø8/15 l=157 kom 146x2=292

11 zatvorene vilice
ø8/15 l=131 kom 146x2=292

OJAČANJE OTVORA SA SJEVERNE STRANE



OJAČANJE OTVORA LIFTA
C 30/37, XC1, B500B
zaštitni sloj armature d=3,00cm

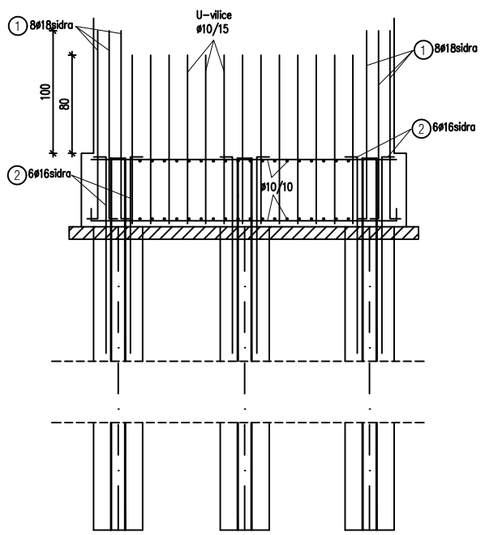
1 4ø12 l=339cm kom 2x4=8

2 4ø12 l=218cm kom 2x4=8

3 ø8/15 l=105cm kom 2x17+2x9=52

AB TEMELJI
C 30/37, XC2, XA1 B500B
zaštitni sloj armature d=4,00cm

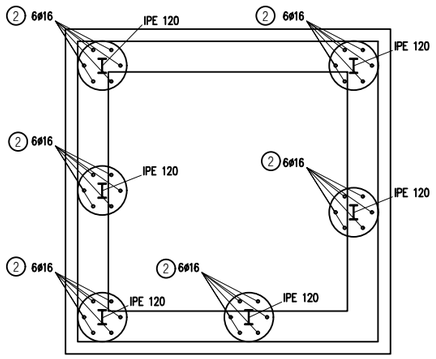
PRESJEK KROZ TEMELJ LIFTA



1 8ø18 sidra l=156cm kom 8x4=32

2 6ø16 sidra l=170cm kom 6x6=36

PRESJEK MIKROPILOTA



A.G.M. PROJEKT

PROJEKTIRANJE, INŽENJERING, KONZALTING d.o.o. LABIN - P.Sfeci 3,
tel. 854-362 e-mail: agm-projekt@pu.htnet.hr DIREKTOR: DAVOR MILETA d.i.g.

Sadržaj:
ISKAZ ARMATURE
OKNA DIZALA

Investitor:
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE
10000 Zagreb, Ivana Lučića 5
MB: 3276546, OIB: 22910368449

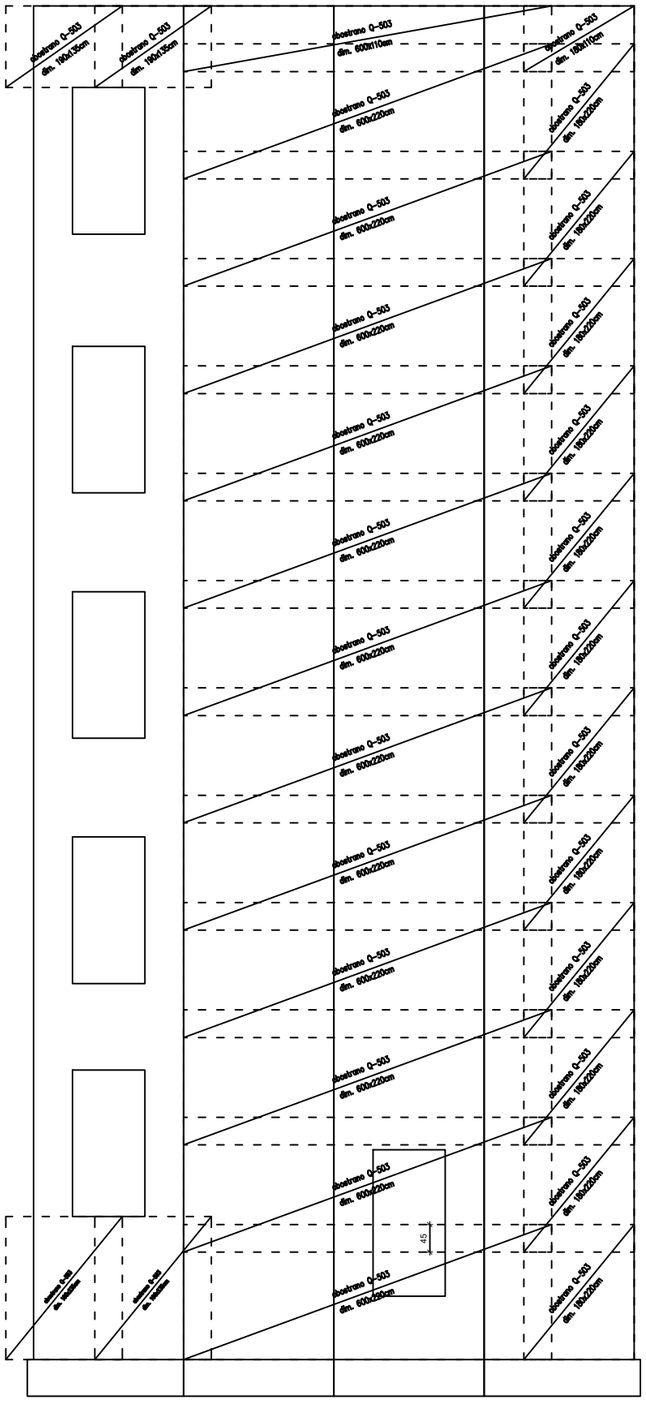
Projektant:
Davor Mileta, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Davor Mileta
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 16...

Glavni projektant:
Davor Mileta, dipl.ing.građ.

Građevina:
ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA FAKULTETA STROJARSTVA I BRODOGRADNJE, CJELINA SJEVER (ZGRADE A, B, C, D)

Faza projekta:	Struk. odrednica proj.:	
Glavni projekt	Građevinski projekt	
Zajednička oznaka:	Br. projekta:	
32/18-SJEVER-GP	102/18	
Datum:	Mjerilo:	List:
12/2018	1:50	4.4



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA
B 500B

OZN.	KG/m²	m²	RAZMAK cm uzd.	RAZMAK cm pop.	ϕ mm uzd.	ϕ mm pop.	PRESJEK x	PRESJEK y	PRESJEK cm l	PRESJEK cm š	KG
DOGRADNJA DIZALA											
OKNO DIZALA											
Q-503	8,03	457,12	10	10	8,0	8,0					3670,67
KROVNA PLOČA											
Q-257	4,16	7,10	15	15	7,0	7,0					29,54
Q-335	5,45	7,10	15	15	8,0	8,0					38,70
PRELAZNA RAMPA											
Q-257	4,16	3,44	15	15	7,0	7,0					14,31
Q-188	3,06	3,44	15	15	6,0	6,0					10,53
UKUPNO kg											**3.763,74**

SPECIFIKACIJA ARMATURNOG ČELIKA
B500B

POZ	KOM	br ϕ	ϕ	dužina	kom	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25
						0,229	0,405	0,633	0,911	1,242	1,621	2,170	2,536	3,058	3,951
DOGRADNJA DIZALA															
PRESJEK KROZ TEMELJ LIFTA															
		1	16	3,55	24						85,2				
		2	10	2,25	8			18,0							
		3	8	2,23	40		89,2								
		4	10	2,90	60			174,0							
		5	10	2,55	72			183,6							
PRESJEK NOSAČA IZNAD OTVORA															
		1	12	2,79	12				33,5						
		2	12	2,79	8				22,3						
		3	10	2,39	40			95,6							
		4A	8	2,34	20		46,8								
		4B	8	2,14	10		21,4								
		4C	8	2,56	10		25,6								
PRESJEK KROVNE PLOČE															
		1	12	2,39	16				38,2						
		2	10	2,39	8			19,1							
		3	8	1,03	36		37,1								
		4	12	1,00	8				8,0						
		5	8	0,90	6		5,4								
OJAČANJE OTVORA SA SJEVERNE STRANE															
		1	12	3,39	8				27,1						
		2	12	2,18	8				17,4						
		3	8	1,05	52		54,6								
PRESJEK OKNA LIFTA															
		1	18	12,00	16							192,0			
		2	18	11,00	16							176,0			
		3	18	12,00	16							192,0			
		4	18	6,00	32							192,0			
		5	12	12,00	4				48,0						
		6	12	11,00	4				44,0						
		7	12	12,00	4				48,0						
		8	12	6,00	8				48,0						
		9	8	1,35	876		1182,6								
		10	8	1,57	292		458,4								
		11	8	1,31	292		382,5								
PRESJEK KROZ TEMELJ LIFTA															
		1	18	1,66	32							53,1			
		1	16	1,70	36						61,2				
UKUPNO PO ϕ m'						0,0	2303,6	490	334,6	0,0	146,4	805,1	0,0	0,0	0,0
UKUPNO PO ϕ kg						0,0	933,0	310,4	304,8	0,0	237,3	1747,1	0,0	0,0	0,0
UKUPNO kg															**3.532,6**

1 Q-503 obostrano dim.600x220cm 12x2=24 kom

2 Q-503 obostrano dim.180x220cm 12x2=24 kom (Q-503 600x220 kom 8)

3 Q-503 obostrano dim.600x110cm 1x2=2 kom (Q-503 600x220 kom 1)

4 Q-503 obostrano dim.180x110cm 1x2=2 kom (Q-503 600x220 kom 1)

5 Q-503 obostrano dim.190x235cm 2x2=4 kom (Q-503 600x220 kom 2)

6 Q-503 obostrano dim.190x135cm 2x2=4 kom (Q-503 600x220 kom 1)

A.G.M. PROJEKT
PROJEKTIRANJE, INŽENJERING, KONZALTING d.o.o. LABIN - P.Sfeci 3,
tel. 854-362 e-mail: agm-projekt@pu.htnet.hr DIREKTOR: DAVOR MILETA d.i.g.

Sadržaj:
ISKAZ ARMATURE
OKNA DIZALA

Investitor:
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE
10000 Zagreb, Ivana Lučića 5
MB: 3276546, OIB: 22910368449

Projektant:
Davor Mileta, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Davor Mileta
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

Građevina:
ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA FAKULTETA STROJARSTVA I BRODOGRADNJE, CJELINA SJEVER (ZGRADE A, B, C, D)

Glavni projektant:
Davor Mileta, dipl.ing.građ.

Faza projekta:	Struk. odrednica proj.:
Glavni projekt	Građevinski projekt
Zajednička oznaka:	**Br. projekta:**
32/18-SJEVER-GP	102/18
Datum:	**Mjerilo:** / **List:**
12/2018	1:100 / 4.5