CANOSA INŽENJERING d.o.o. Trsteno
Potok 17, 20235 Zaton Veliki, OIB: 90054874194

Investitor/
vlasnik zgrade: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA**
Muzej Mimara, Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina /
lokacija: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k.o. Centar, Grad Zagreb

MAPA K

Vrsta projekta: **PROJEKT OBNOVE ZGRADE ZA CJELOVITU OBNOVU ZGRADE**

GRAĐEVINSKI PROJEKT
– PROJEKT KONSTRUKCIJE

FAZA 1. - DIO PROJEKTA OBNOVE

KOJI SE ODNOSI NA HITNU OBNOVU KONSTRUKCIJE RADI SPRJEČAVANJA DALJNJEG OŠTEĆENJA

Glavni projektant: **dr. sc. ŽELJKO PEKOVIĆ, dipl. ing. arh.**
ovlašteni arhitekt, A 1601

ŽELJKO PEKOVIĆ
Digitally signed by ŽELJKO PEKOVIĆ
Date: 2022.07.05 15:43:58 +02'00'

Projektant: **IVO MATKOVIĆ, dipl. ing. građ.**
ovlašteni inženjer, G 1019

IVO MATKOVIĆ
Digitalno potpisao: IVO MATKOVIĆ
Datum: 2022.06.27 21:18:15 +02'00'

Suradnik: **VEDRAN VRANDEČIĆ, dipl. ing. građ.**

Direktor: **IVO MATKOVIĆ, dipl. ing. građ.**

Z.O.P.: **E103-22**

Oznaka projekta: **T.D. 22/22**

DUBROVNIK, travanj 2022.g.

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

MJESTO ZA OVJERU OVLAŠTENOG REVIDENTA

MILJENKO MILJAK Digitally signed by MILJENKO MILJAK
Date: 2022.07.05 15:01:50 +02'00'

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

SADRŽAJ:

MAPA K - PROJEKT OBNOVE ZGRADE ZA CJELOVITU OBNOVU ZGRADE

FAZA 1. - DIO PROJEKTA OBNOVE

KOJI SE ODNOSI NA HITNU OBNOVU KONSTRUKCIJE RADI SPRJEČAVANJA DALJNJEG OŠTEĆENJA

1. OPĆI DIO

1.1. Popis mapa
1.2. Registracija tvrtke
1.3. Rješenje o upisu projektanta u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva
1.4. Dopuštenje Ministarstva kulture za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara za tvrtku CANOSA INŽENJERING d.o.o.
1.5. Dopuštenje Ministarstva kulture za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara za Iva Matkovića, dipl. ing. građ.
1.6. Rješenje o imenovanju projektanta
1.7. Opći podaci o građevinskoj konstrukciji

2. TEHNIČKI DIO

2.1. Program kontrole i osiguranja kvalitete
1. Općenito
2. Betonske i armiranobetonske konstrukcije
3. Čelične konstrukcije
4. Drvene konstrukcije
5. Zidane konstrukcije
2.1.1. Propisi za proračun i izvedbu konstrukcije
2.1.2. Uporabni vijek građevine
2.1.3. Održavanje konstrukcije građevine
2.2. Uvod
2.3. Tehnički opis
2.4. Zatečena potresna otpornost i dokaz o ispunjavanju temeljnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine nakon obnove zgrade.
2.4.1. Analiza zaštitnih slojeva i opterećenja na nosivu konstrukciju
2.4.1.1. Analiza minimalnih zaštitnih slojeva betona s obzirom na razrede izloženosti djelovanju okoliša
2.4.1.2. Analiza požarne otpornosti nosive konstrukcije
2.4.1.3. Opća analiza djelovanja na nosivu konstrukciju
2.4.2. Seizmički proračun i kontrola nosivosti
2.4.3. Ocjena potresne otpornosti zgrade
2.5. Mogućnosti i uvjeti uporabe dijelova zgrade prije dovršetka obnove
2.6. Posebni tehnički uvjeti obnove
2.7. Posebni tehnički uvjeti za gospodarenje građevnim otpadom
2.8. Iskaz procijenjenih troškova obnove
2.9. Proračun konstrukcije građevine

3. GRAFIČKI PRIKAZI

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

1. OPĆI DIO

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

POPIS MAPA DIJELA PROJEKTA OBNOVE KOJI SE ODNOSI NA HITNU OBNOVU KONSTRUKCIJE RADI SPRJEČAVANJA DALJNJEG OŠTEĆENJA:

Mapa A1: **ARHITEKTONSKI PROJEKT**
Core d.o.o., Riječka 16a, 20000 Dubrovnik; T.D.: 03/22
Glavni projektant: dr. sc. Željko Peković dipl. ing. arh., A 1601

Mapa A2: **ARHITEKTONSKI PROJEKT - TROŠKOVNIK**
Core d.o.o., Riječka 16a, 20000 Dubrovnik; T.D.: 03/22
Glavni projektant: dr. sc. Željko Peković dipl. ing. arh., A 1601

Mapa K: **GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE**
Canosa inženjering d.o.o., Trsteno, Potok 17, 20235 Zaton Veliki; T.D.: 22/22
Projektant konstrukcije: Ivo Matković dipl. ing. građ., G 1019

REPUBLIKA HRVATSKA

TRGOVAČKI SUD U SPLITU Tt-95/710-4

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Splitu, po sucu toga suda Eda Maleš, u registarskom predmetu upisa usklađenja općih akata i temeljnoga kapitala sa Zakonom o trgovačkim društvima, po prijedlogu predlagatelja CANOSA INŽENJERING poduzeće za projektiranje, građevinarstvo, trgovinu i turizam, d.o.o., Trsteno, Potok 17, dana 29.04.1996.

r i j e š i o j e

u sudski registar kod ovoga suda upisati:

usklađenje općih akata i temeljnoga kapitala sa Zakonom o trgovačkim društvima

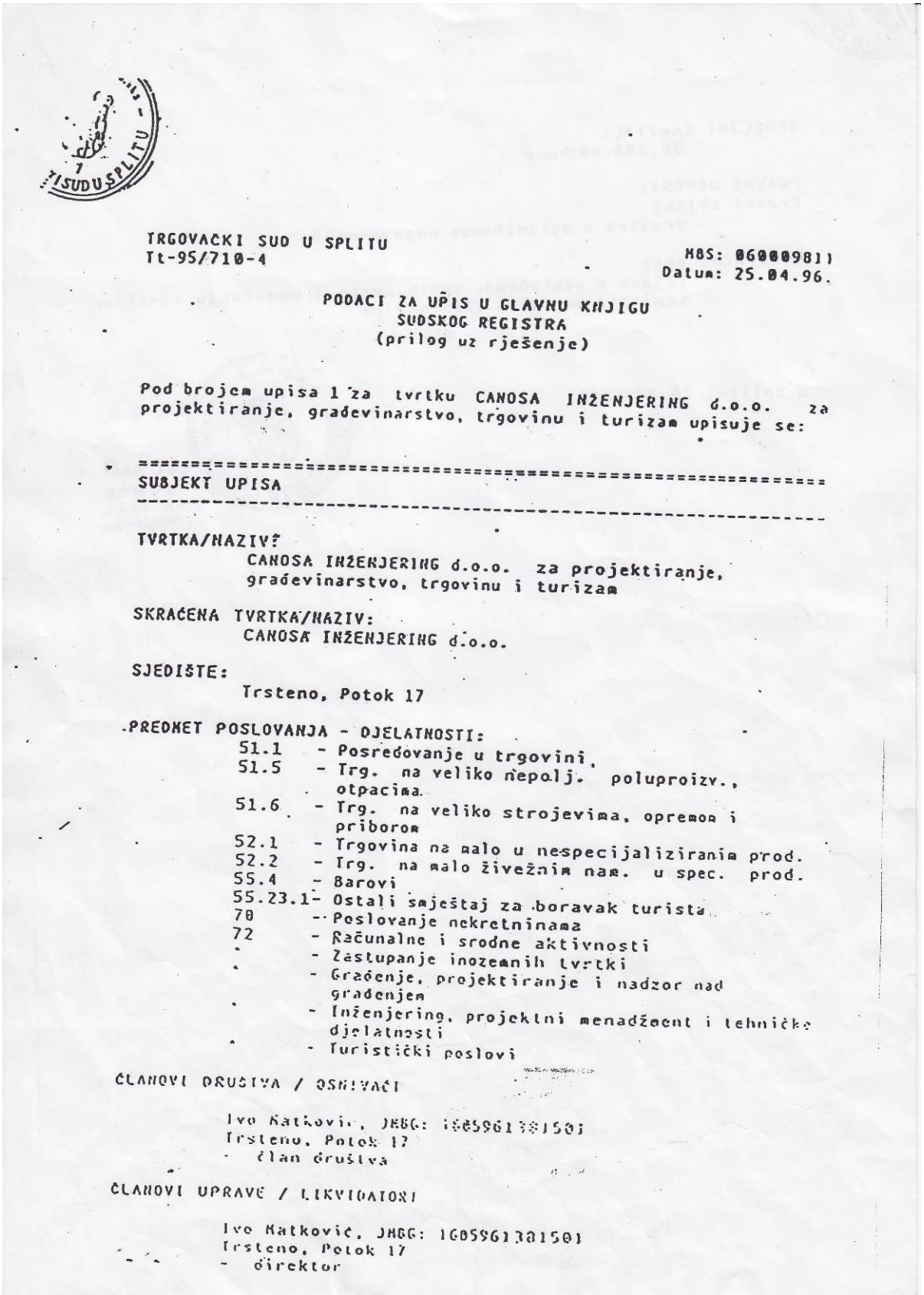
pod tvrtkom/nazivom CANOSA INŽENJERING d.o.o. za projektiranje, građevinarstvo, trgovinu i turizam, sa sjedištem u Trsteno, Potok 17, u registarski uložak s matičnim brojem subjekta upisa (MBS) 060009811, prema podacima utvrđenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u sudski registar"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U SPLITU

U Splitu, 29. travnja 1996. godine

Republika Hrvatska – TRGOVAČKI SUD U SPLITU

SUDAC
Eda Maleš
SUDAC
EDA MALEŠ



TRGOVAČKI SUD U SPLITU
Tt-95/710-4

MBS: 060009811
Datum: 25.04.96.

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU
SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku CANOSA INŽENJERING d.o.o. za projektiranje, građevinarstvo, trgovinu i turizam upisuje se:

SUBJEKT UPISA

TVRTKA/NAZIV:
CANOSA INŽENJERING d.o.o. za projektiranje, građevinarstvo, trgovinu i turizam

SKRAĆENA TVRTKA/NAZIV:
CANOSA INŽENJERING d.o.o.

SJEDIŠTE:
Trsteno, Potok 17

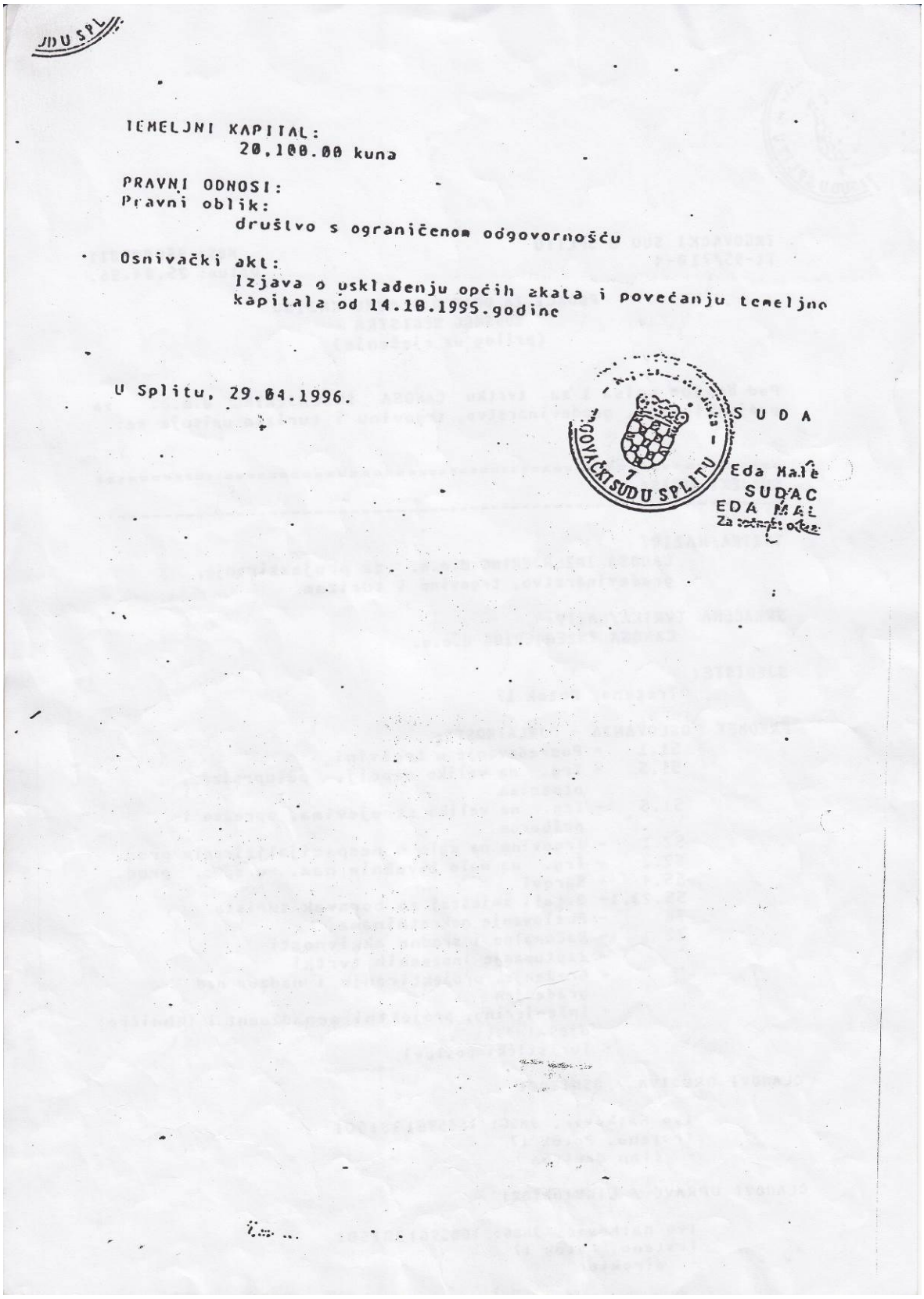
PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:
51.1 - Posredovanje u trgovini
51.5 - Trg. na veliko nepolj. poluproizv., otpacima
51.6 - Trg. na veliko strojevima, opremom i priborom
52.1 - Trgovina na malo u nespecijaliziranim prod.
52.2 - Trg. na malo živežnim nam. u spec. prod.
55.4 - Barovi
55.23.1 - Ostali smještaj za boravak turista
70 - Poslovanje nekretninama
72 - Računalne i srodne aktivnosti
- Zastupanje inozemnih tvrtki
- Građenje, projektiranje i nadzor nad građenjem
- Inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti
- Turistički poslovi

ČLANOVI DRUŠTVA / OSNIVAČI

Ivo Katković, JMBG: 1605961381501
Trsteno, Potok 17
- član društva

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI

Ivo Katković, JMBG: 1605961381501
Trsteno, Potok 17
- direktor



SUD U SPL

TEMELJNI KAPITAL:
20.100.00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
Pravni oblik:
društvo s ograničenom odgovornošću

Osnivački akt:
Izjava o usklađenju općih akata i povećanju temeljnc
kapitala od 14.10.1995.godine

U Splitu, 29.04.1996.

TRGOVAČKI SUD U SPLITU

S U D A

Eda Malić
SUDAC
EDA MALIĆ
Za točnost otpisa

CANOSA INŽENJERING d.o.o. Potok 17, 20235 Zaton Veliki, OIB: 90054874194
tel:+385-20-311-101, fax:+385-20-311-599, e-mail:canosa@canosa-inzenjering.hr

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb OIB: 78141312758**

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb**

T.D. 22/22

REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/99-01/1019
Urbroj: 314-01-99-1
Zagreb, 18. kolovoza 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, rješavajući po zahtjevu Ive Matkovića, dipl.ing.građ. iz Trstenog, Potok 17, 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 **IVO MATKOVIĆ** (JMBG 1605961381501) dipl.ing.građ. iz Trstenog, pod rednim brojem **1019**, s danom upisa **21. srpnja 1999.** godine.

2. Upisom u **Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva**, Ivo Matković, dipl.ing.građ. iz Trstenog, 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 s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

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

O b r a z l o ž e n j e

Ivo Matković, dipl.ing.građ. iz Trstenog, 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 s 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 "inženjerske 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
Ivan Franić, dipl.ing.arh.

Dostaviti:

1. Ivi Matkoviću,
   20233 Trsteno, Potok 17
   uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO KULTURE

UPRAVA ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE
Klasa: UP/I-612-08/14-03/0217
Urbroj: 532-04-01-01-01/8-14-4
Zagreb, 10. studeni 2014.

Ministarstvo kulture rješavajući o zahtjevu tvrtke CANOSA INŽENJERING d.o.o. iz Trstenog, Potok 17, na temelju članka 100. stavka 1. i 3. 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) i članka 11. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara ("Narodne novine", br. 74/03, 44/10), u postupku izdavanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, na prijedlog Stručnog povjerenstva za utvrđivanje uvjeta za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, donosi

R J E Š E N J E

1. Dopušta se tvrtki **CANOSA INŽENJERING d.o.o. iz Trstenog** obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara iz **članka 2. stavka 1. točke 2. i 3.** Pravilnika o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, i to **dokumentiranje nosive konstrukcije nepokretnog kulturnog dobra te izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra**.

2. Utvrđuje se da CANOSA INŽENJERING d.o.o. iz Trstenog, Potok 17, ispunjava sve uvjete propisane citiranim Pravilnikom za obavljanje poslova iz toč 1. izreke ovoga rješenja.

CANOSA INŽENJERING d.o.o., odnosno odgovorna osoba, dužna je o svakoj promjeni glede ispunjenja propisanih uvjeta za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture u roku od 8 dana od nastale promjene.

3. Ovo dopuštenje daje se na vrijeme od pet godina.

4. Rješenjem Klasa: UP/I-612-08/01-01/130, Urbroj: 532-10-1/10-04-4 od 15. ožujka 2004., tvrtka CANOSA INŽENJERING d.o.o. iz Trstenog upisana je u Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara pod rednim brojem **347**.

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

Obrazloženje

Tvrtka CANOSA INŽENJERING d.o.o. iz Trstenog podnijela je Ministarstvu kulture zahtjev za produljenje dopuštenja za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, na temelju odgovarajućeg dopuštenja Ive Matkovića, dipl. ing. građ. iz Trstenog.

Navedenom zahtjevu priloženi su preslika Izvatka iz sudskog registra, popis kulturnih dobara i poslova na kojima je podnositelj zahtjeva radio, opis tehničke opremljenosti te Izjava o poduzimanju potrebnih mjera iz članka 7. uvodno cit. Pravilnika.

U provedenom postupku utvrđivanja uvjeta za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, sukladno članku 10. stavku 1. navedenog Pravilnika, o radovima Ive Matkovića, dipl. ing. građ., CANOSA INŽENJERING d.o.o. iz Trstenog zatraženo je stručno mišljenje nadležnog konzervatorskog tijela.

Stručno je povjerenstvo na temelju priložene dokumentacije i pozitivnog mišljenja Konzervatorskog odjela u Dubrovniku od 14. srpnja 2014., a sukladno članku 10. cit. Pravilnika, utvrdilo da postoje svi uvjeti za obavljanje poslova iz članka 2. stavka 1. točke 2. i 3. Pravilnika: dokumentiranje nosive konstrukcije nepokretnog kulturnog dobra te izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra.

Prema odredbi članka 12. uvodno cit. Pravilnika ovo dopuštenje se daje na vrijeme od pet godina, a podnositelj zahtjeva kojemu je ono izdano može šest mjeseci prije isteka važenja dopuštenja Ministarstvu kulture podnijeti zahtjev za njegovo produljenje.

Podnositelj zahtjeva kojem je izdano dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, odnosno odgovorna osoba dužna je o svakoj promjeni glede ispunjenja Pravilnikom propisanih uvjeta, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture u roku od 8 dana od nastale promjene, sukladno članku 13. stavku 1. Pravilnika.

Sukladno članku 100. stavku 3. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i članku 11. stavku 3. Pravilnika po pravomoćnosti ovoga rješenja, izvršit će se upis podnositelja zahtjeva u Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, u kojem će se evidenitirati da je dobio dopuštenje za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja.

Iz gore navedenog riješeno je kao u izreci.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovoga Rješenja može se izjaviti žalba Povjerenstvu za žalbe pri Ministarstvu kulture u roku od 15 dana od dana dostave Rješenja. Žalba se izjavljuje ovome tijelu neposredno ili šalje poštom preporučeno.

POMOĆNICA MINISTRICE

Sanja Šaban, dipl. ing. arh.

Dostavlja se:
1. CANOSA INŽENJERING d.o.o., Potok 17, 20233 Trsteno (s povratnicom)
2. Konzervatorski odjeli Ministarstva kulture, svi
3. Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirode u Zagrebu
4. Upisnik specijaliziranih fizičkih i pravnih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, ovdje
5. Pismohrana, ovdje

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO KULTURE

UPRAVA ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE
Klasa: UP/I-612-08/14-03/0257
Urbroj: 532-04-01-01-01/8-14-2
Zagreb, 10. studeni 2014.

Ministarstvo kulture rješavajući o zahtjevu Ive Matkovića, dipl. ing. građ. iz Trstenog, Potok 17, na temelju članka 100. stavka 1. i 3. 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) i članka 11. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara ("Narodne novine", br. 74/03, 44/10), u postupku izdavanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, na prijedlog Stručnog povjerenstva za utvrđivanje uvjeta za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, donosi

R J E Š E N J E

1. Dopušta se **Ivi Matkoviću, dipl. ing. građ. iz Trstenog** obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara iz **članka 2. stavka 1. točke 2. i 3.** Pravilnika o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, i to **dokumentiranje nosive konstrukcije nepokretnog kulturnog dobra te izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra**.

2. Utvrđuje se da Ivo Matković, dipl. ing. građ. iz Trstenog, Potok 17, ispunjava sve uvjete propisane citiranim Pravilnikom za obavljanje poslova iz toč 1. izreke ovoga rješenja.

Ivo Matković, dipl. ing. građ., dužan je o svakoj promjeni glede ispunjenja propisanih uvjeta za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture u roku od 8 dana od nastale promjene.

3. Ovo dopuštenje daje se na vrijeme od pet godina.

4. Rješenjem Klasa: UP/I-612-08/01-01/116, Urbroj: 532-10-1/10-04-4 od 15. ožujka 2004., Ivo Matković, dipl. ing. građ. iz Trstenog, upisan je u Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara pod rednim brojem **346**.

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

Obrazloženje

Ivo Matković, dipl. ing. građ. iz Trstenog podnio je Ministarstvu kulture zahtjev za produljenje dopuštenja za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara prema Pravilniku o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara.

Navedenom zahtjevu priloženi su preslika diplome Fakulteta građevinskih znanosti u Zagrebu od 14. prosinca 1984., rješenja o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva od 18. kolovoza 1999., popis kulturnih dobara i poslova na kojima je podnositelj zahtjeva radio, opis tehničke opremljenosti te Izjava o poduzimanju potrebnih mjera iz članka 7. uvodno cit. Pravilnika.

U provedenom postupku utvrđivanja uvjeta za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, sukladno članku 10. stavku 1. navedenog Pravilnika, o radovima Ive Matkovića, dipl. ing. građ. iz Trstenog zatraženo je stručno mišljenje nadležnog konzervatorskog tijela.

Stručno je povjerenstvo na temelju priložene dokumentacije i pozitivnog mišljenja Konzervatorskog odjela u Dubrovniku od 14. srpnja 2014., a sukladno članku 10. cit. Pravilnika, utvrdilo da postoje svi uvjeti za obavljanje poslova iz članka 2. stavka 1. točke 2. i 3. Pravilnika: dokumentiranje nosive konstrukcije nepokretnog kulturnog dobra te izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra.

Prema odredbi članka 12. uvodno cit. Pravilnika ovo dopuštenje se daje na vrijeme od pet godina, a podnositelj zahtjeva kojemu je ono izdano može šest mjeseci prije isteka važenja dopuštenja Ministarstvu kulture podnijeti zahtjev za njegovo produljenje.

Podnositelj zahtjeva kojem je izdano dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, odnosno odgovorna osoba dužna je o svakoj promjeni glede ispunjenja Pravilnikom propisanih uvjeta, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture u roku od 8 dana od nastale promjene, sukladno članku 13. stavku 1. Pravilnika.

Sukladno članku 100. stavku 3. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i članku 11. stavku 3. Pravilnika po pravomoćnosti ovoga rješenja, izvršit će se upis podnositelja zahtjeva u Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, u kojem će se evidenitirati da je dobio dopuštenje za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja.

Iz gore navedenog riješeno je kao u izreci.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovoga Rješenja može se izjaviti žalba Povjerenstvu za žalbe pri Ministarstvu kulture u roku od 15 dana od dana dostave Rješenja. Žalba se izjavljuje ovome tijelu neposredno ili šalje poštom preporučeno.

POMOĆNICA MINISTRICE

Sanja Šaban, dipl. ing. arh.

Dostavlja se:
1. Ivo Matković, d.i.g., Potok 17, 20233 Trsteno (s povratnicom)
2. Konzervatorski odjeli Ministarstva kulture, svi
3. Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirode u Zagrebu
4. Upisnik specijaliziranih fizičkih i pravnih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, ovdje
5. Pismohrana, ovdje

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

Razina razrade projekta:	PROJEKT OBNOVE ZGRADE ZA CJELOVITU OBNOVU ZGRADE
Glavni projektant:	dr. sc. Željko Peković, dipl. ing. arh.
Oznaka projekta:	T.D. 22/22
Datum:	travanj 2022.

Na temelju članka 51. stavka 1. Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) izdajem:

RJEŠENJE

o imenovanju projektanta kojim se imenuje

Ivo Matković, dipl.ing.građ.

s položenim stručnim ispitom i potrebnim radnim iskustvom na poslovima projektiranja, na izradi Projekta obnove zgrade za cjelovitu obnovu zgrade - građevinskog projekta (projekta konstrukcije), za:

Građevina:	CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb k. č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb,
Investitor:	JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WELTRUDE TOPIĆ – MIMARA, Muzej Mimara Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb OIB: 78141312758
Lokacija:	k. č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb
Broj teh. dnevnika:	T.D. 22/22

Projektant je ovlašten i dužan izraditi Projekt obnove zgrade za cjelovitu obnovu zgrade – građevinski projekt (projekt konstrukcije), te je odgovoran za ispravnost i potpunost projekta.
Imenovani posjeduje stručnu spremu i radno iskustvo za izradu tehničke dokumentacije prema Zakonu o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19), te je upisan u «Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva» pod rednim brojem 1019 s danom upisa 21. srpnja 1999. godine.

U Dubrovniku, travanj 2022. godine

Direktor:

Ivo Matković dipl. ing. građ.

1.7. Opći podaci o građevinskoj konstrukciji

Naziv:	MUZEJ MIMARA
Adresa:	Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
Katastarska čestica:	2840
Katastarska općina:	Centar
Vlasnik:	GRAD ZAGREB Trg Stjepana Radića, 10000 Zagreb
OIB:	61817894937

Odgovorna osoba: Ivo Matković, dipl. ing. građ.

U Dubrovniku, travanj 2022.

2. TEHNIČKI DIO

2.1. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

1. OPĆENITO:

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je sukladno Zakonu o gradnji (NN. br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19). Svi sudionici u građenju (investitor, izvođač i dr.) dužni su se pridržavati odredbi navedenog zakona i drugih zakona, pravilnika i tehničkih propisa na koje upućuje navedeni zakon.

Investitor je dužan:
-Projektiranje, građenje i nadzor povjeriti osobama ovlaštenim za obavljanje tih djelatnosti.
-Riješiti osiguranje zemljišta te sve imovinsko-pravne odnose.
-Prije gradnje ishoditi građevinsku dozvolu.
-Osigurati stručni nadzor nad građenjem.
-Osigurati potrebni tehnološki i projektantski nadzor pri izvedbi nosive konstrukcije.
-Pridržavati se ostalih obveza po navedenom zakonu.

Izvođač je dužan:
-Radove izvoditi u skladu s projektnom dokumentacijom, te prema uputama nadzornog inženjera i nadležnog konzervatora, te drugim nalozima i smjernicama za vrijeme izvođenja.
-Organizirati kontrolu radova
-Radove izvoditi na način da njihova kvaliteta zadovolji zahtijevana svojstva u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti za slučaj požara, zaštite zdravlja ljudi, zaštite korisnika od povreda, zaštite od buke i vibracija, toplinske zaštite i uštede energije, zaštite od korozije, te ostala funkcionalna i zaštitna svojstva.
-Ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom i provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana certifikatom sukladnosti ili dobavljačevom izjavom o sukladnosti što dokazuje da je kvaliteta određenog proizvoda u skladu s važećim propisima i normama.
- Osigurati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme, statistički obrađenim rezultatima obavljenih ispitivanja i na drugi način, te certifikatima izdanim prema važećim tehničkim propisima i svim uvjetima danim u ovom poglavlju.
-Izvođač je dužan odrediti voditelja građenja na izvedbi projektirane sanacije, a prema potrebi i za pojedine vrste radova.

DOKUMENTACIJA:
Da bi se osigurao ispravan tok i kvaliteta građenja, Izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju za građenje i pridržavati se nje kako slijedi:
-Svu potrebnu projektno-tehničku dokumentaciju
-Projekt pripremnih radova i organizacije gradilišta
-Projekt tehnologije i izvođenja pojedinih radova
-Elaborat organizacije gradilišta s mjerama zaštite na radu i zaštite od požara
-Elaborat montaže konstruktivnih skela i vođenje knjiga montaže
-Projekt tehničke zaštite gradilišta, radova u izgradnji, sigurnosti ljudi i zaštite na radu
-Uredno vođen građevinski dnevnik i građevinsku knjigu s obračunskim nacrtima
-Rješenja o imenovanju odgovornih osoba

-Dokumentaciju kojom se dokazuje tražena kvaliteta radova, konstrukcija i ugrađenog materijala i opreme (potvrde o sukladnosti, atesti, uvjerenja certifikati, jamstveni listovi i sl.)

KONTROLNA ISPITIVANJA:

O izvršenim kontrolnim ispitivanjima materijala koji se ugrađuje u građevinu mora se cijelo vrijeme građenja voditi evidencija te sastaviti izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala sukladno projektu, ovom programu ili citiranim pravilnicima, normama i standardima. Izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala mora sadržavati sljedeće dijelove:

a) Naziv materijala, laboratorijsku oznaku uzorka, količinu uzoraka, namjenu materijala, mjesto i vrijeme (datum) uzimanja uzorka, te izvršenih ispitivanja, podatke o proizvođaču i investitoru, podatke o građevini za koju se uzimaju uzorci odnosno vrši ispitivanje

b) Prikaz svih rezultata, laboratorijskih, terenskih ispitivanja za koja se izdaje uvjerenje odnosno ocjena kvalitete

c) Ocjenu kvalitete i mišljenje o pogodnosti (uporabljivosti) materijala za primjenu na navedenoj građevini, te rok do kojega vrijedi izvješće

Uzimanje uzoraka i rezultati laboratorijskih ispitivanja moraju se upisivati u laboratorijsku i gradilišnu dokumentaciju (građevinski dnevnik, građevinska knjiga). Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda ili poluproizvoda proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koja se odnose na isporučene količine. Za materijale koji podliježu obveznom atestiranju mora se izdati atestna dokumentacija sukladno propisima Sva izvješća, atesti i drugi dokazi kvalitete moraju se odmah po dobivanju dostaviti i nadzornom inženjeru. Po završetku svih radova izvođač je obavezan izraditi elaborat izvedenog stanja građevine.

U provođenju stručnog nadzora nadzorna je služba dužna voditi računa:

a) da se sanacijski radovi izvode u skladu s projektnom dokumentacijom i Zakonom o gradnji,
b) da je kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta,
c) da je ta kvaliteta dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima.

Prije početka radova, Izvođač je dužan detaljno se upoznati s projektom te Investitoru, odnosno Nadzornom
inženjeru na vrijeme dostaviti sve eventualne primjedbe. Zakonska obveza svakog izvođača je potpuno poznavanje projekta i cjelovita primjena tehničkih uvjeta građenja za ovakvu građevinu.
Tijekom građenja Izvođač i Nadzor dužni su provoditi stalnu kontrolu nad ugrađenom opremom i materijalima te obavljenim radovima. Pojavi li se tijekom izvedbe radova opravdana potreba za određenim odstupanjima ili manjim izmjenama projekta, Izvođač

je za to dužan prethodno pribaviti suglasnost Nadzornog inženjera. Ovaj će prema potrebi upoznati Projektanta s predloženim izmjenama i tražiti njegovu suglasnost.

Izvođač je dužan sva odstupanja od rješenja predviđenih projektom nastala tijekom izvođenja radova unijeti u projekt, a po završetku radova Investitoru predati projekt stvarno izvedenog stanja. Izvođač mora za vrijeme trajanja radova obavezno voditi građevinski dnevnik sa svim podacima koje takav dokument predviđa, a svi zahtjevi i upute, kako od strane Nadzornog inženjera, tako i strane Izvođača, moraju biti upisani u dnevnik.

PROPISI I STANDARDI:

Građenje objekta obavlja se na temelju slijedeće građevinske regulative i zakona, kao i drugih propisa:

- Zakon o gradnji (NN.br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN.br. 76/13, 30/14, 130/17, 39/19 i 118/20)
- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN. 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20 i 117/21)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN.br. 35/18 i 104/19)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN.br. 17/17, 75/20 i 7/22)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN.br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11 i 118/19)
- Pravilnik o tijelima, dokumentaciji i postupcima tržišta građevnih proizvoda (NN.br. 118/19)
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN.br. 113/08)

Nabavku opreme i materijala izvoditelj mora usuglasiti sa ovim propisima i važećim normama.

NADZOR:

Pregledi i nadzor trebaju osigurati da se radovi završavaju u skladu s Tehničkim uvjetima i zahtjevima projektnih specifikacija. Nadzor u ovom kontekstu odnosi se na verifikaciju (potvrđivanje) sukladnosti svojstava proizvoda i materijala koji će se upotrijebiti i na nadzor nad izvedbom radova.
Glavni nadzor nad provođenjem sustava održavanja kvalitete obavlja glavni nadzorni inženjer (kontinuirano).
Izvođač radova mora voditi građevinski dnevnik (prema Pravilniku o vođenju građevinskog dnevnika) koji svakodnevno u vrijeme izvođenja radova ispunjava osoba izvođača, a ovjerava nadzorni inženjer kao i svu ostalu dokumentaciju kakvoće korištenih materijala i izvedenih radova. Svi radovi vode se i preuzimaju kroz građevinski dnevnik i to po fazama rada, pri čemu je nužno da za početak radova naredne faze nadzorni inženjer ocjeni kvalitetu izvedenih radova te nakon toga odobri nastavak radova.

Projektantski nadzor

Projektantski nadzor nad izvođenjem predmetnih radova obavlja projektant osobno ili preko svojih suradnika. Taj nadzor vodi brigu da se radovi izvedu prema projektu i njegovim dopunama (ako budu postojale) i svrsishodno namjeni koja proizlazi iz projekta. Projektantski nadzor projektanta je povremenog karaktera. Projektant ima

pravo donositi odluke u slučaju kada se ukaže potreba da se izvrše izmjene pojedinih dijelova projekta, bilo po opsegu, postupku ili redoslijedu izvođenja radova.

Stručni nadzor

Potrebno je osigurati stalni stručni nadzor tijekom izvođenja radova. Nadzorni inženjer je predstavnik investitora, plaćen je od investitora i izvršava svoju odgovornost prema njemu. Nadzorni inženjer ima zadatak da kontinuirano prati radove, a za veće radove u punom radnom vremenu. On je odgovoran za tumačenje ugovornih obaveza i izmjena, on uspostavlja kriterije prihvatljivosti, vodi računa da se radovi izvedu u skladu sa projektom i standardima i dobrom praksom, ocjenjuje napredovanje gradnje i određuje dinamiku plaćanja graditelju sukladno količini izvršenih radova i ugrađenom materijalu. U slučaju kakvih većih odstupanja od projektnih postavki, zapažanja ovog nadzora su mjerodavna kod odluke o nastavku rada. Nadzorni inženjer stalno obavještava vlasnika o toku radova i zadovoljenju roka završetka radova. Nadzorni inženjer mora imati tehničko znanje o građevinskim materijalima i izvođenju gradnje i imati iskustvo s tim te mora zadobiti povjerenje i poštovanje vlasnika i izvoditelja.

Izvješće o izvedenim radovima

Da bi se sačuvali svi podaci o izvedenom stanju, potrebno je po završenom poslu izraditi izvješće o svim izvedenim radovima. Poseban naglasak u tom izvješću treba staviti na eventualne izmjene u odnosu na predviđeno projektom.

MJERE U SLUČAJU NESUKLADNOSTI:

Kad nadzor otkrije nesukladnost, treba poduzeti odgovarajuće radnje koje će osigurati uvjetovanu stabilnost i sigurnost konstrukcije i zadovoljiti namjeravanu uporabu.
Kad je nesukladnost potvrđena, treba istražiti sljedeće:

- utjecaj nesukladnosti na izvedbu i uporabu,
- mjere potrebne da bi se nesukladni element ili dio konstrukcije učinili prihvatljivima,
- potrebu zabrane i zamjene nepopravljivog nesukladnog elementa ili dijela konstrukcije.

Veličina nesukladnosti uvjetovanih svojstava gradiva utvrđuje se naknadnim ispitivanjima istih svojstava na uzorcima iz konstrukcijskog elementa prema važećim normama. Ispitivanja se odlukom nadzornog inženjera povjeravaju odgovarajućoj ovlaštenoj instituciji.
Ako su neispravnosti i nesukladnosti zanemarive za izvedbu i uporabu element treba preuzeti. Ako se nesukladnost može popraviti, element treba preuzeti nakon popravka. Ocjenu sukladnosti elementa nakon popravka trebaju dati nadzorni inženjer i ovlaštena institucija koja je utvrdila veličinu nesukladnosti i uvjetovala popravak. Popravak mora biti u skladu s projektnim specifikacijama i ovim Tehničkim uvjetima. Dokumentaciju postupka i materijala koji će se upotrijebiti treba prije popravka odobriti nadzorni inženjer.

MJERE ZAŠTITE OD POŽARA:

Prilikom projektiranja nosive konstrukcije objekta poštivane su propisane i u pravilima tehničke prakse usvojene mjere zaštite od požara. To podrazumijeva prvenstveno osiguranje potrebnog minimalnog zaštitnog sloja armiranobetonskih konstrukcijskih elemenata te izvedbu protupožarne zaštite čeličnih elemenata konstrukcije premazima ili oblaganjem, Mjere protupožarne zaštite prilikom korištenja građevine uređuje

nadležna služba investitora, odnosno tehnolog, u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara i važeće tehničke regulative.
Investitor je putem službe za održavanje odgovoran za osiguranje i provedbu svih potrebnih mjera za zaštitu od požara. Služba za održavanje treba imati plan zaštite od požara, kojim se propisuju mjere za sprječavanje pojave požara, te protupožarna sredstva, njihova vrsta, mjesto i količina.
Provedbu zaštitnih mjera provjerava stručnjak, imenovan od strane rukovoditelja službe investitora zadužene za održavanje. Nadzor obavlja nadležna inspekcija.

MJERE ZAŠTITE NA RADU:
Izvođač je odgovoran za osiguranje svih potrebnih mjera zaštite na radu. Mjere predviđaju odgovarajuću organizaciju rada, te opremu i radnje obavezne po Zakonu o zaštiti na radu i drugim podzakonskim propisima iz područja zaštite na radu a koje su prikladne projektiranoj vrsti radova. Izvođač je dužan provesti sveobuhvatno osiguranje pogona, uređaja i strojeva.
Kod zaštite radnika, izvođač je dužan provesti sve mjere osiguranja za rad s teškim teretima, rad na visini, rad na skeli, rad ispod visećeg tereta, rad s dizalicama, rad s opremom pod električnim naponom, rad s eksplozivnim plinovima, rad s antikorozivnim sredstvima – bojama i lakovima, otrovnim i zapaljivim tekućinama.
Gradilište mora biti zaštićeno od nepozvanih osoba. Provedbu zaštitnih mjera provjerava voditelj radova. Nadzor vrše nadzorni inženjer te nadležna inspekcija.

2. BETONSKE I ARMIRANOBETONSKE KONSTRUKCIJE

PROJEKT BETONA

Tehnička svojstva betona moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu i moraju biti specificirana prema normi HRN EN 206-1, normama na koje ta norma upućuje i odredbama važećeg tehničkog propisa TPGK.
Prije početka izvođenja konstrukcija od betona i armiranog betona izvoditelj radova dužan je izraditi projekt betona na temelju projekta konstrukcije a koji mora sadržavati:

- Projekt sastava betona, količine i tehničke uvjete za projektiranje klase betona - plan betoniranja, organizaciju i opremu
- način transporta i ugradnje betonske mješavine
- način njegovanja ugradenog betona
- program kontrole proizvodnje i sukladnosti betona, uzimanje uzoraka i ispitivanje sastava betona po komponentama, i.t.d.

Izvoditelj radova odnosno proizvođač betona (u daljnjem tekstu uvjetovatelj) izrađuje projekt sastava betona na temelju tehničkih uvjeta sadržanih u projektu konstrukcije kao što su dimenzije presjeka, postoci armiranja i mogući uvjeti ugradnje.
Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije predviđena je ugradnja betona sa specificiranim tehničkim svojstvima (projektirani beton), betona zadanog sastava, te betona normiranog zadanog sastava kod čega su zadnje dvije vrste betona betoni kakvoće do razreda tlačne čvrstoće C16/20 namijenjeni izradi nearmiranih elemenata na mjestu proizvodnje betona. Uvjetovatelj kvalitete betona treba osigurati da svi relevantni zahtjevi za svojstva betona budu uključeni u specifikacije dane

proizvođaču. Određivanje projektiranog sastava betona prema zahtjevima zadanih parametara izvodi se na temelju prethodnih ispitivanja svježeg i otvrdlog betona pripremljenog od predviđenih materijala te za predviđene uvjete građenja i zahtjeve projekta odnosne građevine prema TPGK-u. Ispituju se svojstva srednje tlačne čvrstoće, vlačna čvrstoća, gustoća betona, modul elastičnosti, skupljanje i puzanje, vodonepropusnosti, otpornosti na mraz , soli i kemijske agense i.t.d.

PLAN BETONIRANJA

Plan betoniranja sadrži:
- vrstu i mjesto izrade betona
- vrstu i mjesto izrade oplate
- vrstu(e) i mjesto(a) izrade armature(a)
- udaljenost pogona za izradu betona od gradilišta i vrijeme trajanja transporta
- potreban broj automiksera za transport betona do gradilišta
- broj i kapacitet potrebnih sredstava za transport betona na gradilištu (kranovi, pumpe, pervibratori) - potrebne skele
- redoslijed betoniranja ,debljine ugrađivanja betona, mjesta radnih prekida betoniranja - ostalo eventualno potrebno

SKELE I OPLATE

Skele i oplate, uključujući njihove potpore i temelje, moraju biti projektirane i konstruirane tako da su otporni na svako djelovanje kojem su izloženi tijekom izvedbe i dovoljno čvrsti da osiguraju zadovoljenje tolerancija specificiranih za konstrukciju, te da ne utječu na cjelovitost konstrukcijskih elemenata. Oblik, funkcija, izgled i trajnost stalnih građevina ne smiju biti ugroženi ili oštećeni zbog svojstava skele i oplate ili njihovog uklanjanja.
Unutarnje plohe oplata moraju biti čiste i, prema potrebi, premazane zaštitnim sredstvom neškodljivim za beton u smislu degradacije kakvoće, promjene boje površinskog sloja ili slabljenja prionjivosti betona i armature.
Oplata za koju je vjerojatno da upija znatnu količinu vode iz betona ili omogućava isparivanje mora se prikladno navlažiti kako bi se spriječio gubitak vode iz betona.
Skela i oplata se ne smiju ukloniti sve dok beton ne postigne dovoljnu čvrstoću zahtjevanu projektom betona zbog mogućih oštećenja površine, preuzimanja uporabnih djelovanja, te izbjegavanja progiba.

ARMATURA

Pri transportu, odlaganju na gradilištu i manipulaciji tijekom ugradnje ne smije doći do prljanja armature organskim tvarima , masnoćama općenito, zemljom ili bilo čime što bi umanjivalo prionjivost čelika i betona a neisperivo je prije ugradnje, te do bilo kakvih mehaničkih oštećenja, poput lomova na mjestima zavarivanja, zakrivljenja ili smanjenja presjeka šipki zbog korodiranosti a sve nastale defekte treba prije ugradnje ukloniti primjerenim postupcima.
Armatura se savija i nastavlja na način dan u projektu konstrukcije, a njen projektom predviđeni položaj osigurava se kod ugradnje graničnicima i podmetačima.

Prije početka pojedine faze betoniranja treba izvršiti pregled položene armature i zapisnički utvrditi da li ista odgovara projektom konstrukcije zahtijevanoj kakvoći, promjeru, broju šipki odnosno armaturnih mreža i njihovoj dispoziciji u tlocrtu i presjeku armiranobetonskog elementa te da li je ta dispozicija osigurana sredstvima fiksiranja za oplatu. Prenapinjanje i napinjanje mora se vršiti sukladno utvrdenom i odobrenom programu napinjanja, te u skladu s projektnom i izvedbenom dokumentacijom koja mora biti dostupna na gradilištu.

UGRADNJA BETONA

Beton se ugrađuje u pogledu načina i dinamike u svemu prema projektu betona. Beton se mora pregledati na mjestu ugradnje.
Beton se mora transportirati i ugrađivati na način da bude izbjegnuta segregacija i promjena sastava mješavine pa time i njegovih svojstava. Beton se mora ugraditi i zbiti tako da se sva armatura i ugradeni predmeti dobro obuhvate betonom unutar dopuštenih tolerancija za zaštitni sloj i da beton postigne predvidenu čvrtoću i trajnost.
Brzina ugradnje i zbijanje betona mora biti dovoljno velika da se izbjegnu hladne spojnice i dovoljno niska da se izbjegnu pretjerana slijeganja ili preopterećenja oplate i skele. Beton se mora tijekom ugradnje i zbijanja zaštiti od insolacije, jakog vjetra, smrzavanja, vode, kiše i snijega. Vibriranje treba primjenjivati sustavno nakon istovara betona dok praktički ne prestane izdvajanje zarobljenog zraka. Tijekom završne obrade površine ne treba dodavati vodu, cement, očvršćivač površine niti druge materijale, osim ako je to specificirano ili dogovoreno.

NJEGOVANJE UGRAĐENOG BETONA

Neposredno po ugradnji beton mora biti zaštićen od prebrzog isušivanja zbog vjetra i (ili) visoke temperature zraka, od degradacije prouzročene utjecajem niske temperature zraka, kao i od eventualnih vibracija i udara na oplatu.
Beton se njeguje polijevanjem vodom ne suviše hladnijom od betona kako bi se izbjeglo nastajanje površinskih pukotina, sve ovisno o klimatskim uvjetima lokacije gradilišta, vrsti i dodacima betonu. Trajanje promjenjene njege mora biti funkcija razvoja svojstava betona u površinskom sloju. Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0° C sve dok površina betona ne dostigne čvrstoću pri kojoj se smrzavanje može podnijeti bez oštećenja.
Najviša temperatura betona u dijelu ne smije prijeći 65° C, osim ako su osigurani podaci koji potvrđuju da s kombinacijom upotrebljenih materijala više temperature neće imati znatan nepovoljni učinak na uporabna svojstva betona.

PREDGOTOVLJENI BETONSKI ELEMENTI

Uporaba na gradilištu proizvedenih elemenata ili predgotovljenih betonskih elemenata mora se provjeriti i riješiti projektom usklađenosti između njih i ponašanja cijele konstrukcije. Rukovanje, skladištenje i zaštita predgotovljenih elemenata mora se provoditi u skladu s projektnom specifikacijom. Izvedba predgotovljenih elemenata mora biti sukladna s planovima i detaljnim nacrtima sklapanja i s redoslijedom radova u radnom programu. Tijekom postavljanja mora se provjeriti ispravnost položaja elemenata, dimenzijska točnost oslonaca, stanje spojnica i cjelokupni sklop konstrukcije, te načiniti potrebne prilagodbe.

ZAVRŠNA OCJENA KAKVOĆE BETONA U KONSTRUKCIJI

Dokumentacija s kojom se isporučuje gradevni proizvod mora sadržavati podatke kojim se osigurava sljedivost identifikacije gradevnog proizvoda i isprava o sukladnosti za taj proizvod, podatke koji su u vezi označavanja gradevnih proizvoda propisani u Prilozima TPGK te druge podatke značajne za rukovanje, prijevoz, skladištenje, ugradnju i uporabu građevnog proizvoda te njegova utjecaja na svojstva i trajnost betonske konstrukcije. Završnom ocjenom kakvoće betona u konstrukciji dokazuje se sigurnost i trajnost iste ili se, u protivnom, traže naknadni dokazi kakvoće.

MJERODAVNI STANDARDI PRI IZRADI I UGRADNJI MATERIJALA

HRN EN 206-1:2002 Beton - 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost (EN 206-1:2000)
HRN EN 206-1/A1 :2004 Beton - 1. dio: Specifikacija, svojstva, proizvodnja i sukladnost (EN 206-1 :2000/A1 :2004)
HRN EN 206-1/A2 Beton - 1. dio: Specifikacija, svojstva, proizvodnja i sukladnost (EN 206-1:2000/prA2:2004)
HRN EN 12350-1 Ispitivanje svježeg betona - 1. dio: Uzorkovanje
HRN EN 12350-2 Ispitivanje svježeg betona - 2. dio: Ispitivanje slijeganjem
HRN EN 12350-3 Ispitivanje svježeg betona - 3. dio: Vebe ispitivanje
HRN EN 12350-4 Ispitivanje svježeg betona - 4 dio: Stupanj zbijenosti
HRN EN 12350-5 Ispitivanje svježeg betona - 5. dio: Ispitivanje rasprostiranjem
HRN EN 12350-6 Ispitivanje svježeg betona - 6. dio: Gustoća
HRN EN 12350-7 Ispitivanje svježeg betona - 7. dio: Sadržaj pora - Tlačne metode
HRN EN 12390-1 Ispitivanje očvrsnulog betona - 1. dio: Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe
HRN EN 12390-2 Ispitivanje očvrsnulog betona - 2. dio: Izradba i njegovanje uzoraka za ispitivanje čvrstoće
HRN EN 12390-3 Ispitivanje očvrsnulog betona - 3. dio: Tlačna čvrstoća uzoraka
HRN EN 12390-6 Ispitivanje očvrsnulog betona - 6. dio: Vlačna čvrstoća cijepanjem uzoraka
HRN EN 12390-7 Ispitivanje očvrsnulog betona - 7. dio: Gustoća očvrsnulog betona
HRN EN 12390-8 Ispitivanje očvrsnulog betona - 8. dio: Dubina prodiranja vode pod tlakom
prCEN/TS 12390-9 Ispitivanje očvrsnulog betona - 9. dio: otpornost na smrzavanje ljuštenjem
ISO 2859-1 Plan uzorkovanja za atributni nadzor - 1. dio: Plan uzorkovanja indeksiran prihvatljivim nivoom kvalitete (AQL) za nadzor količine
ISO 3951 Postupci uzorkovanja i karta nadzora s varijablama nesukladnosti
HRN U.MI .057 Granulometrijski sastav mješavina agregata za beton
HRN IJ.MI .016 Beton. Ispitivanje otpornosti na djelovanje mraza
HRN EN 480-11 Dodaci betonu, mortu I injekcijskim smjesama - Metode ispitivanja - 11. dio: Utvrđivanje karakteristika zračnih pora u očvrsnulom betonu
HRN ENI 2504-1 Ispitivanje betona u konstrukcijama - 1. dio: Izvađeni uzorci - Uzimanje, pregled i ispitivanje tlačne čvrstoće
HRN EN 12504-2 Ispitivanje betona u konstrukcijama - 2. dio: Nerazarno ispitivanje - Određivanje veličine odskoka

HRN EN 12504-3 Ispitivanje betona u konstrukciji - 3. dio: Određivanje sile čupanja
HRN EN 12504-4 Ispitivanje betona u konstrukciji - 4. dio: Određivanje brzine ultrazvuka
EN 13791 :2003 Ocjena tlačne čvrstoće betona u konsatrukcijama ili u konstrukcijskim elementima
HRN EN 13670-1:2002 Izvedba betonskih konstrukcija - 1. dio: Općenito (ENV 13670-1:2000)
HRN IJ.MI .046:1984 Ispitivanje mostova pokusnim opterećenjem
HRN U.MI .047:1987 Ispitivanje konstrukcija visokogradnje pokusnim opterećenjem i ispitivanje do sloma
HRN EN 4866:1999 Mehaničke vibracije i udari - Vibracije građevina - Smjemice za mjerenje vibracija i ocjenjivanje njihova utjecaja na građevine (ISO 4866:1990+Dopuna 1:1994+Dopuna 2:1996)
HRN EN 13791 :2003 Ocjena tlačne čvrstoće betona u konstrukcijama ili u konstrukcijskim elementima
HRN ISO 15686-1:2002 Zgrade i druge građevine - Planiranje vijeka uporabe - 1. dio: Opća načela (ISO 15686-1:2000)
HRN ISO 15686-2:2002 Zgrade i druge građevine - Planiranje vijeka uporabe - 2. dio: Postupci predviđanja vijeka uporabe (ISO 15686-2:2001)
HRN ISO 15686-3:2004 Zgrade i druge građevine - Planiranje vijeka uporabe - 3. dio: Neovisne ocjene (auditi) i pregledi svojstava (ISO 15686-3:2002)
HRN 12504-1:2000 Ispitivanje betona u konstrukcijama - 1. dio: Izvađeni uzorci - Uzimanje, pregled i ispitivanje tlačne čvrstoće (EN 12504-1•.2000)
HRN 12504-2:2001 Svojstva betona u konstrukcijama - 2. dio: Nerozorno ispitivanje - Određivanje indeksa sklerometra (EN 125042:2001)
HRN EN 12504-3 Ispitivanje betona u konstrukcijama - 3. dio: Određivanje sile čupanja (pull-out) (prEN 12504-3:2003)
HRN EN 12504-4:2004 Ispitivanje betona - 4. dio: Određivanje brzine ultrazvučnog impulsa (EN 12504-4:2004)
HRN EN 12390-1:2001 Ispitivanje očvrsloga betona - 1. dio: Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe (EN 12390-1:2000)
HRN EN 12390-3:2002 Ispitivanje očvrsloga betona - 3. dio: Tlačna čvrstoća ispitnih uzoraka (EN 12390-3:2001)
NORME ZA ČELIK ZA ARMIRANJE
HRN EN 10080-1 Čelik za armiranje betona - Zavarljivi armaturni čelik - I. dio: opći zahtjevi (prEN 10080-1:1999)
HRN EN 10080-2 Čelik za armiranje betona - Zavarljivi armaturni čelik - 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda A (prEN 10080-2:1999)
HRNEN 10080-3 Čelik za armiranje betona - Zavarljivi armaturni čelik - 3. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda B (prEN 10080-3:1999)
HRN EN 10080-4 Čelik za armiranje betona - Zavarljivi armaturni čelik - 4. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda C (prEN 10080-4:1999)
HRN EN 10080-5 Čelik za armiranje betona - Zavarljivi armaturni čelik - 5. dio: Tehnički uvjeti isporuke zavarenih armaturnih mreža (prEN 10080-5:1999)
HRN EN 10080-6 Čelik za armiranje betona - Zavarljivi armatumi čelik - 6. dio: Tehnički uvjeti isporuke zavarenih rešetki za gredice (prEN 10080-6:1999)

HRN CR 10260 Sustavi označivanja čelika - Dodatne oznake (CR 10260:1998)
HRN EN 10020 Definicije i razredba vrsta čelika
HRN EN 10025 Toplovaljani proizvodi od nelegiranih konstrukcijskih čelika - Tehnički uvjeti isporuke
HRN EN 10027-1 Sustavi označivanja čelika - 1. dio: Nazivi čelika, glavni simboli
HRN EN 10027-2 Sustavi označivanja čelika -2. dio: Brojčani sustav
EN 10079 Definicije čeličnih proizvoda
HRN EN 10204 Metalni proizvodi - Vrste dokumenata o ispitivanju (uključuje dopunu A1 :1995)
HRN EN 523 Čelične cijevi (bužiri) za kabele za prednapinjanje - Nazivlje, zahtjevi, kontrola kvalitete
HRN EN ISO 17660 Zavarivanje čelika za armiranje
HRN EN 287-1 Provjera osposobljenosti zavarivača - Zavarivanje taljenjem - 1. dio: Čelici
HRN EN 719 Koordinacija zavarivanja - Zadaci i odgovornosti
HRN EN 729-3 Zahtjevi za kakvoću zavarivanja - Zavarivanje taljenjem metalnih materijala - 3. dio: Standardni zahtjevi za kakvoću
HRN EN ISO 4063 Zavarivanje i srodni postupci - Nomenklatura postupaka i referentni brojevi
HRN EN ISO 377 Čelik i čelični proizvodi - Položaj i priprema uzoraka i ispitnih uzoraka za mehanička ispitivanja HRN EN 10002-1 Metalni materijali - Vlačni pokus - 1. dio: Metoda ispitivanja (pri sobnoj temperaturi) nepropusnosti (Određivanje gubitka vode)
EN 1992-1-1 Eurokod 2 - Projektiranje betonskih konstrukcija - 1. dio: Opća pravila i pravila za zgrade
EN 1992-1-2 Eurokod 2 - Projektiranje betonskih konstrukcija - 1-2 dio: Opća pravila - Projektiranje konstrukcije na požar.

3. ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Konstrukcija obrađena ovim rješenjima podliježe primjeni *Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije* (NN.br. 17/17, 75/20 i 7/22).

Prema *Zakonu o gradnji* (NN. br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) potrebno je radove izvoditi prema:

1. Glavnom projektu i građevinskoj dozvoli,
2. Ovjerenom i usklađenom izvedbenom projektu,
3. Tehnološkom projektu izrađenom od strane izvođača ili ovlaštene osobe

Izrada i montaža čelične konstrukcije povjerava se izvođaču koji ima potrebno ovlaštenje, provjereno iskustvo i reference na izradi ovog tipa konstrukcija. Izvođač radova treba prije izrade konstrukcije pregledati projektnu dokumentaciju, te sve nejasnoće ili eventualne neispravnosti razjasniti s nadzornim inženjerom i projektantom konstrukcije, te izraditi plan zavarivanja i montaže. Ove planove dostaviti na uvid nadzornom inženjeru odnosno projektantu prije pristupanja izradi konstrukcije.

Izvođač može tehničku dokumentaciju koju je dobio upotrebljavati isključivo za izradu konstrukcije obuhvaćene u ovom elaboratu.

Izvođač radova garantira za kvalitetu izrađene i montirane konstrukcije. Ugovorom se utvrđuju uvjeti garancije, ali u skladu s važećim propisima i uzancama. Način obračunavanja izvršenih radova pri montaži čelične konstrukcije utvrđuje se ugovorom između investitora i izvoditelja.

3.1. MATERIJAL ZA IZRADU ČELIČNE KONSTRUKCIJE

3.1.1. Kvaliteta čeličnih proizvoda

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi proizvoda od čelika određuju se odnosno provode se prema normama navedenim "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20 i 7/22) i normama na koje te norme upućuju. Konstrukcijski elementi čelične konstrukcije trebaju biti kvalitete u skladu s tablicom ispod.

Konstruktivni elementi	Materijal
Svi čelični elementi	**S355JR** HRN EN 10020:2008

Kvaliteta materijala valjanih profila, cijevnih profila, pločevina i šipki koji se koriste za izradu čelične konstrukcije mora biti u skladu sa slijedećim normama.

HEA i IPE	S235JR	prema HRN EN 10034
VKR-profili, Toplo oblikovani cijevni profili	S235JR	prema HRN EN 10210-2
KKR-profili, Hladno oblikovani cijevni profili	S235JR	prema HRN EN 10219-2
Kružne cijevi, normalno	S235JR	prema HRN EN 10219-2
UPE-profili	S235JR	prema HRN EN 10279
L-profili	S235JR	prema HRN EN 10056-2
Zavareni profili	S235JR	
Ploče za detalje (normalno)	S235JR	prema HRN EN 10025-2
Ploče vlačno naprezane okomito na površinu	S235N-Z35	prema HRN EN 10164-Z35
Okrugle čelične šipke (vlačni elementi)	S235JR	prema HRN EN 10060

Kvadratni cijevni profili projektirani su kao hladno oblikovane cijevi prema HRN EN 10219-2. U slučaju da zbog izvedbe detalja i osiguranja dostatne nosivosti zavarenog spoja nije moguće pojedini element izvesti od hladno oblikovanih cijevi, kako je predviđeno ovim projektom, potrebno je usvojiti odgovarajući toplo oblikovani cijevni profil prema HRN EN 10210-2.

3.1.2. Dokaz kvalitete, dimenzije i tolerancije čeličnih proizvoda

Svi čelični proizvodi koji se koriste trebaju biti ispitani u skladu s odgovarajućom normom danom u točki 3.1.1. Proizvođač čeličnih proizvoda treba deklarirati svoj proizvod na temelju ispitivanja koristeći inspekcijsku potvrdu tip 3.1 prema normi HRN EN 10204.
Izvođač čelične konstrukcije treba imati pristup inspekcijskom dokumentu prema HRN EN 10204 od proizvođača za sve čelične proizvode korištene u izvedbi nosive konstrukcije i dostaviti ih na zahtjev nadzornom inženjeru ili građevinskoj inspekciji.

Dimenzije i tolerancije čeličnih proizvoda trebaju biti u skladu s normama danim u točki 3.1.1.

3.1.3. Zamjena materijala ili oblika

Kvaliteta materijala ili oblik čeličnog proizvoda, uz suglasnost projektanta, može se zamijeniti ako se može dokazati da konstrukcijska svojstva nisu manja od proračunom odabranih proizvoda te da je zadržana kompatibilnost s proračunatom konstrukcijom.

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

3.2. SPOJNI ELEMENTI (VIJCI I ZAVARI)

Radioničkl nacrti, radioniča izrada i montaža čelične konstrukcije treba biti u skladu s normama HRN EN 1090-1 i HRN EN 1090-2 te u skladu sa zahtjevima iz ovog elaborata.

3.2.1. Mehanički spojni elementi - vijci

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi mehaničkih spojnih elemenata određuju se odnosno provode se prema normama navedenim "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20 i 7/22) i normama na koje te norme upućuju. Vijčane veze glavne nosive konstrukcije izvode se vijcima u skladu s HRN EN 14399 kvalitete 8.8. ili 10.9 prema HRN EN898-1. Vijčane veze sekundarnih elemenata konstrukcije izvode se vijcima u skladu s HRN EN 15048 kvalitete 8.8 ili 10.9 prema HRN EN 898-1. Sidreni vijci čelične konstrukcije izvest će se minimalne kvalitete S355JR.

Vijci, matice i podloške koje će se primjenjivati pri montaži čelične konstrukcije biti će točno specificirane na izvedbenim nacrtima (radionička dokumentacija) u skladu s normama navedenim u točki 3.5. i sljedećim tablicama:

Neprednapeti konstrukcijski vijčani spojni elementi (HRN EN 15048-1:2008)	
Vijak	(HRN EN ISO 4017:2012) – k.v. 8.8 (HRN EN ISO 898-1:2009)
Matica	(HRN EN ISO 4032:2013) – k.v. 8 (HRN EN ISO 4032:2013)
Podloška	(HRN EN ISO 7089:2008) – k.v. 8 (HRN EN ISO 7089:2008)
Završna obrada	- Vruće cinčanje
Napomena: Završna obrada se odnosi na vijak, maticu i podlošku.	

Prednapeti konstrukcijski vijčani spojni elementi (HRN EN 14399-4:2008)	
Vijak	(HRN EN 14399-4:2008) – k.v. 10.9
Matica	(HRN EN 14399-4:2008) – k.v. 10
Podloška	(HRN EN 14399-6:2008) – k.v. 10
Završna obrada	- Vruće cinčanje
Napomena: Završna obrada se odnosi na vijak, maticu i podlošku.	

Pritezanje vijaka potrebno je izvesti u skladu sa silama pritezanja i postupcima definiranim u HRN EN 1993-1-8:2014/NA:2014.

3.2.2. Zavari i dodatni materijali za zavarivanje

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi dodatnih materijala za zavarivanje određuju se odnosno provode prema normama navedenim "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20 i 7/22) i normama na koje te norme upućuju.

Zavari na čeličnoj konstrukciji će se točno prikazati i specificirati na izvedbenim nacrtima (radionička dokumentacija) u skladu s normama navedenim u točki 3.5.

Zahtljevana kvaliteta punila zavara kao što su: granica popuštanja, vlačna čvrstoća, relativna deformacija pri slomu i minimalna energija loma, treba biti jednaka ili bolja od zahtijevane kvalitete osnovnog materijala.

3.3. ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi sustava antikorozivne zaštite određuju se odnosno provode se prema normama navedenim "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20 i 7/22) i normama na koje te norme upućuju.

Ovim projektom je predviđena slijedeća antikorozivna zaštita čeličnih elemenata nosive konstrukcije:

Konst. element	Trajnost AKZ	Sustav AKZ
Svi čelični elementi	Visoka H (> 15 godina)	Vruće cinčanje - niz normi HRN EN ISO 14713 -

Alternativno, antikorozivna zaštita za može se izvesti bojanjem **C2** prema nizu normi HRN EN ISO 12944.

Prije nanošenja premaza potrebno je pripremiti površinu sukladno zahtjevima stupnja P2 prema HRN EN ISO 8501-3, te abrazivno očistiti do traženog stupnja Sa 2 ½ prema HRN EN ISO 8501-1 kako bi se ujedno dobio i traženi profil hrapavosti koji odgovara stupnju Fine (S) prema HRN EN ISO 8503-2.

Površinske pogreške toplo valjanih čeličnih ploča, širokih traka i profila koje nisu u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 10163 moraju se ispraviti da budu u skladu s prethodno navedenom normom. Analogno vrijedi i za cijevne profile koji moraju biti u skladu s normama HRN EN 10210-1 (toplo oblikovane cijevi) i HRN EN 10219-1 (hladno oblikovane cijevi).

3.4. RAZRED IZVOĐENJA ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Izvođenje čelične konstrukcije te potrebna ispitivanja i postupke dokazivanja tehničke i/ili funkcionalne ispravnosti projektiranog dijela građevine potrebno je provesti u skladu sa "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20 i 7/22), za klasu izvođenja prema HRN EN 1090-2:2012:

Konstruktivni element	Razred (klasa) izvedbe
Svi čelični elementi	**EXC2**

3.5. IZVOĐENJE ČELIČNE KONSTRUKCIJE I UPRAVLJANJE KVALITETOM

3.5.1. Proizvodi od čelika

U ovom projektu su predviđene vrste profila i kvaliteta materijala koji se treba koristiti za izvedbu čelične konstrukcije. Kvaliteta materijala ili oblik profila, uz suglasnost nadzornog inženjera i projektanta konstrukcije, može se zamijeniti ako se može dokazati da konstrukcijska svojstva nisu manje prikladna od proračunom odabranih i da kompatibilnost s proračunom je zadržana.

Potrebna ispitivanja u postupke dokazivanja uporabljivosti proizvoda od čelika određuju se, odnosno provode se prema normama nevedenim "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20 i 7/22) i normama na koje te norme upućuju.

Potvrđivanje sukladnosti proizvoda od čelika provodi se:

- Prema postupku i kriterijima Dodatka ZA norme HRN EN 10025-1 za toplo valjane proizvode iz konstrukcijskog čelika, Dodatka ZA norme HRN EN 10210-1 za toplo oblikovane šuplje profile od nelegiranih i sitno zrnatih konstrukcijskih čelika, odnosno Dodatka ZA norme HRN EN 10219-1 za hladno oblikovane šuplje profile za čelične konstrukcije od nelegiranih i sitno zrnatih čelika, te odredbama "TPGK" (NN. br. 17/17, 75/20 i 7/22) i posebnih propisa.
- Prema sustavu ocjenjivanja sukladnosti 2+ te primjerenim postupcima i kriterijima ocjenjivanja sukladnosti, za sva svojstva proizvoda od čelika određena odgovarajućom normom s popisa iz "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20 i 7/22), koja svojstva se odnose na ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine te otpornosti na požar, za proizvode od čelika za koje norme ne sadrže Dodatak ZA, te odredbama "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20 i 7/22) i posebnih propisa.

Uzimanje uzoraka, priprema uzoraka i ispitivanje proizvoda od čelika, ovisno o vrsti proizvoda, provodi se prema normama na koje upućuje odgovarajuća norma "'TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20 i 7/22).

3.5.1.1. Kontrola ulaznog materijala

Predviđa se kontrola ulaznog materijala (elementi) u opsegu 10% šarži koje se koriste (prema izboru nadzornog inženjera), a minimalno po 1 šarža za:

- stupovi visine preko 12,0 m
- grede statičkog raspona preko 10,0 m
- rešetke statičkog raspona preko 10,0 m kontrolirat gornji i donji pojas rešetki,

Potrebno je provesti ispitivanje u akreditiranom laboratoriju slijedećih karakteristika materijala:

- granica razvlaćenja
- čvrstoća
- izduženje
- žilavost

Za odabrane šarže provodi se ispitivanje na jednom uzorku za kontrolu granice razvlačenja, čvrstoće i izduženja, te na jednom setu ozoraka (3 uzorka) za žilavost. Limovi trebaju biti kontrolirani ultrazvukom radi spriječavanja pojave dvoplatnosti za debljine ≥ 20 mm.

3.5.2. Mehanički spojni elementi

Točni vrste mehaničkih spojnih elemenata biti će dani u izvedbenom projektu.

Potrebna ispitivanja u postupke dokazivanja uporabljivosti mehaničkih spojnih elemanta određuju se, odnosno provode se prema normama navedenim u "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20 i 7/22) i normama na koje te norme upućuju.

Potvrđivanje sukladnosti mehaničkih spojnih elemenata provodi se:

- prema postupku i kriterijima Dodatka ZA norma HRN EN 15048-1, i HRN EN 14399-1, te odredbama "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20 i 7/22) i posebnog propisa.

Uzimanje uzoraka, priprema uzoraka i ispitivanje mehaničkih spojnih elemenata, ovisno o vrsti mehaničkog spojnog elementa, provodi se prema normama na koje upućuje odgovarajuća norma "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20 i 7/22).

3.5.3. Zavarivanje

Točni oblici i dimenzije zavara biti će dani u izvedbenom projektu. Ovdje će se navesti samo preporuke i zahtjevi kojih je se potrebno pridržavati pri izradi izvedbene dokumentacije i izvođenja.

3.5.3.1. Općenito

Postupci zavarivanja trebaju biti u skladu s preporukama danim u normi HRN EN 1011. Općenito zavarivanje treba biti elektrolučno u skladu s HRN EN 1011-1, a prema potrebi i s HRN EN 1011-2, te drugim zahtjevima prikazanim u ovom poglavlju. Izvođač mora imati sustav za upravljanje zavarivanjem koji zadovoljava uvjete kvalitete definirane u normi HRN EN ISO 3834-3.

Sva dokumentacija zavarivanja (kvalifikacije zavarivača, zapisi kvalifikacija postupaka zavarivanja, specifikacije postupaka zavarivanja i povezane radne upute) za primjenu treba biti pregledana od strane osobe odgovorne za koordinaciju postupka zavarivanja. Ako je zahtijevano, dokumentacija se mora staviti na raspolaganje poslodavcu, inženjeru i, ako je isto imenovano, inspekcijskom tijelu.

Izvođač treba osigurati da su materijali koji se zavaraju kompatibilni s primijenjenim postupkom zavarivanja.

Spojevi trebaju biti pripremljeni u skladu s normama HRN EN ISO 9692-1 i HRN EN ISO 9692-2. Potrebno je poduzeti mjere opreza kako bi se osigurala čistoća spoja prije zavarivanja.

Potrebna ispitivanja u postupke dokazivanja uporabljivosti mehaničkih spojnih elemanta određuju se, odnosno provode se prema normama navedenim "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20 i 7/22) i normama na koje te norme upućuju.

Potvrđivanje sukladnosti dodatnih elemenata za zavarivanje provodi se:

- prema postupku i kriterijima Dodatka ZA norme HRN EN 13479, te odredbama "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20 i 7/22) i posebnog propisa.

Uzimanje uzoraka, priprema uzoraka i ispitivanje dodatnog materijala za zavarivanje, ovisno o vrsti, provodi se prema normama na koje upućuje odgovarajuća norma "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20 i 7/22).

3.5.3.2. Osposobljenost zavarivača

Provjera osposobljenosti zavarivača treba biti u skladu sa zahtjevima norme HRN EN ISO 9606-1. Provjera osposobljenosti zavarivača treba biti posvjedočena i certifikatom potvrđenim od strane ispitivača ili ispitnog tijela.
Certifikat vrijedi pod uvjetom da ispunjava uvjete za odobravanje certifikata koji se navode u normi HRN EN ISO 9606-1.

3.5.3.3. Postupak zavarivanja

Pismena specifikacija postupka zavarivanja treba biti dostupna u skladu s normom HRN EN ISO 15609-1 i provjerena u skladu s normom HRN EN ISO 15614-1 od strane izvođača čelične konstrukcije.

Ispitivač ili ispitno tijelo mora provjeriti da su zapisi kvalifikacija postupka zavarivanja u skladu s normom HRN EN ISO 15614-1.

Odgovarajuće radne upute trebaju biti izrađene iz zapisa kvalifikacija postupka zavarivanja pod nadzorom koordinatora postupka zavarivanja. Radne upute trebaju

biti ili pismene specifikacije postupka zavarivanja ili moraju sadržavati sve relevantne informacije zahtijevane u pismenoj specifikaciji postupka zavarivanja u drugim formatima, koji odgovaraju sustavu izvođača čelične konstrukcije.

3.5.3.4. Postupak montaže

Kratki privremeni zavari mogu se koristiti pod uvjetom:

- da su položeni u područje koje se zavaruje te potom temeljito odstranjeni brušenjem tako da je sljedeće zavarivanje nepromijenjeno;
- da se obavljaju od strane zavarivača kvalificiranog kao u 3.5.3.2 kao kratka dužina normalnih zavara do dužine koja iznosi najmanje četiri debljine debljeg spojenog dijela dugog najmanje 50 mm, te da je postupak zavarivanja u skladu s točkom 3.5.3.3;
- da su naknadno potpuno rastopljeni pomoću postupaka zavarivanja kao u točki 3.5.3.3 te da se dokaže da su potpuno rastopljeni tijekom naknadnog varenja;
- da se nalaze dalje od zone gdje će se odvijati naknadno zavarivanje i u zoni u kojoj se javljaju samo tlačne sile.

Redoslijed zavarivanja spoja ili redoslijed izvedbe spoja mora biti takav da je distorzija minimalna.

Zavarivanje dijelova potrebnih za izradu ili montažu treba biti u skladu sa zahtjevima za stalne zavare. Ako je neophodno uklanjanje, dijelovi moraju biti izrezani ili uklonjeni plamenom na mjestima udaljenim ne manje od 3 mm od površine ishodnog materijala. Preostali materijal mora biti u ravnini, a područje vizualno pregledano.

Ako je debljina ishodnog materijala veća od 20 mm također se mora provjeriti testiranjem penetrantima. Dijelovi potrebni za izradu ili montažu ne smiju se uklanjati čekićanjem.

3.5.4. Antikorozivna zaštita

Izvedba antikorozivne zaštite, potrebna ispitivanja i postupci dokazivanja uporabljivosti sustava antikorozivne zaštite provode se prema normama nevedenim u "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20 i 7/22) i normama na koje te norme upućuju.

Potvrđivanje sukladnosti, kao i uzimanje uzoraka, priprema uzoraka i ispitivanje sustava antikorozivne zaštite provodi se:

- Sustav bojenjem - prema nizu normi HRN EN ISO 12944
- Sustav Cinkovih prevlaka - prema nizu normi HRN EN ISO 14713

Materijali svih slojeva premaza moraju biti isporučeni od strane istog proizvođača; ukoliko to nije moguće, potrebne su pisane izjave uzajamne kompatibilnosti između temeljnog/među/završnog premaza.

Prije nego što se naruči materijal potrebno je dobiti sukladnost ovlaštenog inženjera (projektanta) za sve materijale koji će se koristiti za premazivnje.

Tehnologiju predviđene antikorozivne zaštite potrebno je dostaviti projektantu na uvid i odobrenje (suglasnost).

3.5.4.1. Priprema površine

Priprema površine treba biti u skladu sa nizom normi HRN EN ISO 8501, te zadovoljavati stupanj pripreme površine Sa 2 ½ prema HRN EN ISO 8501-1. Potrebna hrapavost površine treba odgovarati stupnju Fine (S) prema HRN EN ISO 8503-2.

3.5.4.2. Vizualna kontrola

Bojenje mora biti izvedeno tako da sloj boje, prilikom kontrole golim okom, ne sadrži vidljive tragove slijevanja, mreškanja, bubrenja, nema pukotina, nije neravnomjerno raspoređen na površini i ostale oštećenja koja mogu dovesti do neuspješno provedenih radova bojenja.

3.5.4.3. Debljina vlažnog sloja

Debljina vlažnog sloja mora se provjeravati tijekom nanošenja odgovarajućim uređajem za mjerenje debljine vlažnog sloja prema normi ISO 2808 (metoda br. 1).Vrijednost za preračunavanje odnosa debljina vlažni/suhi sloj mora biti prethodno izračunata i dana na uvid voditelju radova bojenja.

3.5.4.4. Debljina suhog sloja

Zahtijevana debljina suhog sloja mora biti ipitana ne razornim metodama ispitivanja (magnetski ili električni mjerni uređaji) prema standardu ISO 19840 nakon nanošenja svakog pojedinog sloja i na svih slojeva po završetku radova. Najveća dozvoljena debljina suhog sloja neorganskog temeljnog premaza na bazi cinka ne smije prekoračiti 120 [µm], pri čemu nisu utvrđene nikakve pukotine. Najveća dozvoljena debljina suhog sloja ostalih vrsta premaza ne smije biti tri puta veća od najveće specificirane u tablici zaštitnog sistema ukoliko ne postoje stroža ograničenja navedena u tehničkim listovima Kod kontrole debljine suhog sloja nijedan rezultat ne smije biti manji od 80% nominalne vrijednosti.

3.5.4.5. Adhezija (prianjanje premaza)

Prianjanje premaza za podlogu kod primjene na otvorenom mora biti provjereno prema ISO 4628.

Dozvoljene vrijednosti za sustav potpune adhezije, ukoliko to nije ugovorom drugačije specificirano mora se usuglasiti sa proizvođačem boje, u bilo kojem slučaju ne smije biti niže od 3 MPa. Kod kontrole adhezije mjerenje prionljivosti izvesti metodom ASTM D 3359 i D4541 ili ISO4624.

3.5.4.6. Prijevoz, skladištenje i rukovanje

Izvođač mora osigurati poduzimanje zaštitnih mjera prilikom pakiranja i odlaganja u sanduke kako bi se izbjeglo oštećenje zaštitnog sistema prije isporuke.

Adekvatna zaštita mora se osigurati kako bi se spriječilo mehanička oštećenja, a time i atmosferska korozija, tijekom transporta i skladištenja na gradilištu.

Svi čelični dijelovi koji su dostavljaju na gradilište moraju biti položeni na odgovarajuće potpornje ili pragove od drveta ili nekog drugog materijala kako bi se osiguralo da se dijelovi nalaze najmanje 300mm iznad zemlje.

Premazani dijelovi moraju biti odloženi iznad zemlje na drvenim stalcima. Tijekom istovara i montaže mora se koristiti najlonsko uže, ili remenje od platna ili gume.

3.5.5. Montaža čelične konstrukcije

3.5.5.1. Općenito

Izvođač treba pripremiti pisanu izjavu o metodi u skladu s propisima o izgradnji (projektiranje i upravljanje). U njoj treba voditi računa o informacijama koje je poslodavac predvidio s obzirom na dizajn, montažu i program. Izvođač treba dostaviti izjavu o metodi projektantu i nadzornom inženjeru najmanje dva tjedna prije nego što

započne montaža. Montaža ne bi trebala početi prije nego je izjava o metodi prihvaćena od strane projektanta i nadzornog inženjera. Prihvaćanje od strane nadzornog inženjera znači da je projekt za sigurnu montažu prihvaćen i da se može pristupiti montaži.

Poslodavac mora uspostaviti i održavati sustav za postavljanje. Odstupanja u poziciji temelja za radove moraju se mjeriti u odnosu na ovaj sustav. Dijelovi trebaju biti obrađeni i sigurno složeni na način da se smanji opasnost od površinske abrazije i štete. Nosače i male dijelove treba natkriti uz osiguranje u suhih uvjeta.

Svaki dio oštećen tijekom utovara, prijevoza, skladištenja i montaže biti će vraćen u skladu sa standardima proizvodnje kao što je navedeno u ovom opisu.

Ploče za izravnavanje koriste se kako bi se omogućilo da se konstrukcija pravilno postavi i izravna, a moraju biti dostatne veličine da se izbjegne lokalni lom betona. Ploče za izravnavanje na razini temelja koriste se kako ne bi došlo do sprječavanja naknadnog injektiranja u prostore ispod ležajne ploče. Ploče za izravnavanje na razini temelja mogu ostati trajno u mjestu. Zalijevanje se ne smije provoditi ispod ležajne ploče dok dovoljan dio konstrukcije nije poravnat i adekvatno pripremljen. Neposredno prije podlijevanja prostor ispod stupova ležajne ploče mora biti čist, bez ikakvih stranih tijela.

3.5.5.2. Stabilnost

Projektant i nadzorni inženjer treba savjetovati izvođača o mjestima na konstrukciji na kojima su potrebna privremena pričvršćenja i oslonci kako bi se osigurala stabilnost pojedinih dijelova dok zidovi, stropovi i ostali nečelični dijelovi konstrukcije nisu izgrađeni. Izvođač treba projektirati i osigurati privremena pričvršćenja i oslonce. Projektant treba osigurati dovoljnu količinu informacija kako bi omogućio izvođaču da projektira potrebne privremene radove.

Ako izvođač tijekom montaže koristi privremene oslonce koje ne zamjenjuje sa stalnima, isti se uklanjaju nakon izravnavanja konstrukcije te nakon što su postavljena stalna pričvršćenja koja osiguravaju stabilnost konstrukcije pod djelovanjem najgorih slučajeva stalnog i korisnog opterećenja, te opterećenja vjetrom. Izvođač treba osigurati da niti jedan dio konstrukcije nije trajno oštećen tijekom same montaže, a niti od privremenih opterećenja koja djeluju na konstrukciju za vrijeme montaže. Poslodavac treba osigurati da niti jedan drugi izvođač na gradilištu ne smije staviti teret na djelomično montiranu čeličnu konstrukciju bez dopuštenja izvođača čelične konstrukcije.

3.5.5.3. Podstava i izravnavanje

Svaki dio konstrukcije treba biti usklađen što je prije moguće nakon montaže. Stalni spojevi ne bi trebali biti izvođeni dok elementi konstrukcije imaju odstupanja u horizontalnoj i vertikalnoj ravnini, te dok nisu provjerene konačne dimenzije istih. Zbog toga treba uzeti u obzir učinke temperature na konstrukciju te na trake i uređaje prilikom mjerenja, za vrijeme izvođenja te za naknadne provjere dimenzija. Referentna temperatura treba iznositi 20 °C.

3.5.5.4. Zavarivanje na terenu

Zavarivanje na terenu se provodi u skladu s točkom 3.3.1. U svim slučajevima treba poduzeti mjere opreza kako struja zavarivanja ne bi oštetila komponente kroz koje

prolazi te postaviti odgovarajuća lokalna uzemljenja na području zavarivanja. Zavarivanje nije dopušteno za vrijeme nevremena ukoliko se ne poduzmu odgovarajuće zaštitne mjere.

3.5.5.5. Potvrda o završetku radova

Kada je čelična konstrukcija, odnosno jedan njen dio, dovršen izvođač treba potpisati te ispostaviti poslodavcu na potpis potvrdu o završetku radova. Potpisana potvrda označava sljedeće:

- Potpis izvođača znači da je napravljen pregled kako bi se provjerilo da su svi spojevi dovršeni i da je konstrukcija izvedena u skladu sa specifikacijama i zahtjevima ugovora.
- Potpis poslodavca znači da je konstrukcija, odnosno dio konstrukcije, izveden u skladu sa specifikacijama i zahtjevima ugovora.

3.5.6. Kontrola kvalitete

3.5.6.1. Sustav kvalitete

Izvođač konstrukcije treba održavati i voditi sustav upravljanja kako bi se osiguralo da postupci za projektiranje, detalje, pojedinosti, nabavu, izradu, montažu i zaštitnu obradu čeličnih dijelova i same konstrukcije mogu osigurati završen posao u skladu sa zahtjevima specifikacija. Izvođač treba razmotriti zahtjeve specifikacije projekta prije početka radova, te osigurati projekt za sustav upravljanja kvalitetom ako isti nije pokriven u globalnom projektu. Sustav treba biti ili ocijenjen i potvrđen da zadovoljava zahtjevima norme HRN EN ISO 9001 od strane akreditiranog tijela za certificiranje ili otvoren za reviziju i odobrenje od strane poslodavca. Sustav treba obuhvatiti sve postupke navedene u normama HRN EN ISO 9001 i HRN EN ISO 3834-3.

3.5.6.2. Dodatni pregledi i ispitivanja

Izvođač treba osigurati potrebne sadržaje za bilo kakve testove i preglede zahtjevane u specifikacijama projekta.

3.5.6.3. Zapisi

Svi zapisi izrađeni u skladu sa sustavom opisani u točki 3.5.6.1 trebaju biti dostupni poslodavcu i inspekcijskom tijelu tijekom ugovornog razdoblja.

3.6. ZAHTJEVI KOJI MORAJU BITI ISPUNJENI TIJEKOM IZVOĐENJA GRAĐEVINE

Zahtjevi koji moraju biti ispunjeni tokom izvođenja projektiranog dijela građevine, moraju u svemu biti prema "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20 i 7/22); za razred (klasu) izvođenja projektiranog dijela konstrukcije prema HRN EN 1090-2:2012.

3.6.1. Predmontaža čelične konstrukcije

Za karakteristične dijelove projektiranih konstrukcija je potrebno provesti probnu montažu u pogonu.

3.7. OSIGURANJE KVALITETE ZA VRIJEME ŽIVOTNOG VIJEKA / KORIŠTENJA

Investitor ili korisnik zgrade odgovoran je za njenu konstrukcijsku stabilnost tijekom eksploatacije te bi trebao provoditi sljedeće aktivnosti:

- osigurati program održavanja čelične konstrukcije,
- voditi evidenciju o čeličnoj konstrukciji u servisnoj knjizi,
- provoditi tekuće (redovite) godišnje preglede,
- provoditi glavne preglede svakih 5 godina,
- provoditi izvanredne preglede nakon izvanrednih događaja,
- provoditi obnovu ili popravak čelične konstrukcije ako je za vrijeme pregleda uočena bilo kakva šteta, a sve u skladu s važećim standardima i propisima.

Održavanje i preglede potrebno je provoditi u skladu s "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20 i 7/22), te u skladu s tablicom ispod:

Tip pregleda konstrukcije	Učestalost pregleda konstrukcije	Opis pregleda
Tekući kontrolni pregled	Godišnje	Vizualni pregled konstrukcije (provjera progiba nosača, provjera spojnih sredstva, provjera vertikalnosti konstrukcije), Vizualni pregled antikorozivne zaštite
Opći pregled	Svakih 5 godina	Utvrđivanje općeg stanja građevine, vizualna kontrola i mjerenja Kontrola deformacija nosača, vertikalnosti građevine, debljine sloja AKZ-a, kontrola debljine stjenke nosča, kontrola spojnih sredstva, zavara.
Posebni pregledi	Prema potrebi nakon općeg i/ili tekućeg pregleda	Ako se tekućim i/ili općim pregledom utvrde oštećenja, detaljno istraživanje uzroka i oštećenja.

Izvanredni pregledi se provode nakon izvanrednih događaja kao što su naprimjer potres, požar ili na zahtjev inspekcije.

Tip pregleda konstrukcije	Učestalost pregleda konstrukcije	Opis pregleda
Izvanredni pregled	nakon izvanrednog događaja	Utvrđivanje općeg stanja građevine, vizualna kontrola i mjerenja Kontrola deformacija nosača, vertikalnosti građevine, debljine sloja AKZ-a, kontrola debljine stjenke nosča, kontrola spojnih sredstva, zavara.
Posebni pregledi	Prema potrebi nakon izvenrednog pregleda	Ako se tekućim i/ili općim pregledom utvrde oštećenja, detaljno istraživanje uzroka i oštećenja.

Zahtjeve učestalosti periodičnih pregleda tijekom uporabe, a u svrhu održavanja dijela građevine u svemu provoditi prema "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20 i 7/22).

3.8. PROTUPOŽARNA ZAŠTITA

Sve elemente čelične konstrukcije premazati protupožarnim premazom, vatrootpornosti R 90 minuta.

3.9. POPIS TEHNIČKIH PROPISA I NORMI ZA IZVEDBU

Propisi:

1. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN.br. 17/17, 75/20 i 7/22)

Čelik:

1. HRN EN 10017 - Valjana čelična žica za vučenje i/ili hladno valjanje - Mjere i dopuštena odstupanja
2. HRN EN 10020 - Definicija i razredba vrsta čelika
3. HRN EN 10021 - Opći tehnički uvjeti isporuke za čelične proizvode
4. HRN EN 10024 - Toplo valjani I-profili sa skošenim pojasnicama - Dopuštena odstupanja oblika i mjera
5. HRN EN 10025 - Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika
6. HRN EN 10027 - Sustavi označivanja za čelike
7. HRN EN 10029 - Toplo valjani čelični limovi debljine 3 mm ili više
8. HRN EN 10034 - I-profili i H-profili od konstrukcijskih čelika - Dopuštena odstupanja mjera i oblika
9. HRN EN 10048 - Toplo valjana čelična traka -- Dopuštena odstupanja mjera i oblika
10. HRN EN 10051 - Neprekinuta, toplo valjana traka i ploča/lim izrezana iz široke trake od nelegiranih i legiranih čelika - Dopuštena odstupanja dimenzija i oblika
11. HRN EN 10055 - Toplo valjani T-profil s istokračnom pojasnicom zaobljenih rubova i prijelaza - Mjere i dopuštena odstupanja oblika i mjera
12. HRN EN 10056 - Čelični kutnici s jednakim i nejednakim krakovima
13. HRN EN 10060 - Toplo valjane okrugle čelične šipke za opću namjenu - Mjere i dopuštena odstupanja oblika i mjera
14. HRN EN 10163 - Uvjeti isporuke za stanje površine toplo valjanih čeličnih ploča, širokih traka i profila
15. HRN EN 10164 - Čelični proizvodi s poboljšanim svojstvima na deformaciju okomito na površinu proizvoda - Tehnički uvjeti isporuke
16. HRN EN 10204 - Metalni proizvodi - Vrste dokumenata o ispitivanju
17. HRN EN 10210 - Toplo oblikovani šuplji profili od nelegiranih i sitnozrnatih konstrukcijskih čelika
18. HRN EN 10219 - Hladno oblikovani šuplji profili za čelične konstrukcije od nelegiranih i sitnozrnatih čelika
19. HRN EN 10268 - Hladno valjani čelični plosnati proizvodi s visokom granicom razvlačenja za hladno oblikovanje - Tehnički uvjeti isporuke
20. HRN EN 10279 - Toplo valjani čelični U profili - Dozvoljena odstupanja oblika, mjera i mase

Spojni elementi (vijci i zavari)

1. HRN EN 15048 - Konstrukcijski vijčani spojevi bez predopterećenja
2. HRN EN ISO 898 - Mehanička svojstva spojnih elemenata izrađenih od ugljičnih i legiranih čelika
3. HRN EN 20898 - Mehanička svojstva spojnih elemenata
4. HRN EN ISO 3269 - Spojni elementi - Prijamno ispitivanje
5. HRN EN 14399 - Visokočvrsti konstrukcijski predopterećeni vijčani spojevi
6. HRN EN 13479 - Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje - Opća norma za dodatne materijale i praškove za zavarivanje metalnih materijala taljenjem
7. HRN EN ISO 2560 - Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje - Obložene elektrode za ručno elektrolučno zavarivanje nelegiranih i sitnozrnatih čelika
8. HRN EN ISO 14175 - Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje - Plinovi i plinske mješavine za zavarivanje taljenjem i srodne postupke
9. HRN EN ISO 14341 - Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje - Žičane elektrode i depoziti za elektrolučno zavarivanje metalnom taljivom elektrodom u zaštiti plina za nelegirane i sitnozrnate čelike - Razredba
10. HRN EN ISO 14171 - Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje - Elektrode od pune žice, žice punjene praškom i kombinacije žica/prašak za elektrolučno zavarivanje pod praškom nelegiranih čelika i sitnozrnatih čelika – Razredba

11. HRN EN ISO 18275 - Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje – Obložene elektrode za ručno elektrolučno zavarivanje (REL) čelika visoke čvrstoće – Razredba
12. HRN EN ISO 17632 - Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje. Punjene elektrode za plinom zaštićenih i bez zaštite plina za zavarivanje sa nelegiranih i sitnozrnatih čelika - Razredba
13. HRN EN ISO 636 - Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje - Šipke, žice i depoziti za TIG zavarivanje nelegiranih i sitnozrnatih čelika – Razredba

Izvođenje

1. HRN EN 1090 - Izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija
2. HRN EN ISO 14555 - Zavarivanje -- Elektrolučno zavarivanje svornjaka za metalne materijale
3. HRN EN ISO 15607 - Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale. Opća pravila
4. HRN EN 1011 - Zavarivanje -- Preporuke za zavarivanje metalnih materijala
5. HRN EN ISO 3834 - Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala
6. HRN EN ISO 9692 - Zavarivanje i srodni procesi - Preporuke za pripremu spoja
7. HRN EN ISO 15609 - Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale – Specifikacija postupka zavarivanja
8. HRN EN ISO 15614 - Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale -- Ispitivanje postupka zavarivanja
9. HRN EN ISO 9606-1 - Provjera osposobljenosti zavarivača - Zavarivanje taljenjem – Čelici
10. HRN EN ISO 17637 - Nerazorno ispitivanje zavara - Vizualno ispitivanje zavarenih spojeva nastalih taljenjem
11. HRN EN ISO 17638 - Nerazorno ispitivanje zavara - Ispitivanje magnetnim česticama
12. HRN EN ISO 3452 - Nerazorno ispitivanje - Ispitivanje penetrantima
13. HRN EN ISO 17640 - Nerazorno ispitivanje zavara - Ultrazvučno ispitivanje - Tehnike, razine ispitivanja i ocjenjivanje

Antikorozivna zaštita:

1. HRN EN ISO 2808 - Boje i lakovi - Određivanje debljine filma
2. HRN EN ISO 8501 - Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda - Vizualna procjena čistoće površine
3. HRN EN ISO 8503 - Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Svojstva Hrapavosti površina čeličnih podloga čišćenih mlazom abraziva
4. HRN EN ISO 12944 - Boje i lakovi - Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja
5. HRN EN ISO 1461 - Vruće pocinčane prevlake na željeznim i čeličnim predmetima

4. DRVENE KONSTRUKCIJE

Pri odabiru materijala, izvođenju, zaštiti i održavanju potrebno je koristiti se odredbama za drvene konstrukcije definiranim u Tehničkom propisu za gradevne konstrukcije (NN 17/17, 75/20 i 7/22).

Građevni proizvod proizveden u proizvodnom pogonu (tvornici) izvan gradilišta smije se ugraditi u drvenu konstrukciju ako ispunjava zahtjeve propisane ovim Propisom i ako je za njega izdana isprava o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa. Proizvođač odnosno uvoznik i distributer gradevnog proizvoda dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava gradevnog proizvoda tijekom rukovanja, skladištenja i prijevoza, a izvođač drvene konstrukcije tijekom prijevoza, rukovanja, skladištenja i ugradnje gradevnog proizvoda.

Drvo koje se lijepi mora imati sadržaj vode koja odgovara tehničkoj uputi proizvođača ljepila ali ne manje od 9% i ne više od 15% s time da maksimalna razlika sadržaja vode elemenata koji se lijepe smije biti ± 2 %.

Početne imperfekcije u sredini štapnog elementa, tj. odstupanje od pravca osi štapa, i vitkih savijenih nosača kod kojih se može javiti izvijanje kao i kod okvira ne smiju biti veće od 1/500 duljine za lijepljeno lamelirano drvo odnosno 1/300 duljine za cjelovito drvo.

Nije dopušteno ugrađivanje različitih vrsta spajala u jednom spoju, ukoliko nemaju iste ili slične elasto-mehanička svojstva.

Nije dopuštena uporaba različitih vrsta ljepila za izvođenje jedne lijepljene drvene konstrukcije.

Nije dopuštena ugradnja elemenata koji nisu preventivno zaštićeni postupcima organizacijske zaštite na način da se spriječi ponovno vlaženje drvene grade tijekom transporta, obrade, meduskladištenja, montaže i uporabe, izbjegavanjem izravnog kontakta sa vodom i tlom, ispravnim slaganjem elementa i natkrivanjem.

Građenje građevina koje sadrže drvenu konstrukciju mora biti takvo da drvena konstrukcija ima tehnička svojstva i da ispunjava druge zahtjeve propisane ovim Propisom u skladu s tehničkim rješenjem građevine i uvjetima za građenje danim projektom, te da se osigura očuvanje tih svojstava i uporabljivost građevine tijekom njezinog trajanja.

Kod preuzimanja građevnog proizvoda proizvedenog izvan gradilišta izvođač mora utvrditi:

- je li gradevni proizvod isporučen s oznakom u skladu s posebnim propisom i podudaraju li se podaci na dokumentaciji s kojom je gradevni proizvod isporučen s podacima u oznaci,
- je li gradevni 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 drvene konstrukcije sukladni svojstvima i podacima određenim glavnim projektom.

Utvrdeno iz stavka 1. ovoga članka zapisuje se u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika, a dokumentacija s kojom je građevni proizvod isporučen se pohranjuje među dokaze o sukladnosti gradevnih proizvoda koje izvođač mora imati na gradilištu.

Održavanje drvene konstrukcije mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i ovim Propisom, te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom

Održavanje drvene konstrukcije podrazumijeva:

- redovite preglede drvene konstrukcije, u razmacima i na način određen projektom građevine, ovim Propisom i/ili posebnim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji,
- izvanredne preglede drvene konstrukcije nakon kakvog izvanrednog događaja ili po zahtjevu inspekcije,
- izvođenje radova kojima se drvena konstrukcija zadržava ili se vraća u stanje određeno projektom građevine i ovim Propisom odnosno propisom u skladu s kojim je drvena konstrukcija izvedena.

Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja drvene konstrukcije, dokumentira se u skladu s projektom građevine te: - izvješćima o pregledima i ispitivanjima drvene konstrukcije,

- zapisima o radovima održavanja,

- na drugi prikladan način, ako ovim Propisom ili drugim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji nije što drugo odredeno.

NORME ZA KONSTRUKCIJSKO DRVO
HRN EN 14081-1:2006
HRN EN 14081-2:2010
HRN EN 14081-3:2006
HRN EN 14081-4:2010
HRN EN 385:2006

NORME ZA PLOČE NA OSNOVI DRVA
HRN EN 13986:2008
HRN EN 14279:2009
HRN EN 14374:2006
HRN EN 634-1:2002

NORME ZA ŠTAPASTA SPAJALA
HRN EN 14592:2008

NORME ZA SPAJALA POSEBNE IZVEDBE
HRN EN 14545:2008
HRN EN 912:2006

NORME ZA LJEPILA ZA NOSIVE KONSTRUKCIJE
HRN EN 12436:2005
HRN EN 301:.2007
HRN EN 15425:2008

NORME ZA PREDGOTOVLJENE ELEMENTE
HRN EN 14732
HRN EN 14250:2010
HRN EN 13377:2004

NORME VEZANE ZA TRAJNOST DRVA
HRN EN 335-1:2008
HRN EN 335-2:2008
HRN EN 335-3:2002
HRN EN 350-1:2005
HRN EN 350-2:2005
HRN EN 460:2005
HRN EN 14080:2006
HRN EN 1099:2002

NORME ZA ZAŠTITNA SREDSTVA
HRN EN 351-1:2008
HRN EN 599-1: 2010
HRN EN 599-2:2008
HRN EN 15228:2009
HRN EN 927-1:2002

HRN EN 927-2:2007
HRN EN ISO 4618:2008

NORME ZA ZAŠTITU OD POŽARA
HRN EN 13501-1:2010
HRN EN 1995-1-2:2008

NORME ZA PROJEKTIRANJE I PRORAČUN
HRN EN 1990:2008
HRN EN 1991-1-1:2008
HRN EN 1991-1-2:2008
HRN EN 1991-1-3:2008
HRN EN 1991-1-4:2008
HRN EN 1991-1-5:2008
HRN EN 1991-1 6:2008
HRN EN 1991-1-7:2008
HRN EN 1991-3:2008
HRN EN 1995-1-1:2008
HRN EN 1995-1-2:2008
HRN EN 1995-2:2008
HRN EN 1997-1:2008
HRN EN 1997-2:2008
HRN EN 1998-1:2008
HRN EN 1998-2:2008
HRN EN 1998-3:2008
HRN EN 1998-4:2008
HRN EN 1998-5:2008

NORME ZA IZVOĐENJE I ODRŽAVANJE
HRN EN 1995-1-1:2008
HRN EN 12872:2002
HRN EN 13183-1:2008
HRN EN 13183-2:2008
HRN EN 594:2006
HRN EN 595:2006
HRN EN 596:2006
HRN EN 1195:2006
HRN IJ.MI .046:1984
HRN U.MI .047:1987
HRN EN 302-1:2005
HRN EN 302-2:2005
HRN EN 302-3:2005
HRN EN 302-3:2005/A1 :2008
HRN EN 302-4:2005
HRN EN 205:2005
HRN EN 15416-2:2008
HRN EN 15416-3:2010

5. ZIDANE KONSTRUKCIJE

OPĆENITO

Za sve materijale i elemente namijenjene za izvedbu zidova od zidnih elemenata zidanih mortom prije izvedbe treba pribaviti ateste o standardnoj kakvoći bilo da su dostavljeni od proizvođača odnosno isporučitelja ili pribavljeni naknadnim ispitivanjem prije ugradnje.
Zidarski radovi moraju se izvoditi u svemu usklađeno s Tehničkim propisom za gradevne konstrukcije (NN 17/17, 75/20 i 7/22) i važećim normama s obveznom primjenom.
Zidove s vertikalnim armiranobetonskim serklažima treba izvoditi nazubljeno na spoju s njima, izmicanjem za polovicu duljine elementa za zidanje u svakom drugom redu.
Redovi elemenata za zidanje moraju biti vodoravni sa reškama ne debljim od 1cm osim kod zidanja elementima od "ytonga”-a, kod kojih su reške ne deblje od 0,5 cm.
Za zidanje se smije uporabiti elemente od pečene gline marke ne manje od MO-10.
Zidanje je nedopustivo kod temperatura zraka nižih od 0 C, a sve eventualno promrznute zidove treba srušiti i obnoviti.
Mortovi za pojedine namjene moraju imati sljedeća svojstva odnosno omjere miješanja (ako troškovničkim opisom nije drugačije određeno):

- produžni cementni mort M5 1:2:5 za zidanje nosivih zidova, M2,5 za zidanje pregradnih zidova i žbukanja,
- cementni mort za glazure i za mjesta ugradnje čeličnih elemenata MIO 1:3,
- cementno mlijeko za prskanje zidova mora sadržavati 10% oštrog pijeska, - cementni mort za pačokiranje 1:4
- vapno za žbukanje mora biti odležano najmanje tri mjeseca,
- pijesak za žbukanje mora biti oštar i ne smije sadržavati nečistoća
- vapneni mort 1:1 za žbukanje stropova (letvice, trstika),
- vapneni mort 1:3 za unutarnje žbukanje,
- fina žbuka izrađuje se s finim prosijanim pijeskom a izvodi se na potpuno osušenoj gruboj žbuci, - ukupna debljina žbuke je u granicama 1,5 do 2,0 cm.

NORME S OBVEZNOM PRIMJENOM
ZIDNI ELEMENTI

HRN EN 1996-1-1:2007
HRN EN 1996-1-2:2007
HRN EN 1996-1-3:2007
HRN EN 1745:2003
HRN EN 13501-1:2002
HRN EN 771-1:2005
HRN EN 771-2:2005
HRN EN 771-3:2005
HRN EN 771-4:2004
HRN EN 771-4/A1 :2005
HRN EN 771-5:2005
HRN EN 771-6:2006

HRN EN 12859:2002

MATERIJALI

MORT

HRN EN 13501-1:2002
HRN CEN/TR 15225:2006
HRN EN 998-2:2003

VEZIVA

D. 1.7.1. Norme za gradevno vapno
HRN EN 459-1:2004
HRN EN 459-3:2004

CEMENT I ZIDARSKI
CEMENT

HRN EN 413-1:2004
HRN EN 197-2:2004
HRN EN 13279-1:2006
HRN CR 14245:2004

DODACI MORTU ZA INJEKTIRANJE NATEGA U BETONU

HRN EN 998-2:2003
HRN EN 934-6:2004
HRN EN 934-3:2004

AGREGAT, VODA, ARMATURA, ČELIK ZA ARMIRANJE, ČELIK ZA PREDNAPINJANJE, BETON, PROIZVODI I SUSTAVI ZA ZAŠTITU I POPRAVAK BETONSKIH DiJELOVA ZIDANIH KONSTRUKCIJA

HRN EN 13139:2003
HRN EN 13055-1:2003
HRN EN 13055-1/AC:2006
HRN EN 13139/AC:2006

POMOĆNI DIJELOVI

HRN EN 845-1:2003
HRN EN 845-3:2003
HRN EN 845-2:2003

NORME ZA PROJEKTIRANJE ZIDANIH KONSTRUKCIJA

HRN EN 1991-1:2005

HRN EN 1991-2-1:2005
HRN EN 1991-2-2:2005
HRN EN 1991-2-3:2005
HRN EN 1991-2-4:2005
HRN EN 1991-2-5:2005
HRN EN 1991-2-6:2005
HRN EN 1991-2-7:2005
HRN EN 1991-5:2005
HRN EN 1996-1-1:2007
HRN EN 1996-1-2:2007
HRN EN 1996-1-3:2007
HRN EN 1996-2:2007
HRN EN 1996-3:2007
HRN EN 1997-1:2001
HRN EN 1997-2:2001
HRN EN 1997-3:2001
HRN EN 1998-1-1:2005
HRN EN 1998-1-2:2005
HRN EN 1998-1-3:2005
HRN EN 1998-1-4:2005
HRN EN 1998-5:2005

IZVOĐENJE I ODRZAVANJE ZIDANIH KONSTRUKCIJA

HRN EN 13269:2001
HRN EN 13306:2004
HRN EN 13460:2004
HRN EN 13670-1:2002
HRN ISO 15686-1:2002
HRN ISO 15686-2:2002
HRN ISO 15686-3:2004
HRN DİN 18202:1997
HRN DİN 18201:1997

2.1.1. PROPISI ZA PRORAČUN I IZVEDBU KONSTRUKCIJE

1. **Zakon** o gradnji (**N.N.** 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
2. **Zakon** o prostornom uređenju (**N.N.** 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19)
3. **Zakon** o građevnim proizvodima (**N.N.** 76/13, 30/14, 130/17, 39/19 i 118/20)
4. **Zakon** o zaštiti okoliša (**N.N.** 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18)
5. **Zakon** o zaštiti od požara (**N.N.** 92/10)
6. **Zakon** o zaštiti na radu (**N.N.** 71/14, 118/14, 154/14, 94/18 i 96/18)
7. **Zakon** o normizaciji (**N.N.** 80/13)
8. **Zakon** o mjeriteljstvu (**N.N.** 74/14 i 111/18)
9. **Zakon** o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (**N.N.** 78/15, 118/18 i 110/19)
10. **Tehnički propis** za građevinske konstrukcije (**N.N.** 17/17, 75/20 i 7/22)
11. **Tehnički propis** o građevnim proizvodima (**N.N.** 35/18 i 104/19)
12. **Uredba** o usklađivanju područja građevnih proizvoda s Uredbom (EU) br. 305/2011 u prijelaznom razdoblju (**N.N.** 46/13)
13. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požaraju (**N.N.** 29/13 i 87/15)

Norme:

14. **HRN EN 1990:2011**
    Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija
    (EN 1990:2002+A1:2005+A1:2005/AC:2010)
    HRN EN 1990:2011/NA:2011
    Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija -- Nacionalni dodatak
15. **HRN EN 1991-1-1:2008**
    Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja -- Prostorne težine, vlastita težina i uporabna opterećenja za zgrade (EN 1991-1-1:2002)
16. **HRN EN 1991-1-2:2008**
    Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-2: Opća djelovanja -- Djelovanja na konstrukcije izložene požaru (EN 1991-1-2:2002)
17. **HRN EN 1991-1-3:2008**
    Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-3: Opća djelovanja -- Opterećenje snijegom (EN 1991-1-3:2003)
18. **HRN EN 1991-1-4:2008**
    Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-4: Opća djelovanja -- Djelovanja vjetra (EN 1991-1-4:2005)
19. **HRN EN 1991-1-5:2008**
    Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-5: Opća djelovanja -- Toplinska djelovanja (EN 1991-1-5:2003)
20. **HRN EN 1991-1-6:2008**
    Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-6: Opća djelovanja -- Djelovanja tijekom izvedbe (EN 1991-1-6:2005+AC:2008)
21. **HRN EN ISO 12944-1:1999**
    Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 1. dio: Opći uvod (ISO 12944-1:1998; EN ISO 12944-1:1998)
22. **HRN EN ISO 12944-2:1999**
    Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 2. dio: Razredba okoliša (ISO 12944-2:1998; EN ISO 12944-2:1998)

23. **HRN EN ISO 12944-3:1999**
    Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 3. dio: Razmatranje oblikovanja (ISO 12944-3:1998; EN ISO 12944-3:1998)
24. **HRN EN ISO 12944-4:1999**
    Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 4. dio: Vrste površina i priprema površina (ISO 12944-4:1998; EN ISO 12944-4:1998)
25. **HRN EN ISO 12944-5:2008**
    Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavima boja -- 5. dio: Zaštitni sustavi boja (ISO 12944-5:2007; EN ISO 12944-5:2007)
26. **HRN EN ISO 12944-6:1999**
    Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 6. dio: Metode laboratorijskih ispitivanja svojstava (ISO 12944-6:1998; EN ISO 12944-6:1998)
27. **HRN EN ISO 12944-7:1999**
    Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 7. dio: Izvođenje i nadzor radova bojenja (ISO 12944-7:1998; EN ISO 12944-7:1998)
28. **HRN EN ISO 12944-8:1999**
    Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 8. dio: Razvoj specifikacija za nove radove i održavanje (ISO 12944-8:1998; EN ISO 12944-8:1998)
29. **HRN EN 10210-1:2008**
    Toplo oblikovani šuplji profili od nelegiranih i sitnozrnatih konstrukcijskih čelika - 1. dio: Tehnički uvjeti isporuke (EN 10210-1:2006)
30. **HRN EN 10210-2:2008**
    Toplo oblikovani šuplji profili od nelegiranih i sitnozrnatih konstrukcijskih čelika – 2. dio: Dopuštena odstupanja, dimenzije i statičke vrijednosti presjeka (EN 10210-2:2006)
31. **HRN EN 439:1999**
    Dodatni i potrošni materijali – Zaštitni plinovi za elektrolučno zavarivanje i rezanje
32. **HRN EN 440:1997**
    Dodatni materijali za zavarivanje -- Žice za elektrolučno zavarivanje metalnom taljivom elektrodom u zaštitnoj atmosferi plinova i metal zavara, namijenjeni za nelegirane i sitnozrnate čelike -- Razvrstavanje (EN 440:1994)
33. **HRN EN ISO 2560:2010**
    Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje -- Obložene elektrode za ručno elektrolučno zavarivanje nelegiranih i sitnozrnatih čelika -- Razredba (ISO 2560:2009; EN ISO 2560:2009)
34. **HRN EN 1011-1:2009**
    Zavarivanje -- Preporuke za zavarivanje metalnih materijala -- 1. dio: Opće smjernice za elektrolučno zavarivanje (EN 1011-1:2009
35. **HRN EN 1011-2:2002**
    Zavarivanje -- Preporuke za zavarivanje metalnih materijala -- 2. dio: Elektrolučno zavarivanje feritnih čelika (EN 1011-2:2001)
    HRN EN 1011-2:2002/A1:2008
    Zavarivanje -- Preporuke za zavarivanje metalnih materijala -- 2. dio: Elektrolučno

zavarivanje feritnih čelika (EN 1011-2:2001/A1:2003)

36. **HRN EN 1011-3:2001**
    Zavarivanje -- Preporuke za zavarivanje metalnih materijala -- 3. dio: Elektrolučno zavarivanje nehrđajućih čelika (EN 1011-3:2000)
    HRN EN 1011-3:2001/A1:2008
    Zavarivanje -- Preporuke za zavarivanje metalnih materijala -- 3. dio: Elektrolučno zavarivanje nehrđajućih čelika (EN 1011-3:2000/A1:2003
37. **HRN EN 287-1:2004/A2:2008**
    Provjera osposobljenosti zavarivača -- Zavarivanje taljenjem -- 1. dio: Čelici (EN 287-1:2004/A2:2006)
38. **HRN EN ISO 15609-1:2008**
    Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale -- Specifikacija postupka zavarivanja -- 1. dio: Elektrolučno zavarivanje (ISO 15609-1:2004; EN ISO 15609-1:2004)
39. **HRN EN 970:2000**
    Nerazorno ispitivanje zavara nastalih taljenjem -- Vizualno ispitivanje (EN 970:1997
40. **HRN EN ISO 17638:2010**
    Nerazorno ispitivanje zavara -- Ispitivanje magnetnim česticama (ISO 7638:2003; EN ISO 17638:2009)
41. **HRN EN 1714:2000/A1:2003**
    Nerazorno ispitivanje zavara -- Ispitivanje zavarenih spojeva ultrazvukom (EN 1714:1997/A1:2002)
    HRN EN 1714:2000/A2:2008
    Nerazorno ispitivanje zavara -- Ispitivanje zavarenih spojeva ultrazvukom (EN 1714:1997/A2:2003)
    HRN EN 1714:2000
    Nerazorno ispitivanje zavara -- Ispitivanje zavarenih spojeva ultrazvukom (EN 1714:1997)
42. **HRN EN ISO 17635:2010**
    Nerazorno ispitivanje zavara -- Opća pravila za metalne materijale (ISO 17635:2010; EN ISO 17635:2010)
43. **HRN EN 1993-1-1:2008**
    Eurokod 3 -- Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1993-1-1:2005+AC:2006
44. **HRN EN 1993-1-8:2008**
    Eurokod 3 -- Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-8: Projektiranje priključaka (EN 1993-1-8:2005+AC:2005
45. **HRN EN 10025-1:2006**
    Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika – 1. dio: Opći tehnički uvjeti isporuke (EN 10025-1:2004)
46. **HRN EN 10025-2:2007**
    Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika -- 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke za nelegirane konstrukcijske čelike (EN 10025-2:2004)
47. **HRN EN 10025-3:2007**
    Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika -- 3. dio: Tehnički uvjeti isporuke za normalizacijski žarene/normalizacijski valjane zavarljive sitnozrnate konstrukcijske čelike (EN 10025-3:2004)

2.1.2. UPORABNI VIJEK GRAĐEVINE

Projektiranje uporabnog vijeka za zgrade i druge građevine propisano je Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20 i 7/22), u normama niza HRN ISO 15686:
Ovdje se primjenjuje metoda procjene uporabnog vijeka građevine primjenom korekcijskih koeficijenata (faktorska metoda) kako je definirana normom HRN ISO 15686-1

Korekcijski koeficijenti:
- koeficijent A: kvaliteta elementa koji obuhvaća kvalitetu samog projekta elementa
- koeficijent B: razina projekta koji obuhvaća montažu elementa u zgradi obzirom na postojanje natprosječne zaštite
- koeficijent C: razina izvedbe koji se odnosi na umješnost pri izvedbi i vjerojatnu razinu kontrole na gradilištu
- koeficijent D: unutarnji okoliš označava ocjenu okoliša, izlaganje uzročnicima degradacije i opasnosti od takvog izlaganja
- koeficijent E: vanjski okoliš uzima u obzir uvjete na mezo- ili lokalnoj razini
- koeficijent F: uvjeti uporabe
- koeficijent G: razina održavanja obuhvaća vjerojatnost ostvarenja planirane razine održavanja, dostupnost za održavanje te kvalitetu održavanja.

Procjena uporabnog vijeka prema metodi korekcijskih koeficijenata određuje se prema sljedećoj jednadžbi:

ESLC = RSLC x A x B x C x D x E x F x G

Za predmetnu građevinu primjenom gornje jednadžbe moguće je procijeniti uporabni vijek građevine:

ESLC = 50 godina

Norme za planiranje uporabnog vijeka građevine:

HRN ISO 15686-1:2002	Zgrade i druge građevine – Planiranje vijeka uporabe – 1. Dio: Opća načela (ISO 15686-1:2000)
HRN ISO 15686-2:2002	Zgrade i druge građevine – Planiranje vijeka uporabe – 2. Dio: Postupci predviđanja vijeka uporabe (ISO 15686-2:2001)
HRN ISO 15686-3:2004	Zgrade i druge građevine – Planiranje vijeka uporabe – 3. Dio: Neovisne ocjene (auditi) i pregledi svojstava (ISO 15686-3:2002)

2.1.3. ODRŽAVANJE KONSTRUKCIJE GRAĐEVINE

Građevinska konstrukcija održava se na način da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine. Radnje u okviru održavanja nosive konstrukcije treba provoditi prema odredbama ***Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17, 75/20 i 7/22) i Pravilnika o održavanju građevina (NN. br 122/14, 89/19***) te u skladu s normama na koje upućuje navedeni propis i pravilnik kao i odgovarajućom primjenom odredaba važećih ostalih propisa. Redovito održavanje građevine dužan je osigurati vlasnik građevine i to na način da se tijekom njezina trajanja očuvaju temeljni zahtjevi za građevinu.

U okviru redovitog održavanja građevinske konstrukcije potrebno je provoditi redovite preglede, koji se obzirom na vremenske intervale provođenja pregleda i obim radnji provode kao:

1. osnovni pregledi - svake godine
2. glavni pregledi – svakih 10 godina
3. dopunski pregledi – u slučaju izvanrednih događaja

Osnovni pregledi građevinskih konstrukcija imaju za svrhu utvrđivanje općeg stanja konstrukcije, te moraju obuhvatiti uvid u raspoloživu dokumentaciju i vizualni pregled stanja glavnih elemenata konstrukcije koji su bitni za nosivost i otpornost na požar konstrukcije u cjelini, te za pravilno funkcioniranje građevine (spojevi glavnih nosivih elemenata, potporni elementi, glavni nosači, zatege, i sl.), a čijim otkazivanjem može biti ugrožena sigurnost korisnika građevine i/ili prouzročena značajna materijalna šteta.

Glavni pregledi građevinskih konstrukcija imaju za svrhu utvrđivanje stanja konstrukcije i materijala, obavezno moraju obuhvatiti kontrolu:

a) temelja tj. pregled stanja dostupnih dijelova temelja (temeljne ploče) uz posrednu kontrolu putem provjere ispravnosti geometrije ostalih dijelova građevine;
b) stanja elemenata nosive konstrukcije tj. detaljan pregled svih elemenata konstrukcije koji su bitni za nosivost konstrukcije u cjelini te za pravilno funkcioniranje građevine kao što su: spojevi glavnih nosivih elemenata, glavni nosači, stupovi, postojanje pukotina, korozije armature i sl.;
c) geometrije konstrukcije i to prvenstveno geometrije stropnih konstrukcija tj. veličina progiba;
d) stanja ležajeva i oslonaca čelične konstrukcije i to pravilnost položaja, pritegnutost, čistoća, oštećenja i funkcionalnost;
e) stanja zaštite od korozije i stanja otpornosti na požar (premazi, zaštitne obloge, zaštitni slojevi, i sl.);
f) stanja sustava za odvodnju i drenažu (posebno odvodnju s krovnih ploha);
g) stanja priključaka instalacija i opreme na elemente konstrukcije;
h) brtvljenja odnosno provjetravanja kod sandučastih elemenata;
i) stanja elemenata za osiguranje konstrukcije i ljudi, kao što su ograde.

Dopunski pregledi građevinskih konstrukcija provode se nakon nekog eventualnog izvanrednog događaja (ekstremne vremenske neprilike, potres, požar, eksplozija i slično) ili prema zahtjevu inspekcije.

Kod provedbe osnovnih pregleda ukoliko se utvrde nedostaci koji mogu imati utjecaja na ispunjavanje zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti te otpornosti na požar, potrebno je provesti dodatne kontrole i ispitivanja.

Kod provedbe glavnih pregleda konstrukcije provodi se vizualnim pregledom, mjerenjima, ispitivanjima te uvidom u dokumentaciju građevine, uređaja i opreme (projektna dokumentacija, građevinski dnevnik, izjave, potvrde, izvješća, fotodokumentacija, nalozi, zapisnici, otpremnice, i sl.) te na drugi prikladan način.

Ako se pregledom utvrde nedostaci u tehničkim svojstvima građevinske konstrukcije, mora se provesti naknadno dokazivanje da građevinska konstrukcija u zatečenom stanju ispunjava minimalno zahtjeve propisa i pravila u skladu s kojima je projektirana i izvedena.

U slučaju da se pokaže da zatečena tehnička svojstva građevinske konstrukcije ne zadovoljavaju zahtjeve propisa i pravila u skladu s kojima je konstrukcija projektirana i izvedena, potrebno je provesti zahvate (popravci, sanacija, adaptacija, rekonstrukcija) kojima se tehnička svojstva građevinske konstrukcije dovode na razinu koja zadovoljava minimalno zahtjeve tih propisa i pravila, ili je ukloniti.

Za provedbu zahvata sanacije i rekonstrukcije potrebno je izraditi odgovarajući projekt u skladu sa zahtjevima danim u Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17, 75/20 i 7/22).

Dokumentaciju pregleda te dokumentaciju o održavanju (ili sanacije) konstrukcije dužan je trajno čuvati vlasnik građevine. Pregled konstrukcije zgrade moraju obavljati za to ovlaštene osobe.

Norme za održavanje građevina:

HRN EN 13269:2001	Održavanje – Smjernice za izradu ugovora o održavanju (ENV 13269:2001)
HRN EN 13306:2001	Nazivlje u održavanju (EN 13306:2001)
HRN EN 13460:2004	Održavanje – Dokumentacija o održavanju (EN 13460:2002)
HRN EN 13670-1:2002	Izvedba betonskih konstrukcija, ispitivanje građevina i održavanje građevina

IVO MATKOVIĆ, dipl. ing. građ.

2.2. UVOD

Zgrada Muzeja Ante Topić Mimara na adresi Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb, na k.č.br. 2840 k.o. Centar, oštećena je u potresu koji je pogodio Zagreb 22. ožujka 2020. godine. U brzom pregledu građevina je ocijenjena privremeno neuporabljivom uz zahtijev za mjere hitne intervencije. Projekt obnove konstrukcije izvodi se prema Elaboratu ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije, Izvještaju o istražnim radovima i idejnom projektu cjelovite obnove zgrade, koji obuhvaća detaljan vizualni pregled s utvrđivanjem pozicija i jačine oštećenja nosive i nenosive konstrukcije zgrade. Sadržaj ovog projekta obnove oblikovan je prema važećem Pravilniku o sadržaju i tehničkim elementima projektne dokumentacije obnove, projekta za uklanjanje zgrade i projekta za građenje zamjenske obiteljske kuće oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije i Zagrebačke županije (NN 127/2020-2429). Sadržaj projekta definiran ovim pravilnikom uključuje:

- Program kontrole i osiguranja kvalitete
- Tehnički opis
- Dokaz zatečene potresne otpornosti, te mogućnosti i uvjeti uporabe dijelova zgrade prije dovršetka obnove i dokaz o ispunjavanju temeljnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti nakon obnove zgrade
- Ocjena potresne otpornosti zgrade
- Opći i Posebni tehnički uvjeti obnove
- Posebni tehnički uvjeti za gospodarenje građevinskim otpadom
- Opis očekivanih zahvata na konstrukciji
- Iskaz procijenjenih troškova obnove
- Grafički prikazi

2.3. TEHNIČKI OPIS

Zgrada Muzeja Ante Topić Mimara nalazi se na k.č.br. 2840 k. o. Centar, a koja se nalazi na području *Povijesne urbane cjeline Grad Zagreb*, upisane u *Registar kulturnih dobara RH*, Listu zaštićenih kulturnih dobara pod registarskim brojem **Z-0459**, u dijelu za koji je utvrđen sustav zaštite "A", što podrazumijeva područje izuzetno dobro očuvane i osobito vrijedne povijesne strukture.

Kompleks zgrada Srednjoškolskih zavoda je slobodnostojeća dvokatna zgrada razvedenog tlocrtnog “U” oblika, građena 1894/1895. prema projektu ateliera Alfreda Ludwiga i Ljudevita Teodora Hulsnera iz Leipziga za tri školska zavoda (Kraljevska realna gimnazija, Kraljevska donjogradska velika gimnazija i Viša trgovačka škola) sa zajedničkim muzejem i gimnastičkom dvoranom smještenom u dvorišnom aneksu u osi glavnog krila, koja se sastoji od središnjeg dijela s ulazom s Rooseveltovog trga, sjevernog krila s ulazom iz Klaićeve ulice i južnog krila s ulazom iz ulice Izidora Kršnjavog.

Palača gimnazije je dio nikada dovršenog školskog foruma, kompleksa muzejskih i školskih zgrada koje je zamislio Izidor Kršnjavi. Uglovi i ulazne zone sva tri krila naglašeni su rizalitima. Dugačka pročelja (184 m) rastvaraju prozori: segmentni u prizemlju, a pravokutni na katovima. Prizemlje, detaljirano rustikom, nosi veliki red pilastara na bočnim i tročetvrtinskih stupova na glavnom pročelju. Središnji, povišeni, rizalit, glavnog pročelja realke riješen je bogatije s trostrukim portalom do kojeg vodi stubište, frizom s triglifima i metopama i parovima kamenih kompozoitnih stupova koji nose jako istaknuto gređe i uokviruju polukružne prozore velike dvorane na drugom katu. Rizaliti na bočnim pročeljima uokvireni su zabatima. U zabatu, na južnom krilu,

reljefna je alegorijska grupa sa sovom i simbolima mudrosti, a na sjevernom, državni grb. Plitko krovište skriva atika s balustradom ukrašena urnama na uglovima iznad rizalita. Prizemna gimnastička dvorana na dvorišnoj strani, prvotno zamišljena kao dvorana za partenonski friz, rješena je u obliku antičkog hrama s prostilosom. Ulazni vestibil realke riješen je monumentalno jednako kao i aula s kamenim stupovima, prvotno muzej gipsanih odljevaka. Prema katovima vode dva trokraka stubišta. Na drugome katu je velika dvorana sa štukaturanim svodom. U bočnim krilima detalji vestibila su jednostavniji, a stubišta su dvokraka. Školski prostori s velikim učionicama (6.50 x 9-10m) visine 4.20 m povezanim hodnicima, priručni kabineti i zbirke omogućavli su u vrijeme gradnje funkcionalnu i suvremenu nastavu. Glavno krilo, nekadašnje realke, kasnije I i IV gimnazije adaptirano je 1987. u Muzej Mimara.

Zgrada današnjeg muzeja Mimara maksimalnih je tlocrtnih dimenzija cca 129,70 x 11,00 (40,50 m u središnjem dijelu), a sastoji se od podruma (suterena), prizemlja, 1. kata, 2. kata i potkrovlja.

Izvorno je zgrada u cjelostizidana s opekom starog formata u vapnenom mortu. Debljina zidova iznosi od 120 cm u suterenu do 50 cm na 2. katu.

Visine etaža su u suterenu cca 4,00 m, prizemlju od 4,60 m na krilima, 6,35 m na ulaznom dijelu, 5,70 m prema atriju i cca 7,00 m stupovi atrija, na 1. katu je 4,60 m, a na 2. katu 4,60 m na krilima, 6,50 m iznad stubišta i 8,40 m visina velike dvorane. Na svim stropovima su spušteni stropovi.

U produžetku reprezentativnog ulaznog dijela je atrij na zapadnoj strani objekta, a lijevo i desno od glavnog ulaza su krila zgrade. Ukupna visina zgrade od kote uređenog terena je cca. 28,0 m.

Vertikalna komunikacija osigurana je s dva glavna stubišta i dva dizala.

1986. godine izrađen je projekt rekonstrukcije središnjeg dijela zgrade prema kojem je taj dio kompleksa pretvoren u Muzej Ante Topića Mimare.

U vremenu rekonstrukcije 1986. godine vrijedili su puno blaži propisi („Pravilnik o Tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima“) od trenutno važećih HRN ENV 1998, ali je bilo evidentno i za ono vrijeme da nedostaje zidova u poprečnom smjeru za preuzimanje horizontalnih sila potresa, pa se s obzirom na tadašnji i budući karakter objekta odlučilo izvesti zamjenu po tri poprečna zida u svakom krilu, zidovima od armiranog betona debljine 25 cm, koji prolaze kontinuirano kroz prizemlje, 1. i 2. kat, a vežu se s ojačanim zidom u suterenu. Temelji tih zidova su ojačani obostrano i povezani po čitavoj dužini.

Srednji zid između hodnika i učionica u prizemlju, 1. i 2. katu reduciran je na način da su se dijelovi zida između novih armiranobetonskih poprečnih zidova vadili i tako su se dobila po dva zida dužine cca 10 m u svakom krilu. Srednji zid u centralnom dijelu između stubišta i dvorane nije diran.

Na spojevima poprečnih zidova (novi armiranobetonski zidovi) i uzdužnih zidova (postojeći zid od opeke) formirani su armiranobetonski vertikalni serklaži koji prenose vertikalne sile horizontalnih greda na mjestima izvađenih zidova.

Stropne konstrukcije zgrade izvedene su u izvornoj konstrukciji iz 1895. Kako slijedi:

Strop iznad podruma u cjelosti je izveden kao niz plitkih svodova, koji se oslanjaju na vertikalne zidove ili na čelične traverze (Pruski svod). Iznad svodova je nasip promjenjive debljine, te drveni pod ili terrazzo.

Strop iznad prizemlja i 1. kata čine čelične traverze INP-26 na razmaku od 1,25 m (krila), odnosno čelične traverze INP-34 na razmaku od 1,14 m (dvorane). Okomito na traverze položene su drvene gredice 13/10 cm na koje je obostrano pričvršćena oplata. Na gornjoj oplati je nasip šute s blazinicama i parketom.Strop iznad hodnika je Pruski svod s nasipom i terrazzom.

Strop iznad 2. kata (tavan) čine čelične traverze INP-30, položene na razmaku od 3,30 m (krila), odnosno čelične traverze 2xINP-40 na razmaku 4,2–6,4–3,65 m (dvorana). Ispuna je od drvenih greda 16/20 cm položenih okomito na traverze na koje je obostrano pričvršćena oplata. Na gornjoj oplati je nasip šute, te tavele od opeke kao završni pod.

Intervencija u stropovima projektom rekonstrukcije 1986. sastojala se u tome da se nasipni materijal zamjeni armiranobetonskom pločom debljine 8-10cm. Na stropu 2. kata (tavanu) ploča se čeličnim moždanicima–ankerima vezala s postojećim traverzama u spregnutu konstrukciju. Na taj način dobila se konstrukcija kruta u svojoj ravnini, koja u slučaju potresa osigurava zajedničke deformacije svih vertikalnih elemenata (zidova), koji u tom slučaju primaju na sebe dio horizontalnih sila u sklau s njihovom krutosti, a objekt se kao cjelina odupire horizontalnim silama potresa.

Sve armiranobetonske konstrukcije izvedene su u betonu kvalitete MB 30 i čeliku RA 400/500, odnosno MA 500/560. Dograđeni objekti anexa izvedeni su u potpunosti kao armiranobetonski, etažnosti podrum i prizemlje i dilatirani su od postojeće zgrade, razmak dilatacije 5 cm.

Proračun zidova na potres 1986. godine, kao i proračun okvira, izveden je na računaru HP-41c. Proračun je proveden u skladu s „Pravilnikom o tehničkim mjerama i uvjetima za beton i armirani beton“, kao i „Pravilnikom o Tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima“.

Nakon potresa 22.3.2020. godine zgrada je pregledana od strane statičara te joj je dodijeljena žuta naljepnica - PN2 – PRIVREMENO NEUPORABLJIVO – POTREBNE MJERE HITNE INTERVENCIJE.

Pregledom lokacije utvrđene su različite razine oštećenja. Oštećenja su kategorizirana prema Europskoj makroseizmičkoj ljestvici EMS-98, pomoću koje se uobičajeno određuje i stupanj intenziteta potresnog djelovanja. Većina oštećenja na građevini klasificirana su kao kategorija 2 - umjerena oštećenja i 3 značajno do teško oštećenje (to se posebno odnosi na oštećenja na stropu velike dvorane na 2. katu i otklon fasadnog zida i atike krova od vertikale).

Sva oštećenja su tijekom detaljnog pregleda nakon potresa dokumentirana kroz fotodokumentaciju oštećenja.

Najkritičniji dio cijele zgrade je konstrukcija velike dvorane na 2. katu, koja radi svoje visine od preko 8 m s vitkim fasadnim stupcima od opeke i velikim otvorima na fasadi i raspona od 10,7 m, nema dostatnu krutost na horizontalna djelovanja u poprečnom smijeru. Posebno je vidljiv otklon fasadnog zida i atike krova od vertikale, a elementi krovišta su ispali iz ležajeva. Krovište nad građevinom Muzeja Mimara riješeno je kao visulja. Pregledom krovišta nakon potresa 22.3.2020. utvrđen je otklon nosive građe prema istoku, te ispadanje pojedinih konstruktivnih elemenata u vezovima. Dio građe je natruo i raspucan i nosivost u tim segmentima nije zadovoljavajuća, te će u dijelu konstrukcije krovišta biti potrebna ojačanja nosivih elemenata.

Zgrada je pretrpjela i druga oštećenja:

- na nekim uzdužnim i poprečnim zidovima osnovne stare zgrade evidentirane su horizontalne i dijagonalne pukotine;
- evidentirane su pukotine na konstrukciji stubišta, te fasadnim zidovima stubišta, kao i lukovima i svodovima stubišta;
- pukotine na mjestu zazidavanja nekadašnjih otvora u zidanim zidovima.

Izvršeni su geotehnički istražni radovi uvjeta temeljenja građevine, koji su evidentirani u zasebnom geomehaničkom elaboratu broj: G - 602/2021, od rujna 2021.g. izrađenog od GRASA PROJEKT d.o.o. Zagreb.

Pregledom postojećeg stanja zgrade i uvidom u Izvještaj o istražnim radovima na zgradi Muzeja Mimara, broj: 21-1426/86, od listopada 1986.g. izrađenog od Građevinskog instituta - Fakulteta građevinskih znanosti u Zagrebu, Izvještaj o istražnim radovima broj: IR-09.09.21.-03-0, od rujna 2021.g. izrađenog od GEOEXPERT-I.G.M. d.o.o. Zagreb, kao i iz Statičkog proračuna iz 1986. godine izvedeni su zaključci o konstrukciji zgrade Muzeja Mimara.

U cilju povećanja seizmičke otpornosti konstrukcije potrebno je izvesti određene zahvate sanacije i ojačanja.

Sanacija predviđa popravak oštećenih elemenata da se isti dovedu u uporabljivo stanje, odnosno vraćanje konstrukcije u stanje prije potresa.

Potrebno je izvršiti popravak pukotina na nosivim i pregradnim zidovima. Oštećene nosive zidove od opeke potrebno je sanirati injektiranjem tvorničko pripravljenim emulzijama s atestima za rad na nepokretnim spomenicima kulturne baštine. i/ili ugradnjom FRCM sustava ili ih je potrebno ukloniti i na njihovom mjestu izvesti nove zidove. Potrebno je ojačati vertikalne nosive elemente i njihove spojeve, te izvesti horizontalne dijafragme, tamo gdje već nisu izvedene.

Jedan od najvažnijih zahvata sanacije predviđa povezivanje postojećih armiranobetonskih tlačnih ploča na fasadne zidove, sidrenjem spojnim sredstvima - pasivnim sidrima od navojnih inoks šipki ϕ 16 mm, na vanjskom kraju s navarenom inoks pločicom dimenzija 150x150x8 mm, na međusobnom razmaku 120 cm, kroz cijelu debljinu zida. Šipke se ugrađuju u prethodno izbušene rupe ϕ 20 mm u nosivim zidovima i u izrezane zasjeke, dimenzija 30x30 mm, u postojećim armiranobetonskim pločama, te zapunjavaju epoksidnim ljepilom. Na taj način će se spriječiti odvajanje

zidova od međukatnih konstrukcija, te osigurati da se zgrada za vrijeme potresa ponaša kao jedinstvena prostorna konstrukcija s međusobno dobro povezanim konstrukcijskim elementima, bez lokalnih otklona zidanih zidova iz ravnine.

Popravak nosivih zidova uključuje sanaciju lokalnih pukotina primjenom tankoslojne žbuke armirane FRCM sustavom, te fugiranjem i injektiranjem pukotina, kao i ugradnjom zatega od inoks navojnih šipki.

Sanacija lokalnih pukotina, kao i pojačanja postojećih zidova izvodi se ugradnjom FRCM sustava ojačanja s mrežom od karbonskih (ugljičnih) vlakana visoke čvrstoće (> 260 KN/m) za strukturno ojačavanje zidanih i betonskih konstrukcija.

Prethodno je potrebno pripremiti podlogu na način da se stara žbuka i oštećeni dijelovi žbuke i nevezanog morta iz sljubnica ručno uklone sve do čvrste podloge zida. Žbuka se u potpunosti uklanja s površine zida lakim ručnim alatima pazeći pritom da se ne oštete elementi opeke i sljubnice. Nevezani mort iz sljubnica treba ukloniti u dubini do zdravog dijela morta. Površinu ziđa treba detaljno očistiti žičanim četkama te vodom isprati od prašine i sitnih nevezanih dijelova. Prije ugradnje FRCM sustava potrebno je konstrukciju zasititi vodom. Višak vode mora površinski ispariti. Postupak se može ubrzati upotrebom kompresora. Na tako pripremljenu podlogu prvo se nanosi sloj dvokomponentnog morta visoke duktilnosti od hidrauličnog vapna u debljini od 5-6 mm uz pomoć ravnog metalnog gletera. U svjež materijal pažljivo se utiskuje karbonska mreža pomoću ravnog gletera tako da s mortom napravi kvalitetnu vezu. Mreže se na mjestima spojeva moraju preklapati u pojasu od najmanje 15 cm, kako u uzdužnom, tako i u poprečnom smjeru. Nakon postavljanja mreže ravnomjerno se nanosi drugi sloj dvokomponentnog morta u debljini drugih 5-6 mm tako da u potpunosti prekriju mrežu.

Preporučena ugradnja FRCM sustava je u pojasevima minimalne širine 40cm, bez obzira na poziciju ugradnje.

Za zaštitu sustava, kako bi se uklonila bilo kakva mogućnost „loše prionljivosti“ i povećala statička efikasnost primijenjenog sustava vršiti će se ugradnja užadi promjera 10 mm od karbonskih vlakana za sidrenje mreže za ojačanje, u prethodno pripremljene rupe promjera 14 mm i dubine u debljini zida. Užad se postavlja nakon što je mort za sustav očvrsnuo, te se sidri u konstrukciju i priprema impregnacijskom smolom i posipava kvarcnim pijeskom. Užad se sidri epoksidnim mortom, kemijskim sredstvom za sidrenje ili epoksidnom smolom prema sustavu proizvođača u prethodno izbušenu, ispuhanu i temeljnim premazom tretiranu rupu. Ostatak užadi se ravnomjerno raširi po površini te impregnira i ljepi za površinu ojačanu s mrežom od karbonskih vlakana. Ugrađuju se 4 komada po m2 površine zida.

Prije ugradnje sustava ojačanja potrebno je reparaturnim mortom tlačne čvrstoće >15MPa, modula elastičnosti 8 GPa i prionjivosti na podlogu > 0,8 Mpa, zapuniti pukotine na zidu, širine do 5 mm.

Tri poprečna armiranobetonska zida debljine 25 cm, izvedena u svakom krilu prilikom rekonstrukcije 1986. godine i koja prolaze kontinuirano kroz prizemlje, 1. i 2. kat, ne zadovoljavaju na projektno potresno opterećenje, odnosno ugrađena rubna armatura nije dostatna za preuzimanje naprezanja od potresa. Stoga će se ovi zidovi pojačati ugradnjom lamela od karbonskih vlakana (CFRP) za strukturno ojačavanje, koje će preuzeti dodatna naprezanja od savijanja i to s po 2 lamele vertikalno, obostrano na svakom rubu armiranobetonskog zida. Upotrijebiti će se karbonske lamele širine 100 mm i debljine 1,2 mm, vlačnog modula elastičnosti E = 165.000 N/mm2, srednje vlačne čvrstoće 3.100 N/mm2. Lamele se ljepe na prethodno očišćenu i pripremljenu podlogu epoksidnim ljepilom u svemu prema uputi proizvođača. Lamele se ugrađuju u razinama prizemlja, 1. i 2. kata, tako da prolaze neprekinuto kroz izbušene rupe u stropnim konstrukcijama, a na spoju s postojećim armiranobetonskim temeljima se sidre ugradnjom užadi promjera 14 mm od karbonskih vlakana, u prethodno pripremljene rupe promjera 18 mm i dubine 100 cm, od čega je 60 cm u armiranobetonskom temelju, a 40 cm u zidu od stare opeke. Užad se postavlja nakon što je mort za sustav očvrsnuo, te se sidri u konstrukciju i priprema impregnacijskom smolom i posipava kvarcnim pijeskom. Užad se sidri epoksidnim mortom, kemijskim sredstvom za sidrenje ili epoksidnom smolom prema sustavu proizvođača u prethodno izbušenu, ispuhanu i temeljnim premazom tretiranu rupu. Ostatak užadi se ravnomjerno raširi po površini te impregnira i ljepi za površinu ojačanu s lamelom od karbonskih vlakana. Ugrađuje se 1 komad po lameli.

S obzirom da ugrađena armatura u središnjem dijelu ovih armiranobetonskih zidova nije dostatna za preuzimanje posmičnih sila, isti će se pojačati obostranom ugradnjom FRCM sustava ovijanjem skroz po kompletnim površinama zidova.

Oštećeni nadvoji, lukovi i svodovi ojačati će se ugradnjom FRCM sustava.

Nosivi zidovi s većim pukotinskim oštećenjima, širine pukotina 3-5 mm, osim ugradnjom FRCM sustava ojačanja, dodatno će se ojačati injektiranjem.

Prije samog postupka injektiranja, oko pukotina se mora ukloniti sav mort i nevezani materijal, ukloniti prašinu i nečistoće ispranjem vodom pod tlakom, te izvesti Injekcijske bušotine za sanaciju pukotina. U ziđu se buše rupe dubine 1/2 - 2/3 debljine zida, te postavljaju injektori na svakih 30-50 cm s obje strane pukotine. Rupe se buše bezudarnim alatima profila min. 16 mm, pod kutom od 30º-40º, u koje se ugrađuju plastične cjevčice promjera 10-15 mm, kroz koje se će injektirati mješavina pod tlakom. Ušće bušotine se zatvara brzovezujućim mortom.

Pukotine se injektiraju gotovom tvorničkom smjesom za injektiranje na temelju hidrauličkog vapna i prirodnog poculana. Dan prije izvođenja radova potrebno je unutrašnjost pukotine dobro zasititi vodom, kroz iste rupe kroz koje će se kasnije injektirati mješavina. U međuvremenu će sav višak vode u unutrašnjosti ispariti. Pukotine po cijeloj duljini, kao i sva mjesta gdje bi mješavina mogla curiti, prethodno se trebaju zatvoriti brzovezujućim mortom, koji se nakon

injektiranja odstranjuje. Zatim se zatvore cjevčice i provodi injektiranje pripremljenom injekcijskom smjesom pod tlakom od 1.0-2.0 bara. Injektiranje se izvodi pažljivo u fazama. Potrebno je raditi u prekidima, kako bi injekcijska masa postigla određenu čvrstoću, čime se izbjegava pojava jačeg tlaka u praznom prostoru. Predviđa se utrošak injekcijske mase od cca 1,5 kg/l šupljine.

Vodeći stupovi (kapetani) balustrada na vrhovima zidova istočnog pročelja osiguravaju se ugradnjom pasivnih sidara od navojnih inoks šipki ϕ 16 mm, na vanjskom kraju s navarenom inoks pločicom dimenzija 150x150x8 mm i maticom za zatezanje. Šipke se ugrađuju u prethodno izbušene rupe ϕ 20 mm kroz sredinu stupova, te injektiraju epoksidnim ljepilom. Uklanjaju se postojeće metalne zatege koje su stupove pridržavale za drvenu krovnu konstrukciju. Po vrhu balustrade u izrezani zasjek ugrađuje se inoks traka dimenzija 60x12 mm, te zapunja reparaturnim moortom

Ispod krovišta atrija potrebno je formirati kruti disk izvedbom spregnute stropne konstrukcije, koju će sačinjavati armiranobetonska ploča debljine 8 cm, spregnuta s IPB 160 čeličnim nosačima postavljenim u razini postojećih drvenih stropnih greda, na međusobnom osnom razmaku 135 cm. Postojeće drvene stropne grede će se također izvesti spregnute s armiranobetonskom tlačnom pločom debljine 8 cm. Ovo novo rješenje stropne konstrukcije ispod krovišta atrija omogućuje uklanjanje postojećih elemenata dvije drvene krovne visulje (drveni stupovi i kosnici), kao i središnje drvene grede o koje su bile obješene drvene stropne grede.

Tlačna ploča se izvodi betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30 i armira mrežastom armaturom Q335 s preklopom min.45 cm (B500B). Drvene grede se vezuju s armiranobetonskom pločom čeličnim trnovima - moždanicima ϕ20, od GA 240/360, na razmaku 32 cm. Trnovi se postavljaju u prethodno izbušene rupe promjera ϕ 24 mm i zaljevaju epoxi smolom. Dužina trnova je 150 mm, od toga je 80 mm u drvenoj gredi, a 70 mm u betonu. Na čelične profile navaruju se moždanici ϕ20 od GA 240/360, na razmaku 32 cm, kao kod spregnutih drvenih greda.

Iznad nosivih zidova atrija na koje se oslanja spregnuta stropna konstrukcija izvode se rubni horizontalni armiranobetonski serklaži (dimenzija cca 25 x 25 cm), iz betona razreda tlačne čvrstoće C25/30, koji se armiraju minimalno rebrastom armaturom kvalitete B500B, s 4ϕ14 i vilicama ϕ8/20 cm.

Umjesto postojeće, izvodi se nova drvena krovna konstrukcija atrija, koja se sastoji od drvenih rogova 14/18 cm, oslonjenih na krajevima preko nazidnica 18/14 cm na nosive zidove, te sljemene grede i grebena 14/20 cm.

Potrebno je izvršiti ojačanja nosivih elemenata postojeće drvene krovne konstrukcije na mjestima oštećenja. Posebnu pozornost treba obratiti na mjesta uklještenja elemenata drvenog krovišta u zidane nadozide iznad dvorane, koji će se trebati zamijeniti, te izvesti nove ležajeve drvene krovne konstrukcije.

Potrebno je razgraditi postojeće zidane atike koje su dobile otklon od vertikale, te na tim mjestima izvesti obložni armiranobetonski vijenac debljine 20 cm, koji će se povezati s postojećom armiranobetonskom stropnom pločom velike dvorane. Ovaj

vijenac, koji će se izvesti po cijelom obodu središnjeg dijela zgrade, povezati će se s fasadnim zidovima izvedbom sidara od inoxa. Svi detalji i način ojačanja i spajanja su prikazani u grafičkim prikazima.

Pročelja su izvorno žbukana vapnenim žbukama s raznim geometrijskim oblicima i teksturama. Nakon injektiranja konstruktivnih pukotina na pročeljima potrebno je izvesti sanaciju žbuka. Sva oštećenja na žbukama pročelja uslijed potresnih djelovanja i radova konstruktivne sanacije potrebno je restaurirati na način da se novi dijelovi žbuka izvedu u istim tehnikama, oblicima i teksturi. Što više izvornih žbuka je potrebno čuvati *in situ*, s njih ukloniti slojeve nečistoća pranjem vodom pod kontroliranim tlakom i mehaničkim četkanjem. Podbuhle dijelove potrebno je podlijepiti, nedostajuće izvesti žbukama slične teksture te izvesti čišćenja postojećih žbuka od prljavštine. Žbuke je potrebno tretirati sredstvima za vodonepropusnost, koja su paropropusna. Završno bi trebalo žbuke bojati hidroizolacijskim paropropusnim bojama vodeći računa o izvornom tonu pronađenom tijekom restauratorskih radova.

Osim tehničkih rješenja za postizanje potrebne seizmičke otpornosti zgrade, projekt za cjelovitu obnovu zgrade obuhvatiti će i rješenje koje će omogućiti potencijalno buduće korištenje prostora potkrovlja. Iznad postojeće međukatne konstrukcije velike dvorane, između veznih greda drvene krovne konstrukcije izvesti će nova podna konstrukcija kao sustav laganih čeličnih rešetki, koji će omogućiti izvedbu poda na visinskoj koti iznad tih veznih greda, koje se ne smiju uklanjati. Navedene postojeće drvene vezne grede obostrano će se spregnuti s čeličnim UNP 200 profilima koji će djelovati kao zatege u funkciji povezivanja istočnog i zapadnog armiranobetonskog vijenca. U zadnjim poljima, od spoja veznih greda sa stupovima krovne visulje, pa do vrhova vijenca, izvesti će se čelični kosnici, također iz dvostrukih UNP 200 profila, te će se na ovaj način dodatno stabilizirati vijenac, kao i kompletna krovna konstrukcija, koja se na njega oslanja. Ove čelične grede se postavljaju međusobno odmaknute za 20 cm da se nebi uklanjale kose drvene grede krovne visulje u zadnjim poljima. Rešetke nove podne konstrukcije su postavljene na međusobnim osnim razmacima cca 110 cm, a sastoje se iz profila HOP 80x80x5 (donji i gornji pojas) i 60x60x4 (dijagonale). Gornji i donji pojas imaju osni razmak 55 cm.
Ruši se postojeće unutarnje čelično stubište između 2. kata i potkrovlja, te izvodi novo s gazištima i čelima od čeličnih limova debljine 3 mm, oslonjenim na podvlake - tetive od čeličnih profila [140. Ove tetive se oslanjaju na ležajeve formirane na postojećimj podnim konstrukcijama i nosivim zidovima, te na dva stupa od čeličnih profila HOP 80x80x5.

Radi omogućavanja nesmetanog prolaza, Iznad dijela ovog novog stubišta izvodi se rekonstrukcija postojeće drvene krovne konstrukcije. Uklanjaju se drveni elementi krovnih visulja, te se izvodi nova drvena krovna konstrukcija, koju sačinjavaju postojeći rogovi dimenzija 12/16 cm i greben 20/22 cm, oslonjeni na čelični roštilj iz čeličnih profila IPB 160.

Za osiguranje veze novih armiranobetonskih konstrukcija i postojećih zidova od opeke, predviđena je ugradnja sidara od rebraste armature Ø 14, u prethodno izbušenim rupama u nosivim zidovima, profila Ø 18 mm, dužine 70 cm, uz injektiranje epoksi smole ili paste.

Razred izloženosti svih elemenata konstrukcije je XC1.

Mrežasta i rebrasta armatura svih armiranobetonskih elemenata konstrukcije je kvalitete B500B.

Svi elementi drvenih nosivih konstrukcija izvode se od konstrukcijskog drva razreda čvrstoće C24.

Svi elementi čelične nosive konstrukcije izvode se od konstrukcijskog čelika kvalitete S 235 JR.

Proračun elemenata nosive konstrukcije proveden je na prostornom modelu metodom konačnih elemenata pomoću kompjutorskog programa «Tower».

Dubrovnik, travanj 2022.g.

IZRADIO:

IVO MATKOVIĆ, dipl.ing.građ.

2.4. Zatečena potresna otpornost i dokaz o ispunjavanju temeljnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine nakon obnove zgrade

Na temelju Elaborata ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije, Izvještaja o istražnim radovima i idejnog projekta cjelovite obnove zgrade zaključuje se da će zatečeno stanje postojećih materijala i ugrađenih građevnih proizvoda zadovoljiti propisane zahtjeve i uvjete, te da je zgrada prikladna za obnovu i pojačanje.
Ulazni podaci o mehaničkim karakteristikama ziđa preuzeti su iz Izvještaja o istražnim radovima broj: IR-09.09.21.-03-0, od rujna 2021.g. izrađenog od GEOEXPERT-I.G.M. d.o.o. Zagreb:

Posmična čvrstoća $f_{vk,0}$ = 0,27 (Mpa) - srednja vrijednost na 16 ispitnih mjesta.

2.4.1. Analiza zaštitnih slojeva i opterećenja na nosivu konstrukciju

2.4.1.1. Analiza minimalnih zaštitnih slojeva betona s obzirom na razrede izloženosti djelovanju okoliša

Određivanje minimalnog zaštitnog sloja provodi se prema normi HRN EN 1992-1-1:2013: Eurokod 2 -- Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1992-1-1:2004/AC:2010)

Pretpostavljena klasa konstrukcija prema HRN EN 1992-1-1:2013 je S4. Na temelju toga i razreda izloženosti te razreda betona, iz tablica 4.3N i 4.4N se očitavaju minimalne debljine zaštitnog sloja $c_{min,dur}$.

Tablica 4.3N: Preporučena klasifikacija konstrukcija (preporučena početna S4)

Razred konstrukcije							
Kriterij	**Razred izloženosti prema tablici 4.1**						
	X0	**XC1**	**XC2/XC3**	**XC4**	**XD1**	**XD2/XS1**	**XD3/XS2/XS3**
Proračunski uporabni vijek 100 godina	povećati razred za 2	povećati razred za 2	povećati razred za 2	povećati razred za 2	povećati razred za 2	povećati razred za 2	povećati razred za 2
Razred čvrstoće[1)2)]	≥ C30/37 smanjiti razred za 1	≥ C30/37 smanjiti razred za 1	≥ C35/45 smanjiti razred za 1	≥ C40/50 smanjiti razred za 1	≥ C40/50 smanjiti razred za 1	≥ C40/50 smanjiti razred za 1	≥ C45/55 smanjiti razred za 1
Element pločaste geometrije (proces gradnje nema utjecaja na položaj armature)	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1
Osigurana posebna kontrola kvalitete proizvodnje betona	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1

Tablica 4.4N: Vrijednosti minimalnog zaštitnog sloja $c_{min,dur}$ za armaturu s obzirom na trajnost, prema EN 10080

Zahtjevi okoliša za $c_{min,dur}$ [mm]							
Razred konstrukcije	**Razred izloženosti u skladu s tablicom 4.1**						
	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1/XS1	XD2/XS2	XD3/XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	50	55

Prema HRN EN 1992-1-1:2013, poglavlje 4.4.1.2 (11) kod odabira je povećan zaštitni sloj za 5 mm kod elemenata koji se betoniraju na podlozi koja nije potpuno glatka (temeljna konstrukcija). Također je sukladno poglavlju 4.4.1.3 (1)P potrebno je povećati zaštitni sloj za 10 mm radi odstupanja kod izvedbe.

U nastavku je prikaz odabira zaštitnih slojeva s obzirom na razrede izloženosti okolišu.

Nosivi elementi konstrukcije	Razredi izloženosti	Razred betona	Odabrani zaštitni sloj betona (mm)
Ploča	XC2	C 25/30	c_{nom} = 25 mm
Grede i serklaži (unutrašnji zaštićeni elementi)	XC1	C 25/30	c_{nom} = 25 mm
Stupovi (unutrašnji zaštićeni elementi)	XC1	C 25/30	c_{nom} = 30 mm

2.4.1.2. Analiza požarne otpornosti nosive konstrukcije

Prema prikazu primjenjenih mjera zaštite od požara minimalna klasa vatrootpornosti konstrukcijskih elemenata je sljedeća:

Nosivi elementi konstrukcije	Zahtjevana minimalna klasa vatrootpornosti
Armiranobetonske tlačne ploče međukatnih konstrukcija	REI 90
Drveno krovište – prostor potkrovlja	R 60 / REI 60

Armiranobetonska konstrukcija

Dokaz požarne otpornosti armiranobetonskih konstrukcijskih elemenata provesti će se sukladno normi HRN EN 1992-1-2:2013: Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Projektiranje konstrukcija na djelovanje požara (EN 1992-1-2:2004/AC:2008), primjenom propisanih pravila i tabličnom kontrolom potrebnih zaštitnih slojeva i minimalnih dimenzija armiranobetonskih konstrukcijskih elemenata. Za svaki pojedini tip nosive konstrukcije će se odrediti minimalna izmjera poprečnog presjeka i minimalni zaštitni sloj koji nosivi element mora zadovoljavati. U daljnjem proračunu konstrukcije će se svi ovi zahtjevi uvažiti kod proračun pojedinih elemenata nosive konstrukcije.

Stupovi

Tablica 5.2a: U tablici 5.2.a iz EN 1992-1-2:2004 dane su najmanje izmjere poprečnog presjeka stupova i udaljenost težišta armature do ruba presjeka za stupove pravokutnog i kružnog poprečnog presjeka.

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije [mm] Širina stupova b_{min} / osni razmak glavnih šipki			
	Stup izložen na više strana			Izložen na jednoj strani
	$\mu_{fi} = 0,2$	$\mu_{fi} = 0,5$	$\mu_{fi} = 0,7$	$\mu_{fi} = 0,7$
1	2	3	4	5
R30	200/25	200/25	200/32 300/27	155/25
R60	200/25	200/36 300/31	250/46 350/40	155/25
R90	200/31 300/25	300/45 400/38	350/53 450/40**	155/25
R120	250/40 350/35	350/45** 450/40**	350/57** 450/51**	175/35
R180	350/45**	350/63**	450/70**	230/55
R240	350/61**	450/75**	-	295/70
** Najmanje 8 šipki				

Faktor redukcije za djelovanje prema EN 1992-1-2:2004 (2.5) iznosi:

$$\eta_{fi} = \frac{G_k + \psi_{fi} \cdot Q_{k,i}}{\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1}} \approx \frac{8,75 + 0,3 \cdot 2,5}{1,35 \cdot 8,75 + 1,5 \cdot 1,0 \cdot 2,5} = 0,64$$

Faktor redukcije za proračunsku razinu opterećenja prema EN 1992-1-2:2004 (5.6):

$$\mu_{fi} = \frac{N_{Ed,fi}}{N_{Rd}} \approx \frac{0,85 \cdot 0,64}{1,5} = 0,35$$

Minimalne dimenzije poprečnog presjeka stupova i zaštitnih slojeva iznose:

Požarna otpornost	Minimalne dimenzije presjeka stupa (cm)	Minimalni zaštitni sloj betona (mm)
R 60	$b_{min} = 20$ cm	$c_{nom} \geq 36 - (14/2+8) = 21$ mm → odabrano $c_{nom} = 25$ mm
R 90	$b_{min} = 20$ cm	$c_{nom} \geq 40 - (14/2+8) = 25$ mm → odabrano $c_{nom} = 25$ mm
	$b_{min} = 30$ cm	$c_{nom} \geq 40 - (14/2+8) = 25$ mm → odabrano $c_{nom} = 25$ mm

Grede

Tablica 5.6:U tablici 5.6. iz EN 1992-1-2:2004 dane su najmanje minimalne dimenzije rebra grede i udaljenosti od težišta armature do ruba za kontinuirane armiranobetonske i prednapete grede.

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije [mm]						
	Moguće kombinacije a i b_{min}, gdje je a prosječni osni razmak, a b_{min} širina grede				Debljina hrpta b_w		
					Razred WA	Razred WB	Razred WC
1	2	3	4	5	6	7	8
R 30	b_{min} = 80 a = 15*	160 12*			80	80	80
R 60	b_{min} = 120 a = 25	200 12*			100	80	100
R 90	b_{min} = 150 a = 35	250 25			110	100	100
R 120	b_{min} = 200 a = 45	300 35	450 35	500 30	130	120	120

Minimalne izmjere poprečnog presjeka greda i zaštitnih slojeva iznose:

Požarna otpornost	Minimalne debljine rebra greda (cm)	Minimalni zaštitni sloj betona (mm)
R 60	b_{min} = 20 cm	$c_{nom} \geq 12 - (14/2+8) = 0$ mm → odabrano c_{nom} = 25 mm
R 90	b_{min} = 25 cm	$c_{nom} \geq 25 - (14/2+8) = 10$ mm → odabrano c_{nom} = 25 mm

Ploče

Tablica 5.8: U tablici 5.8. iz EN 1992-1-2:2004 dane su najmanje debljine ploča i udaljenost od težišta armature do ruba za slobodno oslonjene armiranobetonske i prednapete **ploče nosive u jednom i dva smjera.**

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije [mm]			
	Debljina ploče h_s [mm]	Osni razmak a		
		Nosive u jednom smjeru	Nosive u dva smjera	
			$l_y/l_x \leq 1{,}5$	$1{,}5 < l_y/l_x \leq 2$
1	2	3	4	5
REI 30	60	10*	10*	10*
REI 60	80	20	10*	15*
REI 90	100	30	15*	20
REI 120	120	40	20	25
REI 180	150	55	30	40
REI 240	175	65	40	50

l_x i l_y su rasponi ploča koje su nosive u dva smjera pod pravim kutovima, pri čemu je l_y dulji raspon.
Za prednapete grede, treba u obzir uzeti povećanje osnog razmaka u skladu s točkom 5.2(5).
Osni razmak a u stupcima 4 i 5 odnosi se na ploče oslonjene na sva četiri ruba. Inače ih treba obraditi kao ploče koje nose u jednom smjeru.
* Obično će biti mjerodavan zaštitni sloj zahtijevan prema normi EN 1992-1-1.

Minimalne debljine ploča nosivih u jednom ili dva smjera i njihovih zaštitnih slojeva iznose:

Požarna otpornost	Minimalne debljine ploča (cm)	Minimalni zaštitni sloj betona (mm)

R 60	$h_{min} = 8$ cm	$c_{nom} \geq 20 - 10/2 = 15$ mm → odabrano $c_{nom} = 25$ mm
R 90	$h_{min} = 10$ cm	$c_{nom} \geq 30 - 10/2 = 25$ mm → odabrano $c_{nom} = 25$ mm

Zidana konstrukcija

Dokaz požarne otpornosti zidanih konstrukcijskih elemenata provest će se sukladno normi HRN EN 1996-1-2:2011: Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Projektiranje konstrukcija na djelovanje požara (EN 1996-1-2:2005) tabličnom kontrolom minimalnih dimenzija zidanih konstrukcijskih elemenata. Debljina zidanih zidova je t > 25 cm. Iz Tablice N.B.1.2 je očito da je navedena debljina, za zahtijevane R 90 veća od minimalnih vrijednosti i na taj način zadovoljava tražene požarne zahtjeve.

Table N.B.1.2 Clay masonry minimum thickness of separating loadbearing single-leaf walls (Criteria REI) for fire resistance classifications

row number	material properties: unit strength f_b [N/mm²] gross density ρ [kg/m³] combined thickness ct % of wall thickness	Minimum wall thickness (mm) t_f for fire resistance classification REI for time (minutes) $t_{fi,d}$						
		30	45	60	90	120	180	240
1S	**Group 1S units**							
1S.1	$5 \leq f_b \leq 75$ general purpose mortar $5 \leq f_b \leq 50$ thin layer mortar $1\,000 \leq \rho \leq 2\,400$							
1S.1.1 1S.1.2	$\alpha \leq 1{,}0$	90 (70/90)	90 (70/90)	90 (70/90)	100 (70/90)	100/140 (90/140)	170/190 (110/140)	170/190 (170/190)
1S.1.3 1S.1.4	$\alpha \leq 0{,}6$	90 (70/90)	90 (70/90)	90 (70/90)	100 (70/90)	100/140 (100/140)	170 (110/140)	170 (140/170)
1	**Group 1 units** mortar: general purpose, thin layer							
1..2	$5 \leq f_b \leq 75$ $800 < \rho \leq 2\,400$							
1.2.1 1.2.2	$\alpha \leq 1{,}0$	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	100/170 (70/90)	140/170 (100/140)	170/190 (110/170)	190/210 (170/190)
1.2.3 1.2.4	$\alpha \leq 0{,}6$	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	100/140 (70/90)	140/170 (100/140)	140/170 (110/170)	190/200 (170/190)
1.3	$5 \leq f_b \leq 25$ $500 \leq \rho \leq 800$							
1.3.1 1.3.2	$\alpha \leq 1{,}0$	100 (100)	200 (170)	200 (170)	200 (170)	200/365 (200/300)	200/365 (200/300)	300/370 300/370
1.3.3 1.3.4	$\alpha \leq 0{,}6$	100 (100)	170 (140)	170 (140)	200 (170)	200/365 (200/300)	200/365 (200/300)	300/370 300/370
2	**Group 2 units**							
2.1	Mortar:general purpose, thin layer $5 \leq f_b \leq 35$ $800 < \rho \leq 2\,200$ $ct \geq 25\%$							
2.1.1 2.1.2	$\alpha \leq 1{,}0$	90/100 (90/100)	90/100 (90/100)	90/100 (90/100)	100/170 (100/140)	140/240 (140)	190/240 (190/240)	190/240 (190/240)
2.1.3 2.1.4	$\alpha \leq 0{,}6$	90/100 (90)	90/100 (90)	90/100 (90/100)	100/140 (100/140)	190/240 (100/140)	190/240 (140/190)	190/240 (190)
2.2	Mortar: general purpose, thin layer and lightweight $5 \leq f_b \leq 25$ $700 \leq \rho \leq 800$ $ct \geq 25\%$							
2.2.1 2.2.2	$\alpha \leq 1{,}0$	nvg (100)	nvg (100)	nvg (90/170)	nvg (100/240)	nvg (140/300)	nvg (170/365)	nvg
2.2.3 2.2.4	$\alpha \leq 0{,}6$	nvg (100)	nvg (100)	nvg (90/140)	nvg (100/170)	nvg (100/300)	nvg (170/300)	nvg (190/300)
2.3	mortar: general purpose, thin layer and lightweight $5 \leq f_b \leq 25$ $500 < \rho \leq 900$ $16\% \leq ct < 25\%$							
2.3.1 2.3.2	$\alpha \leq 1{,}0$	nvg (100)	nvg (170)	nvg (90/170)	nvg (140/240)	nvg (140/300)	nvg (365)	nvg
2.3.3 2.3.4	$\alpha \leq 0{,}6$	nvg (100)	nvg (140)	nvg (90/140)	nvg (100/170)	nvg (140/300)	nvg (300)	190 nvg

Čelična konstrukcija

Dijelove čelične konstrukcije u krovištu koji su izloženi požarnom djelovanju potrebno je zaštititi odgovarajućim premazima ili oblaganjem protupožarnom oblogom koja osigurava traženu požarnu otpornost REI 60.

Drvena konstrukcija

Zahtjevana otpornost na požar R60.
Izloženost 60-minutnom požaru.

Drvena krovna konstrukcija nema požarnu otpornost za R60, pa ju je potrebno požarno zaštititi vatrootpornom oblogom.

2.4.1.3. Opća analiza djelovanja na nosivu konstrukciju

DJELOVANJE SNIJEGA:

$S = \mu_1 \times C_e \times C_t \times S_k$
S_k = 1.30 KN/m2 → za Zagreb I područje, do 200 m nadmorske visine
C_e = 1.0
C_t = 1.0
μ_1 = 0.8
$S = 0.8 \times 1.0 \times 1.0 \times 1.30 = 1.04$ KN/m2

DJELOVANJE VJETRA:

$W_e = q_{ref} \times C_e(Z_e) \times C_{pe}$
$W_i = q_{ref} \times C_e(Z_i) \times C_{pi}$
$V_{ref,0}$ = 22.0 m/s → za Zagreb, područje I, visina objekta 22 m
$V_{ref} = C_{dir} \times C_{tem} \times C_{alt} \times v_{ref,0}$
$C_{alt} = 1 + 0.001 \times a_s$
A_s = → nadmorska visina za Zagreb 150 m
$C_{alt} = 1 + 0.001 \times 150 = 1.15$
$V_{ref} = 1.0 \times 1.0 \times 1.15 \times 22.0 = 25.3$ m/s
$q_{ref} = ½ \times \rho \times V_{ref}^2 = ½ \times 1.25 \times 25.3^2 = 0.40$ KN/m2
iz dijagrama očitano: $C_e(Z) = 2.0$ (za kategoriju terena IV i visinu objekta 22 m)
$C_{pe} = 0.7$
$W_e = 0.4 \times 2.0 \times 0.7 = 0.56$ KN/m2
$C_{pi} = \pm 0.3$
$W_i = 0.4 \times 2.0 \times (\pm 0.3) = 0.24$ KN/m2
$W_e + W_i = 0.56 + 0.24 = 0.80$KN/m2

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb OIB: 78141312758**

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb**

NOVI KOSI KROV – DRVENI ROGOVI 14/18 (12/16)

BIBER CRIJEP + LETVE..... = 1.10 KN / m2
IZOLACIJE..... = 0.10 KN / m2
DAŠČANA OPLATA 2,5 cm ..... 0.025 x 6 = 0.15 KN / m2
PODGLED ..... = 0.15 KN / m2
STALNO.....g = 1.50 KN / m2

Vlastitu težinu rogova program automatski uključuje u proračun.

NOVA PODNA KONSTRUKCIJA IZNAD VELIKE DVORANE - ČELIČNE REŠETKE

VLASTITA TEŽINA ČELIČNIH REŠETKI (program sam uzima u račun)

PREGRADNI ZIDOVI..... = 0.50 KN / m2
PODNI SLOJEVI..... = 1.00 KN / m2
STALNO.....g = 1.50 KN / m2
UPORABNO.....q = 2.00 KN / m2

NOVA SPREGNUTA STROPNA KONSTRUKCIJA - TAVAN IZNAD ATRIJA

VLASTITA TEŽINA A. B. PLOČE d = 8 cm (program sam uzima u račun)

STALNO.....g = 1.00 KN / m2
UPORABNO.....q = 1.00 KN / m2

Vlastitu težinu spregnute stropne konstrukcije (a. b. ploče i čelične / drvene grede) program automatski uključuje u proračun.

POSTOJEĆE SPREGNUTE STROPNE KONSTRUKCIJE - TAVAN IZNAD KRILA

STALNO.....g = 3.50 KN / m2
UPORABNO.....q = 2.00 KN / m2

Vlastitu težinu spregnute stropne konstrukcije (a. b. ploče i čelične grede) program automatski uključuje u proračun.

POSTOJEĆI STROPOVI – ČELIČNE SPREGNUTE KONSTRUKCIJE

PREGRADNI ZIDOVI..... = 0.50 KN / m2
PODNI SLOJEVI..... = 1.20 KN / m2
PODGLED..... = 0.30 KN / m2
STALNO.....g = 2.00 KN / m2
UPORABNO.....q = 5.00 KN / m2

Vlastitu težinu spregnute stropne konstrukcije (a. b. ploče i čelične grede) program automatski uključuje u proračun.

POSTOJEĆI STROPOVI - ZASVOĐENA KONSTRUKCIJA

PREGRADNI ZIDOVI..... = 1.00 KN / m2
PODNI SLOJEVI..... = 2.00 KN / m2
SVOD ZIDAN OPEKOM..... = 4.00 KN / m2
STALNO.....g = 7.00 KN / m2
UPORABNO.....q = 5.00 KN / m2

Vlastitu težinu spregnute stropne konstrukcije (a. b. ploče i čelične grede) program automatski uključuje u proračun.

NOVO STUBIŠTE IZMEĐU 2. KATA I POTKROVLJA – ČELIČNA KONSTRUKCIJA

GAZIŠTA, ČELA..... = 1.00 KN / m2
STALNO.....g = 1.00 KN / m2
UPORABNO.....q = 3.00 KN / m2

Vlastitu težinu čelične konstrukcije program automatski uključuje u proračun.

2.4.2. Seizmički proračun i kontrola nosivosti

Razina obnove potresom oštećenih zgrada definirana je u Prilogu III. Tehničkog propisa o izmjenama i dopunama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 7/22). Obnova obuhvaća popravak i pojačanja konstrukcijskih i/ili nekonstrukcijskih elemenata s razinom obnove koja je primjerena opasnosti područja, oštećenju zgrada i potresnom riziku zgrade, a vezano za potresnu oštetljivost zgrade i njezinu namjenu. U ovom slučaju minimalna zahtijevana razina obnove prema navedenom Tehničkom propisu jest razina 3.

Nakon preliminarne analize potresne otpornosti i detaljnog pregleda zatečenih oštećenja, zaključuje se da zgrada ima umjerena oštećenja od potresa bez opasnosti od urušavanja, te da je građevina pogodna za obnovu.

Obzirom da se zgrada nalazi na području *Povijesne urbane cjeline Grad Zagreb*, upisane u *Registar kulturnih dobara RH*, Listu zaštićenih kulturnih dobara pod registarskim brojem **Z-0459**, u dijelu za koji je utvrđen sustav zaštite "A", ista će se obnoviti, odnosno pojačati na maksimalno mogućoj razini obzirom na svojstva kulturnog dobra.

Proračunom je utvrđeno da potresna otpornost dijela nosivih zidova ne zadovoljava za Razinu 3.

Nakon popravka potresom oštećene građevinske konstrukcije zgrade uz projektom predviđena pojačanja nosivih zidova, postići će se mehanička otpornost i stabilnost zgrade na potresno djelovanje, za Razinu 3, odnosno postići će se indeks znatnog oštećenja konstrukcije (IZO) najmanje 0,75 (ubrzanje tla: a = 0,75 x 0,26 = 0.20 g za granično stanje znatnog oštećenja). Zahtjev za konstrukciju za granično stanje znatnog oštećenja je poredbeno potresno djelovanje koje se iskazuje kao poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A za poredbeno povratno razdoblje 475 godina (vjerojatnost premašaja 10% u 50 godina).

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

KONTROLNI PRORAČUN ZIĐA NA HORIZONTALNU SILU

OTPORNOST ZIĐA PRIZEMLJA NA HORIZONTALNU POSMIČNU SILU - X SMJER

$f_{vk,0}$	0,27	N/mm²	(za sve zidove isto)	γ_M	1,5	za seizmiku	**MORT ZA ZIDANJE - vapno**

KONTROLNI PRORAČUN ZIĐA NA HORIZONTALNU SILU

							Posmična čvrstoća zida		$\sigma_d = N_{Ed}/(L_c*d)$	Vertikalno naprezanje zida		
$f_{vk} = f_{vk,0} + 0,4*\sigma_d$												
$V_{Rd} = (1/\gamma_M)*f_{vk}*L_c*d$							Posmična otpornost zida		$L_c = 3*[L/2 - (M_{ed}/N_{Ed,min})] \leq L$	Tlačna duljina zida		
ZID	N_{Ed} (kN)	M_{Ed} (kNm)	V_{Ed} (kN)	L (cm)	d (cm)	L_c (cm)	σ_d (kN/cm²)	f_{vk} (kN/cm²)	V_{Rd} (kN)	$V_{Rd}/V_{Rd,75\%}$ **EN 98**	$V_{Rd}/V_{Rd,100\%}$ **EN 98**
H1-P1	284,2	64,3	**140,8**	140	100	140,0	0,0203	0,0351	327,8	232,80%	174,60%
H1-P2	354,3	85,7	**94,3**	153	100	153,0	0,0232	0,0363	369,9	392,24%	294,18%
H1-P3	371,9	94,5	**114,8**	155	100	155,0	0,0240	0,0366	378,2	329,42%	247,06%
H1-P4	353,8	53,9	**159,7**	156	100	156,0	0,0227	0,0361	375,1	234,91%	176,18%
H2-P1	388,8	67,5	**145,7**	144	100	144,0	0,0270	0,0378	362,9	249,06%	186,79%
H2-P2	382,4	126,7	**92,7**	151	100	127,1	0,0301	0,0390	330,8	356,80%	267,60%
H2-P3	393,2	119,1	**92,2**	146	100	128,1	0,0307	0,0393	335,5	363,87%	272,90%
H2-P4	321,6	83,1	**157,0**	139	100	131,0	0,0246	0,0368	321,5	204,79%	153,60%
H3-P1	1054,2	595,6	**765,1**	293	100	270,0	0,0390	0,0426	767,1	100,27%	75,20%
H3-P2	621,3	165,0	**206,6**	142	100	133,3	0,0466	0,0456	405,7	196,36%	147,27%
H3-P3	1990,2	1885,3	**809,1**	420	100	345,8	0,0576	0,0500	1153,2	142,53%	106,89%
H3-P4	1963,1	1932,4	**787,9**	420	100	334,7	0,0587	0,0505	1125,9	142,90%	107,18%
H3-P5	593,4	137,0	**202,5**	139	100	139,0	0,0427	0,0441	408,4	201,70%	151,27%
H3-P6	1010,3	474,8	**663,6**	296	100	296,0	0,0341	0,0407	802,2	120,89%	90,67%
H4-P1	300,6	86,6	**184,1**	89	100	47,1	0,0639	0,0525	164,9	89,57%	67,17%
H4-P2	741,7	441,4	**316,8**	161	100	63,0	0,1178	0,0741	311,1	98,21%	73,66%
H4-P3	615,3	415,6	**311,7**	161	100	38,9	0,1583	0,0903	234,0	75,09%	56,31%
H4-P4	538,9	308,6	**274,8**	160	100	68,2	0,0790	0,0586	266,5	96,97%	72,73%
H4-P5	572,4	352,2	**282,5**	163	100	59,9	0,0955	0,0652	260,5	92,20%	69,15%
H4-P6	574,6	306,4	**213,4**	160	100	80,0	0,0718	0,0557	297,3	139,30%	104,48%
H4-P7	595,0	315,1	**267,2**	158	100	78,1	0,0762	0,0575	299,3	112,01%	84,01%
H4-P10	783,5	484,1	**404,8**	161	100	56,1	0,1396	0,0828	310,0	76,58%	57,43%

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

OTPORNOST ZIĐA PRIZEMLJA NA HORIZONTALNU POSMIČNU SILU - X SMJER

$f_{vk,0}$	0,27	N/mm²	(za sve zidove isto)	γ_M	1,5	za seizmiku	MORT ZA ZIDANJE - vapno

KONTROLNI PRORAČUN ZIĐA NA HORIZONTALNU SILU

			$f_{vk} = f_{vk,0} + 0{,}4*\sigma_d$		Posmična čvrstoća zida		$\sigma_d = N_{Ed}/(L_c*d)$		Vertikalno naprezanje zida	
			$V_{Rd} = (1/\gamma_M)*f_{vk}*L_c*d$		Posmična otpornost zida		$L_c = 3*[L/2 - (M_{Ed}/N_{Ed,min})] \leq L$		Tlačna duljina zida	
ZID	N_{Ed} (kN)	M_{Ed} (kNm)	V_{Ed} (kN)	L (cm)	d (cm)	L_c (cm)	σ_d (kN/cm²)	f_{vk} (kN/cm²)	V_{Rd} (kN)	$V_{Rd}/V_{Rd,75\%}$ **EN 98**	$V_{Rd}/V_{Rd,100\%}$ **EN 98**
H4-P12	683,8	487,1	**362,9**	161	100	27,8	0,2460	0,1254	232,4	64,03%	48,03%
H4-P13	833,4	117,2	**500,1**	119	100	119,0	0,0700	0,0550	436,4	87,27%	65,45%
H4-P15	826,6	612,8	**550,4**	164	100	23,6	0,3503	0,1671	262,9	47,76%	35,82%
H4-P17	633,4	495,8	**428,3**	160	100	5,2	1,2247	0,5169	178,2	41,61%	31,21%
H4-P20	496,4	325,4	**258,2**	158	100	40,3	0,1230	0,0762	205,0	79,39%	59,54%
H1-P21	538,0	286,7	**230,7**	163	100	84,6	0,0636	0,0524	295,8	128,22%	96,16%
H4-P22	538,5	278,7	**237,5**	163	100	89,2	0,0603	0,0511	304,2	128,09%	96,07%
H4-P23	546,0	366,6	**310,8**	160	100	38,6	0,1416	0,0836	215,0	69,19%	51,89%
H4-P24	627,5	468,7	**406,7**	162	100	18,9	0,3317	0,1597	201,4	49,52%	37,14%
H4-P25	750,0	464,6	**393,9**	159	100	52,7	0,1424	0,0840	294,8	74,84%	56,13%
H4-P26	316,2	101,0	**228,2**	95	100	46,7	0,0677	0,0541	168,3	73,77%	55,32%
H6-P1	164,5	29,5	**177,4**	91	60	82,7	0,0332	0,0403	133,2	75,08%	56,31%
H6-P2	1236,4	769,6	**1229,6**	884	60	884,0	0,0233	0,0363	1284,4	104,46%	78,34%
H7-P1	1555,2	1291,0	**1198,1**	888	60	888,0	0,0292	0,0387	1373,8	114,66%	86,00%
H7-P2	178,0	31,2	**189,9**	88	60	79,4	0,0374	0,0419	133,2	70,16%	52,62%
H11-P1	1210,9	1272,1	**1653,0**	1020	60	1020,0	0,0198	0,0349	1424,5	86,18%	64,63%
H11-P2	1703,9	1933,5	**2082,3**	814	60	814,0	0,0349	0,0410	1333,5	64,04%	48,03%
H11-P3	1201,1	634,1	**816,5**	385	60	385,0	0,0520	0,0478	736,1	90,15%	67,61%
H11-P4	1159,0	629,6	**791,4**	385	60	385,0	0,0502	0,0471	724,9	91,59%	68,69%
H11-P5	1701,0	2118,3	**2584,3**	854	60	854,0	0,0332	0,0403	1375,9	53,24%	39,93%
H11-P6	1005,3	599,3	**1709,1**	1023	60	1023,0	0,0164	0,0336	1372,9	80,33%	60,25%
H12-P1	971,7	183,8	**291,0**	145	60	145,0	0,1117	0,0717	415,7	142,86%	107,14%

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

OTPORNOST ZIĐA PRIZEMLJA NA HORIZONTALNU POSMIČNU SILU - Y SMJER

$f_{vk,0}$	0,27	N/mm²	(za sve zidove isto)	γ_M	1,5	za seizmiku		**MORT ZA ZIDANJE - vapno**			
KONTROLNI PRORAČUN ZIĐA NA HORIZONTALNU SILU											
$f_{vk} = f_{vk,0} + 0{,}4 * \sigma_d$			Posmična čvrstoća ziđa			$\sigma_d = N_{Ed}/(L_c * d)$		Vertikalno naprezanje zida			
$V_{Rd} = (1/\gamma_M) * f_{vk} * L_c * d$			Posmična otpornost ziđa			$L_c = 3 * [L/2 - (M_{ed}/N_{Ed,min})] \leq L$		Tlačna duljina zida			
ZID	N_{Ed} (kN)	M_{Ed} (kNm)	V_{Ed} (kN)	L (cm)	d (cm)	L_c (cm)	σ_d (kN/cm²)	f_{vk} (kN/cm²)	V_{Rd} (kN)	$V_{Rd}/V_{Rd,75\%}$ **EN 98**	$V_{Rd}/V_{Rd,100\%}$ **EN 98**
V1-P1	1307,3	1026,0	**1045,3**	730	60	730,0	0,0298	0,0389	1137,0	108,77%	81,58%
V5-P1	492,3	230,8	**120,3**	318	60	318,0	0,0258	0,0373	474,7	394,61%	295,96%
V6-P1	794,1	846,4	**666,6**	527	60	470,7	0,0281	0,0382	720,2	108,03%	81,03%
V6-P2	1850,8	2749,9	**1661,7**	868	60	856,3	0,0360	0,0414	1418,3	85,35%	64,01%
V20-P1	251,4	191,1	**206,8**	180	60	42,0	0,0999	0,0669	112,4	54,33%	40,75%
V20-P2	257,8	101,3	**174,6**	133	60	81,6	0,0526	0,0481	156,9	89,86%	67,39%
V22-P1	230,4	15,8	**197,6**	85	80	85,0	0,0339	0,0406	183,8	93,04%	69,78%
V22-P2	2159,1	2777,7	**2051,5**	910	60	910,0	0,0395	0,0428	1558,6	75,97%	56,98%
V22-P3	934,2	1134,4	**855,8**	636	60	589,7	0,0264	0,0376	886,0	103,53%	77,65%
V24-P1	210,3	23,7	**78,0**	127	35	127,0	0,0473	0,0459	136,1	174,47%	130,86%
V24-P2	1011,6	741,7	**396,9**	518	35	518,0	0,0558	0,0493	596,1	150,19%	112,64%
V24-P3	221,7	18,4	**67,8**	96	35	96,0	0,0660	0,0534	119,6	176,40%	132,30%
V25-P1	1512,1	1949,7	**1519,9**	517	60	388,7	0,0648	0,0529	823,0	54,15%	40,61%
V25-P2	1543,4	2456,1	**1503,2**	859	60	811,1	0,0317	0,0397	1287,6	85,65%	64,24%
V27-P1	1840,1	1817,3	**513,5**	637	45	637,0	0,0642	0,0527	1006,7	196,04%	147,03%
V28-P1	1798,1	1337,5	**489,2**	637	45	637,0	0,0627	0,0521	995,5	203,49%	152,62%
V30-P1	1379,7	2413,4	**1561,7**	517	60	250,7	0,0917	0,0637	638,7	40,90%	30,67%
V30-P2	1527,6	2564,1	**1524,8**	859	60	784,9	0,0324	0,0400	1255,1	82,31%	61,73%
V31-P1	201,7	22,5	**71,9**	127	35	127,0	0,0454	0,0452	133,8	186,09%	139,57%
V31-P2	990,6	738,4	**392,8**	518	35	518,0	0,0546	0,0489	590,5	150,33%	112,75%
V31-P3	213,7	17,5	**65,3**	96	35	96,0	0,0636	0,0524	117,5	179,89%	134,92%
V33-P1	270,8	15,2	**200,1**	85	80	85,0	0,0398	0,0429	194,6	97,26%	72,94%

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

OTPORNOST ZIĐA PRIZEMLJA NA HORIZONTALNU POSMIČNU SILU - Y SMJER

$f_{vk,0}$	0,27	N/mm²	(za sve zidove isto)	γ_M	1,5	za seizmiku		**MORT ZA ZIDANJE - vapno**				
KONTROLNI PRORAČUN ZIĐA NA HORIZONTALNU SILU												
$f_{vk} = f_{vk,0} + 0{,}4 * \sigma_d$			Posmična čvrstoća ziđa			$\sigma_d = N_{Ed}/(L_c * d)$		Vertikalno naprezanje zida				
$V_{Rd} = (1/\gamma_M) * f_{vk} * L_c * d$			Posmična otpornost ziđa			$L_c = 3 * [L/2 - (M_{ed}/N_{Ed,min})] \leq L$		Tlačna duljina zida				
ZID	N_{Ed} (kN)	M_{Ed} (kNm)	V_{Ed} (kN)	L (cm)	d (cm)	L_c (cm)	σ_d (kN/cm²)	f_{vk} (kN/cm²)	V_{Rd} (kN)	$V_{Rd}/V_{Rd,75\%}$ **EN 98**	$V_{Rd}/V_{Rd,100\%}$ **EN 98**	
V33-P2	2000,0	3148,3	**2025,8**	910	60	892,8	0,0373	0,0419	1497,5	73,92%	55,44%	
V33-P3	873,3	1233,2	**829,4**	636	60	530,4	0,0274	0,0380	805,7	97,14%	72,85%	
V36-P1	253,7	184,2	**206,3**	180	60	52,2	0,0810	0,0594	124,0	60,11%	45,08%	
V36-P2	251,4	97,9	**162,6**	133	60	82,7	0,0507	0,0473	156,3	96,14%	72,11%	
V51-P1	749,6	746,5	**665,5**	540	60	511,2	0,0244	0,0368	752,0	113,00%	84,75%	
V51-P2	1713,9	2899,5	**1360,7**	880	60	812,5	0,0352	0,0411	1334,5	98,08%	73,56%	
V52-P1	512,4	141,6	**298,2**	373	60	373,0	0,0229	0,0362	539,5	180,91%	135,68%	
V56-P1	1313,7	1486,9	**1087,6**	730	60	730,0	0,0300	0,0390	1138,7	104,70%	78,53%	
Srednja vrijednost nosivosti - postignuti omjer u odnosu na 75% EN 1998 iznosi - Y - SMJER (PRIZEMLJE):										**123,82%**		
Srednja vrijednost nosivosti - postignuti omjer u odnosu na EN 1998 iznosi - Y - SMJER (PRIZEMLJE):												**92,87%**

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

OTPORNOST ZIĐA 1. KATA NA HORIZONTALNU POSMIČNU SILU - X SMJER

$f_{vk,0}$	0,27	N/mm²	(za sve zidove isto)	γ_M	1,5	za seizmiku		**MORT ZA ZIDANJE - vapno**			
KONTROLNI PRORAČUN ZIĐA NA HORIZONTALNU SILU											
$f_{vk} = f_{vk,0} + 0{,}4 * \sigma_d$			Posmična čvrstoća ziđa			$\sigma_d = N_{Ed}/(L_c * d)$		Vertikalno naprezanje zida			
$V_{Rd} = (1/\gamma_M) * f_{vk} * L_c * d$			Posmična otpornost ziđa			$L_c = 3 * [L/2 - (M_{ed}/N_{Ed,min})] \leq L$		Tlačna duljina zida			
ZID	N_{Ed} (kN)	M_{Ed} (kNm)	V_{Ed} (kN)	L (cm)	d (cm)	L_c (cm)	σ_d (kN/cm²)	f_{vk} (kN/cm²)	V_{Rd} (kN)	$V_{Rd}/V_{Rd,75\%}$ **EN 98**	$V_{Rd}/V_{Rd,100\%}$ **EN 98**
H1-11	171,8	16,8	**128,2**	140	60	140,0	0,0205	0,0352	197,0	153,68%	115,26%
H1-12	188,5	17,2	**134,1**	153	60	153,0	0,0205	0,0352	215,5	160,71%	120,53%
H1-13	204,8	11,4	**111,9**	155	60	155,0	0,0220	0,0358	222,0	198,40%	148,80%
H1-14	171,7	18,1	**120,7**	156	60	156,0	0,0183	0,0343	214,3	177,52%	133,14%
H2-11	195,4	50,7	**128,0**	144	60	138,2	0,0236	0,0364	201,3	157,28%	117,96%
H2-12	214,8	76,6	**82,4**	151	60	119,5	0,0300	0,0390	186,4	226,16%	169,62%
H2-13	205,0	53,3	**64,1**	146	60	141,0	0,0242	0,0367	206,9	322,85%	242,14%
H2-14	175,9	40,8	**97,8**	139	60	138,9	0,0211	0,0354	196,9	201,36%	151,02%
H3-11	827,1	246,3	**407,5**	275	80	275,0	0,0376	0,0420	616,6	151,30%	113,48%
H3-12	526,5	221,6	**175,7**	147	80	94,2	0,0698	0,0549	276,1	157,14%	117,85%
H3-13	555,4	179,6	**186,7**	145	80	120,5	0,0576	0,0500	321,6	172,26%	129,20%
H3-14	543,7	160,6	**112,4**	145	80	128,9	0,0527	0,0481	330,6	294,11%	220,58%
H3-15	542,0	162,8	**116,7**	145	80	127,4	0,0532	0,0483	328,0	281,04%	210,78%
H3-16	566,9	159,6	**182,8**	145	80	133,0	0,0533	0,0483	342,8	187,50%	140,63%
H3-17	503,0	193,2	**153,2**	144	80	100,8	0,0624	0,0520	279,2	182,27%	136,71%
H3-18	784,9	167,5	**392,5**	278	80	278,0	0,0353	0,0411	609,6	155,32%	116,49%
H4-11	316,2	45,8	**94,6**	89	50	89,0	0,0711	0,0554	164,4	173,81%	130,35%
H4-12	406,3	242,1	**135,1**	161	50	62,7	0,1295	0,0788	164,8	121,99%	91,50%
H4-13	350,2	276,9	**165,0**	161	50	4,3	1,6316	0,6796	97,3	58,94%	44,20%
H4-14	226,2	163,3	**138,4**	160	50	23,4	0,1932	0,1043	81,4	58,81%	44,11%
H4-15	287,7	195,4	**112,1**	163	50	40,7	0,1412	0,0835	113,4	101,15%	75,86%
H4-16	302,0	171,3	**91,4**	160	50	69,8	0,0865	0,0616	143,4	156,88%	117,66%

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

OTPORNOST ZIĐA 1. KATA NA HORIZONTALNU POSMIČNU SILU - X SMJER

$f_{vk,0}$	0,27	N/mm²	(za sve zidove isto)	γ_M	1,5	za seizmiku	**MORT ZA ZIDANJE - vapno**

KONTROLNI PRORAČUN ZIĐA NA HORIZONTALNU SILU

						$\sigma_d = N_{Ed}/(L_c{*}d)$		Vertikalno naprezanje zida	
$f_{vk} = f_{vk,0} + 0{,}4{*}\sigma_d$				Posmična čvrstoća zida					
$V_{Rd} = (1/\gamma_M){*}f_{vk}{*}L_c{*}d$				Posmična otpornost zida		$L_C = 3{*}[L/2 - (M_{ed}/N_{Ed,min})] \leq L$		Tlačna duljina zida	
ZID	N_{Ed} (kN)	M_{Ed} (kNm)	V_{Ed} (kN)	L (cm)	d (cm)	L_C (cm)	σ_d (kN/cm²)	f_{vk} (kN/cm²)	V_{Rd} (kN)	$V_{Rd}/V_{Rd,75\%}$ **EN 98**	$V_{Rd}/V_{Rd,100\%}$ **EN 98**
H4-17	221,5	155,9	**114,3**	158	50	25,8	0,1714	0,0956	82,3	72,03%	54,02%
H4-110	333,5	226,0	**160,4**	161	50	38,2	0,1746	0,0968	123,3	76,88%	57,66%
H4-112	427,5	256,4	**142,4**	161	50	61,6	0,1389	0,0825	169,4	118,97%	89,23%
H4-113	514,0	74,8	**147,6**	119	50	119,0	0,0864	0,0616	244,2	165,42%	124,07%
H4-114	347,3	29,6	**159,2**	108	50	108,0	0,0643	0,0527	189,8	119,23%	89,42%
H4-115	347,3	146,4	**280,2**	164	50	119,5	0,0581	0,0502	200,2	71,45%	53,59%
H4-116	269,6	121,6	**285,0**	159	50	103,2	0,0523	0,0479	164,8	57,81%	43,36%
H4-117	209,9	132,9	**239,8**	160	50	50,1	0,0839	0,0605	101,0	42,13%	31,60%
H4-118	237,5	132,6	**224,0**	160	50	72,5	0,0655	0,0532	128,6	57,41%	43,05%
H4-119	212,7	158,8	**278,6**	164	50	22,0	0,1932	0,1043	76,5	27,47%	20,60%
H4-120	154,4	85,6	**154,9**	158	50	70,7	0,0437	0,0445	104,8	67,65%	50,73%
H1-121	211,9	63,4	**147,1**	163	50	154,7	0,0274	0,0380	195,8	133,09%	99,82%
H4-122	199,3	84,7	**155,9**	163	50	117,0	0,0341	0,0406	158,5	101,64%	76,23%
H4-123	190,1	90,5	**172,3**	160	50	97,2	0,0391	0,0426	138,2	80,18%	60,14%
H4-124	275,9	185,1	**303,8**	162	50	41,7	0,1322	0,0799	111,1	36,58%	27,44%
H4-125	298,2	143,5	**244,8**	159	50	94,1	0,0634	0,0523	164,2	67,09%	50,32%
H4-126	212,9	20,8	**140,7**	95	50	95,0	0,0448	0,0449	142,3	101,12%	75,84%
H7-11	990,3	839,1	**1352,7**	888	60	888,0	0,0186	0,0344	1223,1	90,42%	67,82%
H7-12	109,9	25,1	**192,0**	88	60	63,5	0,0289	0,0385	97,9	50,97%	38,23%
H10-11	865,7	1852,4	**1095,4**	820	45	588,1	0,0327	0,0401	707,2	64,56%	48,42%
H11-11	636,2	481,8	**1786,1**	1020	60	1020,0	0,0104	0,0312	1271,3	71,17%	53,38%
H11-12	6398,6	10993,2	**7993,6**	4677	60	4677,0	0,0228	0,0361	6757,5	84,54%	63,40%

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

OTPORNOST ZIĐA 1. KATA NA HORIZONTALNU POSMIČNU SILU - X SMJER

$f_{vk,0}$	0,27	N/mm²	(za sve zidove isto)	γ_M	1,5	za seizmiku	**MORT ZA ZIDANJE - vapno**

KONTROLNI PRORAČUN ZIĐA NA HORIZONTALNU SILU

							$f_{vk} = f_{vk,0} + 0{,}4 * \sigma_d$	Posmična čvrstoća zida		$\sigma_d = N_{Ed}/(L_c * d)$	Vertikalno naprezanje zida	
							$V_{Rd} = (1/\gamma_M) * f_{vk} * L_c * d$	Posmična otpornost zida		$L_c = 3 * [L/2 - (M_{ed}/N_{Ed,min})] \leq L$	Tlačna duljina zida	
ZID	N_{Ed} (kN)	M_{Ed} (kNm)	V_{Ed} (kN)	L (cm)	d (cm)	L_c (cm)	σ_d (kN/cm²)	f_{vk} (kN/cm²)	V_{Rd} (kN)	$V_{Rd}/V_{Rd,75\%}$ **EN 98**	$V_{Rd}/V_{Rd,100\%}$ **EN 98**
H11-13	584,6	289,2	**1959,7**	1023	60	1023,0	0,0095	0,0308	1260,7	64,33%	48,25%
H12-11	617,2	137,6	**263,3**	145	50	145,0	0,0851	0,0611	295,1	112,07%	84,05%
H12-12	412,3	314,0	**234,5**	182	50	44,5	0,1852	0,1011	150,0	63,97%	47,98%
H12-13	367,9	339,0	**258,6**	187	50	4,1	1,8096	0,7508	101,8	39,35%	29,51%
H12-15	226,4	190,8	**141,7**	180	50	17,2	0,2637	0,1325	75,8	53,51%	40,14%
H12-16	247,4	198,4	**148,7**	186	50	38,4	0,1288	0,0785	100,5	67,62%	50,71%
H12-17	238,6	162,3	**157,4**	182	50	68,9	0,0692	0,0547	125,7	79,84%	59,88%
H12-110	339,2	256,5	**277,9**	185	50	50,6	0,1340	0,0806	136,0	48,95%	36,71%
H12-111	687,9	890,2	**1053,0**	452	50	289,8	0,0475	0,0460	444,2	42,19%	31,64%
H12-112	385,5	127,8	**165,3**	272	50	272,0	0,0283	0,0383	347,6	210,28%	157,71%
H12-113	369,9	179,2	**195,3**	272	50	262,7	0,0282	0,0383	335,0	171,55%	128,66%
H12-114	636,9	773,8	**1073,3**	452	50	313,5	0,0406	0,0433	452,0	42,11%	31,59%
H12-120	220,8	165,7	**119,6**	180	50	44,9	0,0984	0,0664	99,3	82,99%	62,24%
H12-123	396,4	295,3	**228,3**	182	50	49,5	0,1601	0,0910	150,3	65,82%	49,37%
H12-124	534,7	106,0	**226,3**	144	50	144,0	0,0743	0,0567	272,2	120,28%	90,21%
H15-11	335,6	57,6	**123,0**	155	60	155,0	0,0361	0,0414	256,9	208,86%	156,64%
H15-12	256,2	139,0	**134,5**	193	60	126,7	0,0337	0,0405	205,2	152,56%	114,42%
H15-13	183,9	83,1	**76,6**	156	60	98,4	0,0311	0,0395	155,4	202,81%	152,11%
H15-14	151,6	50,1	**53,1**	146	60	119,9	0,0211	0,0354	169,9	319,91%	239,93%
H15-15	242,2	96,1	**107,1**	200	60	181,0	0,0223	0,0359	260,0	242,79%	182,09%
H15-16	106,9	39,3	**93,1**	133	60	89,2	0,0200	0,0350	124,9	134,11%	100,58%
H16-11	606,7	223,9	**247,8**	145	50	106,8	0,1136	0,0725	257,9	104,07%	78,06%

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

OTPORNOST ZIĐA 1. KATA NA HORIZONTALNU POSMIČNU SILU - X SMJER

$f_{vk,0}$	0,27	N/mm²	(za sve zidove isto)	γ_M	1,5	za seizmiku	MORT ZA ZIDANJE - vapno

KONTROLNI PRORAČUN ZIĐA NA HORIZONTALNU SILU

$f_{vk} = f_{vk,0} + 0{,}4 * \sigma_d$				Posmična čvrstoća ziđa		$\sigma_d = N_{Ed}/(L_c * d)$		Vertikalno naprezanje zida	
$V_{Rd} = (1/\gamma_M) * f_{vk} * L_c * d$				Posmična otpornost ziđa		$L_c = 3 * [L/2 - (M_{ed}/N_{Ed,min})] \leq L$		Tlačna duljina zida	
ZID	N_{Ed} (kN)	M_{Ed} (kNm)	V_{Ed} (kN)	L (cm)	d (cm)	L_c (cm)	σ_d (kN/cm²)	f_{vk} (kN/cm²)	V_{Rd} (kN)	$V_{Rd}/V_{Rd,75\%}$ **EN 98**	$V_{Rd}/V_{Rd,100\%}$ **EN 98**
H16-12	296,0	126,4	**139,1**	145	50	89,4	0,0662	0,0535	159,4	114,58%	85,94%
H16-13	613,2	151,5	**126,5**	123	50	110,4	0,1111	0,0714	262,9	207,80%	155,85%
H16-14	300,8	141,9	**143,5**	125	50	46,0	0,1308	0,0793	121,6	84,73%	63,55%
H16-15	328,7	140,1	**146,1**	125	50	59,6	0,1102	0,0711	141,3	96,73%	72,55%
H16-16	776,3	143,2	**126,8**	123	50	123,0	0,1262	0,0775	317,7	250,56%	187,92%
H16-17	300,4	108,8	**146,2**	145	50	108,8	0,0552	0,0491	178,1	121,80%	91,35%
H16-18	617,1	210,8	**207,2**	145	50	115,0	0,1073	0,0699	268,1	129,38%	97,04%
Srednja vrijednost nosivosti - postignuti omjer u odnosu na 75% EN 1998 iznosi - X - SMJER (1. KAT):										**126,63%**	
Srednja vrijednost nosivosti - postignuti omjer u odnosu na EN 1998 iznosi - X - SMJER (1. KAT):											**94,97%**

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

OTPORNOST ZIĐA 1. KATA NA HORIZONTALNU POSMIČNU SILU - Y SMJER

$f_{vk,0}$	0,27	N/mm²	(za sve zidove isto)	γ_M	1,5	za seizmiku	**MORT ZA ZIDANJE - vapno**

KONTROLNI PRORAČUN ZIĐA NA HORIZONTALNU SILU

										Vertikalno naprezanje zida	
$f_{vk} = f_{vk,0} + 0{,}4 * \sigma_d$				Posmična čvrstoća ziđa			$\sigma_d = N_{Ed}/(L_c * d)$				
$V_{Rd} = (1/\gamma_M) * f_{vk} * L_c * d$				Posmična otpornost ziđa			$L_c = 3 * [L/2 - (M_{ed}/N_{Ed,min})] \leq L$		Tlačna duljina zida		
ZID	N_{Ed} (kN)	M_{Ed} (kNm)	V_{Ed} (kN)	L (cm)	d (cm)	L_c (cm)	σ_d (kN/cm²)	f_{vk} (kN/cm²)	V_{Rd} (kN)	$V_{Rd}/V_{Rd,75\%}$ **EN 98**	$V_{Rd}/V_{Rd,100\%}$ **EN 98**
V1-11	288,0	177,7	**292,0**	270	45	219,9	0,0291	0,0386	254,9	87,30%	65,47%
V1-12	301,8	202,6	**340,1**	285	45	226,1	0,0297	0,0389	263,6	77,51%	58,14%
V5-11	359,4	100,2	**119,9**	318	60	318,0	0,0188	0,0345	439,3	366,37%	274,78%
V6-11	637,7	467,7	**585,8**	527	45	527,0	0,0269	0,0378	596,9	101,90%	76,42%
V6-12	1364,3	1705,3	**1829,4**	868	60	868,0	0,0262	0,0375	1301,3	71,13%	53,35%
V20-11	212,1	144,7	**183,5**	180	50	65,3	0,0649	0,0530	115,4	62,87%	47,15%
V20-12	235,2	67,2	**123,4**	133	50	113,8	0,0413	0,0435	165,1	133,81%	100,36%
V22-11	924,1	699,5	**786,2**	453	50	452,4	0,0409	0,0433	653,6	83,13%	62,35%
V22-12	966,3	1001,4	**715,6**	502	60	442,1	0,0364	0,0416	735,2	102,73%	77,05%
V22-13	611,7	1193,2	**889,2**	636	60	368,8	0,0276	0,0381	561,4	63,14%	47,35%
V24-11	1307,3	973,4	**798,5**	1090	35	1090,0	0,0343	0,0407	1035,3	129,66%	97,24%
V27-11	633,9	444,6	**515,1**	472	35	472,0	0,0384	0,0423	466,4	90,55%	67,91%
V27-12	491,1	584,0	**700,9**	483	35	367,7	0,0382	0,0423	362,6	51,74%	38,80%
V27-13	1514,3	1120,6	**707,0**	637	50	637,0	0,0475	0,0460	977,1	138,21%	103,65%
V28-11	607,5	385,3	**514,5**	472	35	472,0	0,0368	0,0417	459,4	89,28%	66,96%
V28-12	484,5	558,6	**711,7**	483	35	378,6	0,0366	0,0416	367,7	51,67%	38,75%
V28-13	1467,9	1232,8	**782,2**	637	50	637,0	0,0461	0,0454	964,7	123,34%	92,50%
V31-11	1273,4	1006,9	**768,5**	1090	35	1090,0	0,0334	0,0404	1026,3	133,54%	100,16%
V33-11	886,8	539,0	**776,7**	453	50	453,0	0,0392	0,0427	644,2	82,94%	62,20%
V33-12	918,6	739,1	**653,2**	502	60	502,0	0,0305	0,0392	787,1	120,50%	90,38%
V33-13	549,5	1348,7	**710,3**	636	60	217,7	0,0421	0,0438	381,6	53,73%	40,30%
V36-11	274,7	151,8	**179,4**	180	50	104,2	0,0527	0,0481	167,1	93,12%	69,84%

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

OTPORNOST ZIĐA 1. KATA NA HORIZONTALNU POSMIČNU SILU - Y SMJER

$f_{vk,0}$	0,27	N/mm²	(za sve zidove isto)	γ_M	1,5	za seizmiku	**MORT ZA ZIDANJE - vapno**

KONTROLNI PRORAČUN ZIĐA NA HORIZONTALNU SILU

$f_{vk} = f_{vk,0} + 0{,}4 * \sigma_d$				Posmična čvrstoća ziđa			$\sigma_d = N_{Ed}/(L_c * d)$		Vertikalno naprezanje zida				
$V_{Rd} = (1/\gamma_M) * f_{vk} * L_c * d$				Posmična otpornost ziđa			$L_c = 3 * [L/2 - (M_{ed}/N_{Ed,min})] \leq L$		Tlačna duljina zida				
ZID	N_{Ed} (kN)	M_{Ed} (kNm)	V_{Ed} (kN)	L (cm)	d (cm)	L_c (cm)	σ_d (kN/cm²)	f_{vk} (kN/cm²)	V_{Rd} (kN)	$V_{Rd}/V_{Rd,75\%}$ **EN 98**	$V_{Rd}/V_{Rd,100\%}$ **EN 98**
V36-12	247,5	66,4	**106,2**	133	50	119,0	0,0416	0,0436	173,1	163,01%	122,26%
V51-11	634,5	371,4	**590,5**	540	45	540,0	0,0261	0,0374	606,6	102,73%	77,04%
V51-12	1402,2	1941,3	**1560,0**	880	60	880,0	0,0266	0,0376	1324,3	84,89%	63,67%
V56-11	960,9	1227,8	**868,6**	730	45	711,7	0,0300	0,0390	832,7	95,87%	71,90%
Srednja vrijednost nosivosti - postignuti omjer u odnosu na 75% EN 1998 iznosi - Y - SMJER (1. KAT):										**105,95%**	
Srednja vrijednost nosivosti - postignuti omjer u odnosu na EN 1998 iznosi - Y - SMJER (1. KAT):											**79,46%**

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

PRORAČUN FRCM POJAČANJA

PRORAČUN FRCM POJAČANJA - PRIZEMLJE - X SMJER

γ_{Rd}	2	η	0,9	ε_{fd} [%]	1,035		
γ_m	1,5	E_f [MPa]	236000	TIP	C 170		
t_{vf} [mm]	0,048	α	1,5				
α_t	0,8	$\varepsilon_{lim,conv}$ [%]	1,15				

ZID	Potrebno ojačanje FRCM-om	h [cm] zida	Mjerodavna duljina za proračun [cm]	0,5: jedan sloj s jedne strane zida 1(2): obostrano jedan sloj (dva sloja)	FRCM $V_{f,t}$ [kN]	$V_{Rd,UK}$ [kN]	$V_{Rd}/V_{Rd,75\%\ EN\ 98}$
H4-P1	DA	460	89	1	83	248	134,93%
H4-P2	DA	460	161	1	151	462	145,86%
H4-P3	DA	460	161	1	151	385	123,52%
H4-P4	DA	460	160	1	150	417	151,60%
H4-P5	DA	460	163	1	153	413	146,34%
H4-P10	DA	460	161	1	151	461	113,88%
H4-P12	DA	460	161	1	151	383	105,65%
H4-P13	DA	460	119	1	112	548	109,58%
H4-P15	DA	460	164	2	308	571	103,66%
H4-P17	DA	460	160	2	300	478	111,68%
H4-P20	DA	460	158	1	148	353	136,79%
H4-P23	DA	460	160	1	150	365	117,47%
H4-P24	DA	460	162	2	304	505	124,24%
H4-P25	DA	460	159	1	149	444	112,70%
H4-P26	DA	460	95	1	89	257	112,80%
H6-P1	DA	460	91	1	85	219	123,20%
H7-P2	DA	460	88	1	83	216	113,61%
H11-P1	DA	460	1020	0,5	478	1903	115,12%
H11-P2	DA	460	814	1	763	2097	100,71%
H11-P3	DA	630	385	0,5	181	917	112,27%
H11-P4	DA	630	385	0,5	181	906	114,41%
H11-P5	DA	460	854	2	1602	2978	115,23%
H11-P6	DA	460	1023	0,5	480	1853	108,40%

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

PRORAČUN FRCM POJAČANJA - PRIZEMLJE - X SMJER

γ_{Rd}	2	η	0,9	ε_{fd} [%]	1,035		
γ_m	1,5	E_f [MPa]	236000	TIP	C 170		
t_{vf} [mm]	0,048	α	1,5				
α_t	0,8	$\varepsilon_{lim,conv}$ [%]	1,15				

ZID	Potrebno ojačanje FRCM-om	h [cm] zida	Mjerodavna duljina za proračun [cm]	0,5: jedan sloj s jedne strane zida 1(2): obostrano jedan sloj (dva sloja)	FRCM $V_{f,t}$ [kN]	$V_{Rd,UK}$ [kN]	VRd/VRd,75% EN 98
H12-P2	DA	460	182	1	171	502	150,77%
H12-P3	DA	460	187	1	175	416	124,04%
H12-P5	DA	460	180	1	169	355	159,99%
H12-P7	DA	460	182	2	341	458	145,04%
H12-P10	DA	460	185	2	347	646	116,33%
H12-P11	DA	460	452	3	1272	1642	106,05%
H12-P12	DA	460	452	3	1272	1694	110,72%
H12-P17	DA	460	186	1	174	387	177,55%
H12-P18	DA	460	180	1	169	374	179,72%
H12-P20	DA	460	187	1	175	415	122,83%
H15-P2	DA	460	220	1	206	533	146,82%
H15-P3	DA	460	116	1	109	260	119,46%
H15-P4	DA	460	116	1	109	261	122,12%
H16-P1	DA	630	945	1	886	2331	102,89%
H16-P2	DA	630	945	1	886	2315	111,15%

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

PRORAČUN FRCM POJAČANJA - PRIZEMLJE - Y SMJER

γ_{Rd}	2	η	0,9	ε_{fd} [%]	1,035		
γ_m	1,5	E_f [MPa]	236000	TIP	C 170		
t_{vf} [mm]	0,048	α	1,5				
α_t	0,8	$\varepsilon_{lim,conv}$ [%]	1,15				

ZID	Potrebno ojačanje FRCM-om	h [cm] zida	Mjerodavna duljina za proračun [cm]	0,5: jedan sloj s jedne strane zida 1: obostrano jedan sloj	FRCM $V_{f,t}$ [kN]	$V_{Rd,UK}$ [kN]	VRd/VRd,75% EN 98
V6-P2	DA	460	868	0,5	407	1825	109,85%
V20-P1	DA	460	180	1	169	281	135,99%
V20-P2	DA	460	133	1	125	282	161,31%
V22-P1	DA	630	85	1	80	264	133,36%
V22-P2	DA	630	910	1	854	2412	117,58%
V25-P1	DA	630	517	2	970	1793	117,96%
V25-P2	DA	630	859	0,5	403	1691	112,46%
V30-P1	DA	630	517	2	970	1609	103,00%
V30-P2	DA	630	859	0,5	403	1658	108,73%
V33-P1	DA	630	85	1	80	274	137,09%
V33-P2	DA	630	910	1	854	2351	116,05%
V33-P3	DA	630	636	0,5	298	1104	133,10%
V36-P1	DA	460	180	1	169	293	141,94%
V36-P2	DA	460	133	1	125	281	172,85%
V51-P2	DA	460	880	0,5	413	1747	128,40%

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

PRORAČUN FRCM POJAČANJA - 1. KAT - X SMJER

γ_{Rd}	2	η	0,9	ε_{fd} [%]	1,035		
γ_m	1,5	E_f [MPa]	236000	TIP	C 170		
t_{vf} [mm]	0,048	α	1,5				
α_t	0,8	$\varepsilon_{lim,conv}$ [%]	1,15				

ZID	Potrebno ojačanje FRCM-om	h [cm] zida	Mjerodavna duljina za proračun [cm]	0,5: jedan sloj s jedne strane zida 1(2): obostrano jedan sloj (dva sloja)	FRCM $V_{f,t}$ [kN]	$V_{Rd,UK}$ [kN]	VRd/VRd,75% EN 98
H4-13	DA	460	161	1	151	248	150,49%
H4-14	DA	460	160	1	150	313	226,06%
H4-17	DA	460	158	1	148	231	201,66%
H4-110	DA	460	161	1	151	274	171,02%
H4-115	DA	460	164	1	154	354	126,35%
H4-116	DA	460	159	1	149	314	110,15%
H4-117	DA	460	160	1	150	251	104,70%
H4-118	DA	460	160	1	150	279	124,41%
H4-119	DA	460	164	2	308	384	137,89%
H4-120	DA	460	158	1	148	253	163,33%
H4-123	DA	460	160	1	150	288	167,31%
H4-124	DA	460	162	2	304	415	136,60%
H4-125	DA	460	159	1	149	313	128,00%
H7-11	DA	460	888	0,5	416	1640	121,21%
H7-12	DA	460	88	2	165	263	136,97%
H10-11	DA	460	820	1	769	1476	134,78%
H11-11	DA	460	1020	1	957	2228	124,74%
H11-12	DA	460	4677	0,5	2193	8951	111,98%
H11-13	DA	460	1023	1	960	2220	113,29%
H12-12	DA	460	182	1	171	321	136,76%
H12-13	DA	460	187	1	175	277	107,19%
H12-15	DA	460	180	1	169	245	172,64%
H12-16	DA	460	186	1	174	275	184,91%

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

PRORAČUN FRCM POJAČANJA - 1. KAT - X SMJER

γ_{Rd}	2	η	0,9	ε_{fd} [%]	1,035
γ_m	1,5	E_f [MPa]	236000	TIP	C 170
t_{vf} [mm]	0,048	α	1,5		
α_t	0,8	$\varepsilon_{lim,conv}$ [%]	1,15		

ZID	Potrebno ojačanje FRCM-om	h [cm] zida	Mjerodavna duljina za proračun [cm]	0,5: jedan sloj s jedne strane zida 1(2): obostrano jedan sloj (dva sloja)	FRCM $V_{f,t}$ [kN]	$V_{Rd,UK}$ [kN]	VRd/VRd,75% EN 98
H12-17	DA	460	182	1	171	296	188,32%
H12-110	DA	460	185	1	174	310	111,38%
H12-111	DA	460	452	2	848	1292	122,71%
H12-114	DA	460	452	2	848	1300	121,11%
H12-120	DA	460	180	1	169	268	224,19%
H12-123	DA	460	182	1	171	321	140,61%
H16-14	DA	460	125	1	117	239	166,44%
H16-15	DA	460	125	1	117	259	176,96%

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

PRORAČUN FRCM POJAČANJA - 1. KAT - Y SMJER

γ_{Rd}	2	η	0,9	ε_{fd} [%]	1,035		
γ_m	1,5	E_f [MPa]	236000	TIP	C 170		
t_{vf} [mm]	0,048	α	1,5				
α_t	0,8	$\varepsilon_{lim,conv}$ [%]	1,15				

ZID	Potrebno ojačanje FRCM-om	h [cm] zida	Mjerodavna duljina za proračun [cm]	0,5: jedan sloj s jedne strane zida 1: obostrano jedan sloj	FRCM $V_{f,t}$ [kN]	$V_{Rd,UK}$ [kN]	VRd/VRd,75% EN 98
V1-11	DA	460	270	0,5	127	382	130,66%
V1-12	DA	460	285	0,5	134	397	116,81%
V6-12	DA	460	868	1	814	2115	115,64%
V20-11	DA	460	180	1	169	284	154,90%
V22-11	DA	460	453	0,5	212	866	110,16%
V22-13	DA	460	636	1	597	1158	130,22%
V27-11	DA	460	472	0,5	221	688	133,52%
V27-12	DA	460	483	1	453	816	116,37%
V28-11	DA	460	472	0,5	221	681	132,31%
V28-12	DA	460	483	1	453	821	115,32%
V33-11	DA	460	453	0,5	212	857	110,29%
V36-11	DA	460	180	1	169	336	187,25%
V51-12	DA	460	880	0,5	413	1737	111,35%
V56-11	DA	460	730	0,5	342	1175	135,28%

2.4.3. Ocjena potresne otpornosti zgrade

Javna zgrada Muzej Mimara pojedinačno je kulturno dobro, arhitektonski i povijesno jedna od najvrijednijih građevina u Zagrebu. U konstrukcijskom smislu, tipičan je primjer donjogradske građevine. Korišteni materijal i dimenzije, te nosivi sustav odgovaraju vremenu izgradnje, jednako kao i oštećenja uzrokovana potresom. Na temelju provedenih istražnih radova, te vizualnog pregleda zaključuje se o potresnoj otpornosti građevine. S obzirom da se radi o građevini javne namjene (muzej), s oštećenjima na građevini klasificiranih kao kategorija 2 - umjerena oštećenja i 3 značajno do teško oštećenje, projektom obnove zgrade za cjelovitu obnovu potrebno je seizmičku sanaciju građevine izvršiti za RAZINU 3.

U nastavku se daje opis utvrđenih mehanizama oštećenja:

1. Temeljem rezultata geotehničkih istražnih radova i orijentacijskih geostatičkih proračuna provedenih za potrebe konstrukcijske obnove Muzeja Mimara utvrđeno je da je temeljno tlo geotehnički podobno za temeljenje građevine, odnosno da temeljno tlo zadovoljava kriterije nosivosti i slijeganja.

2. Globalni nedostak građevine je izostanak djelovanja međukatnih konstrukcija kao krutih dijafragmi, koja će spriječiti odvajanje zidova od međukatnih konstrukcija, te osigurati da se zgrada za vrijeme potresa ponaša kao jedinstvena prostorna konstrukcija s međusobno dobro povezanim konstrukcijskim elementima, bez lokalnih otklona zidanih zidova iz ravnine.

3. Ravni krov iznad prizemlja atrija, prilikom djelovanja horizontalnih sila potresa, ne posjeduje zadovoljavajuću krutost u smislu formiranog krutog diska, koji bi vertikalne i horizontalne nosive elemente povezao u jedinstvenu prostornu konstrukciju.

4. Dio nosivih elemenata drvene krovne konstrukcije je oštećen. U središnjem dijelu zgrade utvrđen je otklon nosive građe prema istoku, te ispadanje pojedinih konstruktivnih elemenata u vezovima. Dio građe je natruo i raspucan i nosivost u tim segmentima nije zadovoljavajuća.

5. Na nekim uzdužnim i poprečnim zidovima osnovne stare zgrade evidentirane su horizontalne i dijagonalne pukotine, pukotine na konstrukciji stubišta, na fasadnim zidovima stubišta, lukovima i svodovima stubišta, te pukotine na mjestu zazidavanja nekadašnjih otvora u zidanim zidovima.

Cjelokupno rješenje obnove konstrukcije zgrade obuhvaća ovim projektom obrađene mjere pojačanja:

1. Sanacija nosivih zidova
2. Ukruta međukatnih konstrukcija
3. Cjelovita rekonstrukcija potkrovlja

Nakon popravka potresom oštećene građevinske konstrukcije zgrade uz projektom predviđena pojačanja, postići će se mehanička otpornost i stabilnost zgrade na potresno djelovanje, za Razinu 3, odnosno postići će se indeks znatnog oštećenja konstrukcije (IZO) najmanje 0,75 (ubrzanje tla: a = 0,75 x 0,26 = 0.20 g za granično stanje znatnog oštećenja).

Omjer proračunske potresne otpornosti konstrukcije zgrade s pojačanim zidem na razinu 3 i potresne otpornosti prema Tehničkom propisu:

Mjerodavna vrijednost proračunske potresne otpornosti zgrade u X smjeru je proračunska nosivost zida na horizontalnu silu pri vlačnom slomu kritičnog zida u okviru H3-P1 na razini prizemlja.
Nosivost zgrade na potres u X smjeru iznosi 100,27% (za 75% EC-a, a = 0.20 g), odnosno 75,20% (za 100 % EC-a, a = 0.26 g).

Mjerodavna vrijednost proračunske potresne otpornosti zgrade u Y smjeru je proračunska nosivost zida na horizontalnu silu pri vlačnom slomu kritičnog zida u okviru V6-11 na razini 1. kata.
Nosivost zgrade na potres u Y smjeru iznosi 101,90% (za 75% EC-a, a = 0.20 g), odnosno 76,42% (za a = 0.26 g).

2.5. Mogućnosti i uvjeti uporabe dijelova zgrade prije dovršetka obnove

Ovisno o organizaciji radova i gradilišta, moguća je uporaba dijelova građevine, ali preporuka je privremeno iseljavanje korisnika građevine.

2.6. Opći i Posebni tehnički uvjeti obnove

Zgrada Muzeja Ante Topić Mimara na adresi Trg F. Roosevelta 5 u Zagrebu, nalazi se na području *Povijesne urbane cjeline Grad Zagreb*, koja je kulturno dobro upisano u *Registar kulturnih dobara RH*, Listu zaštićenih kulturnih dobara pod registarskim brojem **Z-0459**, u dijelu za koji je utvrđen sustav zaštite "A", što podrazumijeva područje izuzetno dobro očuvane i osobito vrijedne povijesne strukture.

Stoga podliježe svim odredbama Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, te se svi zahvati na predmetnom kulturnom dobru mogu poduzimati samo uz poštivanje posebnih uvjeta i temeljem rješenja o prethodnom odobrenju / potvrdi nadležnog Zavoda.

OPĆI UVJETI IZVOĐENJA

1. Tehnički nacrti, tehnički opis i troškovnik čine cjelinu projekta. Izvođač je dužan proučiti sve navedene dijelove projekta te, u slučaju nejasnoća, tražiti objašnjenje od Projektanta i iznijeti svoje primjedbe.
   Nepoznavanje grafičkog dijela projekta i/ili tehničkog opisa neće se prihvatiti kao razlog za povišenje jediničnih cijena ili greške u izvedbi.
2. Izvođač je dužan pridržavati se svih važećih zakona i propisa, a naročito Zakona o gradnji, Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, Zakona o zaštiti na radu, Zakona o zaštiti od požara, Hrvatskih normi, važećih tehničkih propisa i dr.
3. Prije izrade ponude Izvođač je dužan obići i pregledati građevinu zbog ocjene građevinskog stanja, razumijevanja projektom prikazanih i troškovnikom obuhvaćenih radova, uvjeta organizacije i opskrbe gradilišta, načina i mogućnosti pristupa građevini, uvjeta za dovoz i skladištenje građevinskog materijala, odvoza otpadnog materijala i sl.
4. Prilikom uvođenja u posao Izvođač je dužan u okviru ugovorene cijene i opsega radova preuzeti projektom obuhvaćen dio građevine, te obavijestiti nadležne službe o otvaranju gradilišta. Od tog trenutka pa do primopredaje građevine Izvođač je odgovoran za stvari i osobe koje se nalaze unutar gradilišta. Izvođač je dužan, u okviru ugovorene cijene, osigurati gradilište od djelovanja više sile i krađe.
5. Izvođač je dužan na gradilištu čuvati projektnu dokumentaciju i suglasnost nadležnog Konzervatorskog odjela, te ih dati na uvid ovlaštenim inspekcijskim službama.
6. Bez obzira na vrstu pogodbe, Izvođač je dužan od ulaska na gradilište svakodnevno voditi građevinski dnevnik u dva primjerka i građevinsku knjigu, koje će redovito kontrolirati i ovjeravati nadzorni inženjer kako bi se uvijek mogle ustanoviti stvarne količine izvedenih radova.
7. Izvođač je dužan, u okviru ugovorene cijene, ugraditi propisan, adekvatan i prema Hrvatskim normama atestiran materijal. Za sve ugrađene materijale izvođač mora priložiti odgovarajuće ateste.
8. Građevni proizvodi mogu se rabiti za gradnju i održavanje građevina samo ako je dokazana njihova uporabljivost. Građevni proizvodi su uporabljivi ako njihova svojstva udovoljavaju bitnim zahtjevima za građevinu, a što se dokazuje Potvrdom (certifikatom) sukladnosti ili dobavljačevom Izjavom o sukladnosti.
   Građevni proizvodi za koje nisu donijeti tehnički propisi i norme ili bitno odstupaju od njih, uporabljivi su samo ako imaju Tehničko dopuštenje ili Svjedodžbu o ispitivanju.

9. Izvođač je dužan, u okviru ugovorene cijene, izvršiti koordinaciju radova svih kooperanata na način da omogući kontinuirano odvijanje posla i zaštitu već izvedenih radova. Sva oštećenja nastala tijekom izvođenja radova otklonit će Izvođač o svom trošku.
10. Sve radove Izvođač je dužan izvesti strogo prema opisu pojedinih stavki troškovnika i priloženih tehničkih nacrta. Sav materijal za gradnju i ugradnju mora biti kvalitetan, te mora odgovarati opisu troškovničke stavke i postojećim građevinskim propisima. U slučaju da opis pojedine stavke nije dovoljno jasan, mjerodavna je samo uputa i tumačenje Projektanta. O tome se izvođač treba informirati već prilikom sastavljanja jedinične cijene.
11. Sve mjere obavezno se trebaju provjeriti u naravi. Sva kontrola obavlja se bez posebne naplate.
12. Izvedeni radovi moraju u cijelosti odgovarati troškovničkom opisu, a u tu svrhu Investitor i Glavni projektant imaju pravo tražiti od Izvođača prije početka radova uzorke materijala i opreme koji se čuvaju u upravi gradilišta. Izvedeni radovi moraju odgovarati odobrenim uzorcima u cijelosti.
13. Jedinična cijena sadrži sve nabrojano kod opisa odnosne stavke i podrazumijeva cjelokupnu naknadu za specificirane radove i s njima povezane dobave, u potpuno dogotovljenom stanju. Ponuđena cijena je konačna cijena za cjelovitu realizaciju pojedine troškovničke stavke i ne može se mijenjati.
14. Pod cijenom materijala podrazumijeva se dobavna cijena materijala i to kako glavnog, tako i pomoćnog, veznog i ostalih materijala. U tu cijenu uključeni su i transportni troškovi bez obzira na vrstu transportnog sredstva i udaljenost uključivo sa svim utovarima, istovarima i prijenosima. Također su u istu cijenu uključeni i troškovi skladištenja, čuvanja i zaštite materijala.
15. Davanjem ponude Izvođač se obavezuje da će pravovremeno nabaviti sav materijal opisan u pojedinim stavkama troškovnika. Ako Izvođač sumnja u valjanost ili kvalitetu nekog propisanog materijala i drži da za takvu izvedbu ne može preuzeti odgovornost, dužan je o tome obavijestiti projektanta s obrazloženjem i dokumentacijom. Konačnu odluku donosi Projektant u suglasnosti s nadzornim inženjerom i nadležnim konzervatorom, nakon proučenog prijedloga Izvođača.
16. Cijene pojedinih radova moraju sadržavati sve elemente koji određuju cijenu gotovog proizvoda,
    uključivo sve pripremne, sporedne i završne radove, a u skladu s odredbama troškovnika. U kalkulaciju rada treba uključiti sav potreban glavni i pomoćni rad, te sav transport (vertikalni ili horizontalni, ručni ili mehanički). Ujedno treba uključiti sav rad oko zaštite izvedenih radova i građevine od štetnog utjecaja atmosferilija, hladnoće i sl., kao i skladištenje i zaštitu svih elemenata skinutih s građevine koji će se naknadno ponovno ugraditi.
17. Ukoliko u pojedinoj stavci troškovnika nije naveden način obračuna radova tada se isti obračunava prema važećim građevinskim normama u Republici Hrvatskoj. Kod

paušalnog obračuna izvođač mora sam procijeniti vrijednost takve stavke na temelju opisa i danih parametara, te istu izvesti bez prava na dodatnu naknadu za tu stavku.

18. Ako tijekom izvedbe dođe do promjena, Izvođač treba prije početka rada obuhvaćenog promjenom tražiti suglasnost Glavnog projektanta i Nadzornog inženjera. Također treba ugovoriti jediničnu cijenu nove stavke na temelju elemenata danih u ponudi i sve to unijeti u građevinski dnevnik uz ovjeru nadzornog inženjera. Sve više radnje ili veće količine do kojih dođe uslijed promjene načina ili opsega izvedbe, a nisu na spomenuti način utvrđene, upisane i ovjerene, neće se priznati u obračunu.
19. Sav rad i materijal vezan uz organizaciju građevinskih radova uključeni su u ugovorenu cijenu: ograde i vrata gradilišta, putovi na gradilištu, uredi, svlačionice, sanitarije, spremišta materijala i alata, telefonski, električni, vodovodni i dr., priključci gradilišta kao i cijena korištenja priključaka.
20. Prije početka radova izvođač je dužan izraditi plan organizacije gradilišta, a posebnu pažnju posvetiti organizaciji i uvjetima transporta i skladištenja građevinskog materijala, smještaju građevinske mehanizacije, smještaju i opskrbi radne snage te odvozu otpadnog materijala na gradsko odlagalište.
21. Izvođač će zajedno s Nadzornim inženjerom izraditi vremenski plan (gantogram) aktivnosti na gradilištu i njime odrediti dinamiku izvedbe, financiranja, dobave materijala, opreme i sl.
22. Izvođač je dužan čistiti gradilište barem tri puta tijekom izvođenja radova, a na kraju treba izvesti sva fina čišćenja što je obuhvaćeno i posebnom stavkom. Prijevoz otpadnog materijala na gradski deponij obračunat je u zasebnoj stavci.
23. Sve radove potrebno je izvršiti u dogovoru s Glavnim projektantom, te pod nadzorom nadležnog Konzervatorskog odjela.
24. Nakon naplate okončane situacije Izvođač će predati građevinu Investitoru ili njegovom opunomoćenom predstavniku, te će se o primopredaji sastaviti zapisnik.
25. Izvođač je dužan strogo se pridržavati svih važećih zakonski i podzakonski propisi iz područja graditeljstva, regulative zaštite osoba, okoliša, kulturnih i drugih materijalnih dobara, te opće tehničke regulative.

POSEBNI UVJETI IZVOĐENJA GRAĐEVINSKO OBRTNIČKIH RADOVA

Pripremni radovi – fasadna skela

Skela se izvodi od čeličnih elemenata: cijevi promjera 48,25 mm, debljine stjenke 4,25 mm, od vruće valjanih profila. Oslanjanje skele na nosivu podlogu osigurat će se preko metalnih podložnih papuča, površine nalijeganja minimalno 250 cm2. Podloga na koju se postavlja fasadna skela mora biti čvrsta i stabilna. Minimalna širina skele mora biti 80 cm. Skelu je potrebno udaljiti od zida pročelja za 15-20 cm. Visina zaštitne ograde

iznosi 100 cm, a elemente ograde postaviti na maksimalni razmak 35 cm. U razini radne platforme uz zaštitnu ogradu potrebno je postaviti dasku minimalne visine 20 cm. Radnu platformu izvesti mosnicama od zdrave piljene crnogorične građe II. klase, minimalne širine 25 cm i minimalne debljine 4,8 cm. Visinski razmak između radnih platformi treba prilagoditi geometriji pročelja. Skela mora biti opremljena penjalicama maksimalne dužine 4 m u jednom komadu, postavljenih naizmjenično. Fasadnu skelu potrebno je s vanjske strane zaštititi jutenim zastorom koji se učvršćuje za konstrukciju skele.

Od podnožja do vrha kao i na krajevima, skelu treba ukrutiti kosnicima dijagonalno pod kutom od 45º. Skelu je potrebno osigurati od prevrtanja sidrenjem. Razmak točki sidrenja mora biti manji od 6,0 m u horizontalnom i vertikalnom smjeru. Izvedena skela ne smije imati visinu stupova veću od 4,0 m. Skelu je potrebno uzemljiti i osigurati od udara groma. Izvođač je dužan prije postavljanja skele izraditi i predočiti nacrt skele sa statičkim proračunom na odobrenje. Sva eventualna oštećenja nastala uslijed vezivanja skele na građevinu, izvođač je dužan otkloniti o svom trošku.

U jediničnu cijenu treba uključiti:

-sav rad oko postava i skidanja skele,

- izradu statičkog proračuna i nacrta montaže skele,
- dostavu svog potrebnog materijala za postavu skele, te čišćenje i odvoz istog nakon skidanja,
- postavu svjetlosne signalizacije i njeno održavanje,
- amortizaciju materijala za vrijeme izvođenja svih radova,
- sve radne obveze vezane za radnu snagu i materijal,
- održavanje skele za vrijeme trajanja radova,
- pripremne i završne radove,
- naknadu za zauzimanje javno-prometne površine.

Amortizacija skele obračunava se za vrijeme ukupnog trajanja radova s time da skelu mogu koristiti svi izvođači bez posebne nadoplate. Terminskim planom potrebno je uskladiti sve aktivnosti kako bi se izbjeglo međusobno ometanje izvođača.

- HRN EN 12810-1÷2:2004 - Fasadne skele od predgotovljenih elemenata - 1. ÷ 2 Dio: Specifikacije za proizvode,
- HRN EN 74:2002 - Spojnice, umetci i ležajne ploče za radne i potporne čelične cijevne skele - Zahtjevi i ispitivanja.

Svi materijali moraju odgovarati važećim propisima i normama:

- HRN C.B3.021, Čelik
- HRN C.B5.021, Valjani čelični profili
- HRN D.C1.021-041, Rezana građa
- HRN M.B4.020-100, Čavli
- HRN G.D9.220, Čavli za pištolj

Za izradu cijevne fasadne skele normativom vremena obuhvaćene su sve pomoćne radnje, kao i prijenos na 40 m1 horizontalno i prosječno 20 m1 vertikalno.

Razgradnje i demontaže

Izvedba svih radova mora odgovarati pravilima dobre tehničke prakse u svim elementima koji nisu posebno propisani. Radovi se izvode prema prikazima iz tehničke dokumentacije, a ako neki radovi nisu dovoljno detaljno opisani, određuju se upisom u građevinski dnevnik. Za možebitno odstupanje od tehničke dokumentacije izvođač mora dobiti suglasnost svih nadležnih osoba (Projektant, konzervatorski nadzor i Nadzorni inženjer).
Sve pripremne radove, demontaže i razgradnje treba izvoditi maksimalno pažljivo radi sprječavanja mogućih šteta na građevini. Prije početka radova potrebno je pažljivo zaštititi prostore i opremu u zoni unutar koje se izvode radovi. Sva nepotrebna oštećenja bit će sanirana o trošku izvođača.
Nakon provedenih pripremnih radova, sve demontaže i razgradnje na građevini obavljaju se prema unaprijed utvrđenom redoslijedu, dogovorenom s Nadzornim inženjerom, Projektantom i konzervatorskim nadzorom. Pri eventualnoj demontaži kamenih elemenata, svaki element treba označiti i numerirati prema određenom redoslijedu. Načelno, demontaže i razgradnje izvode se od viših prema nižim dijelovima.
Demontažne radove i razgradnje treba izvoditi ručnim alatom, stručno i kvalitetno, te s osobitom pažnjom kako se ne bi oštetili elementi građevine koji se zadržavaju, a posebno da se ne bi ugrozio stabilnost konstrukcije ili njezinih dijelova, kamena plastika i sl.
Izmjere i uzorci uzimaju se s očuvanih površina, elemenata i dijelova građevine, s kojih prethodno treba ukloniti sve slojeve prašine, smoga, skrame i drugih nečistoća, slojeve starih naliča, žbuke i sl.
Prilikom izvođenja demontažnih radova obavezno je pridržavati se priznatih tehničkih pravila kao i propisa o zaštiti na radu u građevinarstvu.
Jedinična cijena treba obuhvatiti kompletnu demontažu i razgradnju, uključivo sve pripremne i završne radove sadržane u faktorskim troškovima, te prijenos i odlaganje na gradilišnu deponiju šuta.

Radovi injektiranja

Injektiranje kamenog i opečnog ziđa na postojećim građevinama se izvodi u svrhu monolitiziranja istih.

Injekcijske smjese pripremaju se sljedećim materijalima:
- gotova tvornička smjesa za injektiranje na temelju hidrauličkog vapna i prirodnog poculana.
- vapno (gašeno ili hidratizirano koje je odležalo min 48 sati u vodi), kao osnovni vezni materijal,
- Portland cement - bijeli ili crni,
- bentonit,
- mljevena cigla,

- mikrosilika,
- aditiv za poboljšanje ljepljivosti,
- aditiv za redukciju vode (plastifikatori),
- aditiv za hidrofobnost,
- aditiv za kompenzaciju skupljanja.

Pobrojani materijali se miješaju u odnosima koji će zadovoljiti da se tlačna čvrstoća smjese kreće od 5 do 10 Mpa, a što je kompatibilno sa već ranije utvrđenim tlačnim čvrstoćama osnovnog veznog materijala u postojećem kamenom ziđu i ziđu od opeke.
Učešće cementa koji može biti sadržan u smjesi, a ovisno o karakteru građevine, kreće se od 0% do 50%.
Vapno, kao osnovna komponenta, bit će prisutno u svim kombinacijama (bilo suspenzija bilo mortova), a ostale komponente dodavati će se sukladno učešću cementa i posebnim zahtjevima kojima smjesa treba udovoljiti za primjenu na određenoj građevini.
Inače, i opći će zahtjevi kojima treba udovoljiti svaka smjesa (viskozitet, fluidnost, stabilnost i ostalo), utjecati na izbor i omjer komponenti.
Dodaci za plastičnost, hidrofobnost i kompeziranje skupljanja dodaju se u skladu sa proizvođačkom deklaracijom.
Nadležni konzervatorski odjel odlučuje o izboru konkretnih receptura.
Za sve odabrane smjese Izvoditelj je dužan dostaviti prethodna ispitivanja glede svih relevantnih karakteristika, kako za svježe tako i za očvrsle smjese, ovjerena od za to ovlaštene institucije.
Temeljem prethodnih ispitivanja Investitor će odabrati najpovoljniju smjesu za datu građevinu.

Završni zidarski i kamenarski radovi (zidanje, fugiranje i žbukanje)

Završni zidarski radovi obuhvaćaju zidarske popravke sljubnica, fugiranja, prezidavanje manjih dijelova ziđa i pojedinačna plombiranja kamenih klesanaca i ziđa od opeke, stoga se ovdje daju samo oni tehnički uvjeti koji su očekivani u okviru projektiranog opsega zahvata.
Izvođenje završnih zidarskih radova mora biti u skladu s projektom, važećim propisima, standardima i normativima.
Materijali moraju odgovarati normama kojima se utvrđuje njihova kvaliteta. Sastavni materijali od kojih se mort proizvodi, ili koji mu se pri proizvodnji dodaju, moraju ispunjavati zahtjeve normi na koje upućuje norma HRN EN 998-2 i zahtjeve prema prilozima TPGK-a.
Tehnička svojstva svježeg i očvrsnulog morta moraju ispunjavati zahtjeve bitne za krajnju namjenu i moraju biti specificirana prema normi HRN EN 998-2.
Građevno vapno obuhvaća vrste građevinskog vapna proizvedenog u tvornici vapna ili otpremljenog iz distribucijskog centra. Tehnička svojstva građevinskog vapna ovisno o

vrsti, moraju ispunjavati zahtjeve bitne za krajnju namjenu u mortu i moraju biti specificirana prema normi HRN EN 459-1, normama na koje ta norma upućuje i odredbama TPGK.
Tehnička svojstva kemijskog dodatka mortu moraju ispunjavati opće zahtjeve bitne za svojstva morta prema normi HRN EN 934-3 i posebne zahtjeve specificirane normama HRN EN 934-3 i HRN EN 998-2, i normama na koje te norme upućuju.
Tehnička svojstva mineralnog dodatka mortu moraju ispuniti opće i posebne zahtjeve bitne za svojstva morta i ovisno o vrsti mineralnog dodatka moraju biti specificirana u skladu s točkom E.1.1.2.2. TPZK, i normom HRN EN 998-2, normama na koje ta norma upućuje i odredbama TPGK ovisno o vrsti dodatka.
Prije nanošenja podloge obavezno odstraniti sve nevezane dijelove ziđa, metalne elemente i sl. Sve izvedene površine moraju biti vertikalne, kose, horizontalne ili pravilno zaobljene, kako je predviđeno. Profili i kutovi moraju biti oštrih rubova.
Dodaci koji služe za poboljšanje ugradivosti morta, za postizanje nepromočivosti žbuke ili za poboljšanje otpornosti protiv kemijskih i mehaničkih upliva moraju biti standardizirani ili njihova primjena službeno odobrena laboratorijskim ispitivanjem.
Ovi radovi uključuju obradu površina u neposrednom dodiru s limarijom, stolarijom ili bravarijom, te opremom i uređajima. Za izvođenje radova na većoj visini je za normalan rad potrebno pravovremeno postaviti odgovarajuću drvenu ili metalnu skelu ili nogare s prilazima. Također se moraju montirati i priručne dizalice za vertikalan transport materijala za zidarske radove. Cijena korištenja svih skela, nogara i pomoćnih sredstava je obuhvaćena stavkama sličnih radova, tj. ovi radovi se neće obuhvaćati posebnim stavkama.
Kamenorezačke radove izvoditi prema projektu i u skladu sa postojećim normama HRN U.F7.010/68, te Tehničkim uvjetima za oblaganje kamenim pločama.
Prirodni kamen mora biti postojan i otporan na atmosferske uplive, dovoljne tlačne čvrstoće, ne smije imati pukotina, loma i ljuštenja, u veličinama kojima se može izvađati propisano ziđe.
Prilikom izvedbe radova odstupanja od projektne dokumentacije glede predviđenih dimenzija ili sl. dozvoljena su samo u sporazumu s projektantom i nadzornim inženjerom.
Zidati treba naokolo u istim visinama. Ležajne i sudarne reške moraju biti ispunjene mortom.
Ako treba ziđe fugirati potrebno je dok je mort još svjež cca 1.5 cm duboko izdupsti.
Neposredno prije fugiranja treba plohe pročelja nakvasiti vodom i očistiti četkama. Reške ziđa treba zatim ispuniti propisanim mortom u određenoj izvedbi - udubljeno ili izbočeno.

2.7. Posebni tehnički uvjeti za gospodarenje građevnim otpadom

Tijekom obnove konstrukcije zgrade, ne predviđa se pojavljivanje opasnog otpada.
Tijekom obnove konstrukcije zgrade, potrebno je sukcesivno odvoziti otpad na za to prdviđene deponije ili reciklažna dvorišta. Za potrebe izvođenja radova i skladištenja materijala i opreme, postoji mogućnost formiranja odgovarajuće deponije u dvorištu građevine. Nakon izvođenja radova treba izvršiti radove čišćenja gradilišta, odnosno dovođenja gradilišta u stanje uporabivosti. Potrebno je odvesti višak građevinskog otpada sa skladišnog prostora, očistiti cijelo gradilište od smeća i otpadnog materijala, sve ograde, stubišta i sl. oštećene tijekom gradnje popraviti. Prilikom gospodarenja građevnim otpadom koristiti Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/2016), te razvrstavati otpad prema Katalogu otpada.

2.8. Iskaz procijenjenih troškova obnove

S obzirom na odabranu razinu obnove, površinu, vrstu obnove, te namjenu zgrade, procjenjuju se troškovi obnove.

Obračunska površina:	10.660 m2
Odabrana razina obnove:	minimalno 3
Vrsta obnove:	pojačanje konstrukcije
Procjena uporabljivosti:	privremeno neuporabljiva uz zahtjevane mjere hitne intervencije
Namjena zgrade:	javna

(Odluka o donošenju Prvog programa mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije i Zagrebačke županije, Poglavlje 11. Dodatak, NN 119/20)

Jedinična cijena obnove: 4.073,13 Kn/m2 (NN 102/20, Poglavlje 11. Dodatak)

Procjena troškova: 10.660 m^2 × 4.073,13 kn = 43.419,565,80 kn + PDV

Dubrovnik, travanj 2022.g.

IZRADIO:

IVO MATKOVIĆ, dipl.ing.građ.

2.9. Proračun konstrukcije građevine

Osnovni podaci o modelu

Naslov: PROJEKT KONSTRUKCIJE
Građevina: CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA, ROOSEVELTOV TRG 5, ZAGREB
Mjesto: ZAGREB, k.č. 2840 k.o. Centar, Grad Zagreb
Investitor: JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ – MIMARA
Projektant: IVO MATKOVIĆ, dipl.ing.građ.

Datoteka: MUZEJ MIMARA.twp
Datum proračuna: 8.5.2022

Način proračuna: 3D model

[X] Teorija I-og reda [ ] Modalna analiza [ ] Stabilnost

[ ] Teorija II-og reda [ ] Seizmički proračun [ ] Faze građenja

[ ] Nelinearni proračun

Veličina modela

Broj čvorova:	20406
Broj pločastih elemenata:	22380
Broj grednih elemenata:	2900
Broj graničnih elemenata:	6936
Broj osnovnih slučajeva opterećenja:	4
Broj kombinacija opterećenja:	17

Jedinice mjera

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

Ulazni podaci - Konstrukcija

Shema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
ETAŽA 500 - NOVI POD	23.85	0.70
ETAŽA 400 - IZNAD DVORANE	23.15	2.80
ETAŽA 400 - SREDNJI DIO	20.35	1.05
ETAŽA 400 - KRILA	19.30	4.60
ETAŽA 300	14.70	4.60
ETAŽA 200	10.10	3.20
STROP MEĐUKATA	6.90	1.40
ETAŽA 100 - KRILA	5.50	1.70
ETAŽA 100 - SREDNJI DIO	3.80	2.30
TEMELJI - KRILA	1.50	1.50
TEMELJI - SREDNJI DIO	0.00	

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Obična puna opeka	1.200e+6	0.20	18.00	1.000e-5	1.200e+6	0.20
2	Beton C 25/30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20
3	Drvo-Četinari-Masivno	1.000e+7	0.20	5.00	1.000e-5	1.000e+7	0.20
4	Čelik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	1.200	0.600	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<2>	1.100	0.550	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<3>	1.000	0.500	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<4>	0.900	0.450	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<5>	0.850	0.425	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<6>	0.800	0.400	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<7>	0.750	0.375	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<8>	0.600	0.300	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<9>	0.500	0.250	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<10>	0.450	0.225	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<11>	0.350	0.175	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<12>	0.250	0.125	2	Tanka ploča	Izotropna			
<13>	0.200	0.100	2	Tanka ploča	Izotropna			
<14>	0.160	0.080	2	Tanka ploča	Izotropna			
<15>	0.150	0.075	2	Tanka ploča	Izotropna			
<16>	0.120	0.060	2	Tanka ploča	Izotropna			
<17>	0.080	0.080	2	Tanka ploča	Izotropna			
<18>	0.060	0.030	3	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi linijskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+4	1.000e+4	1.000e+4		1.600
2	1.000e+4	1.000e+4	1.000e+4		1.400
3	1.000e+4	1.000e+4	1.000e+4		1.300
4	1.000e+4	1.000e+4	1.000e+4		1.200
5	1.000e+4	1.000e+4	1.000e+4		1.000
6	1.000e+4	1.000e+4	1.000e+4		0.900
7	1.000e+4	1.000e+4	1.000e+4		0.800
8	1.000e+4	1.000e+4	1.000e+4		0.500

Setovi točkastih ležajeva

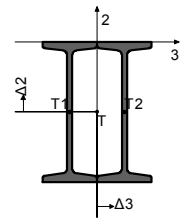
	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
2			1.000e+10			

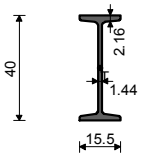
Setovi greda

Set: 1 Presjek: 2xI 400, Fiktivna ekscentričnost

	Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
	4 - Čelik	2.360e-2	1.157e-2	1.203e-2	3.400e-6	1.649e-4	5.842e-4

No	Presjek	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	α	Mat.
1	I 400	-7.75	-20.00	0.00	4
2	I 400	7.75	-20.00	0.00	4





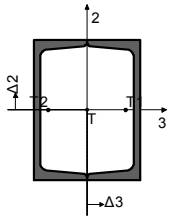
[cm]

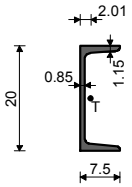
I 400

Set: 2 Presjek: 2x[200, Fiktivna ekscentričnost

	Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
	4 - Čelik	6.440e-3	3.324e-3	3.116e-3	2.380e-7	2.237e-5	3.820e-5

No	Presjek	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	α	Mat.
1	[200	5.49	0.00	0.00	4
2	[200	-5.49	0.00	0.00	4



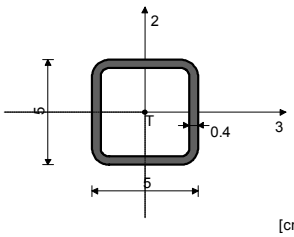


[cm]

[200

Set: 3 Presjek: HOP [] 50x50x4, Fiktivna ekscentričnost

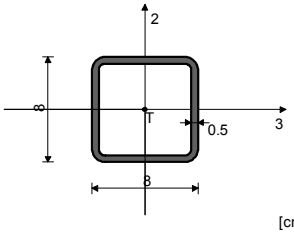
	Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
	4 - Čelik	6.950e-4	4.000e-4	4.000e-4	4.005e-7	2.170e-7	2.170e-7



[cm]

Set: 4 Presjek: HOP [] 80x80x5, Fiktivna ekscentričnost

	Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
	4 - Čelik	1.436e-3	8.000e-4	8.000e-4	2.166e-6	1.244e-6	1.244e-6

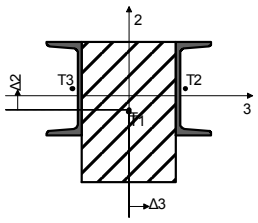


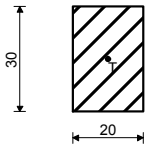
[cm]

Set: 5 Presjek: Višedjelni

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
Spregnuti	6.644e-2	5.332e-2	5.312e-2	4.698e-4	2.959e-4	5.027e-4

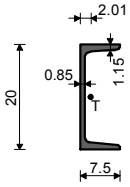
No	Presjek	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	α	Mat.
1	b/d=20/30	0.00	-3.46	0.00	3
2	[200	12.01	1.54	0.00	4
3	[200	-12.01	1.54	0.00	4





[cm]

b/d=20/30

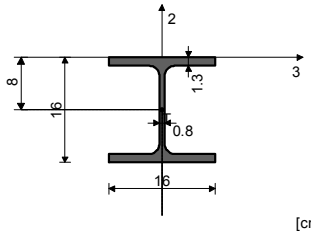


[cm]

[200

Set: 6 Presjek: IPB 160

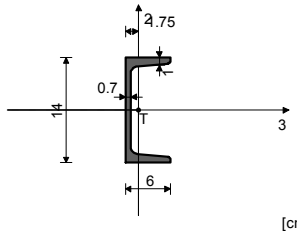
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
4 - Čelik	5.430e-3	1.764e-3	3.666e-3	3.140e-7	8.890e-6	2.490e-5



[cm]

Set: 7 Presjek: [140, Fiktivna ekscentričnost

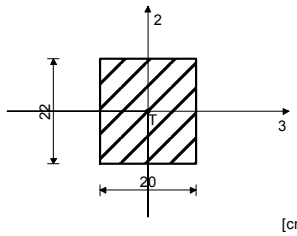
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
4 - Čelik	C = 0e-3	9.600e-4	1.080e-3	5.680e-8	6.270e-7	6.050e-6



[cm]

Set: 8 Presjek: b/d=20/22, Fiktivna ekscentričnost

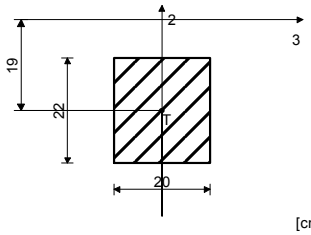
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Drvo-Četinari...	4.400e-2	3.667e-2	3.667e-2	2.698e-4	1.467e-4	1.775e-4



[cm]

Set: 9 Presjek: b/d=20/22, Fiktivna ekscentričnost

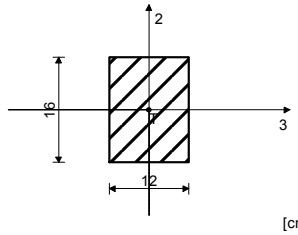
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Drvo-Četinari...	4.400e-2	3.667e-2	3.667e-2	2.698e-4	1.467e-4	1.775e-4



[cm]

Set: 10 Presjek: b/d=12/16, Fiktivna ekscentričnost

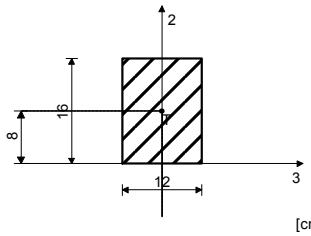
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Drvo-Četinari...	1.920e-2	1.600e-2	1.600e-2	4.976e-5	2.304e-5	4.096e-5



[cm]

Set: 11 Presjek: b/d=12/16, Fiktivna ekscentričnost

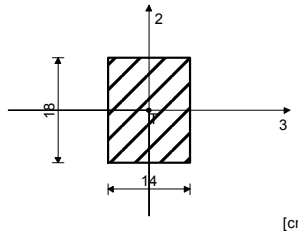
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Drvo-Četinari...	1.920e-2	1.600e-2	1.600e-2	4.976e-5	2.304e-5	4.096e-5



[cm]

Set: 12 Presjek: b/d=14/18, Fiktivna ekscentričnost

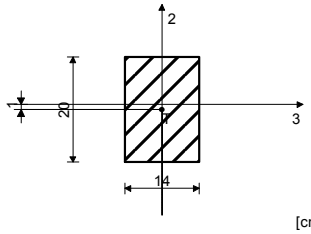
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Drvo-Četinari...	2.520e-2	2.100e-2	2.100e-2	8.643e-5	4.116e-5	6.804e-5



[cm]

Set: 13 Presjek: b/d=14/20, Fiktivna ekscentričnost

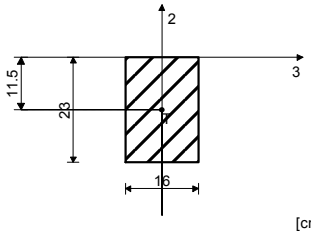
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Drvo-Četinari...	2.800e-2	2.333e-2	2.333e-2	1.039e-4	4.573e-5	9.333e-5



[cm]

Set: 14 Presjek: b/d=16/23, Fiktivna ekscentričnost

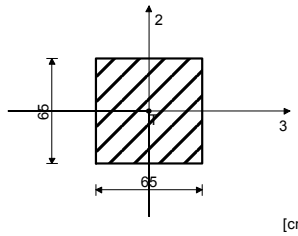
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Drvo-Četinari...	3.680e-2	3.067e-2	3.067e-2	1.791e-4	7.851e-5	1.622e-4



[cm]

Set: 15 Presjek: b/d=65/65, Fiktivna ekscentričnost

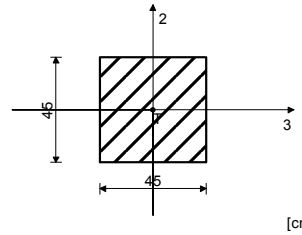
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Obična puna o...	4.225e-1	3.521e-1	3.521e-1	2.514e-2	1.488e-2	1.488e-2



[cm]

Set: 16 Presjek: b/d=45/45, Fiktivna ekscentričnost

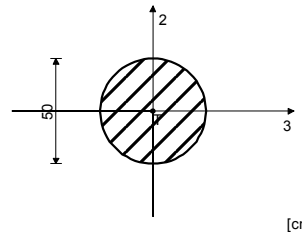
	Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1	1 - Obična puna o...	2.025e-1	1.688e-1	1.688e-1	5.775e-3	3.417e-3	3.417e-3



[cm]

Set: 17 Presjek: D=50, Fiktivna ekscentričnost

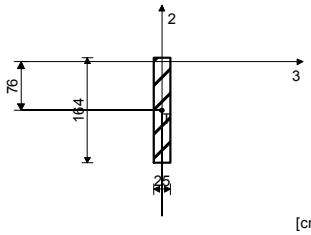
	Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1	1 - Obična puna o...	1.963e-1	1.767e-1	1.767e-1	6.136e-3	3.068e-3	3.068e-3



[cm]

Set: 18 Presjek: b/d=25/164, Fiktivna ekscentričnost

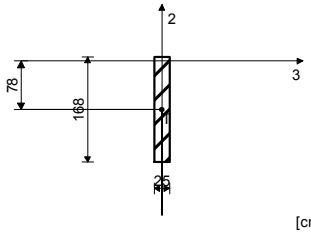
	Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2	2 - Beton C 25/30	4.100e-1	3.417e-1	3.417e-1	7.721e-3	2.135e-3	



[cm]

Set: 19 Presjek: b/d=25/168, Fiktivna ekscentričnost

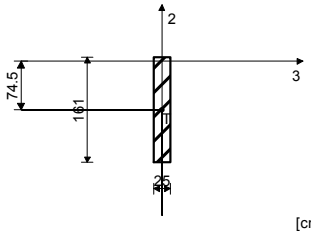
	Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2	2 - Beton C 25/30	4.200e-1	3.500e-1	3.500e-1	7.930e-3	2.187e-3	9.878e-2



[cm]

Set: 20 Presjek: b/d=25/161, Fiktivna ekscentričnost

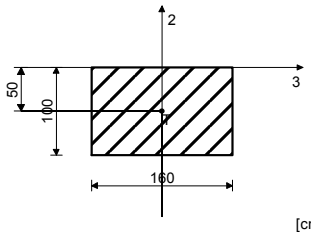
	Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2	2 - Beton C 25/30	4.025e-1	3.354e-1	3.354e-1	7.565e-3	2.096e-3	8.694e-2



[cm]

Set: 21 Presjek: b/d=160/100, Fiktivna ekscentričnost

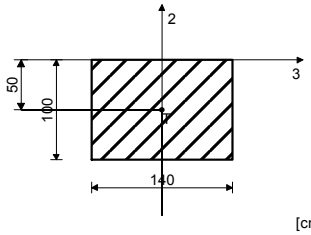
	Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1	1 - Obična puna o...	1.600e+0	1.333e+0	1.333e+0	3.260e-1	3.413e-1	1.333e-1



[cm]

Set: 22 Presjek: b/d=140/100, Fiktivna ekscentričnost

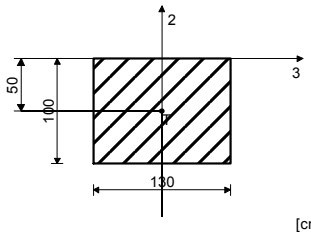
	Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1	1 - Obična puna o...	1.400e+0	1.167e+0	1.167e+0	2.612e-1	2.287e-1	1.167e-1



[cm]

Set: 23 Presjek: b/d=130/100, Fiktivna ekscentričnost

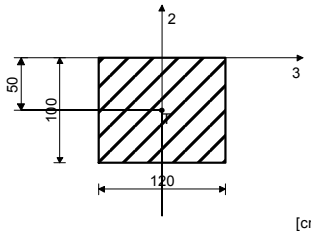
	Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1	1 - Obična puna o...	1.300e+0	1.083e+0	1.083e+0	2.295e-1	1.831e-1	1.083e-1



[cm]

Set: 24 Presjek: b/d=120/100, Fiktivna ekscentričnost

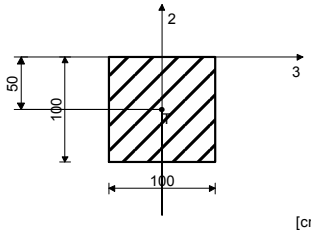
	Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1	1 - Obična puna o...	1.200e+0	1.000e+0	1.000e+0	1.984e-1	1.440e-1	1.000e-1



[cm]

Set: 25 Presjek: b/d=100/100, Fiktivna ekscentričnost

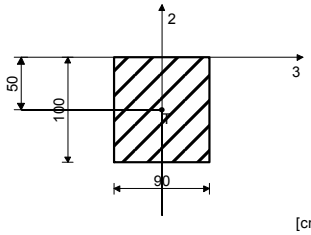
	Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1	1 - Obična puna o...	1.000e+0	8.333e-1	8.333e-1	1.408e-1	8.333e-2	8.333e-2



[cm]

Set: 26 Presjek: b/d=90/100, Fiktivna ekscentričnost

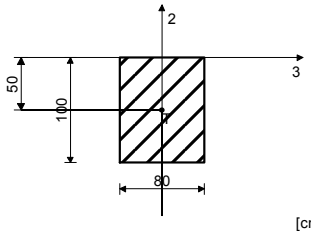
	Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1	1 - Obična puna o...	9.000e-1	7.500e-1	7.500e-1	1.128e-1	6.075e-2	7.500e-2



[cm]

Set: 28 Presjek: b/d=80/100, Fiktivna ekscentričnost

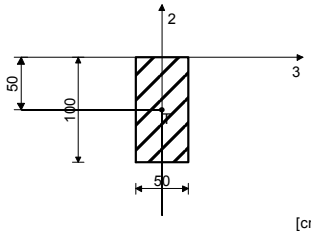
	Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1	1 - Obična puna o...	8.000e-1	6.667e-1	6.667e-1	8.759e-2	4.267e-2	6.667e-2



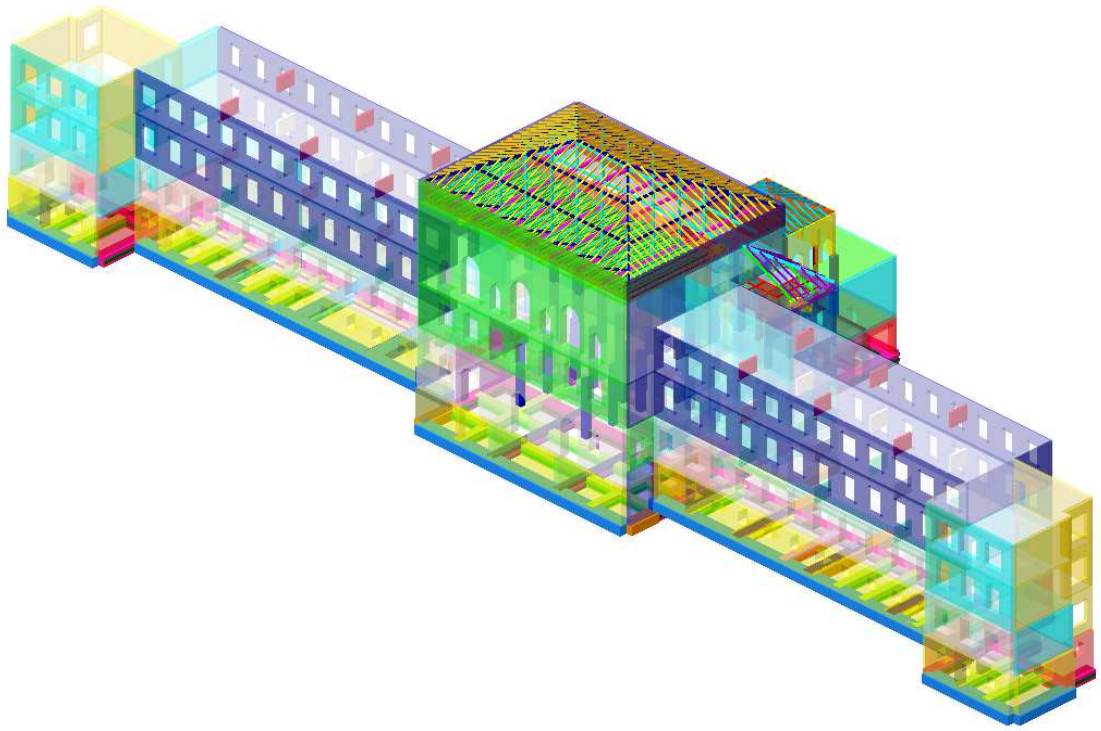
[cm]

Set: 29 Presjek: b/d=50/100, Fiktivna ekscentričnost

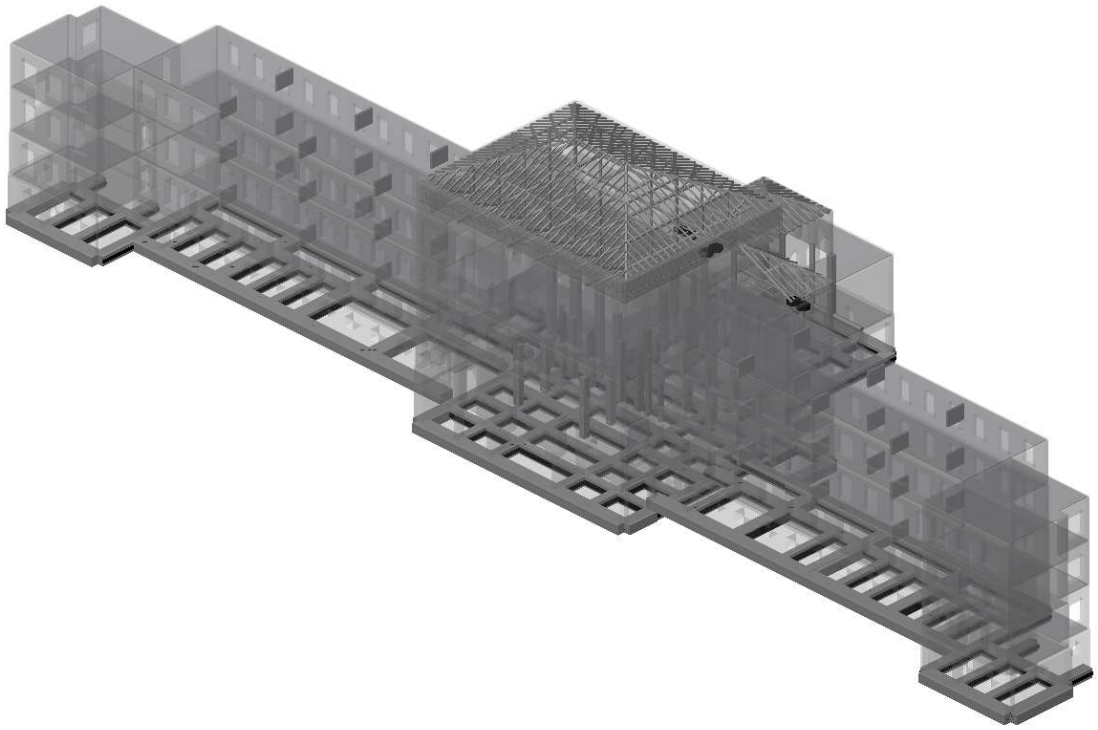
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Beton C 25/30	5.000e-1	4.167e-1	4.167e-1	2.861e-2	1.042e-2	4.167e-2



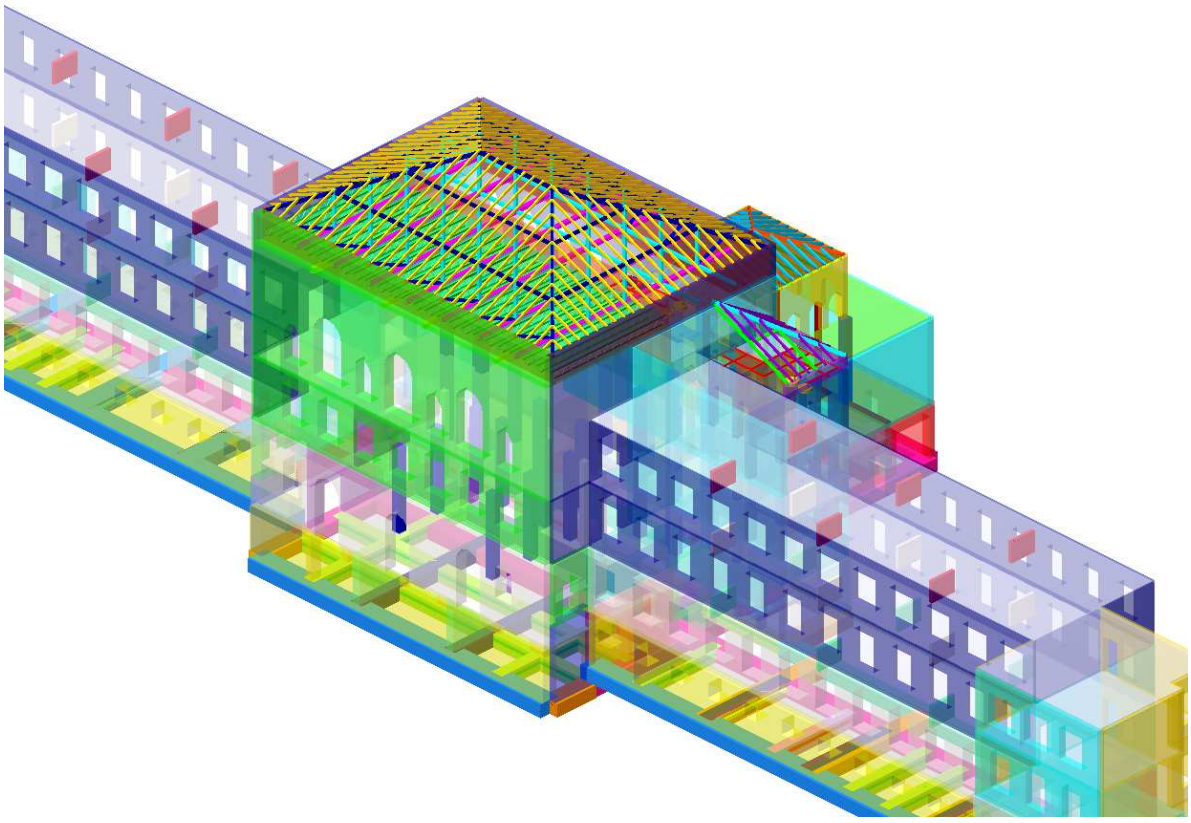
[cm]



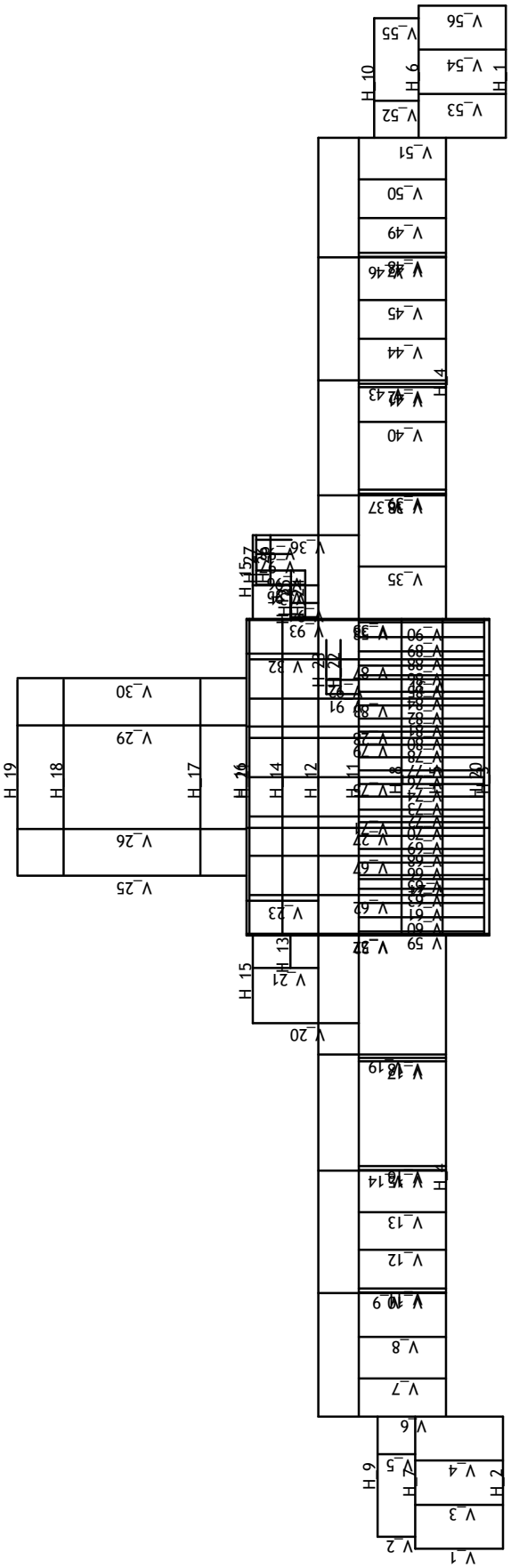
Izometrija



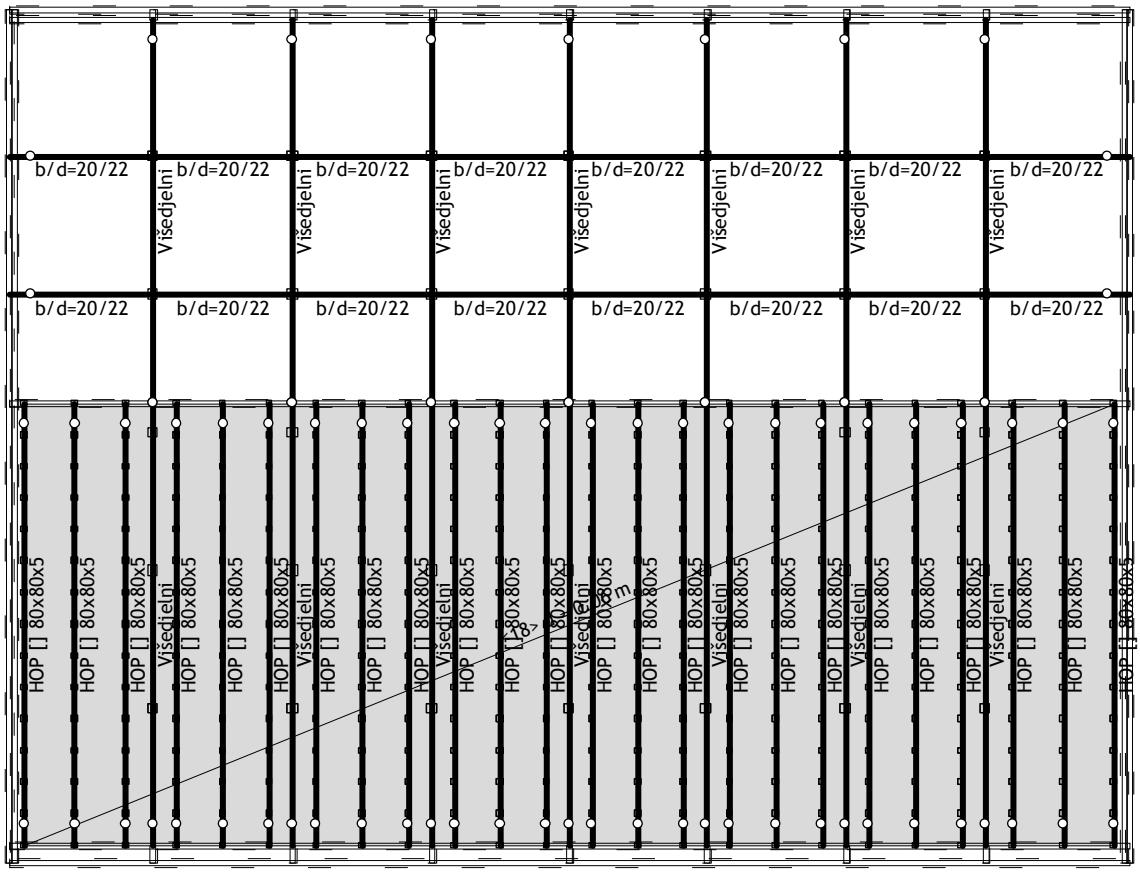
Izometrija



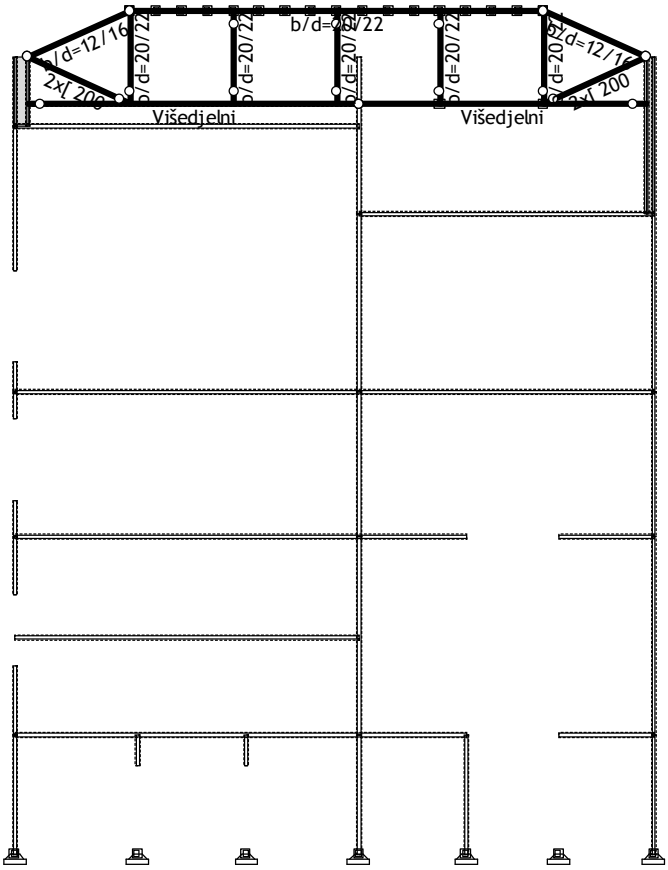
Izometrija



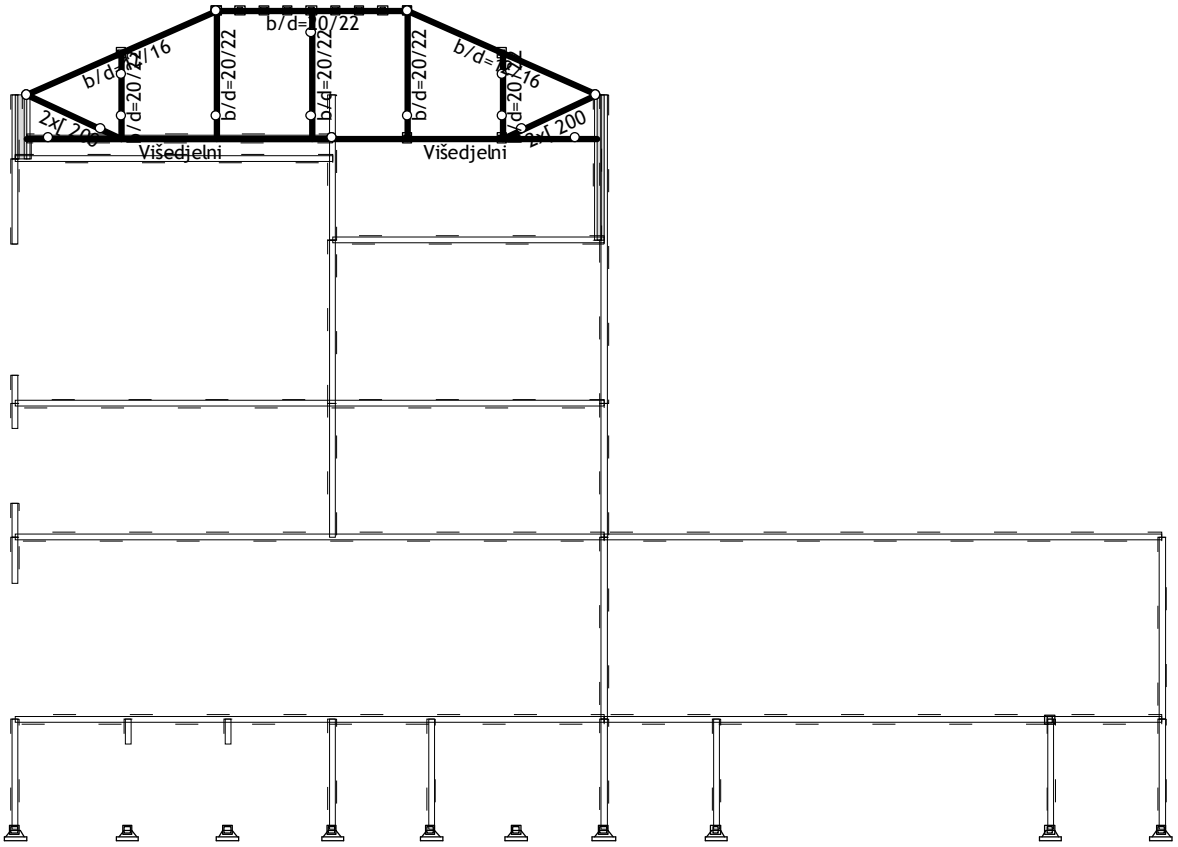
Dispozicija okvira



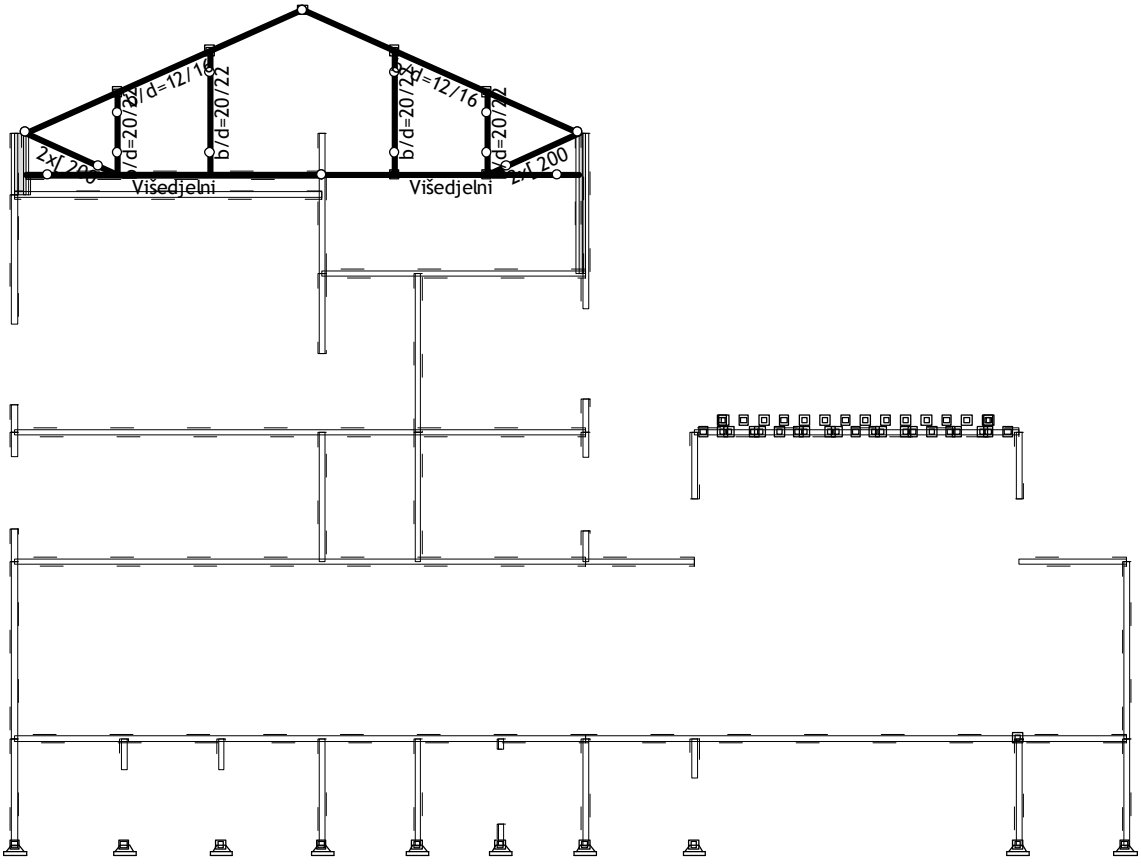
Nivo: ETAŽA 500 - NOVI POD [23.85 m]



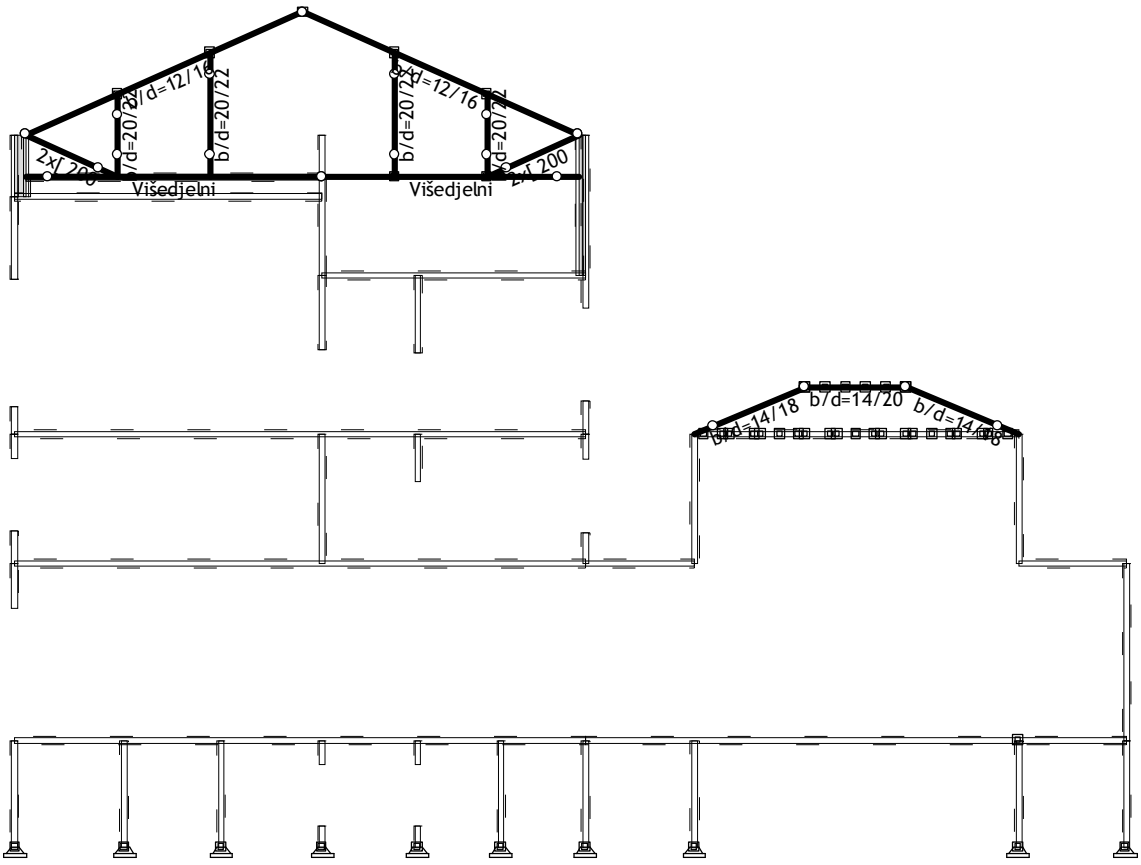
Okvir: V_62



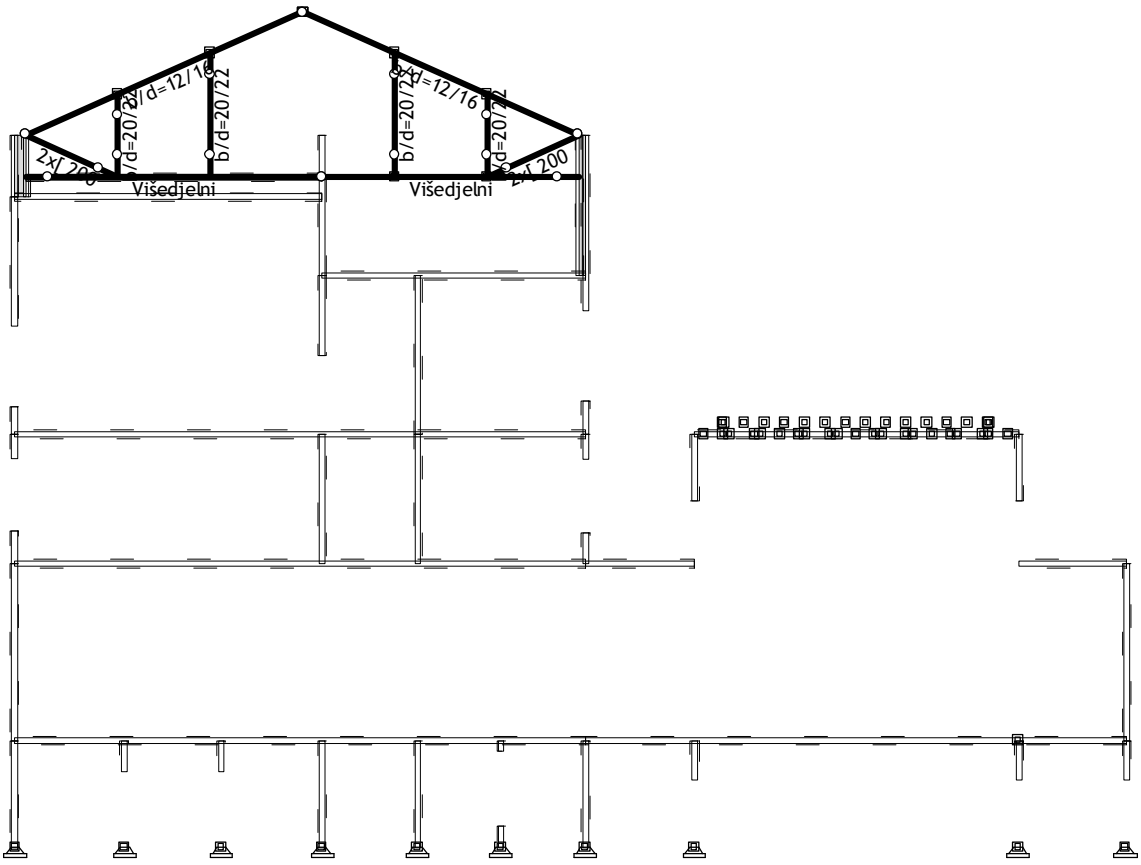
Okvir: V_67



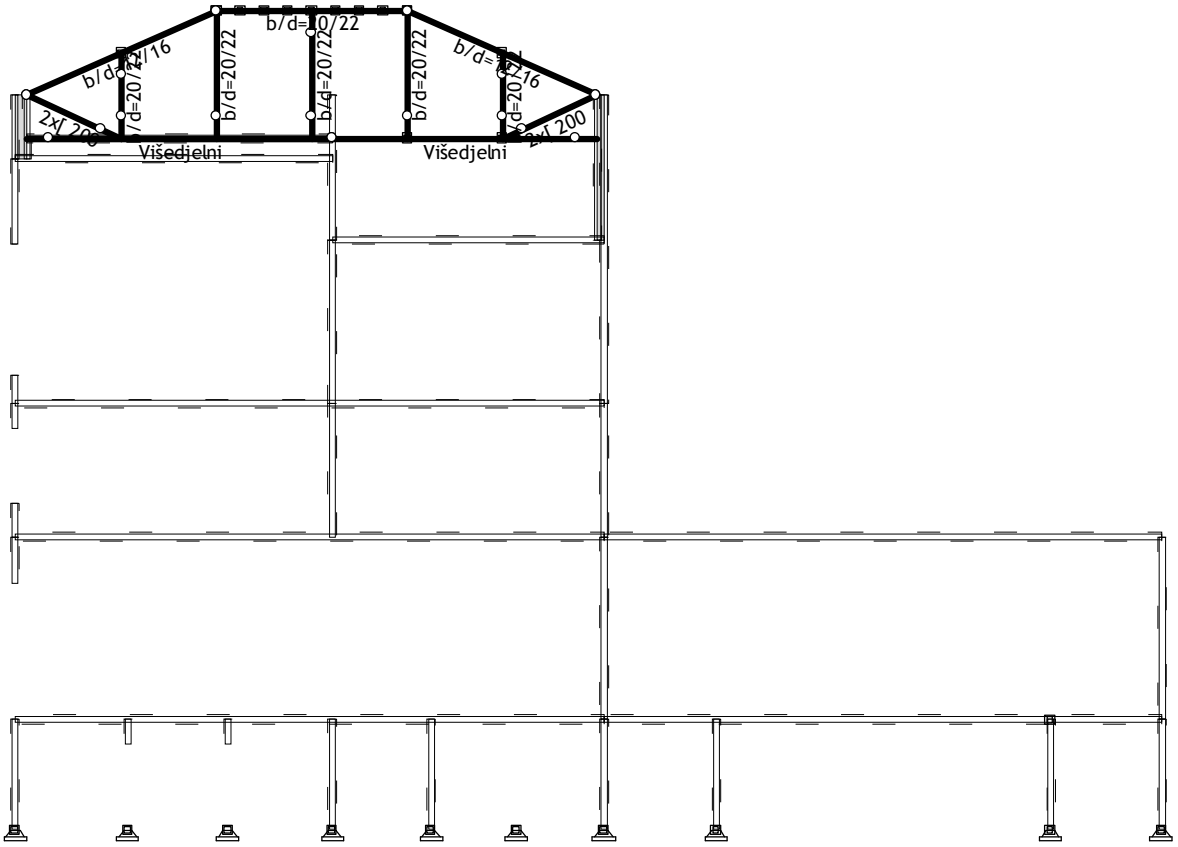
Okvir: V_71



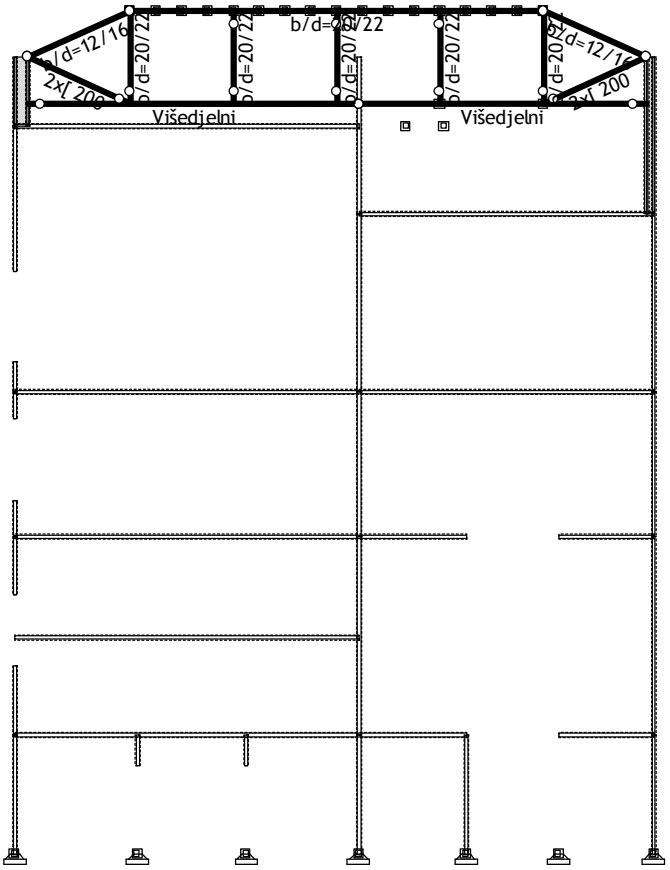
Okvir: V_75



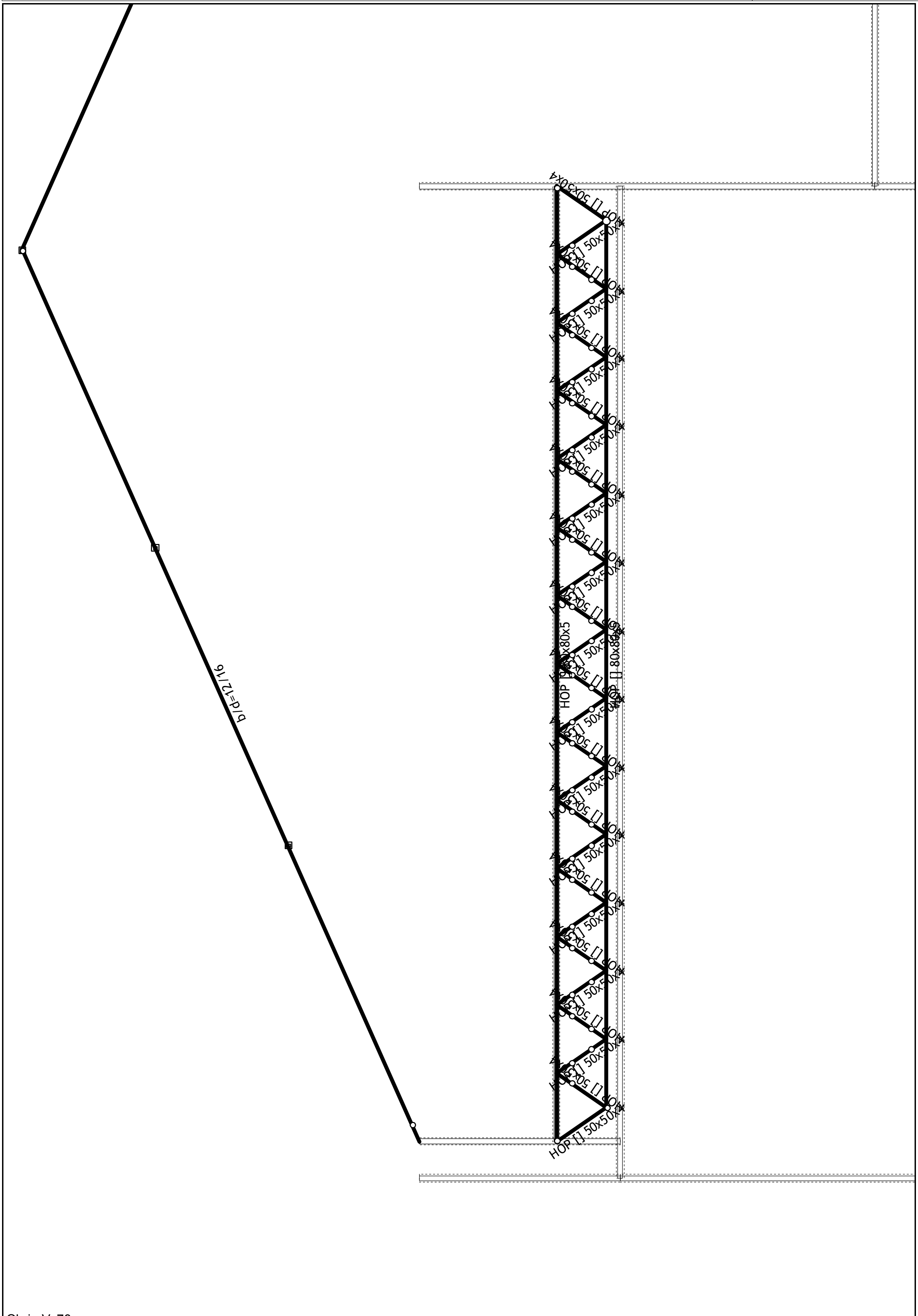
Okvir: V_79



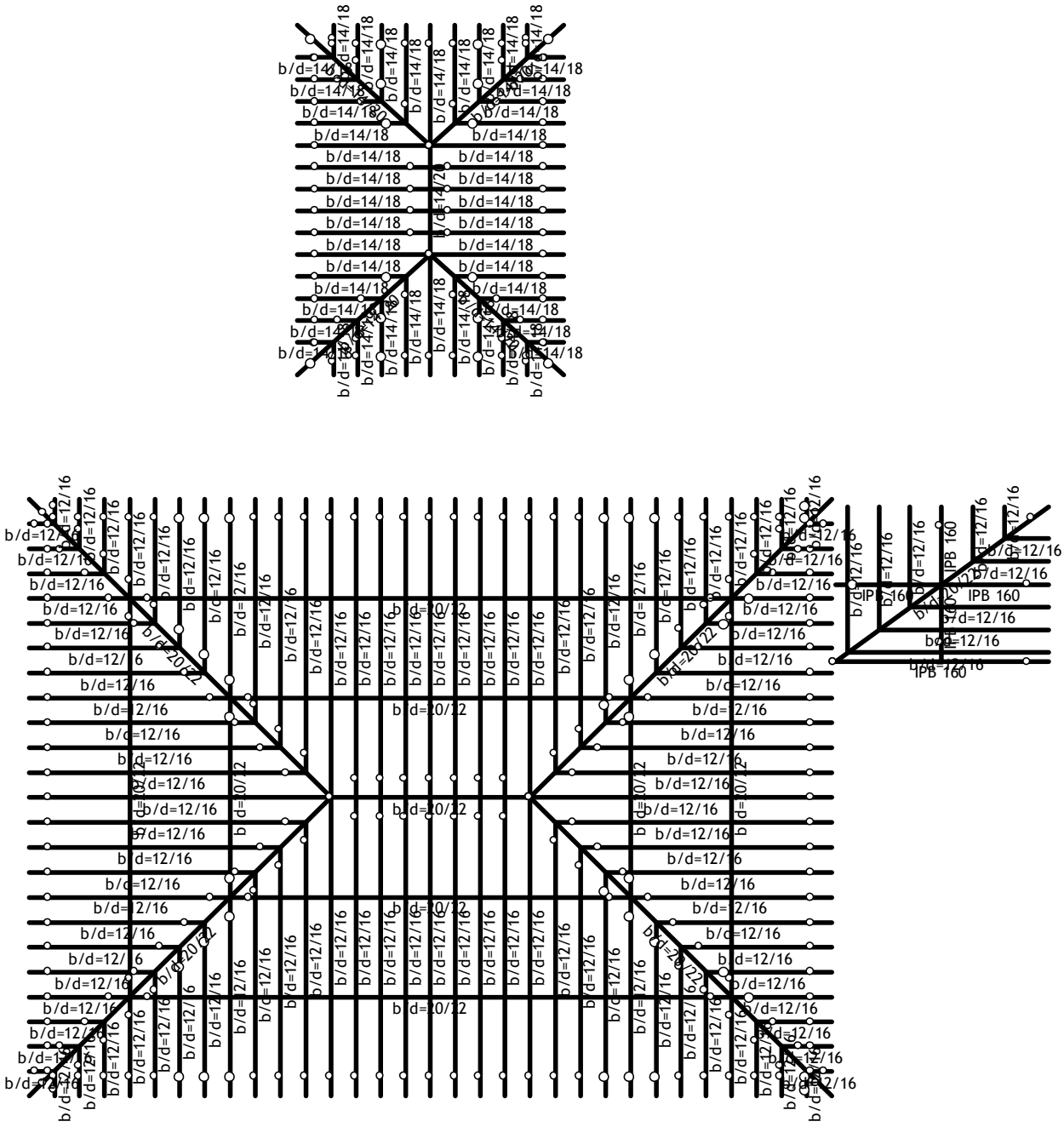
Okvir: V_83



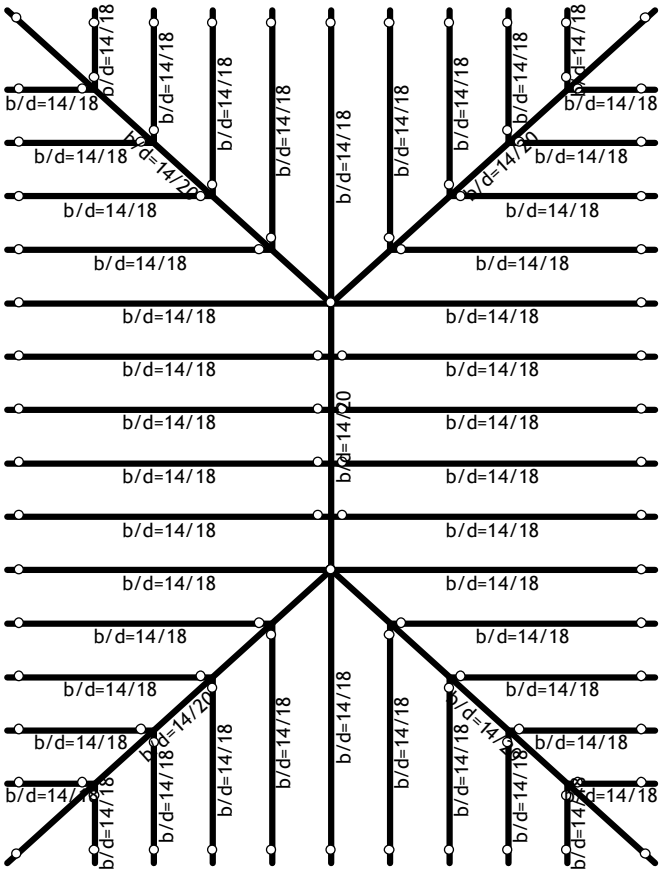
Okvir: V_87



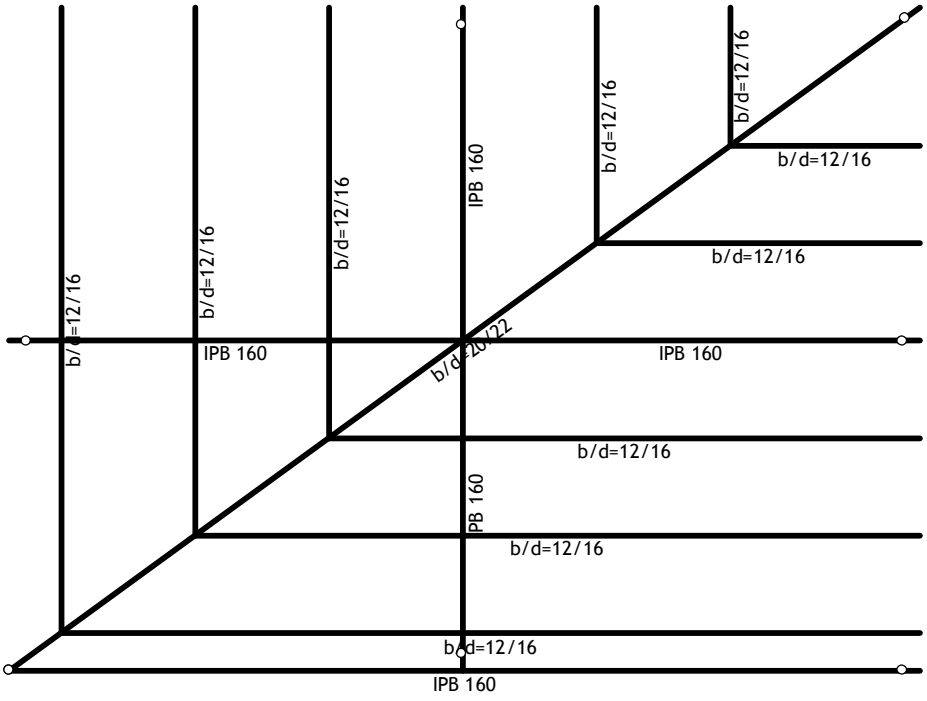
Okvir: V_73



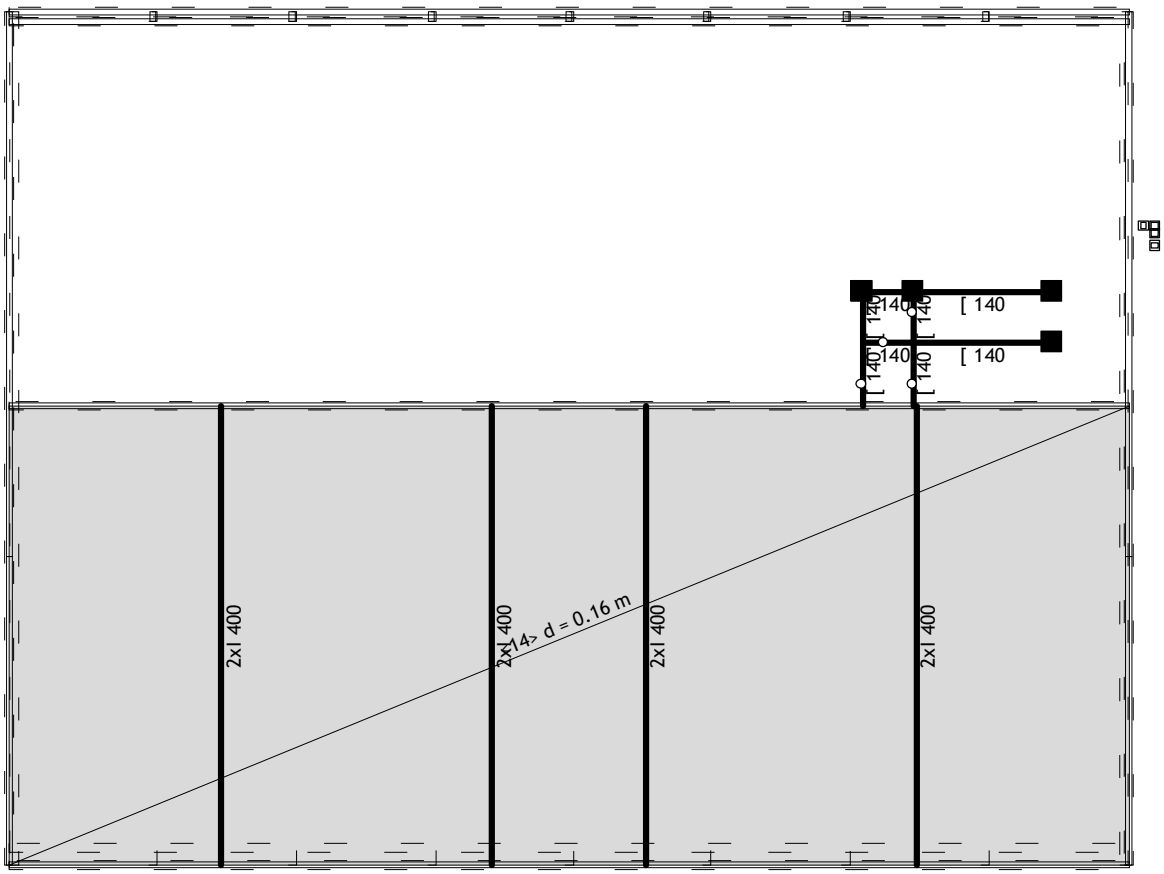
Pogled: KROV 1+KROV 2+KROV 3+KROV 4+KROV 5+...



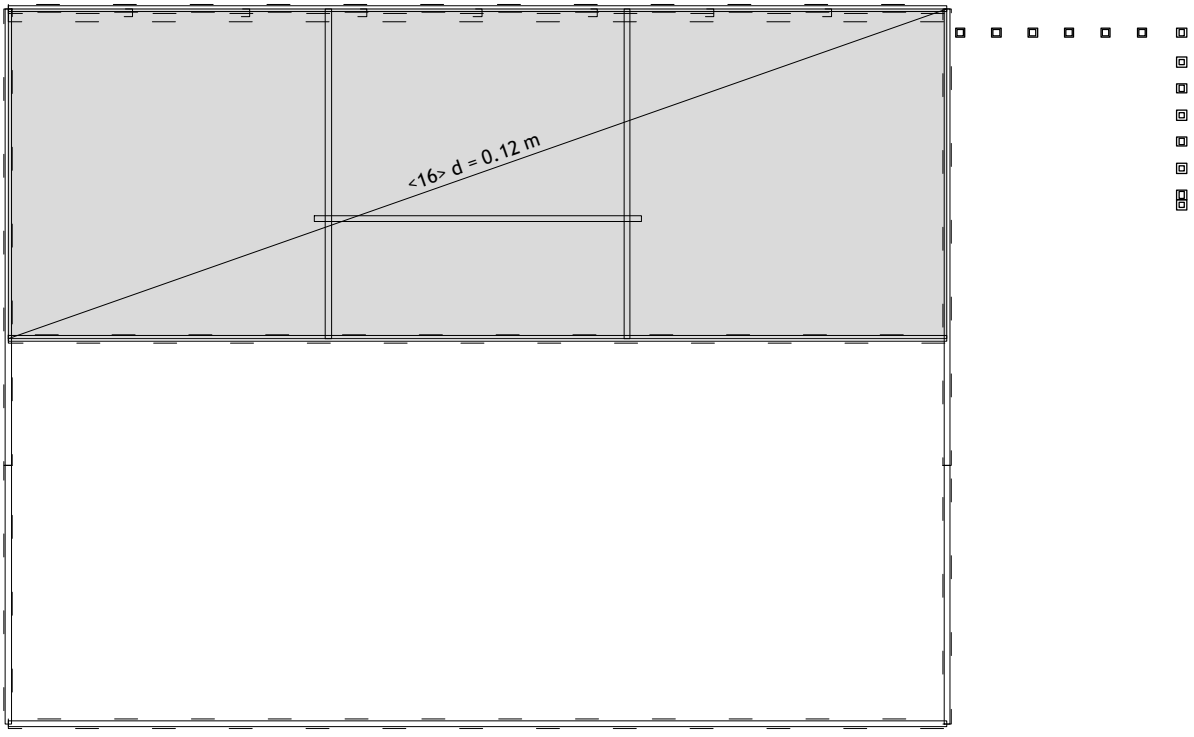
Pogled: KROV 7+KROV 8+KROV 9+KROV 10



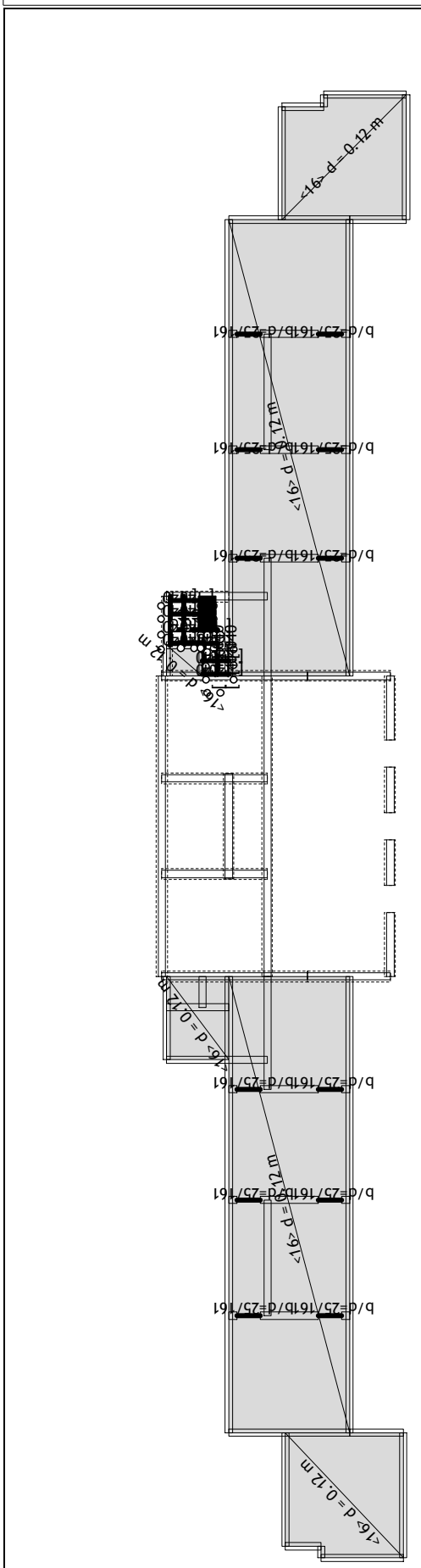
Pogled: KROV 5+KROV 6



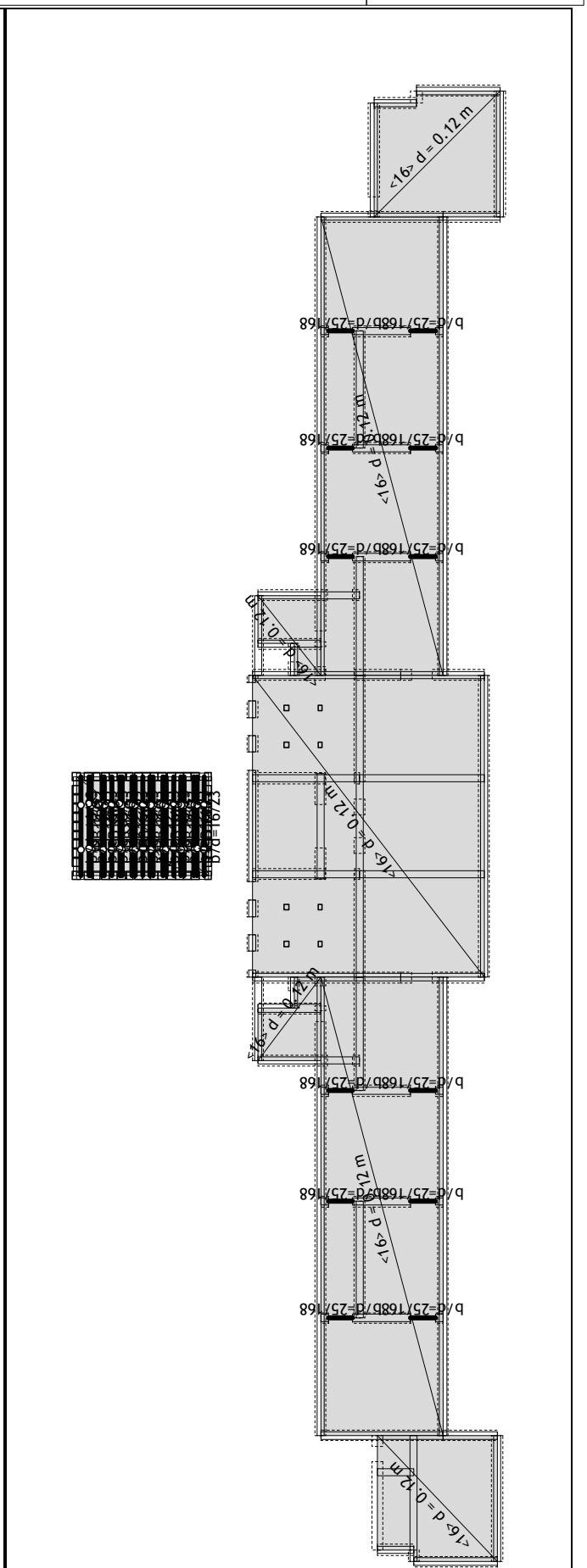
Nivo: ETAŽA 400 - IZNAD DVORANE [23.15 m]



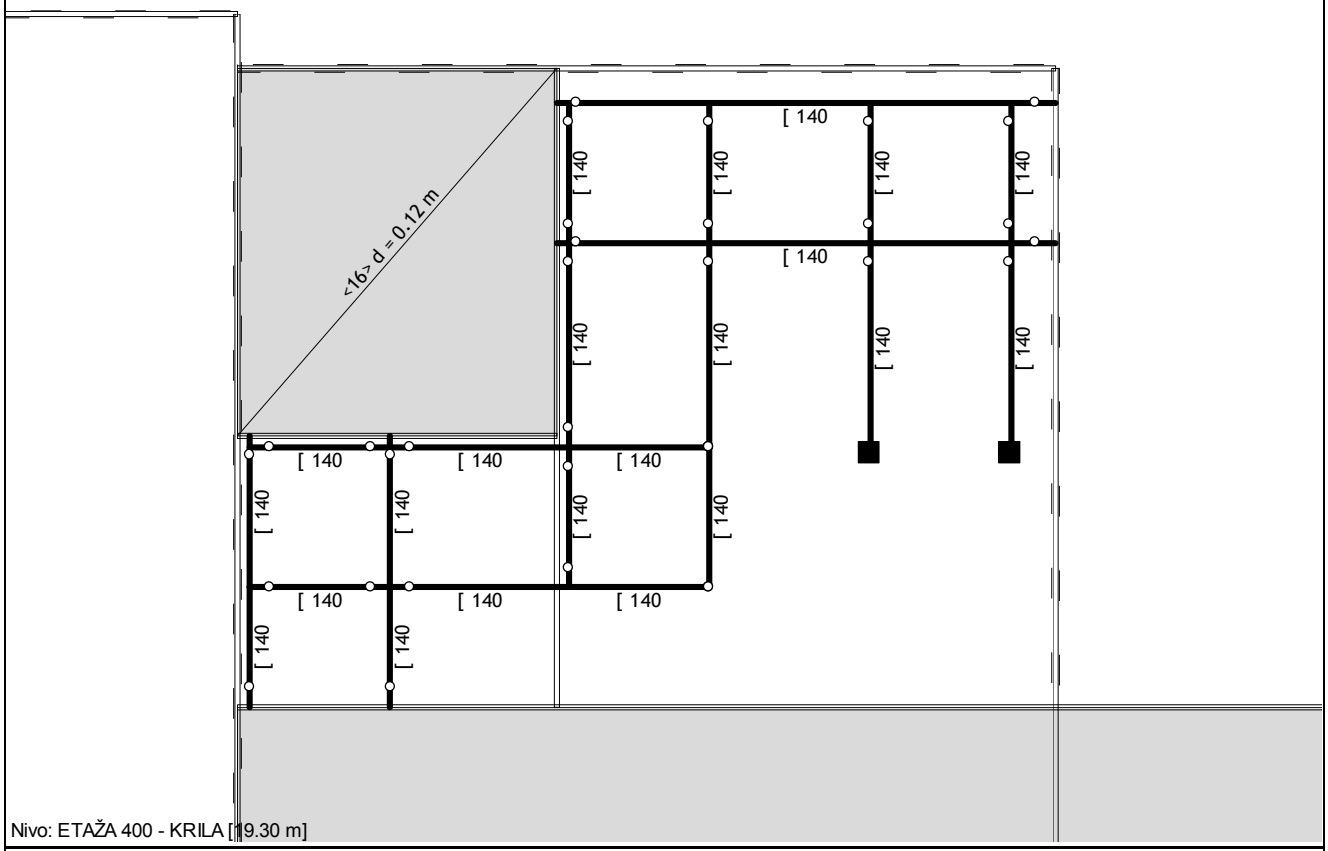
Nivo: ETAŽA 400 - SREDNJI DIO [20.35 m]



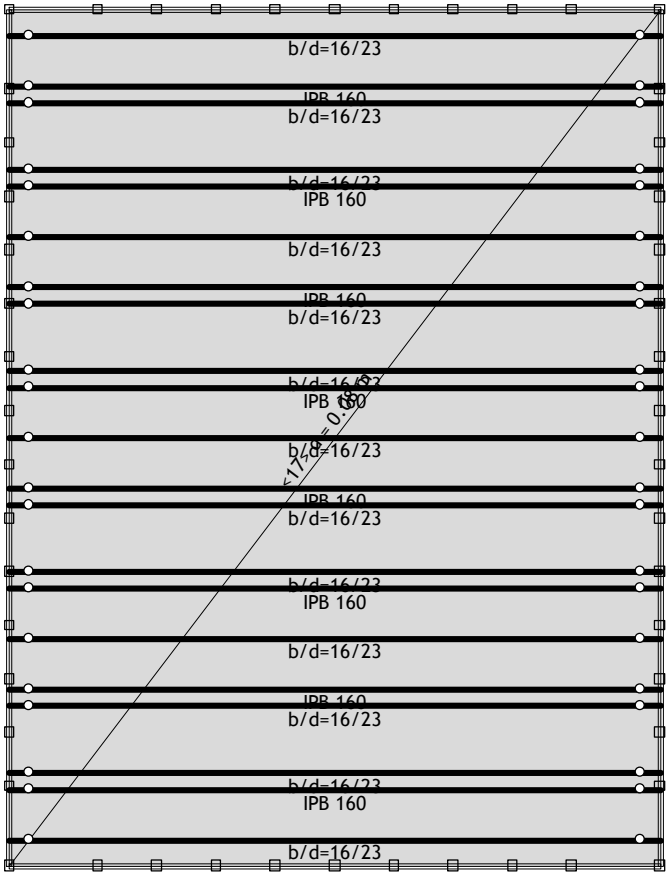
Nivo: ETAŽA 400 - KRILA [19.30 m]



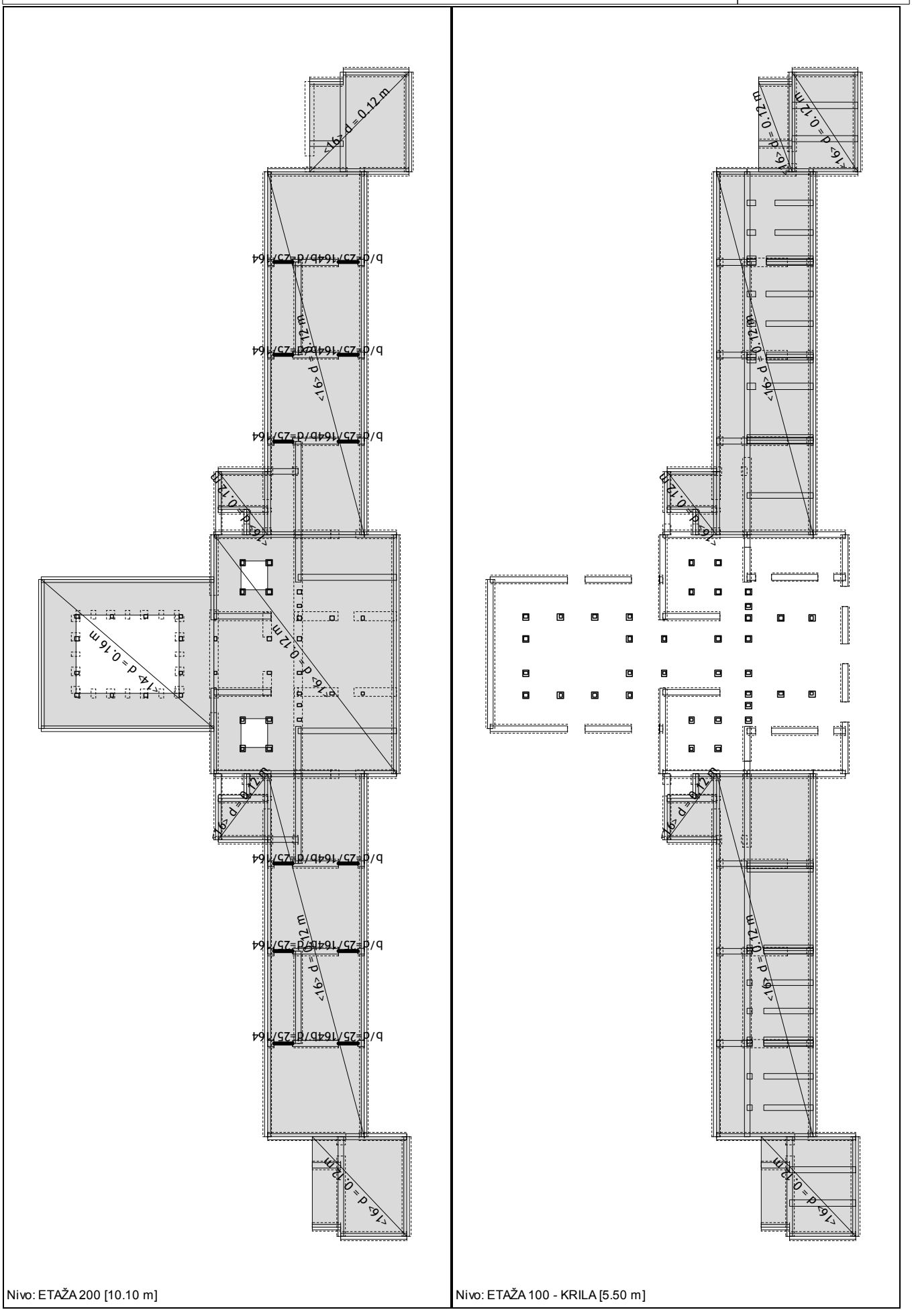
Nivo: ETAŽA 300 [14.70 m]

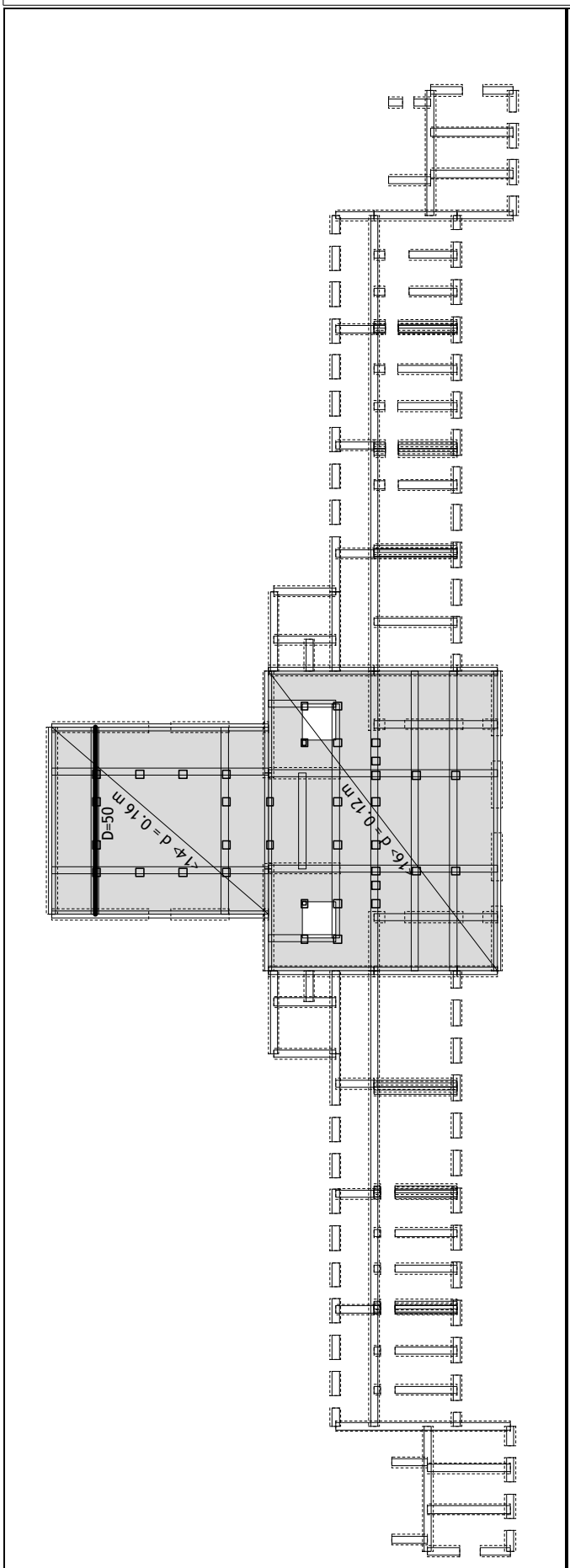


Nivo: ETAŽA 400 - KRILA [19.30 m]

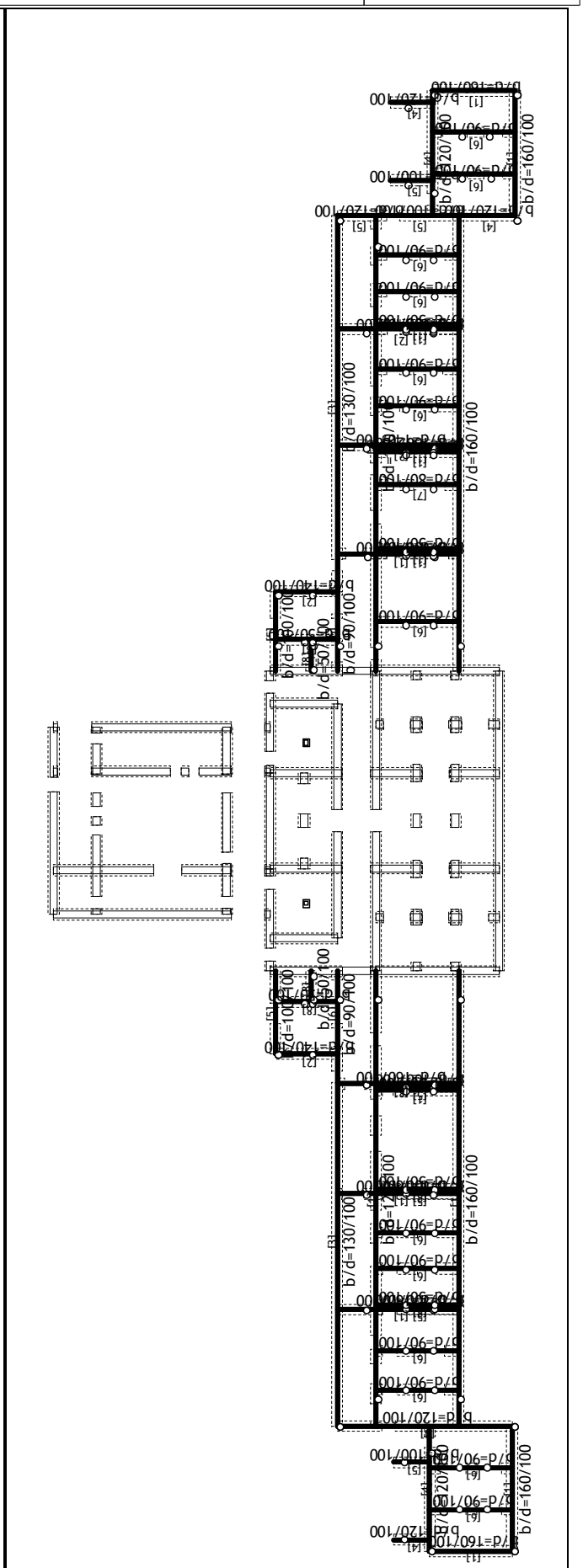


Nivo: ETAŽA 300 [14.70 m]

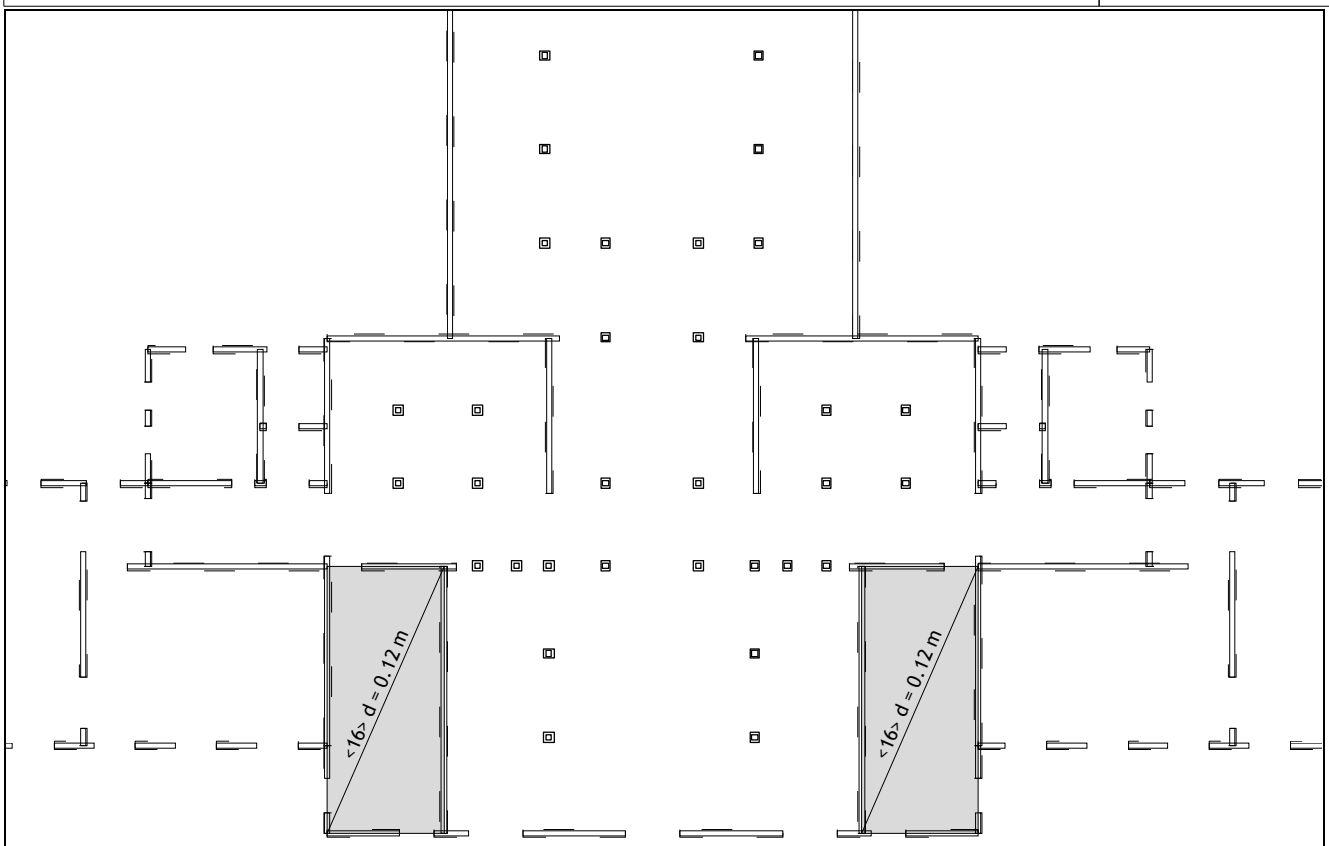

Nivo: ETAŽA 200 [10.10 m]
Nivo: ETAŽA 100 - KRILA [5.50 m]



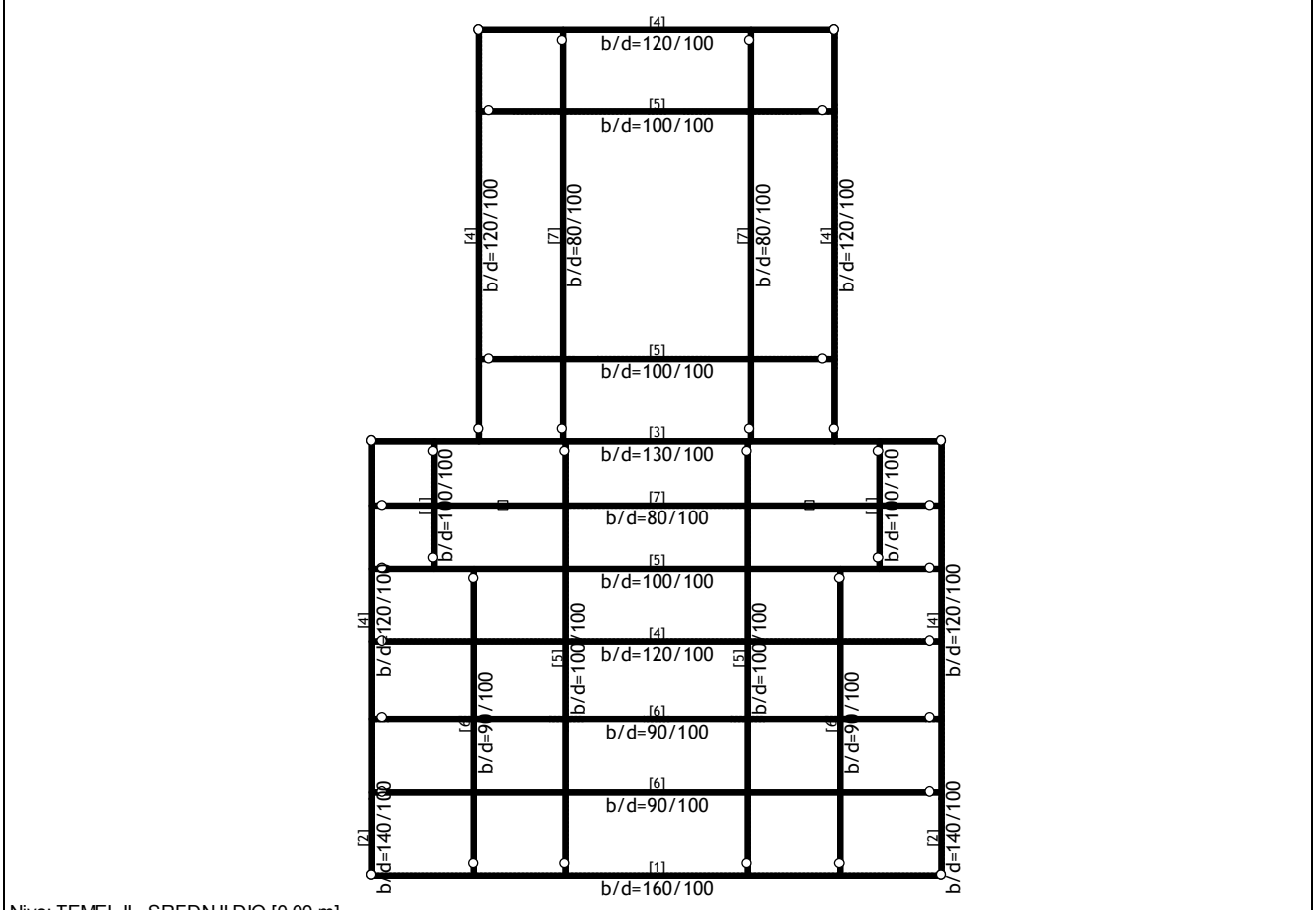
Nivo: ETAŽA 100 - SREDNJI DIO [3.80 m]



Nivo: TEMELJI - KRILA [1.50 m]



Nivo: STROP MEĐUKATA [6.90 m]



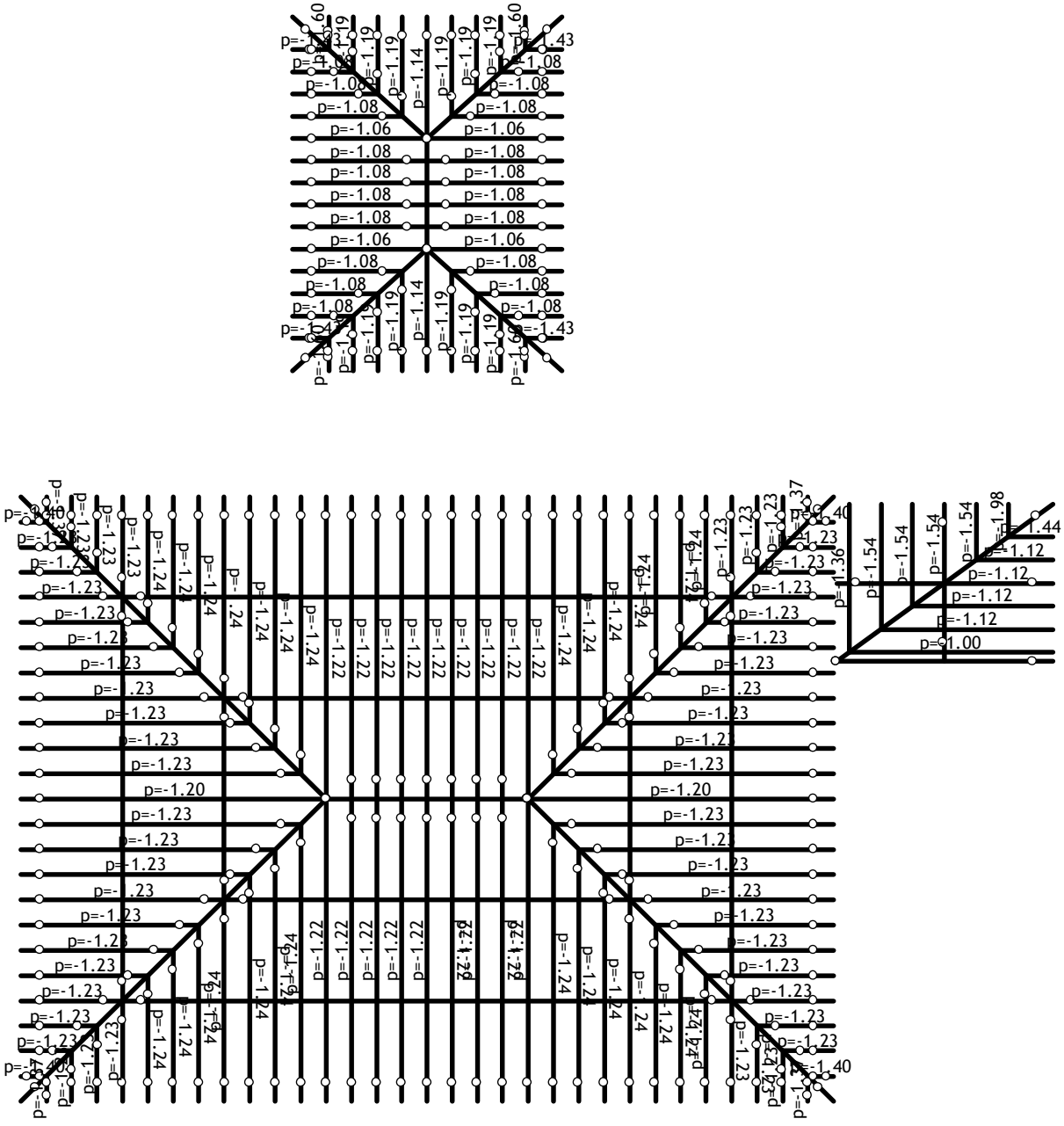
Nivo: TEMELJI - SREDNJI DIO [0.00 m]

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

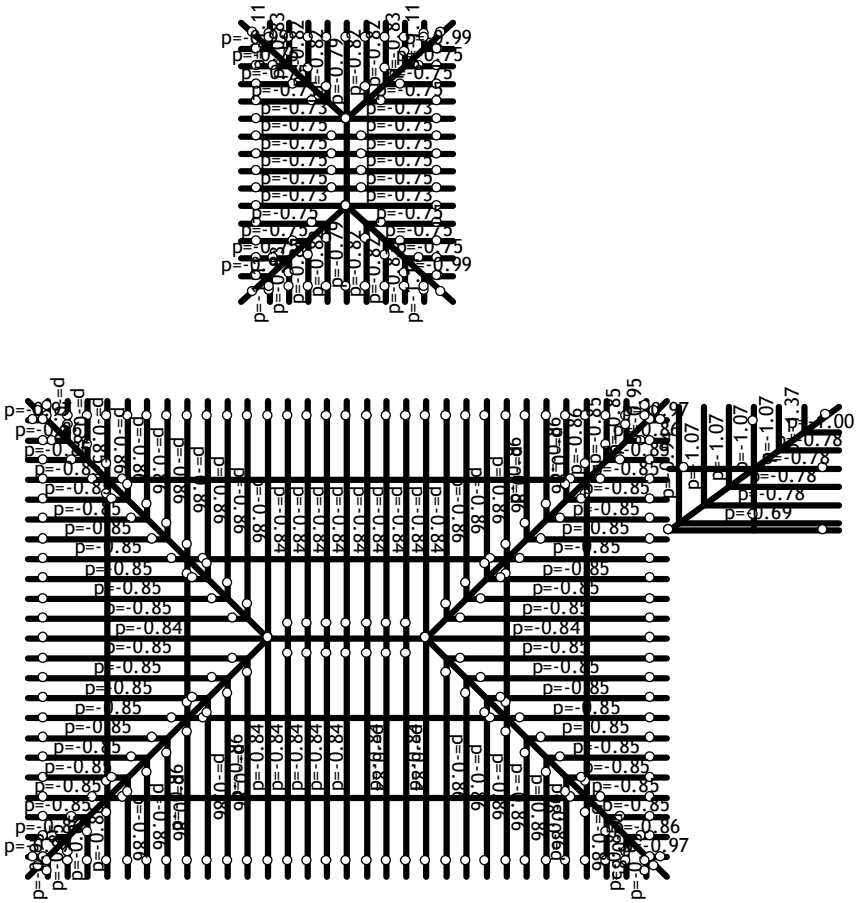
LC	Naziv
1	STALNO (g)
2	UPORABNO
3	SNIJEG
4	VJETAR
5	POTRES - X SMIJER
6	POTRES - Y SMIJER
7	Komb.: I
8	Komb.: II
9	Komb.: I+II
10	Komb.: III
11	Komb.: I+III
12	Komb.: II+III
13	Komb.: I+II+III
14	Komb.: IV
15	Komb.: I+IV
16	Komb.: II+IV
17	Komb.: I+II+IV
18	Komb.: III+IV
19	Komb.: I+III+IV
20	Komb.: II+III+IV
21	Komb.: I+II+III+IV
22	Komb.: 1.35xI+1.5xII
23	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.35xIV
24	Komb.: V
25	Komb.: I+V
26	Komb.: II+V
27	Komb.: I+II+V
28	Komb.: III+V
29	Komb.: I+III+V
30	Komb.: II+III+V
31	Komb.: I+II+III+V
32	Komb.: VI
33	Komb.: I+VI
34	Komb.: II+VI
35	Komb.: I+II+VI
36	Komb.: III+VI
37	Komb.: I+III+VI
38	Komb.: II+III+VI
39	Komb.: I+II+III+VI
40	Komb.: V+VI
41	Komb.: I+V+VI
42	Komb.: II+V+VI
43	Komb.: I+II+V+VI
44	Komb.: III+V+VI
45	Komb.: I+III+V+VI
46	Komb.: II+III+V+VI
47	Komb.: I+II+III+V+VI
48	Komb.: I+0.3xII

Opt. 1: STALNO (g)



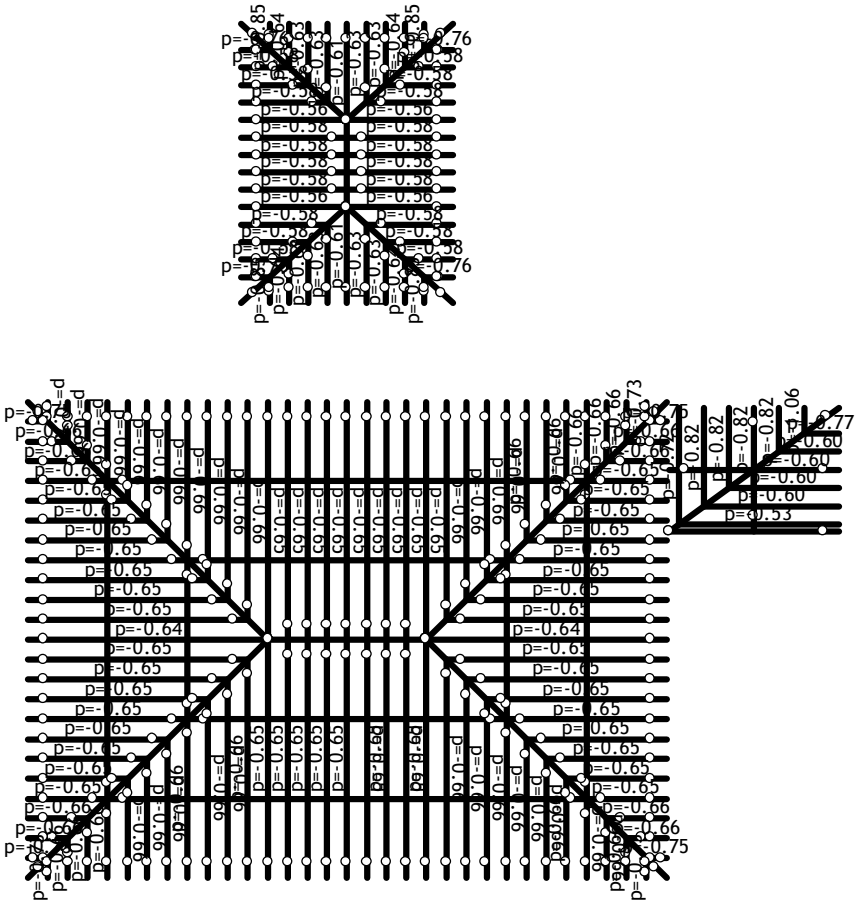
Pogled: KROV 1+KROV 2+KROV 3+KROV 4+KROV 5+...

Opt. 3: SNIJEG



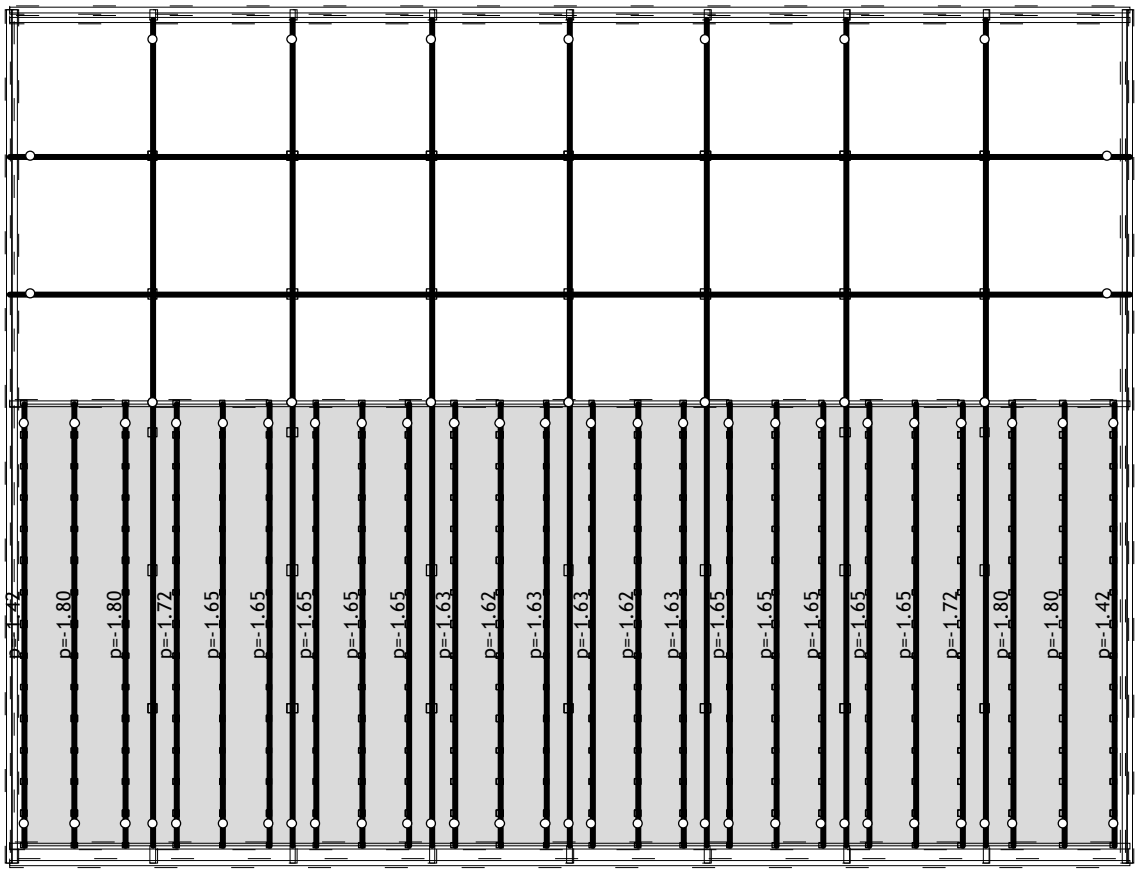
Pogled: KROV 1+KROV 2+KROV 3+KROV 4+KROV 5+...

Opt. 4: VJETAR



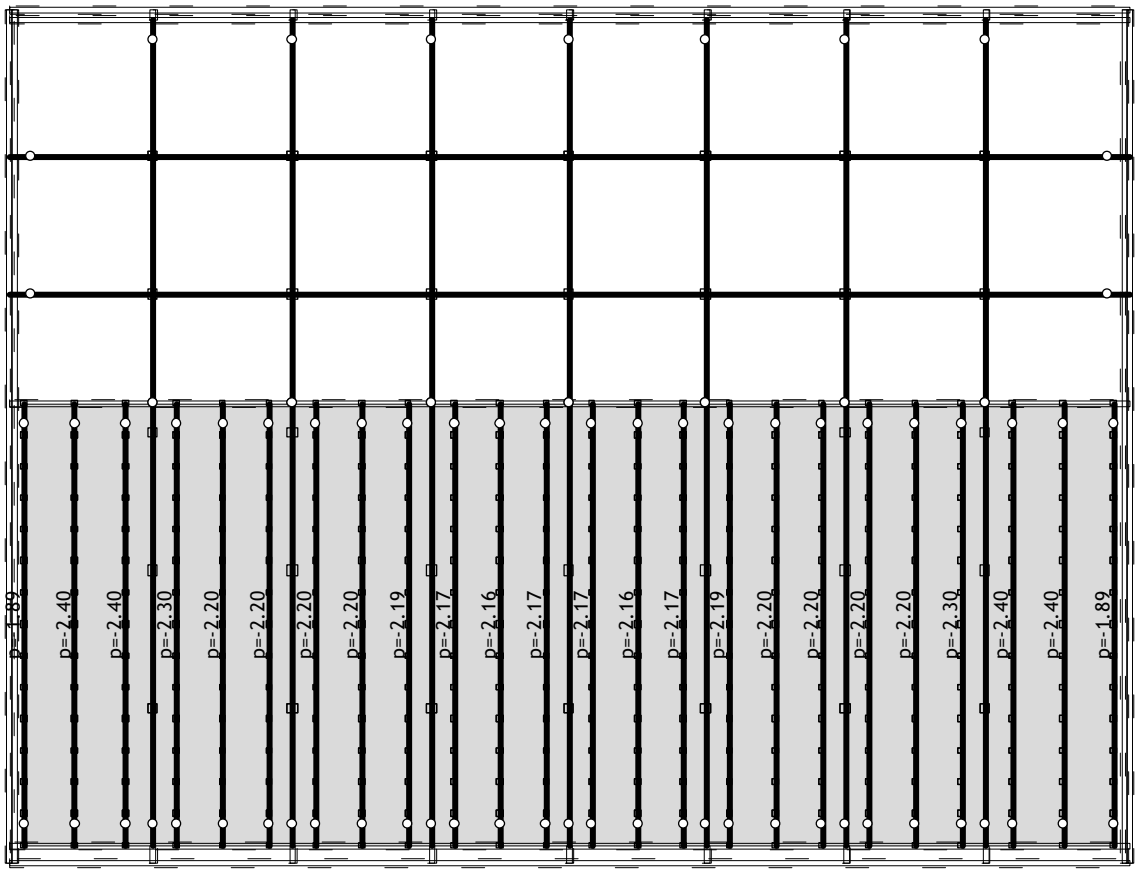
Pogled: KROV 1+KROV 2+KROV 3+KROV 4+KROV 5+...

Opt. 1: STALNO (g)



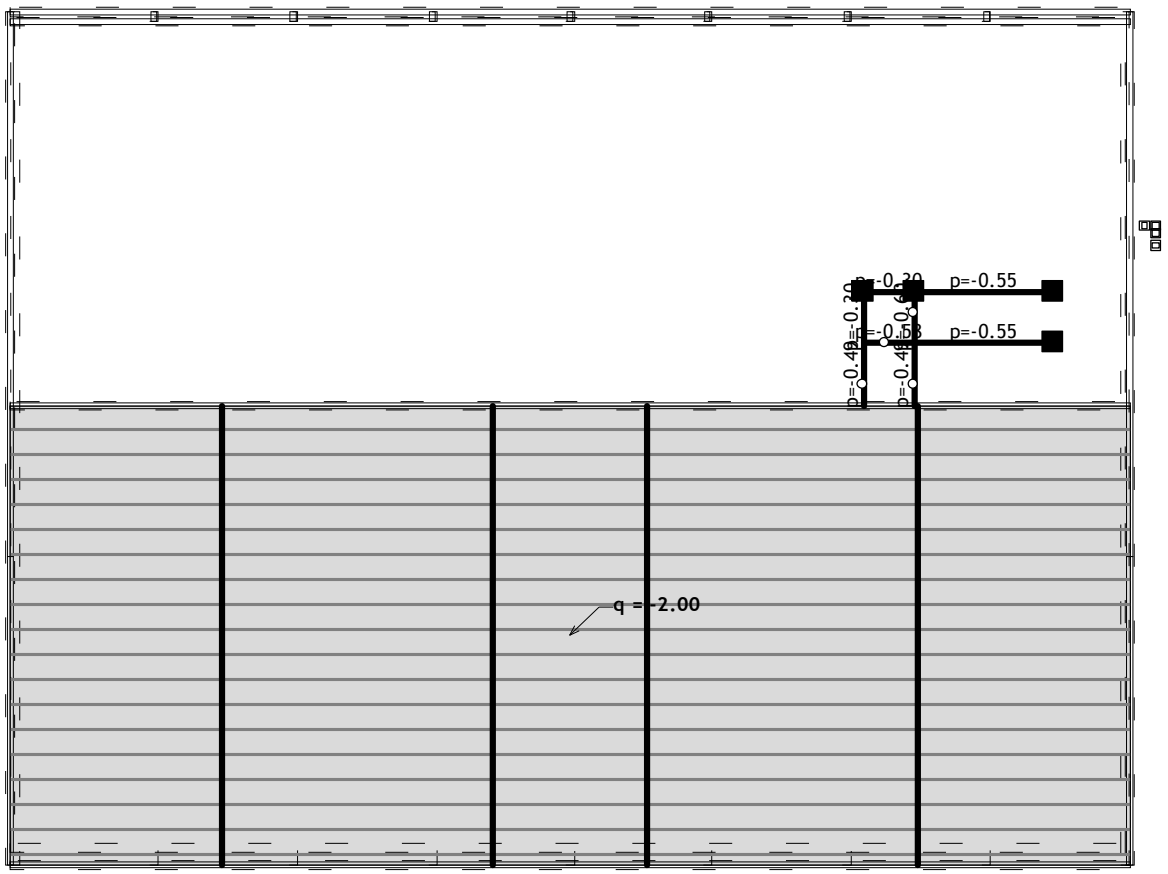
Nivo: ETAŽA 500 - NOVI POD [23.85 m]

Opt. 2: UPORABNO



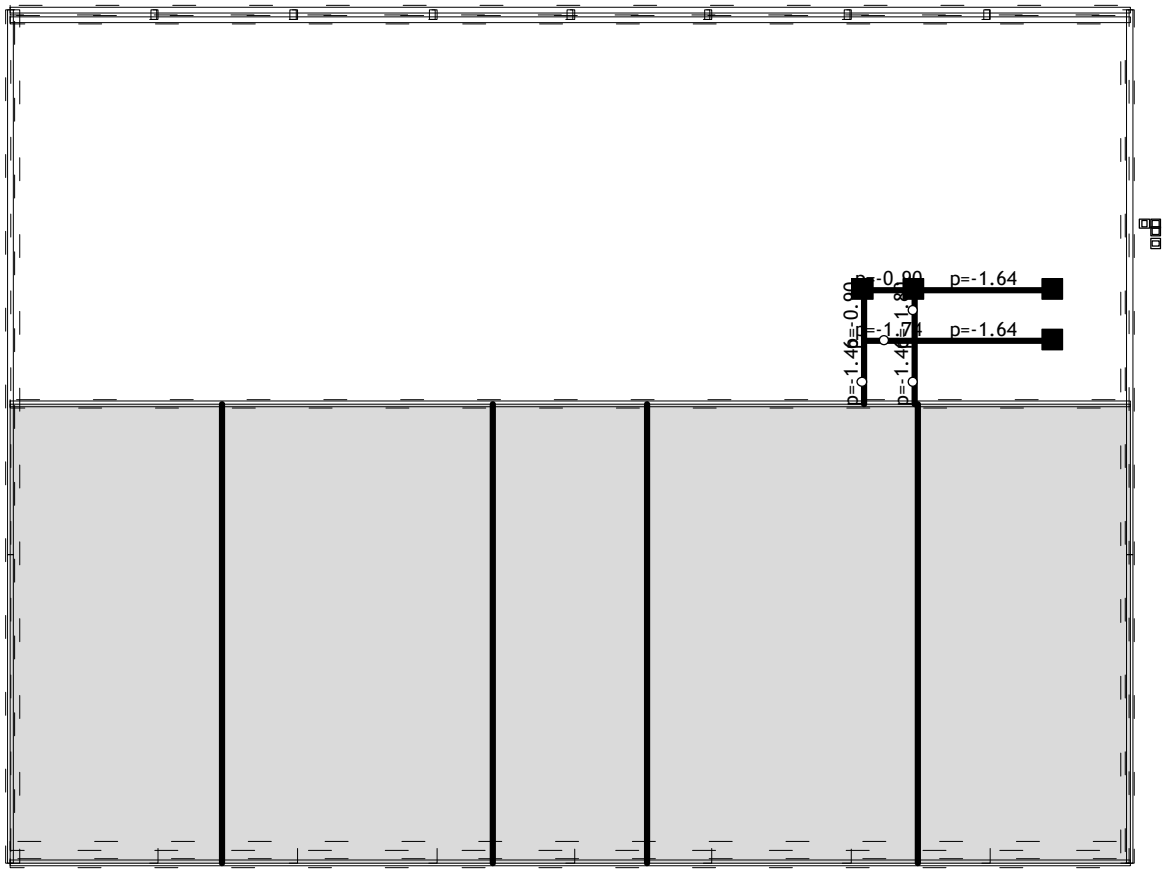
Nivo: ETAŽA 500 - NOVI POD [23.85 m]

Opt. 1: STALNO (g)



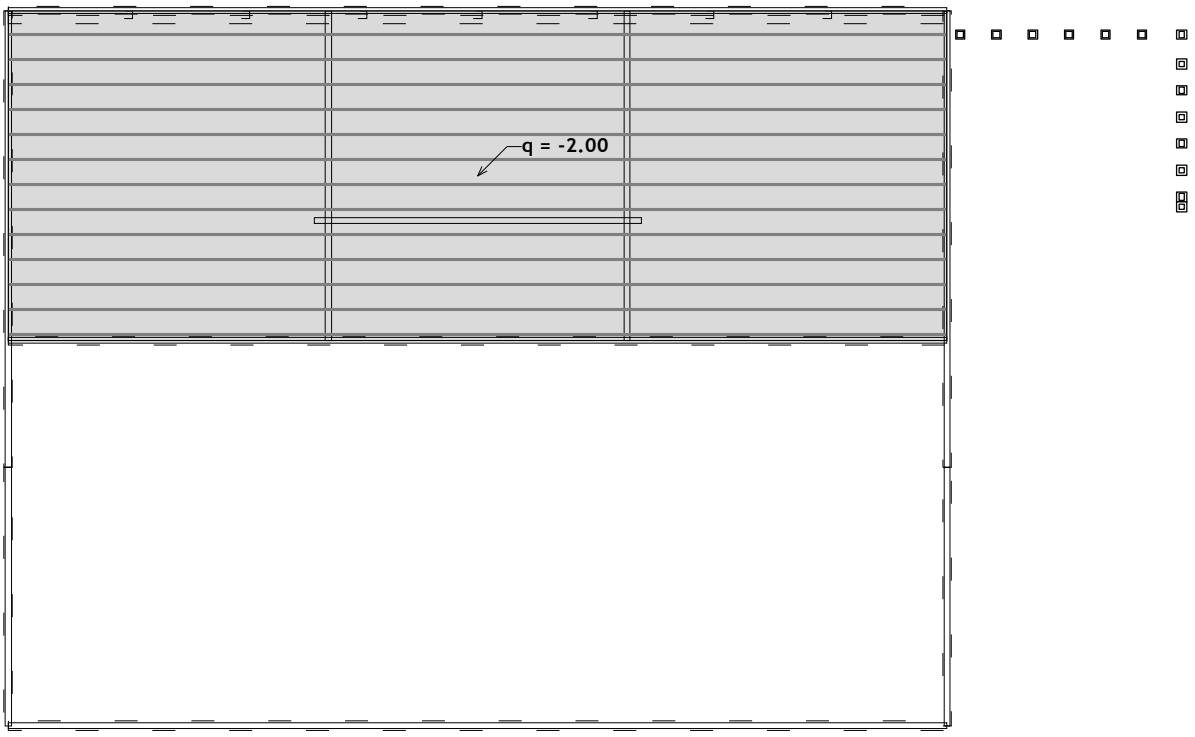
Nivo: ETAŽA 400 - IZNAD DVORANE [23.15 m]

Opt. 2: UPORABNO



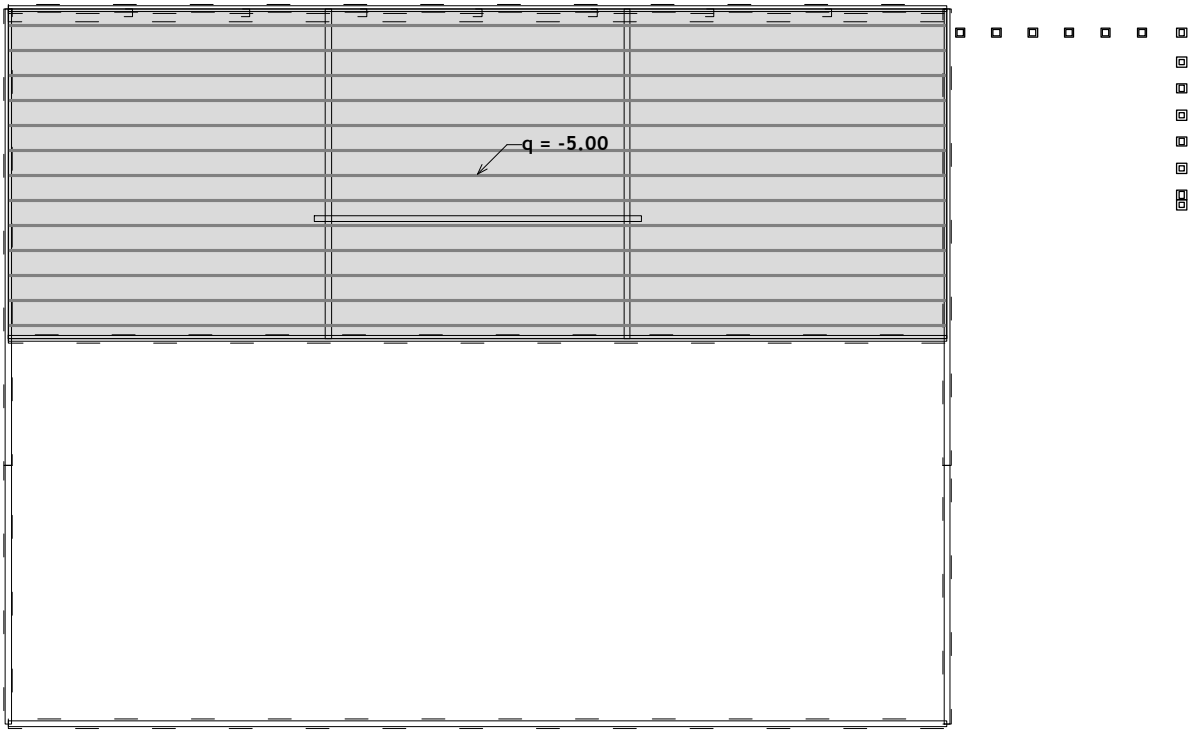
Nivo: ETAŽA 400 - IZNAD DVORANE [23.15 m]

Opt. 1: STALNO (g)



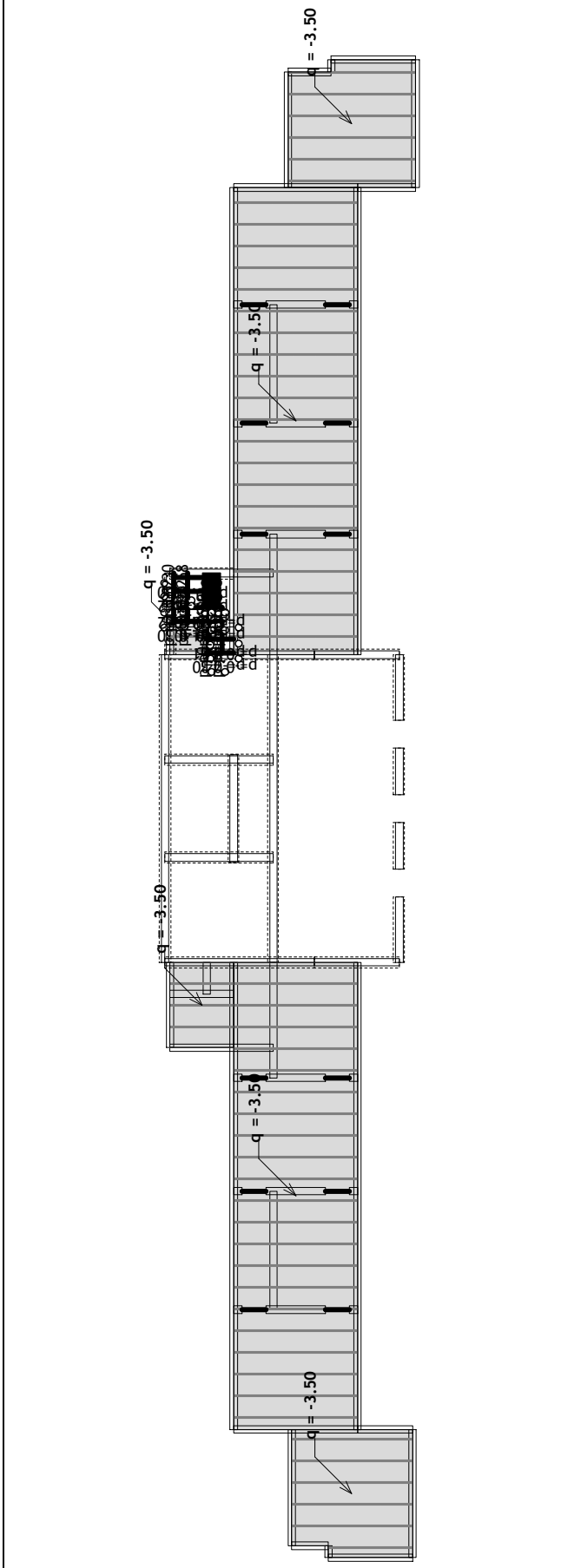
Nivo: ETAŽA 400 - SREDNJI DIO [20.35 m]

Opt. 2: UPORABNO



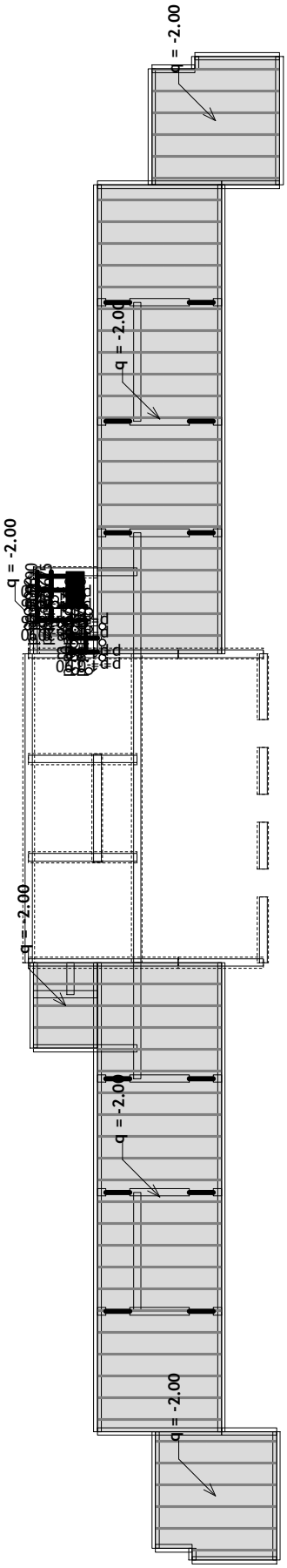
Nivo: ETAŽA 400 - SREDNJI DIO [20.35 m]

Opt. 1: STALNO (g)



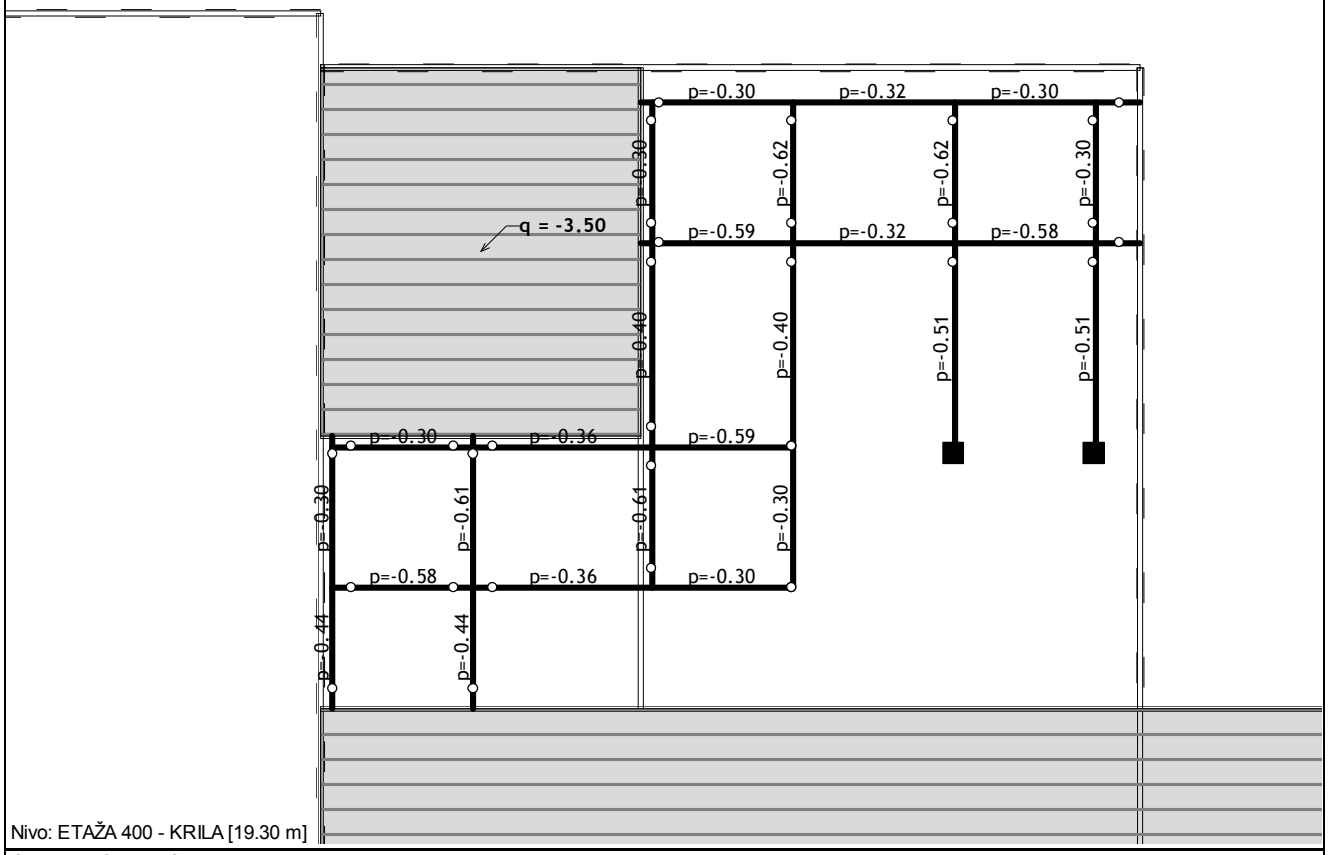
Nivo: ETAŽA 400 - KRILA [19.30 m]

Opt. 2: UPORABNO



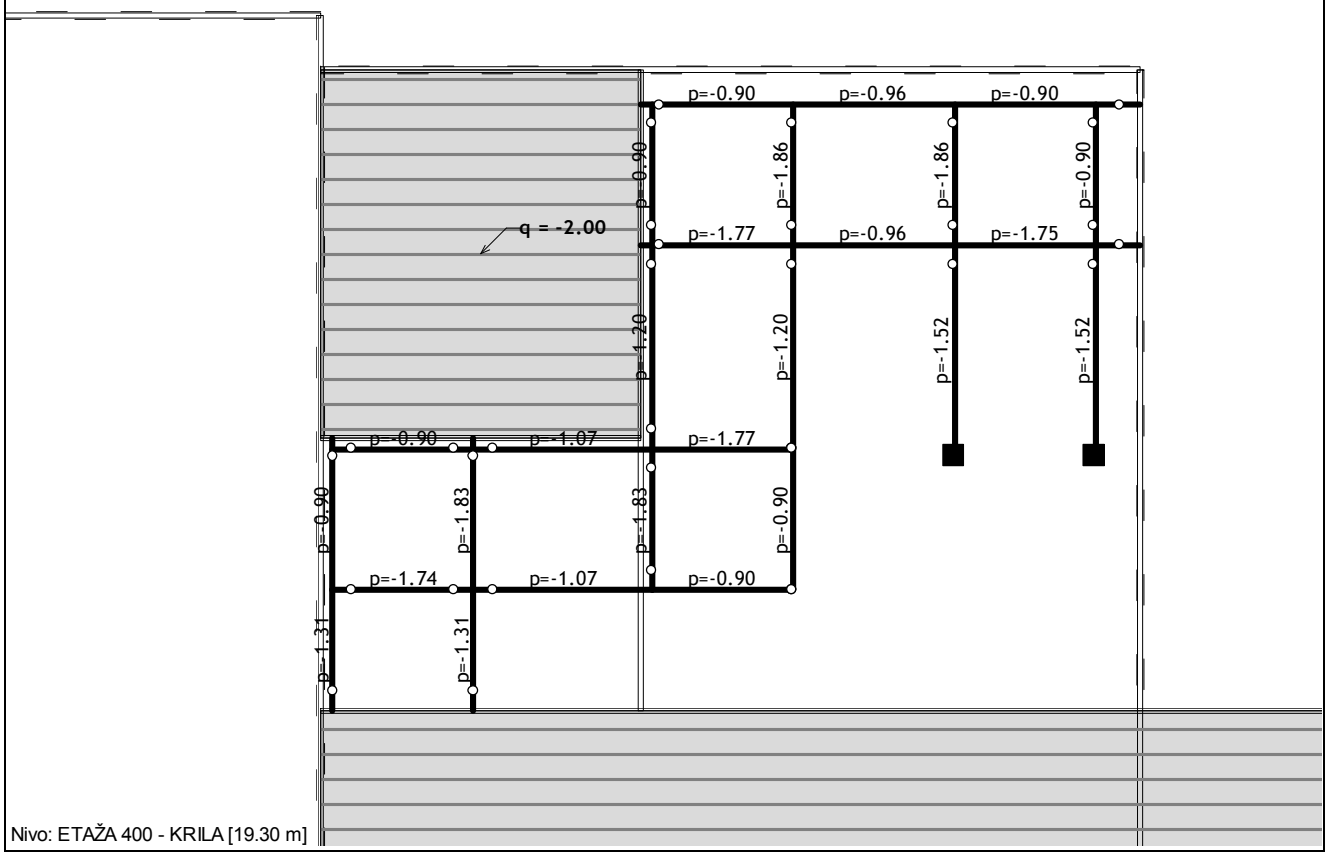
Nivo: ETAŽA 400 - KRILA [19.30 m]

Opt. 1: STALNO (g)



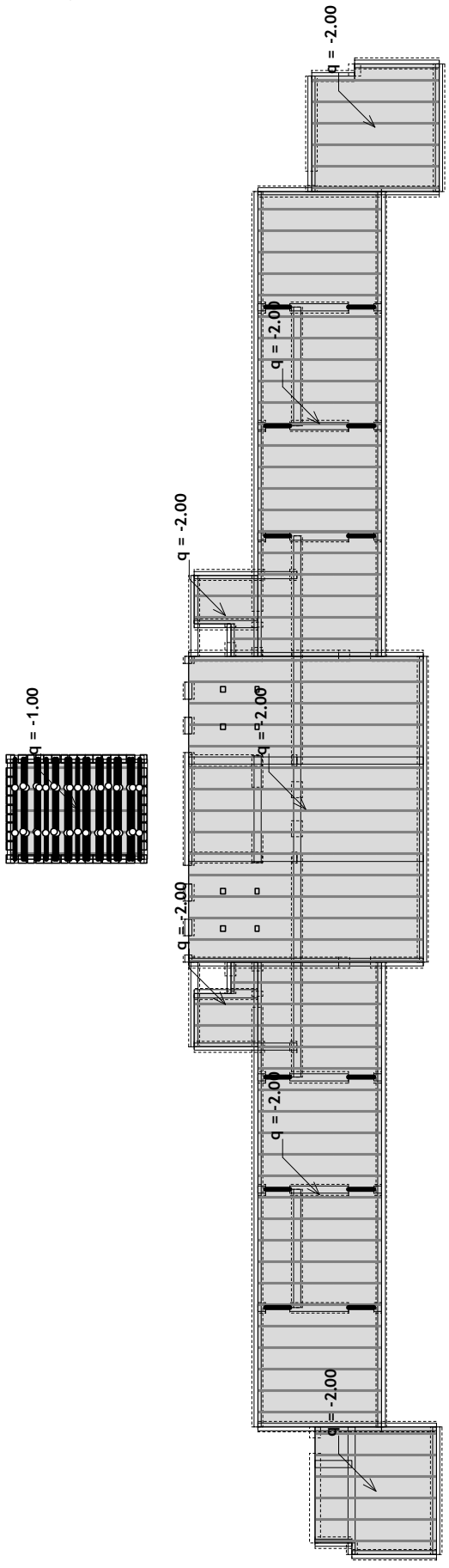
Nivo: ETAŽA 400 - KRILA [19.30 m]

Opt. 2: UPORABNO



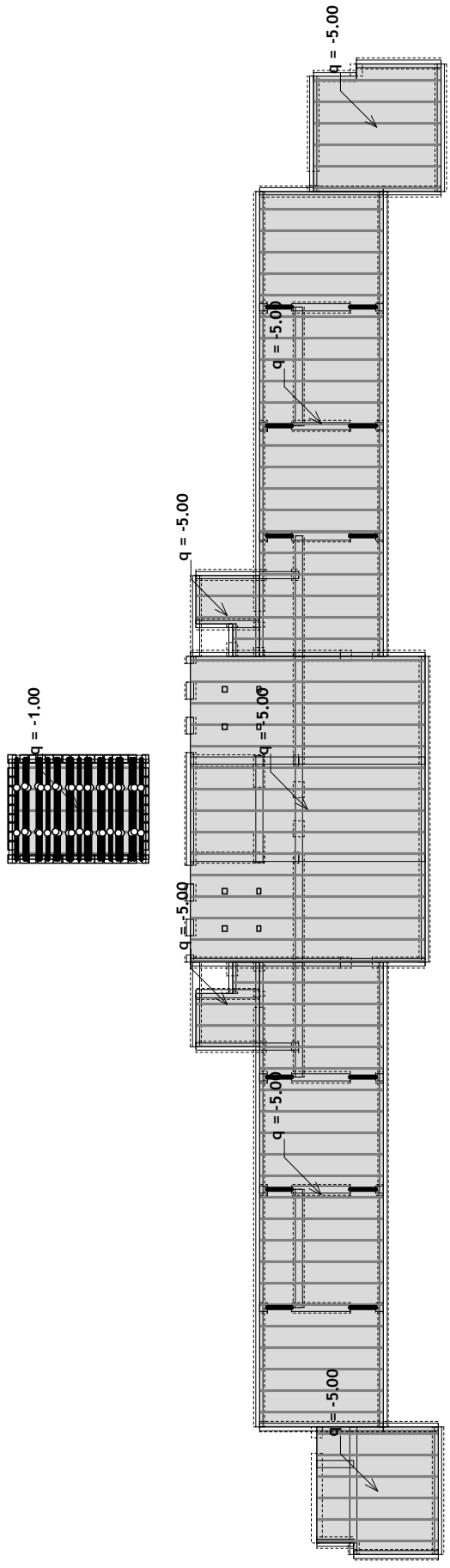
Nivo: ETAŽA 400 - KRILA [19.30 m]

Opt. 1: STALNO (g)



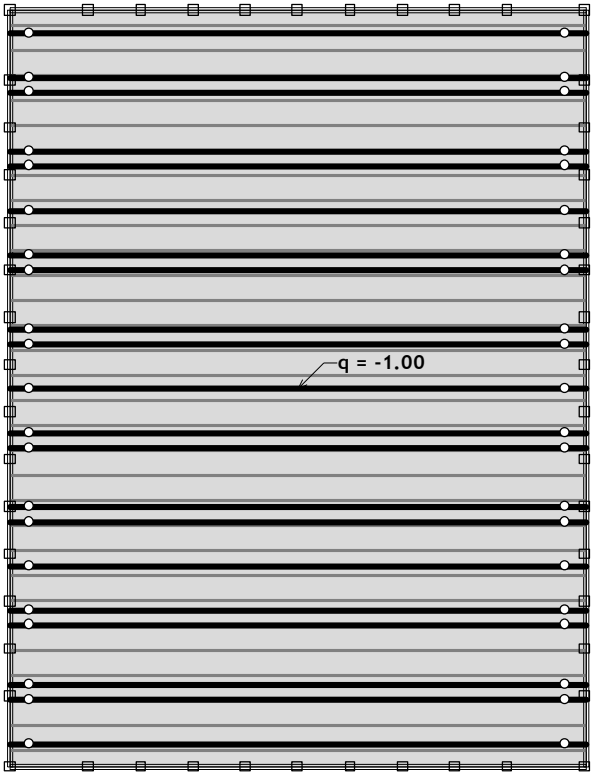
Nivo: ETAŽA 300 [14.70 m]

Opt. 2: UPORABNO



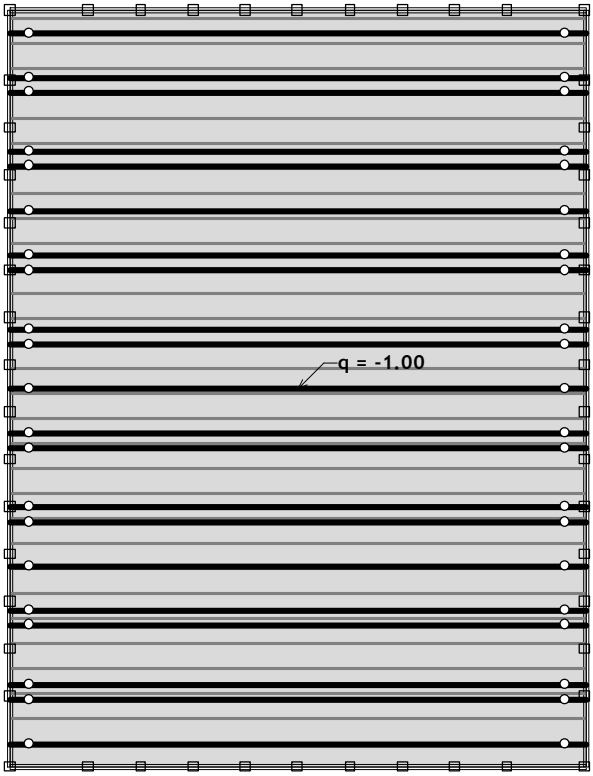
Nivo: ETAŽA 300 [14.70 m]

Opt. 1: STALNO (g)



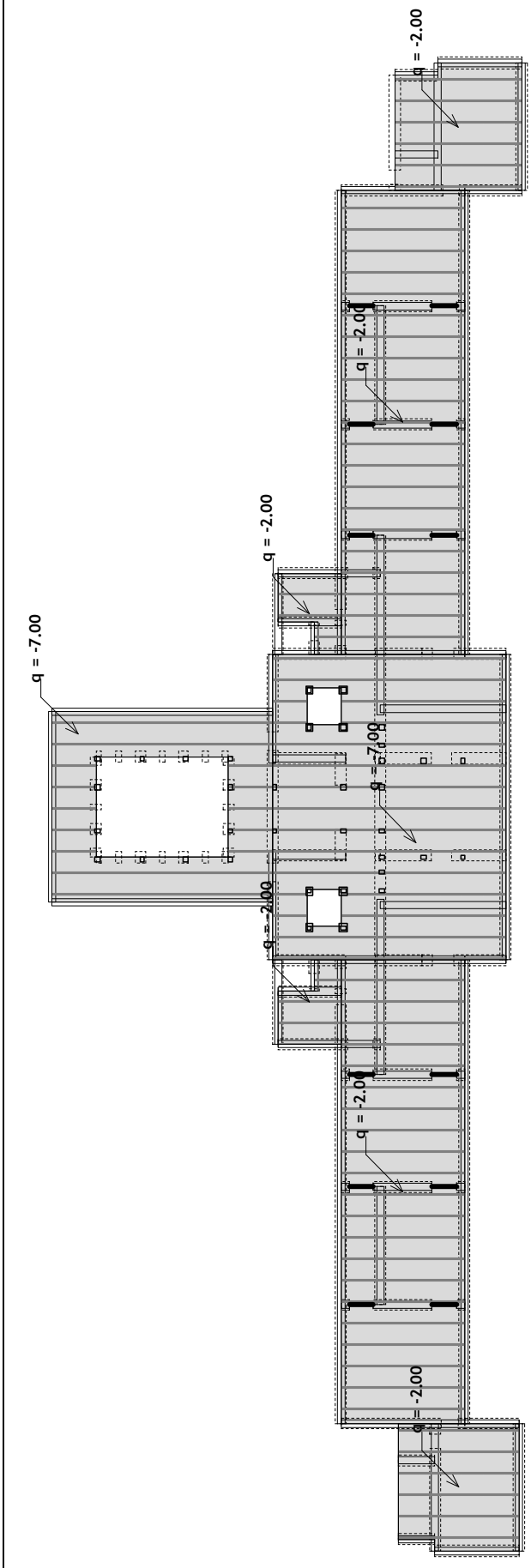
Nivo: ETAŽA 300 [14.70 m]

Opt. 2: UPORABNO



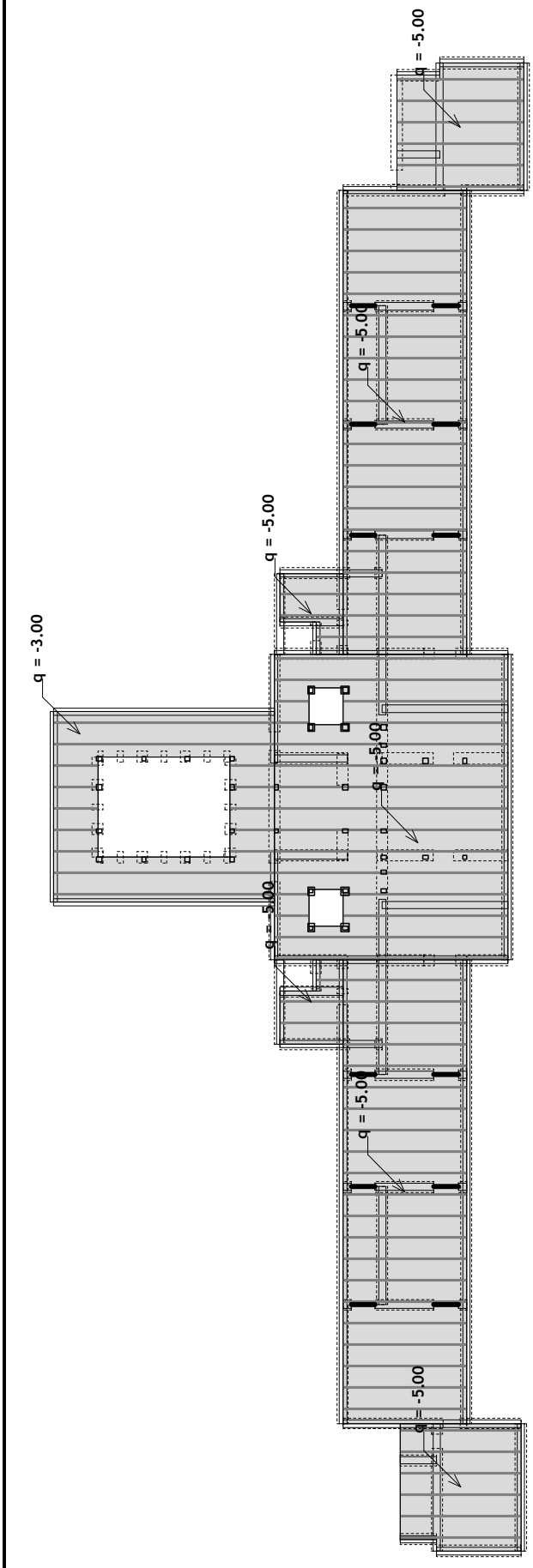
Nivo: ETAŽA 300 [14.70 m]

Opt. 1: STALNO (g)



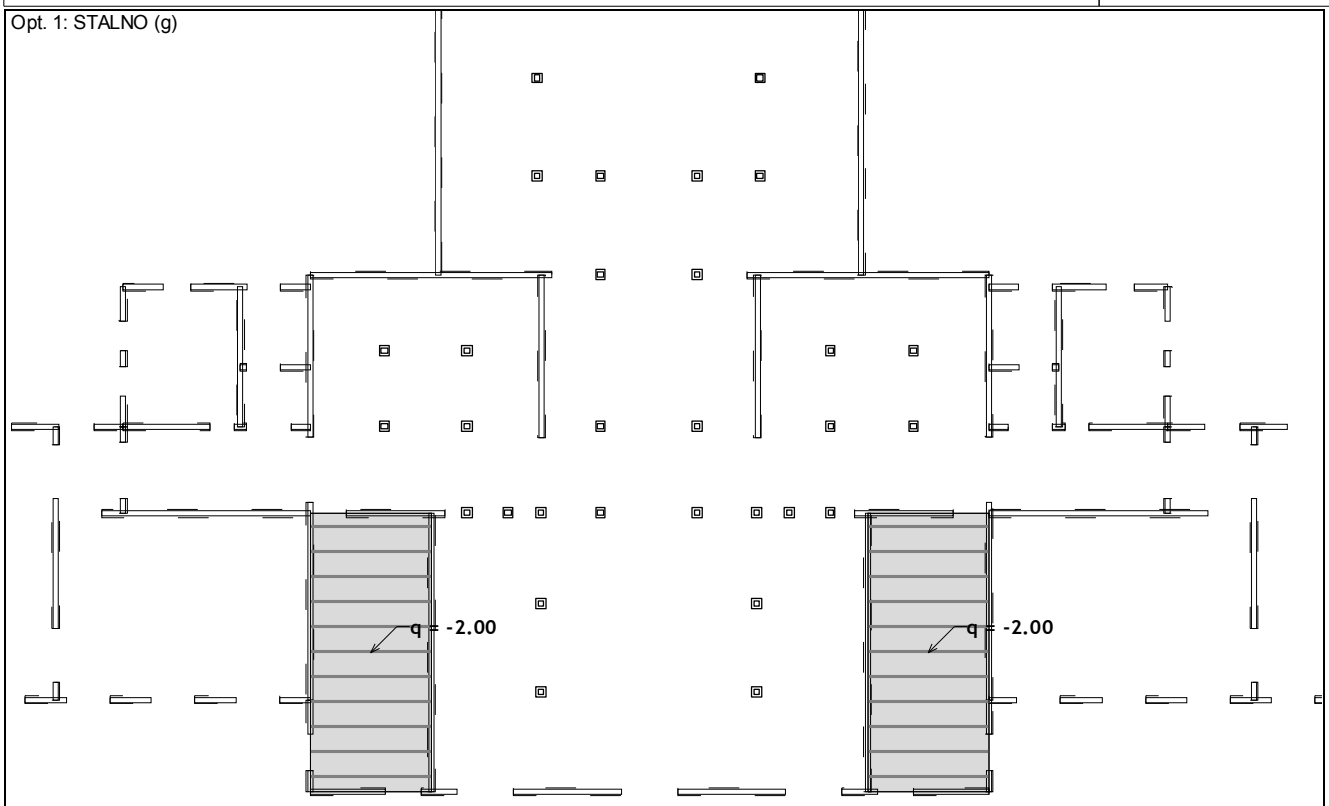
Nivo: ETAŽA 200 [10.10 m]

Opt. 2: UPORABNO



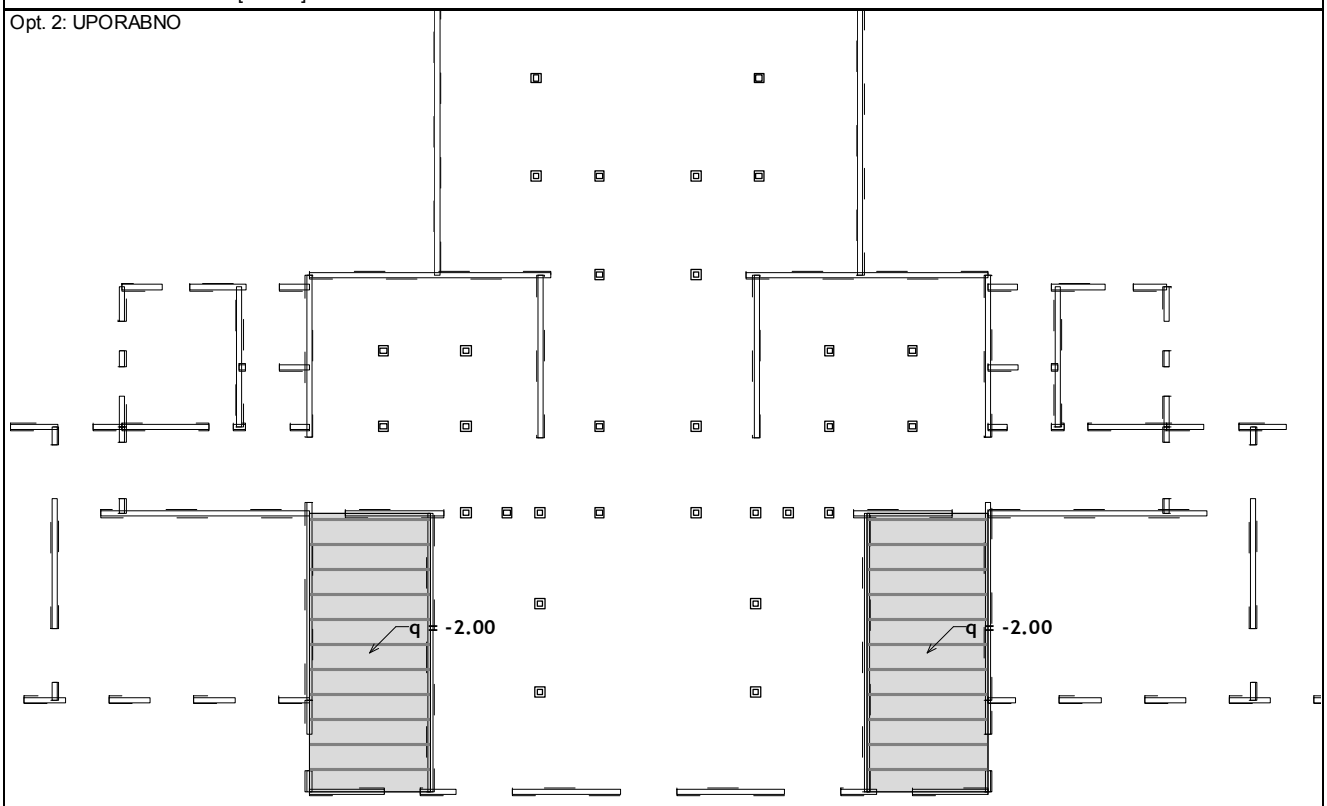
Nivo: ETAŽA 200 [10.10 m]

Opt. 1: STALNO (g)



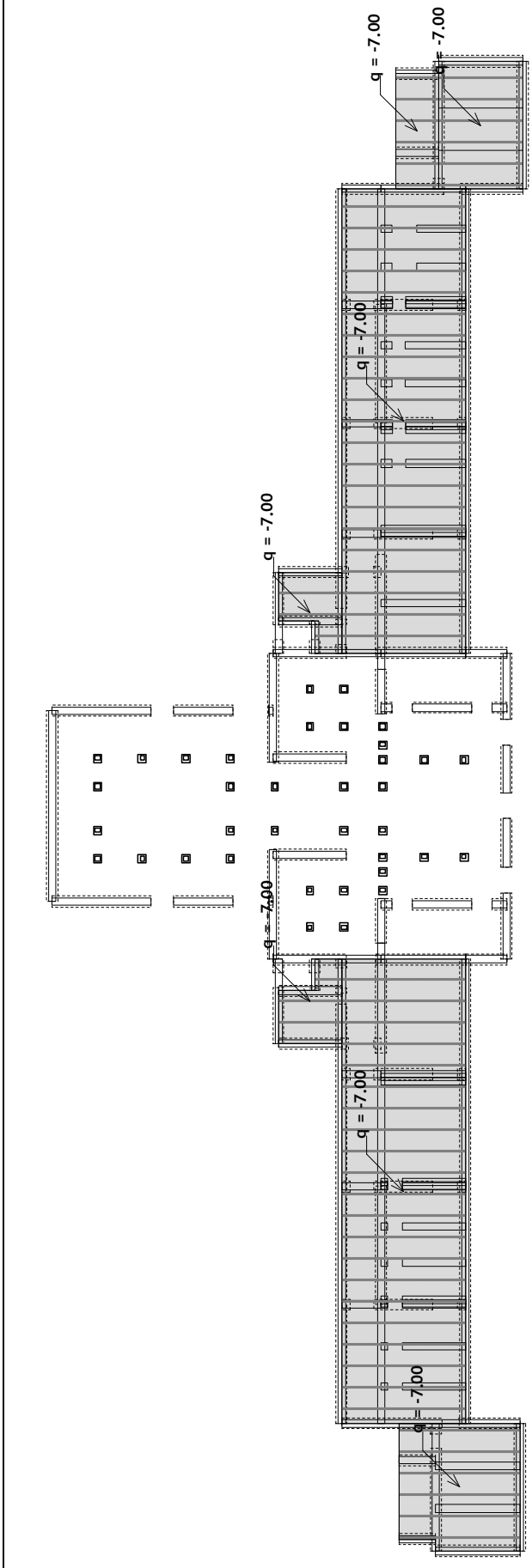
Nivo: STROP MEĐUKATA [6.90 m]

Opt. 2: UPORABNO



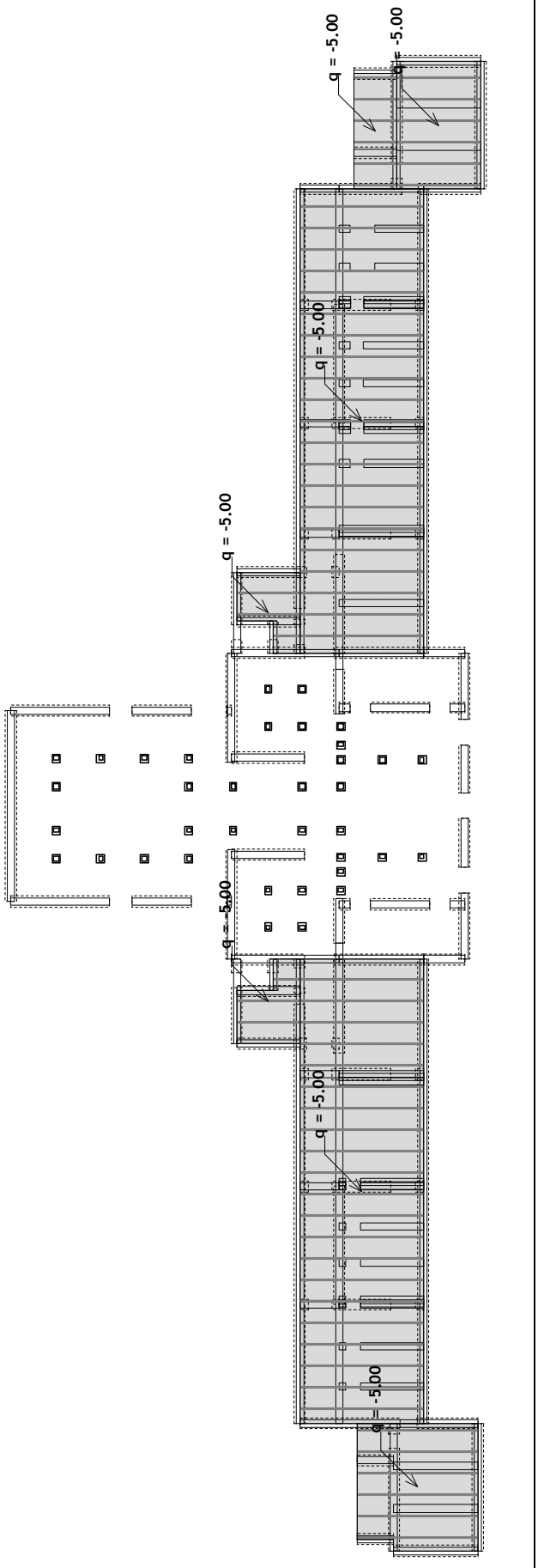
Nivo: STROP MEĐUKATA [6.90 m]

Opt. 1: STALNO (g)



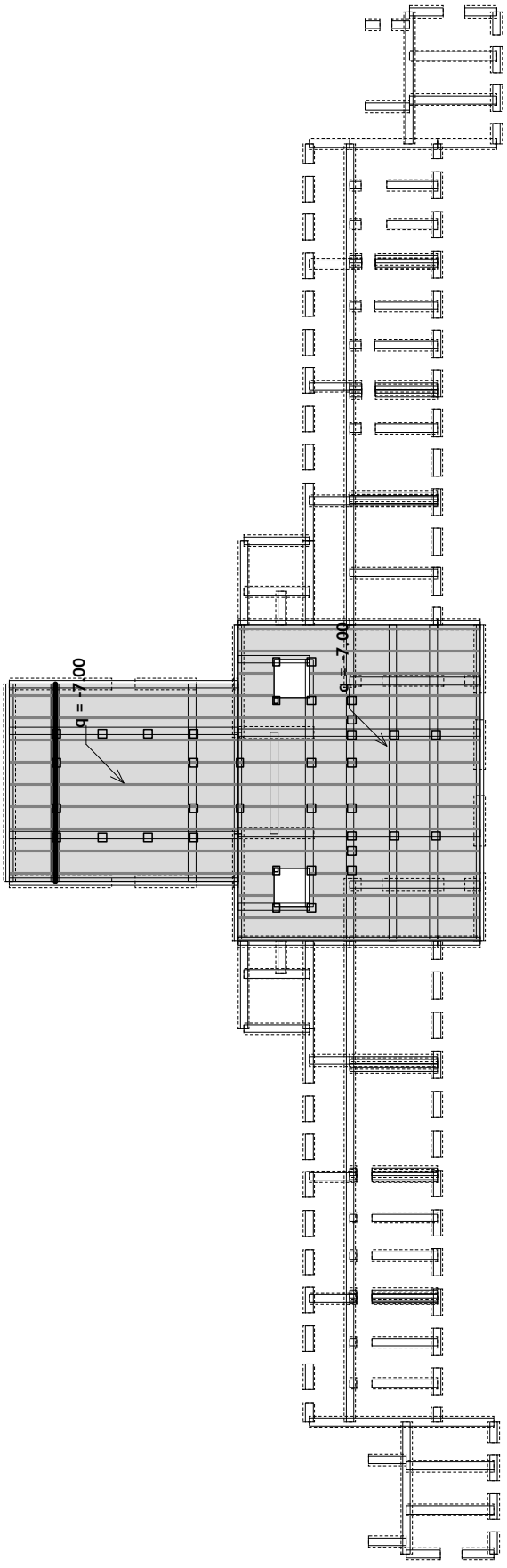
Nivo: ETAŽA 100 - KRILA [5.50 m]

Opt. 2: UPORABNO



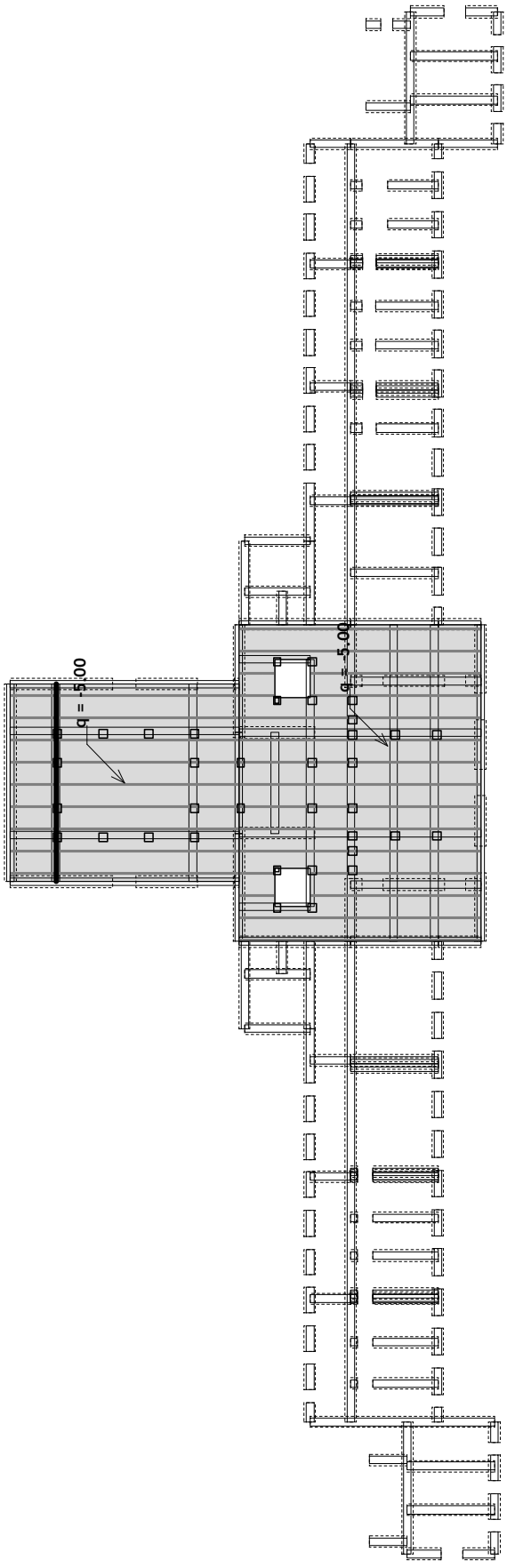
Nivo: ETAŽA 100 - KRILA [5.50 m]

Opt. 1: STALNO (g)



Nivo: ETAŽA 100 - SREDNJI DIO [3.80 m]

Opt. 2: UPORABNO



Nivo: ETAŽA 100 - SREDNJI DIO [3.80 m]

Modalna analiza

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Mase grupirane u nivoima izabranih ploča
Spriječeno osciliranje u Z pravcu

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent	
1	STALNO (g)	1.00	
2	UPORABNO	0.60	
3	SNIJEG	0.00	
4	VJETAR	0.00	

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
ETAŽA 500 - NOVI POD	23.85	64.41	10.11	520.34	1.92
ETAŽA 400 - IZNAD DVORANE	23.15	64.70	9.45	426.52	1.48
ETAŽA 400 - SREDNJI DIO	20.35	64.63	15.97	467.68	1.89
ETAŽA 400 - KRILA	19.30	64.90	10.20	2027.73	1.78
ETAŽA 300	14.70	63.82	11.19	3527.26	1.97
ETAŽA 200	10.10	64.37	12.58	3952.83	2.10
STROP MEĐUKATA	6.90	64.45	8.27	1284.43	12.44
ETAŽA 100 - KRILA	5.50	64.75	9.82	2691.68	2.34
ETAŽA 100 - SREDNJI DIO	3.80	64.62	12.55	3296.01	3.95
TEMELJI - KRILA	1.50	64.67	10.19	3086.75	
TEMELJI - SREDNJI DIO	0.00	64.27	17.66	1123.20	
Ukupno:	9.08	64.47	11.44	22404.43	

Položaj centara krutosti po visini objekta (točna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
ETAŽA 500 - NOVI POD	23.85	63.84	12.84
ETAŽA 400 - IZNAD DVORANE	23.15	63.92	13.39
ETAŽA 400 - SREDNJI DIO	20.35	63.79	13.77
ETAŽA 400 - KRILA	19.30	63.07	14.39
ETAŽA 300	14.70	64.03	13.75
ETAŽA 200	10.10	64.85	14.33
STROP MEĐUKATA	6.90	64.57	8.81
ETAŽA 100 - KRILA	5.50	64.93	11.01
ETAŽA 100 - SREDNJI DIO	3.80	64.59	13.26
TEMELJI - KRILA	1.50	64.78	10.72
TEMELJI - SREDNJI DIO	0.00	64.46	15.99

Ekscentricitet po visini objekta (točna metoda)

Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
ETAŽA 500 - NOVI POD	23.85	0.58	2.73
ETAŽA 400 - IZNAD DVORANE	23.15	0.78	3.93
ETAŽA 400 - SREDNJI DIO	20.35	0.84	2.20
ETAŽA 400 - KRILA	19.30	1.83	4.19
ETAŽA 300	14.70	0.21	2.56
ETAŽA 200	10.10	0.48	1.75
STROP MEĐUKATA	6.90	0.12	0.54
ETAŽA 100 - KRILA	5.50	0.18	1.19
ETAŽA 100 - SREDNJI DIO	3.80	0.03	0.71
TEMELJI - KRILA	1.50	0.10	0.52
TEMELJI - SREDNJI DIO	0.00	0.19	1.67

Periodi osciliranja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]						
1	0.6423	1.5569	5	0.3319	3.0130	9	0.1993	5.0181
2	0.6071	1.6472	6	0.2465	4.0573	10	0.1923	5.1996
3	0.5053	1.9789	7	0.2407	4.1538	11	0.1878	5.3246
4	0.4252	2.3517	8	0.2096	4.7712	12	0.1858	5.3811

Pravilnost u tlocrtu

Z [m]	eox [m]	eoy [m]	rx [m]	ry [m]	ls [m]	eox<=0.3rx	eoy<=0.3ry	rx>ls	ry>ls
23.85	0.58	2.73	23.59	14.26	11.54	Da	Da	Da	Da
23.15	0.78	3.93	22.66	14.44	11.37	Da	Da	Da	Da
20.35	0.84	2.20	21.17	13.30	9.63	Da	Da	Da	Da
19.30	1.83	4.19	30.53	19.38	37.78	Da	Da	Ne	Ne
14.70	0.21	2.56	29.17	21.49	34.14	Da	Da	Ne	Ne
10.10	0.48	1.75	29.94	23.63	32.05	Da	Da	Ne	Ne
6.90	0.12	0.54	14.63	12.56	12.87	Da	Da	Da	Ne
5.50	0.18	1.19	26.32	23.10	39.19	Da	Da	Ne	Ne
3.80	0.03	0.71	20.78	19.09	29.22	Da	Da	Ne	Ne
1.50	0.10	0.52	22.21	21.94	36.75	Da	Da	Ne	Ne
0.00	0.19	1.67	13.84	12.80	14.32	Da	Da	Ne	Ne

Seizmički proračun

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

Razred tla:	C
Razred važnosti:	III (γ=1.2)
Odnos ag/g:	0.20
Koeficijent prigušenja	0.05

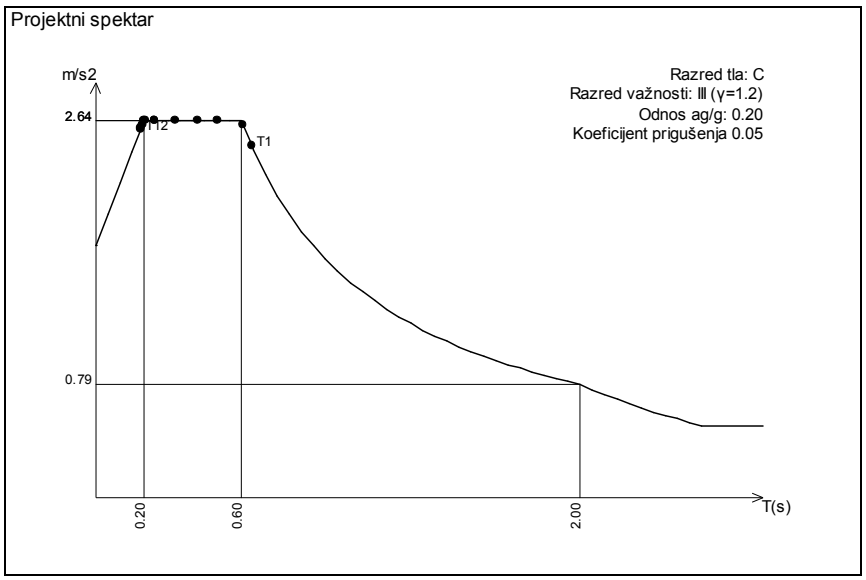
Faktori pravca potresa:

Slučaj opterećenja	Kut α[°]	k,α	k,α+90°	kz	Faktor P.
POTRES - X SMIJER	0	1.000	0.300	0.300	2.500
POTRES - Y SMIJER	90	1.000	0.300	0.300	2.500

Tip spektra

Slučaj opterećenja	S	Tb	Tc	Td
POTRES - X SMIJER	1.150	0.200	0.600	2.000
POTRES - Y SMIJER	1.150	0.200	0.600	2.000

Projektni spektar



POTRES - X SMIJER

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]
ETAŽA 500 - NOVI POD	23.85	-22.21	419.98	24.65	113.82	200.03	12.26	-0.08	24.51	1.12
ETAŽA 400 - IZNAD DVORANE	.95	-19.76	333.92	26.49	98.98	162.14	12.61	-0.06	19.49	1.35
ETAŽA 400 - SREDNJI DIO	20.35	-2.53	323.45	-30.19	31.05	156.48	-15.49	-0.22	18.84	-1.80
ETAŽA 400 - KRILA	19.30	-99.61	1489.0	-22.16	510.43	670.52	-15.13	-1.32	-32.47	1.86
ETAŽA 300	14.70	-120.52	1949.4	-19.27	598.11	788.73	-24.01	0.20	-15.66	3.65
ETAŽA 200	10.10	-77.68	1462.7	-20.28	409.19	649.60	-20.12	-0.77	2.43	0.60
STROP MEĐUKATA	6.90	-29.91	332.87	85.60	143.32	158.16	41.35	-0.35	18.56	3.82
ETAŽA 100 - KRILA	5.50	-38.16	576.01	-17.15	198.34	264.35	-18.54	-0.57	-15.31	1.35
ETAŽA 100 - SREDNJI DIO	3.80	-34.78	523.96	146.56	186.94	245.73	58.28	-0.39	10.34	-6.66
TEMELJI - KRILA	1.50	-20.18	241.01	-3.16	109.96	114.29	-13.21	-0.20	-0.39	-1.18
TEMELJI - SREDNJI DIO	0.00	-2.70	77.61	-9.68	18.01	35.69	-4.42	-0.03	4.74	-0.62
	Σ=	-468.04	7729.9	161.41	2418.2	3445.7	13.58	-3.78	35.08	3.48

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]
ETAŽA 500 - NOVI POD	23.85	1921.8	-23.03	8.42	-13.27	-3.18	-0.17	-12.93	6.27	0.13
ETAŽA 400 - IZNAD DVORANE	23.15	1540.9	-20.81	6.27	-12.52	-3.23	-0.06	-8.20	5.57	-0.00
ETAŽA 400 - SREDNJI DIO	20.35	1723.7	-17.40	7.00	6.70	-2.52	0.35	-29.46	3.85	-1.02
ETAŽA 400 - KRILA	19.30	6707.6	-90.93	12.41	10.51	4.72	-0.08	-93.64	-6.41	-0.28
ETAŽA 300	14.70	10335	-44.70	56.93	8.57	-2.13	0.36	65.30	-4.11	-1.22
ETAŽA 200	10.10	9219.0	-76.59	50.55	16.17	-1.70	0.76	93.79	-4.09	-2.35
STROP MEĐUKATA	6.90	2497.6	-26.80	19.27	-13.63	0.39	-0.27	-1.26	-2.85	0.47
ETAŽA 100 - KRILA	5.50	4221.0	-47.93	21.43	-1.39	0.87	0.53	-8.51	-2.01	-0.97
ETAŽA 100 - SREDNJI DIO	3.80	4455.4	-47.95	9.98	18.02	0.11	0.34	98.25	-6.21	-0.72
TEMELJI - KRILA	1.50	3472.5	-23.71	21.21	-0.72	0.22	0.34	5.76	-4.29	-1.07
TEMELJI - SREDNJI DIO	0.00	928.45	-8.24	18.67	3.16	0.74	0.07	27.42	0.15	2.14
	Σ=	47023	-428.08	232.14	21.60	-5.71	2.17	136.54	-14.12	-4.90

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]
ETAŽA 500 - NOVI POD	23.85	-3.91	-330.97	-14.11	-0.40	-24.76	-2.03	0.22	-6.41	-4.40
ETAŽA 400 - IZNAD DVORANE	23.15	-3.58	-248.99	-24.32	-0.40	-18.61	-2.45	0.37	-3.79	-4.25
ETAŽA 400 - SREDNJI DIO	20.35	-0.48	-164.20	45.51	0.98	-12.46	0.97	-2.91	3.32	0.22
ETAŽA 400 - KRILA	19.30	-8.04	-199.93	10.14	-1.77	34.76	-1.54	1.66	-81.84	-2.29
ETAŽA 300	14.70	4.67	263.29	9.98	3.07	-6.62	-4.28	-10.68	-158.04	-5.39
ETAŽA 200	10.10	9.53	696.37	8.20	-1.17	20.30	-1.53	7.78	83.78	1.44
STROP MEĐUKATA	6.90	5.60	441.84	-80.10	0.76	3.69	-4.98	-0.63	127.52	-11.09
ETAŽA 100 - KRILA	5.50	3.58	347.98	19.41	-2.12	32.93	-0.11	5.88	45.87	-2.97
ETAŽA 100 - SREDNJI DIO	3.80	7.33	723.00	-8.72	-2.41	32.21	5.68	12.21	147.30	-9.94
TEMELJI - KRILA	1.50	3.77	519.05	33.84	-1.91	25.88	-1.55	5.84	118.88	-1.17
TEMELJI - SREDNJI DIO	0.00	2.49	251.43	-2.57	-0.41	3.43	0.40	3.63	78.09	3.99
	Σ=	20.96	2298.9	-2.74	-5.76	90.74	-11.43	23.36	354.69	-35.85

		Ton 10			Ton 11			Ton 12		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
ETAŽA 500 - NOVI POD	23.85	-287.02	7.92	1.58	-69.07	-13.03	1.43	-113.28	27.22	-10.25
ETAŽA 400 - IZNAD DVORANE	23.15	-232.88	0.85	3.53	-31.00	-3.57	-1.75	-92.27	18.50	-5.93
ETAŽA 400 - SREDNJI DIO	20.35	-105.44	-2.18	0.41	-188.24	-8.39	1.16	-32.56	19.58	-5.73
ETAŽA 400 - KRILA	19.30	-349.85	132.63	-12.64	-539.57	140.85	-16.73	-93.87	-531.99	42.09
ETAŽA 300	14.70	-101.73	43.18	-10.97	-552.47	67.98	-13.01	-190.09	-162.49	48.89
ETAŽA 200	10.10	357.65	-117.43	-2.37	554.63	-111.40	-8.11	202.60	379.05	7.05
STROP MEĐUKATA	6.90	351.13	4.67	12.52	199.40	-22.89	1.15	120.84	1.40	-29.80
ETAŽA 100 - KRILA	5.50	534.77	-248.55	-7.05	584.08	-175.12	-5.16	144.89	802.70	15.10
ETAŽA 100 - SREDNJI DIO	3.80	638.68	-182.69	23.57	1102.1	-150.64	36.14	405.08	600.25	-131.20
TEMELJI - KRILA	1.50	601.91	-243.53	-0.99	710.43	-209.75	2.07	188.33	835.87	-11.86
TEMELJI - SREDNJI DIO	0.00	146.46	-4.66	0.04	276.58	-4.97	2.61	135.41	6.29	-12.01
	Σ=	1553.7	-609.80	7.63	2046.9	-490.94	-0.21	675.07	1996.4	-93.65

POTRES - Y SMIJER

		Ton 1			Ton 2			Ton 3		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
ETAŽA 500 - NOVI POD	23.85	-92.59	1751.0	102.76	89.72	157.69	9.66	-0.36	117.19	5.36
ETAŽA 400 - IZNAD DVORANE	23.15	-82.39	1392.2	110.45	78.03	127.81	9.94	-0.28	93.18	6.47
ETAŽA 400 - SREDNJI DIO	20.35	-10.57	1348.5	-125.86	24.47	123.36	-12.21	-1.03	90.07	-8.63
ETAŽA 400 - KRILA	19.30	-415.29	6207.8	-92.40	402.38	528.57	-11.93	-6.32	-155.27	8.90
ETAŽA 300	14.70	-502.49	8127.2	-80.32	471.49	621.76	-18.93	0.95	-74.89	17.46
ETAŽA 200	10.10	-323.87	6098.4	-84.56	322.57	512.09	-15.86	-3.68	11.62	2.85
STROP MEĐUKATA	6.90	-124.68	1387.8	356.86	112.98	124.68	32.60	-1.66	88.75	18.27
ETAŽA 100 - KRILA	5.50	-159.08	2401.5	-71.50	156.35	208.39	-14.61	-2.71	-73.18	6.44
ETAŽA 100 - SREDNJI DIO	3.80	-144.99	2184.5	611.03	147.37	193.71	45.94	-1.88	49.45	-31.84
TEMELJI - KRILA	1.50	-84.12	1004.8	-13.18	86.68	90.09	-10.42	-0.94	-1.86	-5.66
TEMELJI - SREDNJI DIO	0.00	-11.27	323.55	-40.35	14.20	28.13	-3.48	-0.14	22.69	-2.95
	Σ=	-1951.33	32227	672.94	1906.2	2716.3	10.71	-18.06	167.74	16.66

		Ton 4			Ton 5			Ton 6		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Dd
ETAŽA 500 - NOVI POD	23.85	-591.93	7.09	-2.59	7.46	1.79	0.10	5.59	-2.71	-0.06
ETAŽA 400 - IZNAD DVORANE	23.15	-474.62	6.41	-1.93	7.04	1.82	0.04	3.55	-2.41	0.00
ETAŽA 400 - SREDNJI DIO	20.35	-530.91	5.36	-2.15	-3.76	1.42	-0.20	12.73	-1.67	0.44
ETAŽA 400 - KRILA	19.30	-2065.98	28.01	-3.82	-5.91	-2.65	0.04	40.48	2.77	0.12
ETAŽA 300	14.70	-3183.14	13.77	-17.53	-4.82	1.20	-0.20	-28.23	1.78	0.53
ETAŽA 200	10.10	-2839.51	23.59	-15.57	-9.09	0.95	-0.43	-40.55	1.77	1.02
STROP MEĐUKATA	6.90	-769.28	8.25	-5.93	7.66	-0.22	0.15	0.54	1.23	-0.20
ETAŽA 100 - KRILA	5.50	-1300.11	14.76	-6.60	0.78	-0.49	-0.30	3.68	0.87	0.42
ETAŽA 100 - SREDNJI DIO	3.80	-1372.29	14.77	-3.07	-10.13	-0.06	-0.19	-42.47	2.68	0.31
TEMELJI - KRILA	1.50	-1069.57	7.30	-6.53	0.40	-0.13	-0.19	-2.49	1.85	0.46
TEMELJI - SREDNJI DIO	0.00	-285.97	2.54	-5.75	-1.78	-0.42	-0.04	-11.86	-0.07	-0.93
	Σ=	-14483.32	131.85	-71.50	-12.14	3.21	-1.22	-59.03	6.11	2.12

		Ton 7			Ton 8			Ton 9		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
ETAŽA 500 - NOVI POD	23.85	-12.63	-1068.60	-45.55	-1.95	-122.24	-10.04	0.63	-18.14	-12.46
ETAŽA 400 - IZNAD DVORANE	23.15	-11.57	-803.92	-78.52	-1.97	-91.88	-12.11	1.05	-10.72	-12.03
ETAŽA 400 - SREDNJI DIO	20.35	-1.55	-530.16	146.94	4.86	-61.50	4.79	-8.23	9.41	0.63
ETAŽA 400 - KRILA	19.30	-25.95	-645.51	32.73	-8.74	171.56	-7.59	4.71	-231.68	-6.47
ETAŽA 300	14.70	15.09	850.08	32.22	15.14	-32.67	-21.12	-30.24	-447.41	-15.26
ETAŽA 200	10.10	30.77	2248.4	26.47	-5.77	100.21	-7.57	22.02	237.19	4.07
STROP MEĐUKATA	6.90	18.09	1426.6	-258.61	3.77	18.19	-24.57	-1.80	361.01	-31.40
ETAŽA 100 - KRILA	5.50	11.55	1123.5	62.68	-10.46	162.55	-0.57	16.65	129.85	-8.39
ETAŽA 100 - SREDNJI DIO	3.80	23.68	2334.4	-28.16	-11.89	159.00	28.02	34.55	417.00	-28.14
TEMELJI - KRILA	1.50	12.18	1675.9	109.25	-9.40	127.77	-7.63	16.53	336.54	-3.32
TEMELJI - SREDNJI DIO	0.00	8.02	811.79	-8.30	-2.00	16.93	1.97	10.26	221.06	11.29
	Σ=	67.68	7422.5	-8.85	-28.41	447.92	-56.42	66.14	1004.1	-101.49

		Ton 10			Ton 11			Ton 12		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
ETAŽA 500 - NOVI POD	23.85	224.43	-6.19	-1.23	40.18	7.58	-0.83	-160.55	38.58	-14.53
ETAŽA 400 - IZNAD DVORANE	23.15	182.10	-0.67	-2.76	18.04	2.07	1.02	-130.77	26.22	-8.40
ETAŽA 400 - SREDNJI DIO	20.35	82.45	1.71	-0.32	109.51	4.88	-0.67	-46.15	27.75	-8.12
ETAŽA 400 - KRILA	19.30	273.56	-103.70	9.89	313.89	-81.94	9.74	-133.03	-753.97	59.66
ETAŽA 300	14.70	79.55	-33.76	8.58	321.40	-39.55	7.57	-269.41	-230.29	69.29
ETAŽA 200	10.10	-279.66	91.83	1.85	-322.65	64.81	4.72	287.14	537.22	9.99
STROP MEĐUKATA	6.90	-274.56	-3.65	-9.79	-116.00	13.32	-0.67	171.26	1.99	-42.23
ETAŽA 100 - KRILA	5.50	-418.16	194.35	5.51	-339.79	101.88	3.00	205.35	1137.6	21.40
ETAŽA 100 - SREDNJI DIO	3.80	-499.41	142.86	-18.43	-641.17	87.63	-21.02	574.11	850.72	-185.95
TEMELJI - KRILA	1.50	-470.66	190.42	0.77	-413.29	122.02	-1.20	266.92	1184.6	-16.81
TEMELJI - SREDNJI DIO	0.00	-114.52	3.65	-0.03	-160.90	2.89	-1.52	191.92	8.92	-17.03
	Σ=	-1214.87	476.83	-5.97	-1190.78	285.60	0.12	956.76	2829.4	-132.72

Faktori participacije - Relativno učešće

Ton \ Naziv	1. POTRES - X	2. POTRES - Y
1	0.033	0.628
2	0.060	0.041
3	0.000	0.003
4	0.812	0.085
5	0.000	0.000
6	0.002	0.000
7	0.012	0.141
8	0.000	0.008
9	0.002	0.018
10	0.024	0.016
11	0.033	0.012
12	0.022	0.048

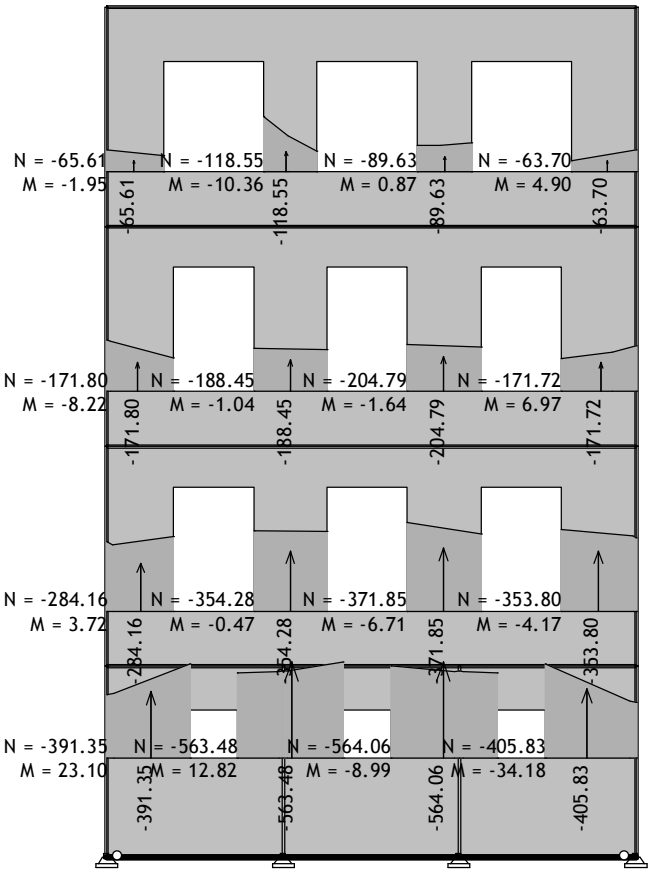
Faktori participacije - Sudjelujuće mase

Ton	U [α=0°]	U [α=90°]
1	0.23	62.16
2	3.14	6.38
3	0.00	0.29
4	81.48	0.01
5	0.04	0.00
6	0.27	0.00
7	0.00	14.27
8	0.00	0.81
9	0.01	1.93
10	3.32	0.51
11	4.16	0.24
12	0.70	6.12
ΣU (%)	93.36	92.72

Poprečne sile u tlocrtu

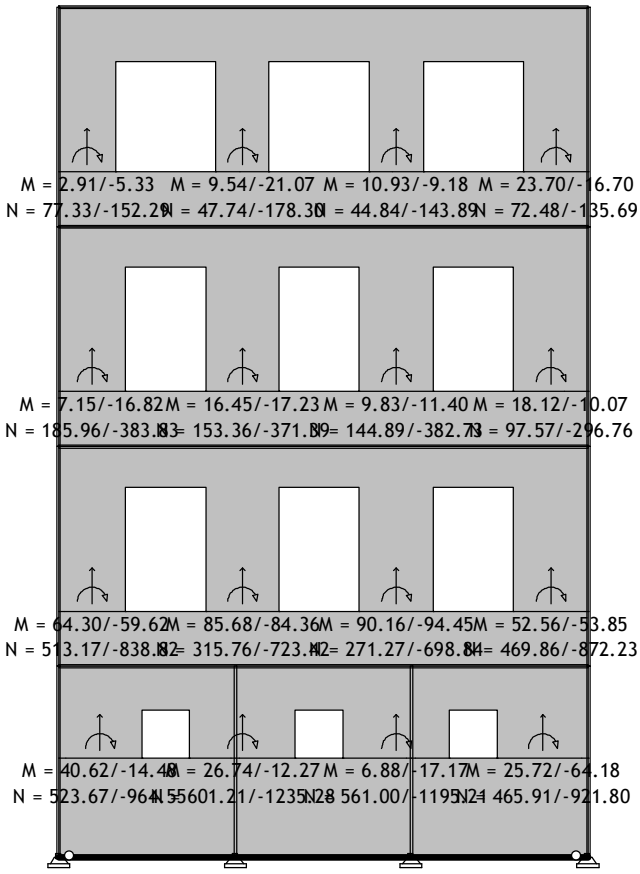
Slučaj opterećenja	Kut α[°]	VtB[kN] (Modal)
POTRES - X SMIJER	0	46994.44
POTRES - Y SMIJER	90	37760.25

Opt. 48: I+0.3xII



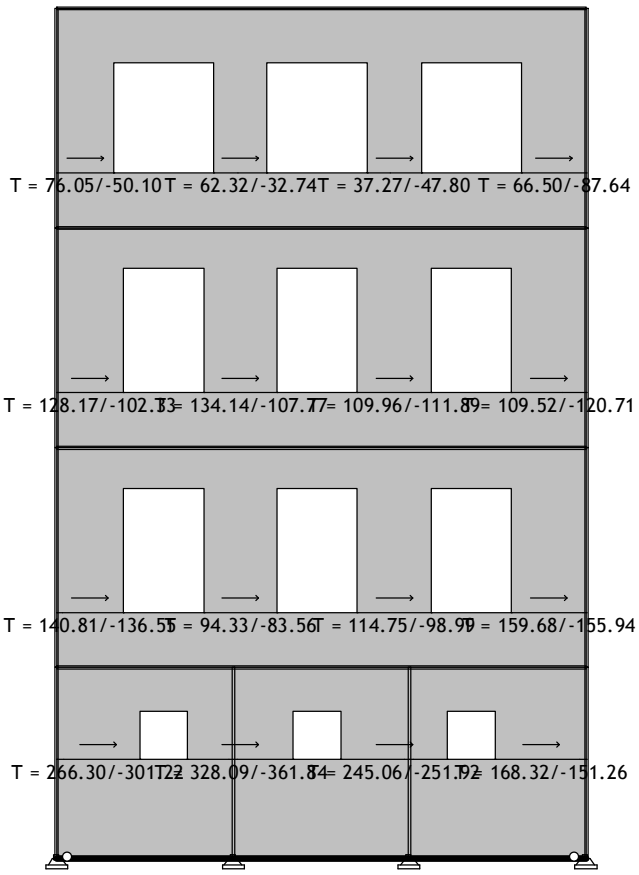
Okvir: H_1
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



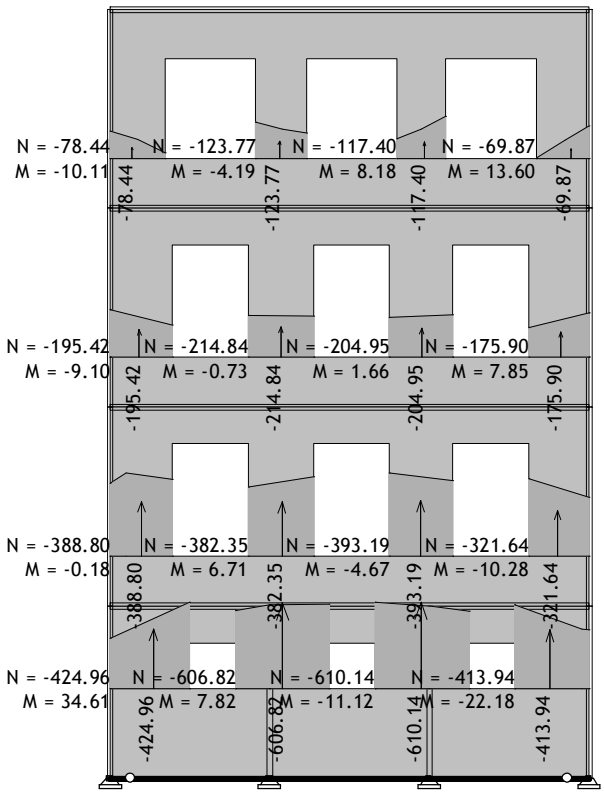
Okvir: H_1
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



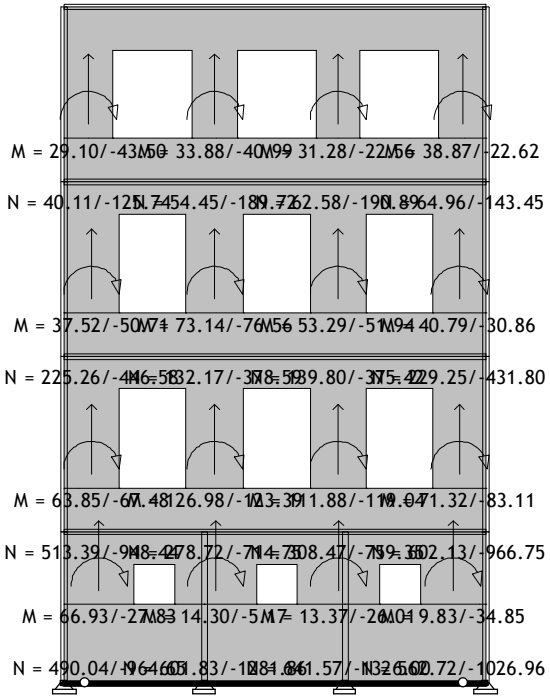
Okvir: H_1
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



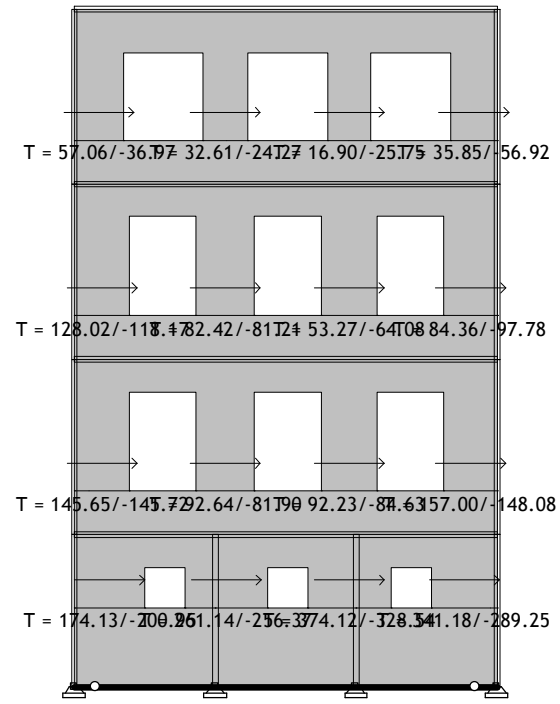
Okvir: H_2
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



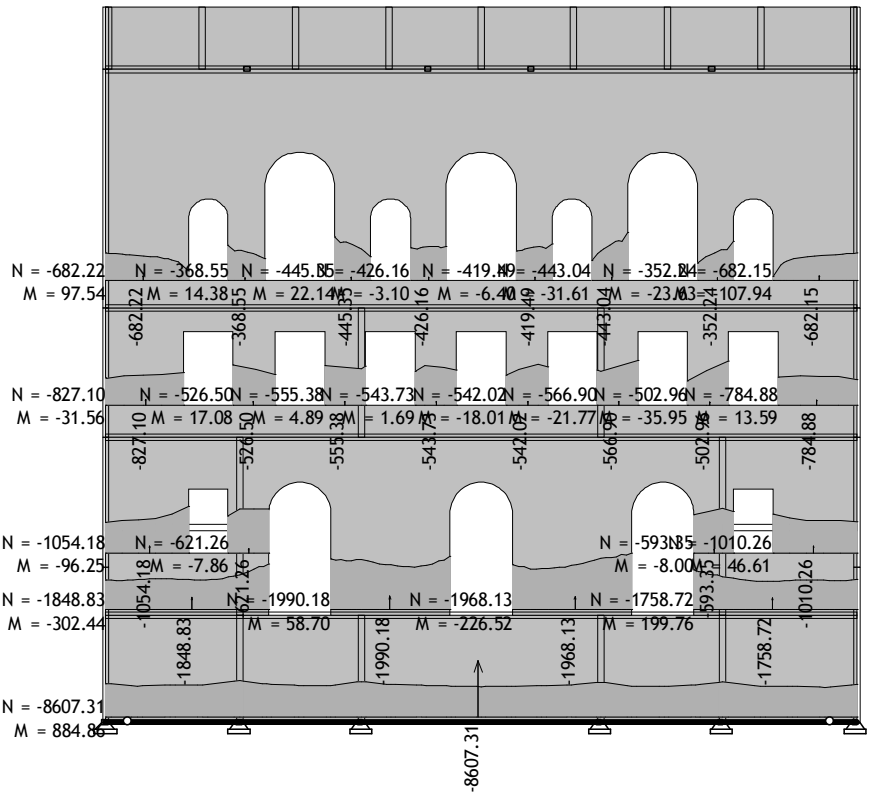
Okvir: H_2
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



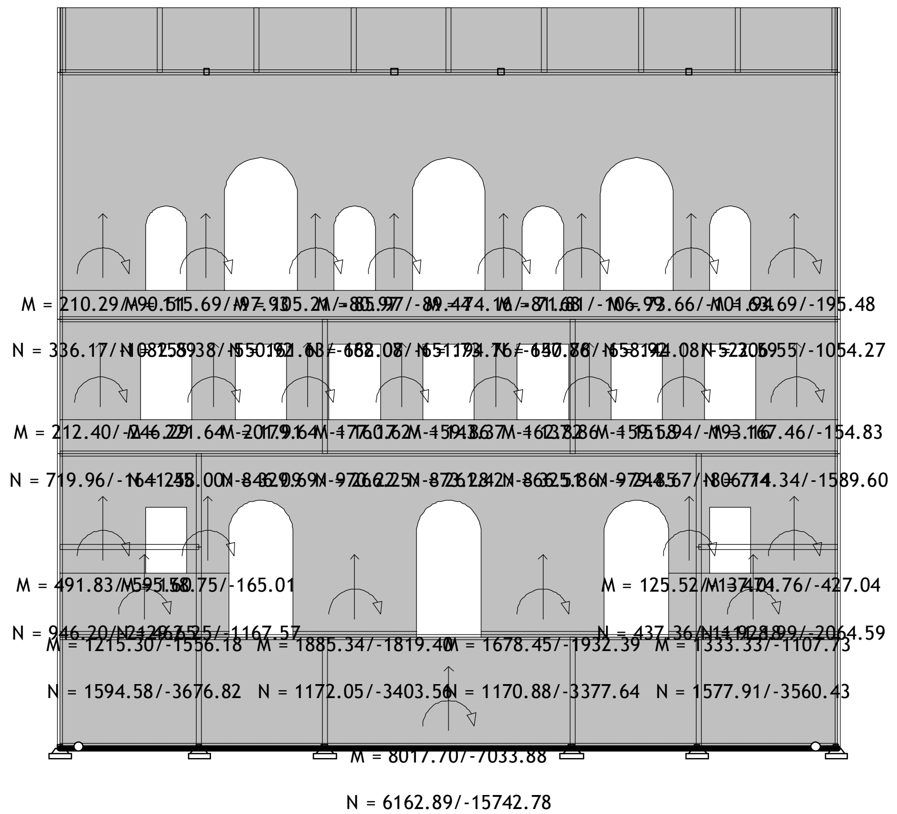
Okvir: H_2
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



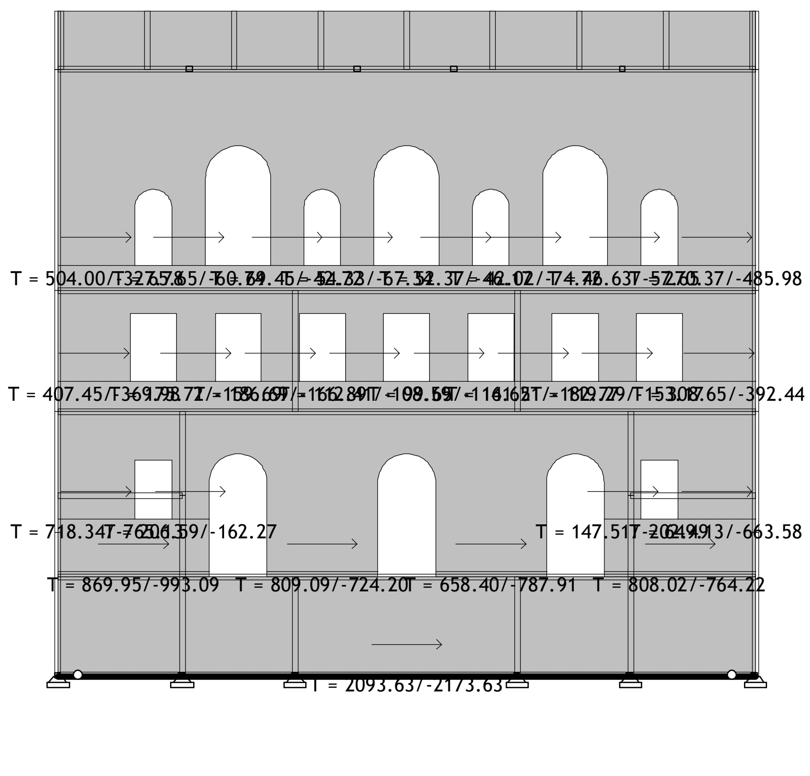
Okvir: H_3
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



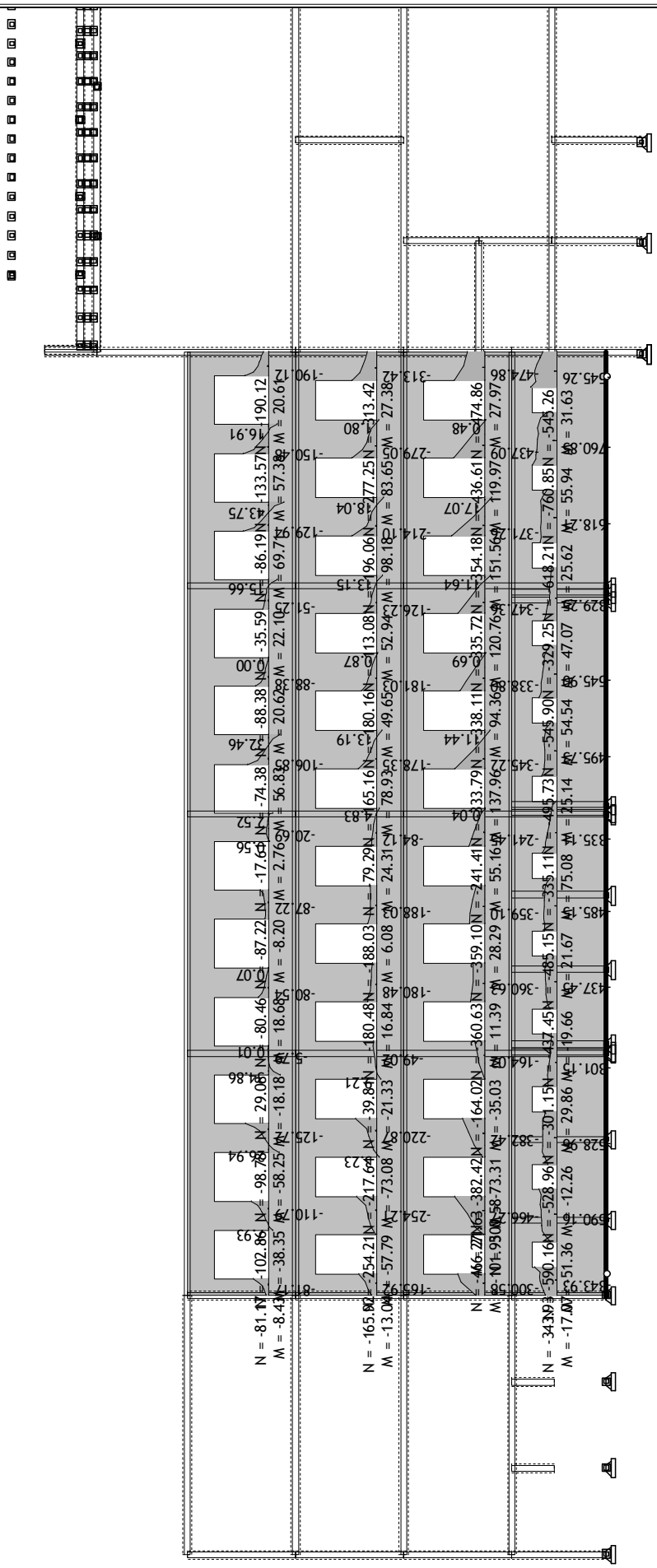
Okvir: H_3
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



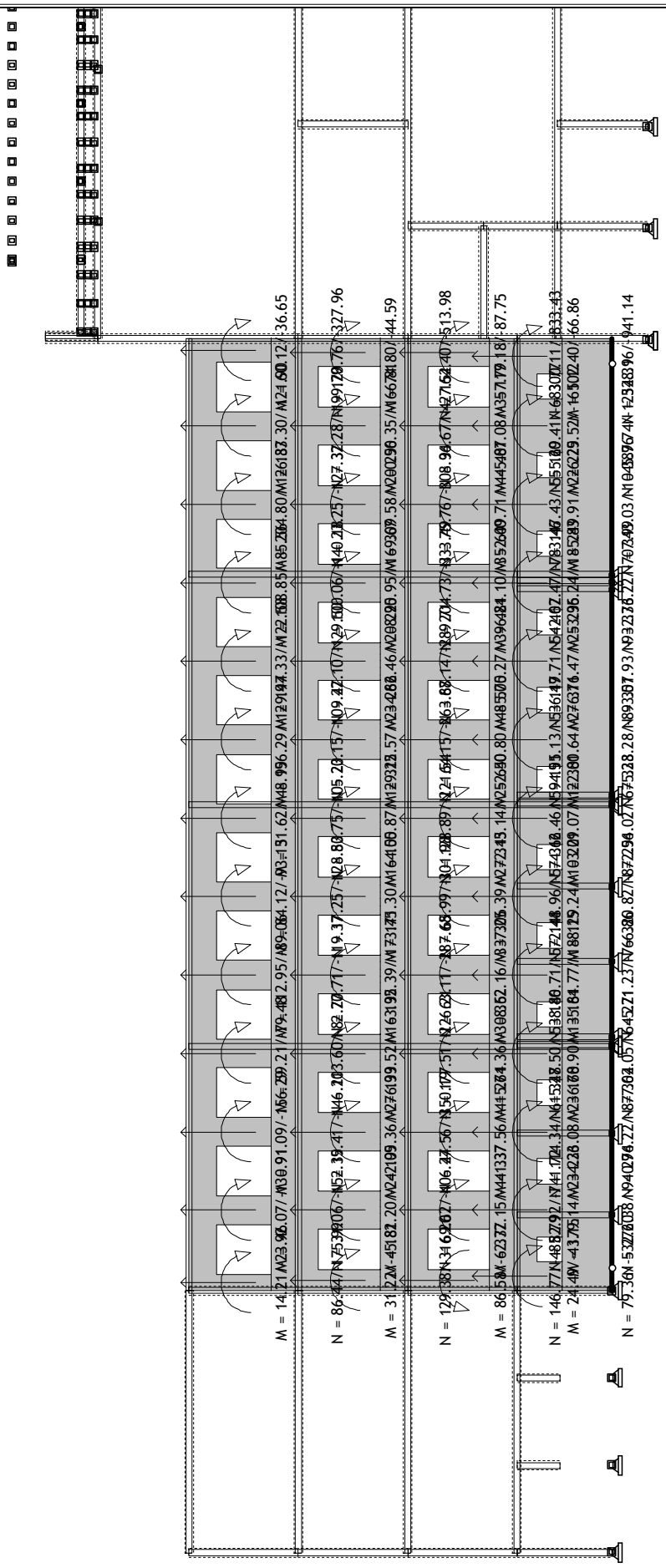
Okvir: H_3
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



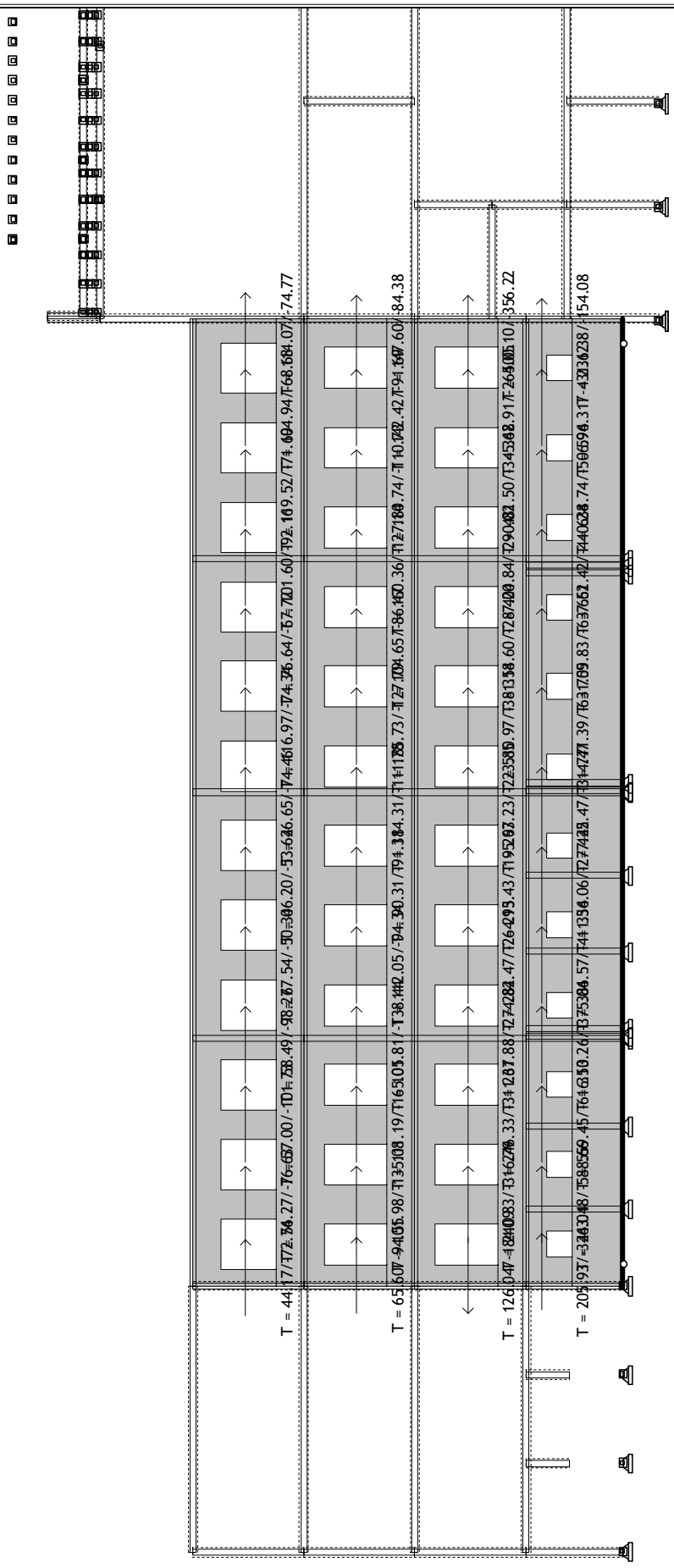
Okvir: H_4
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



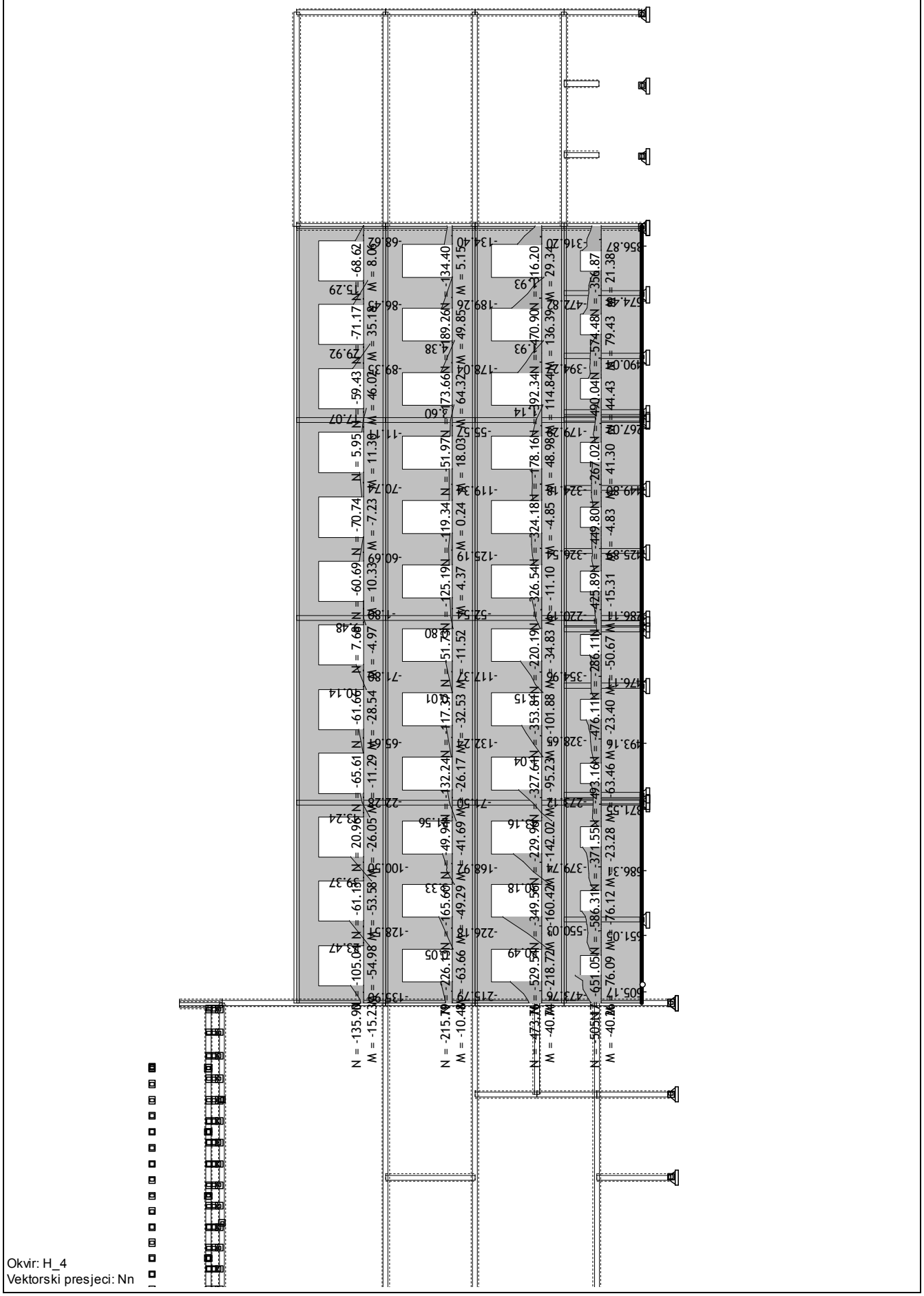
Okvir: H_4
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47

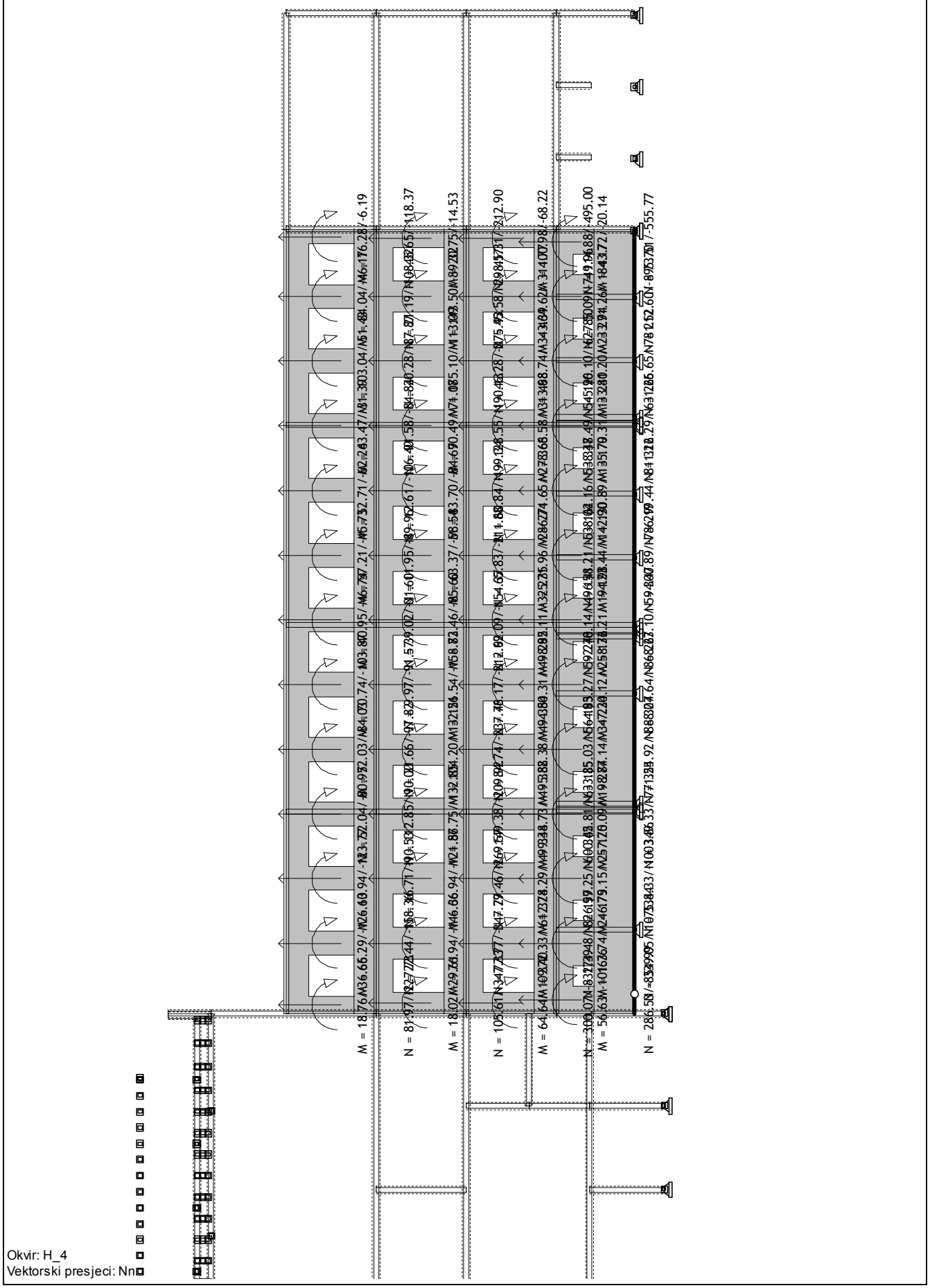


Okvir: H_4
Vektorski presjeci: Nns

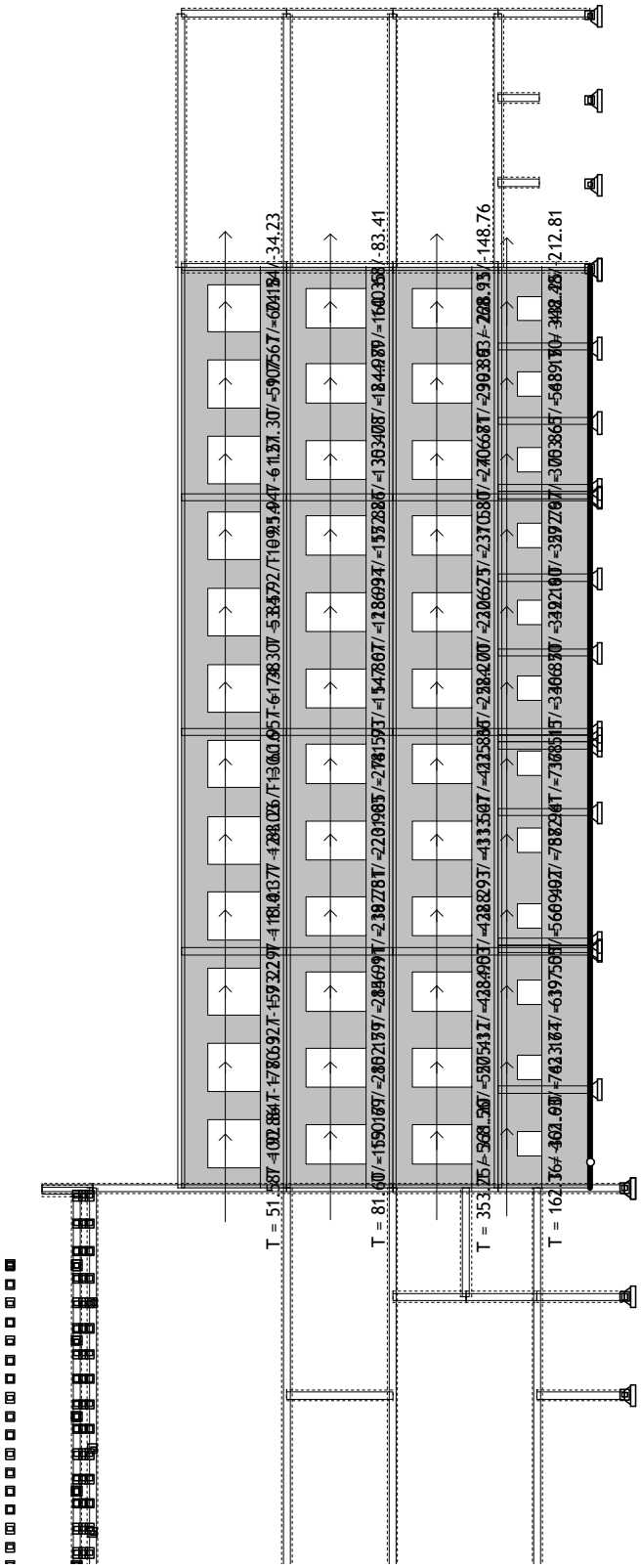
Opt. 48: I+0.3xII



Opt. 49: [Anv] 7-47

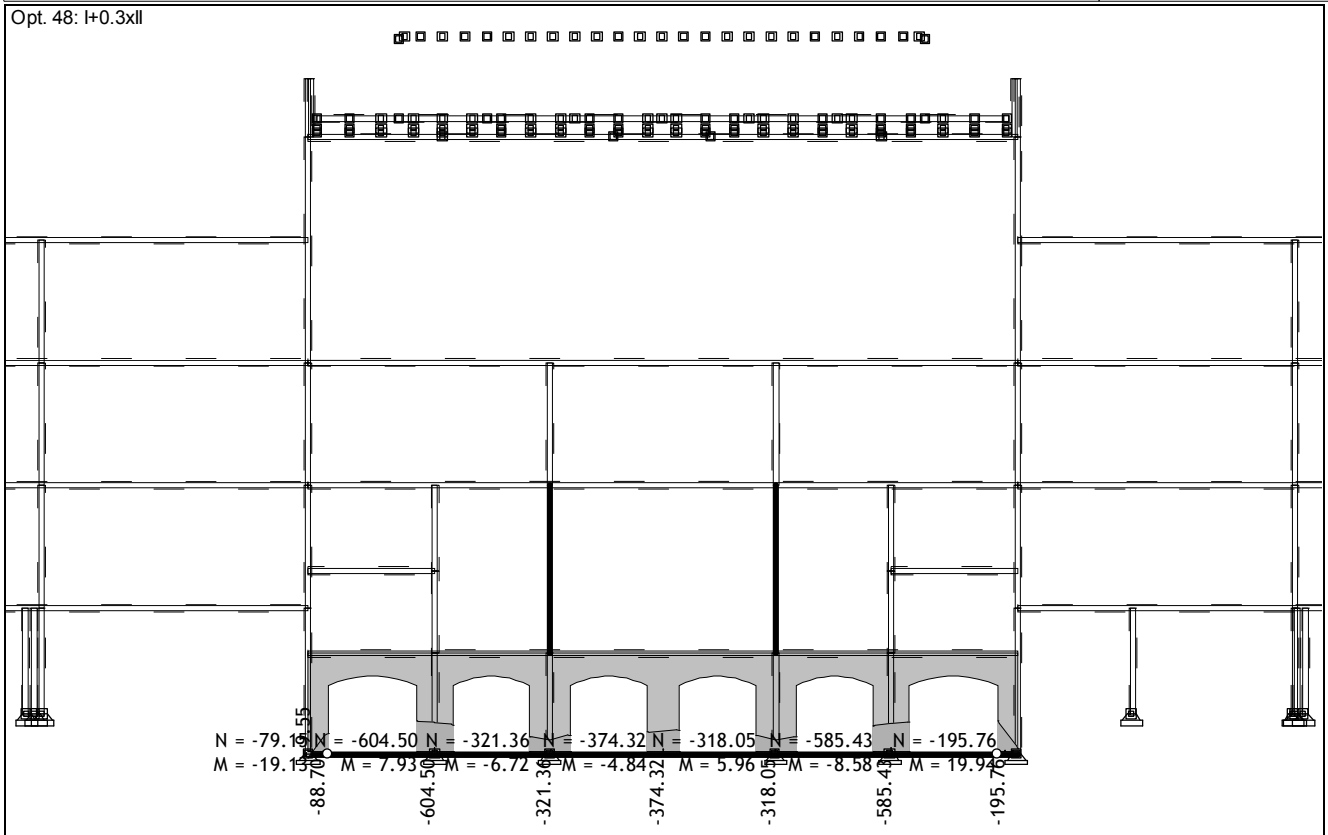


Opt. 49: [Anv] 7-47



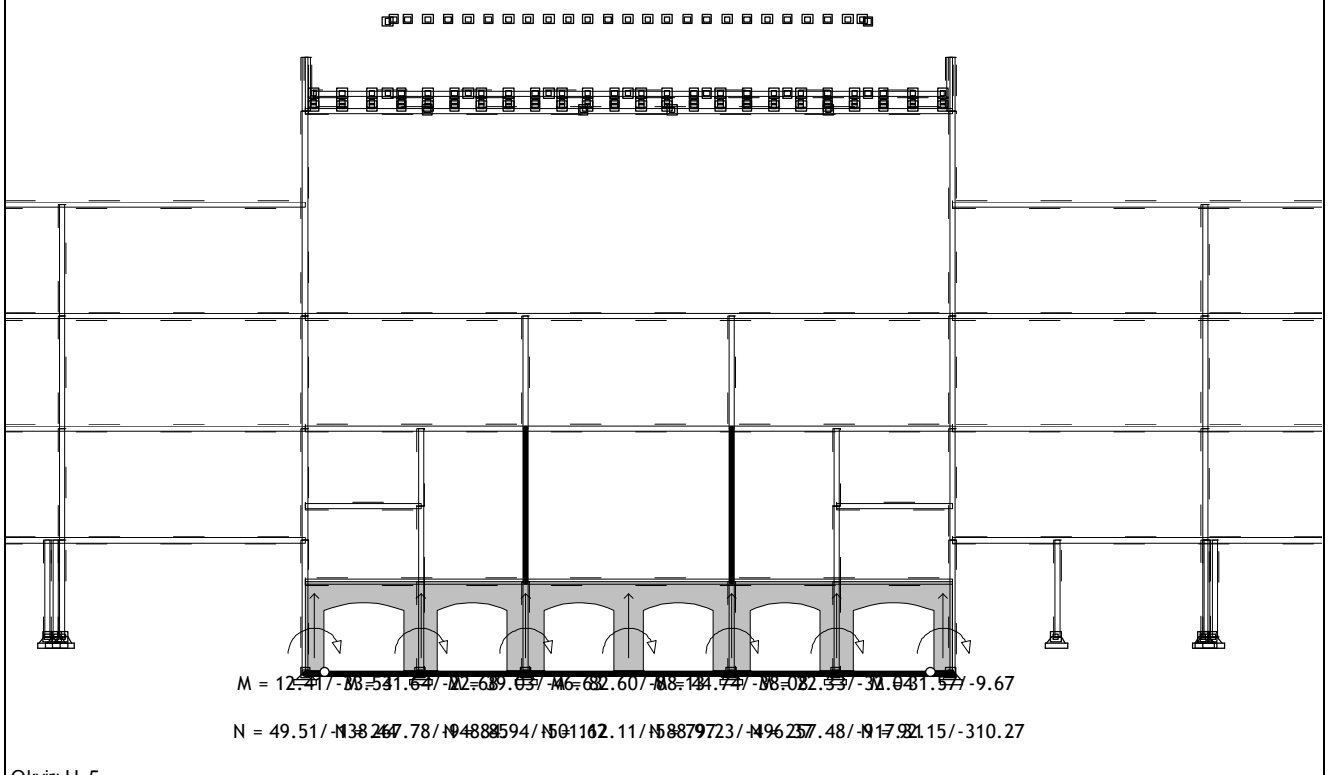
Okvir: H_4
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



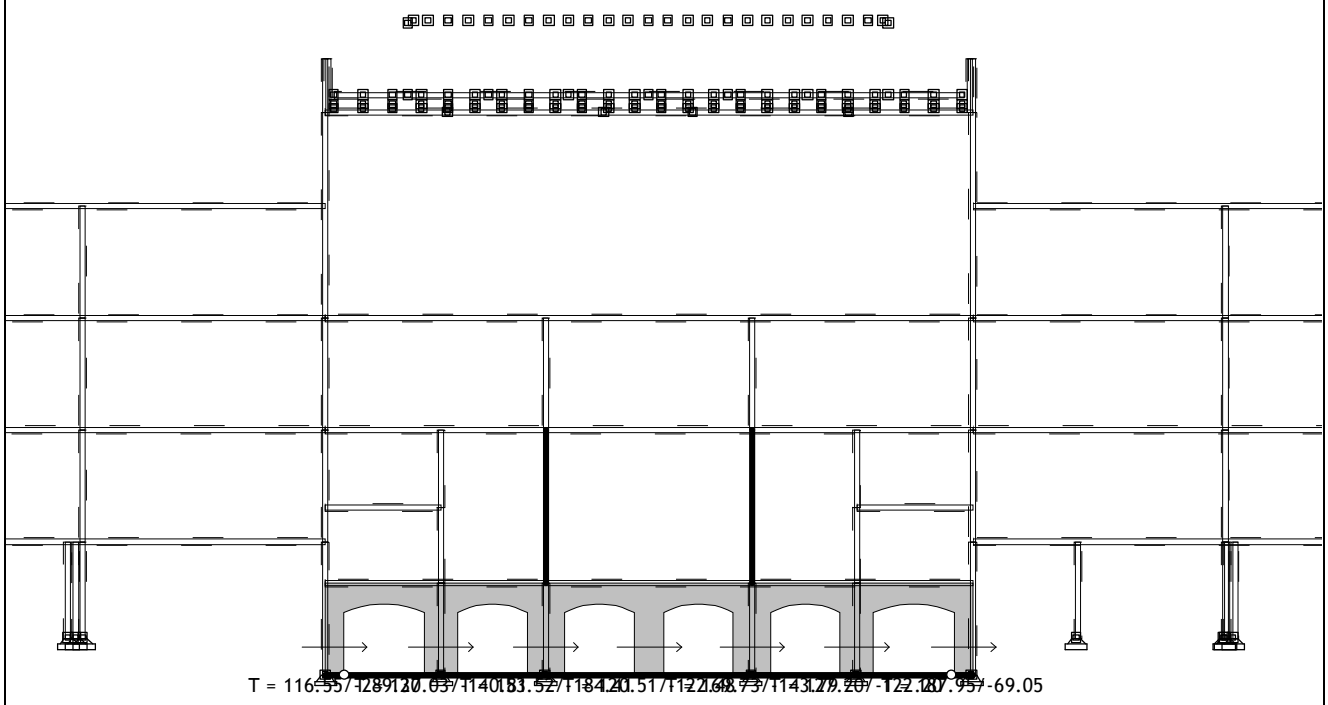
Okvir: H_5
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



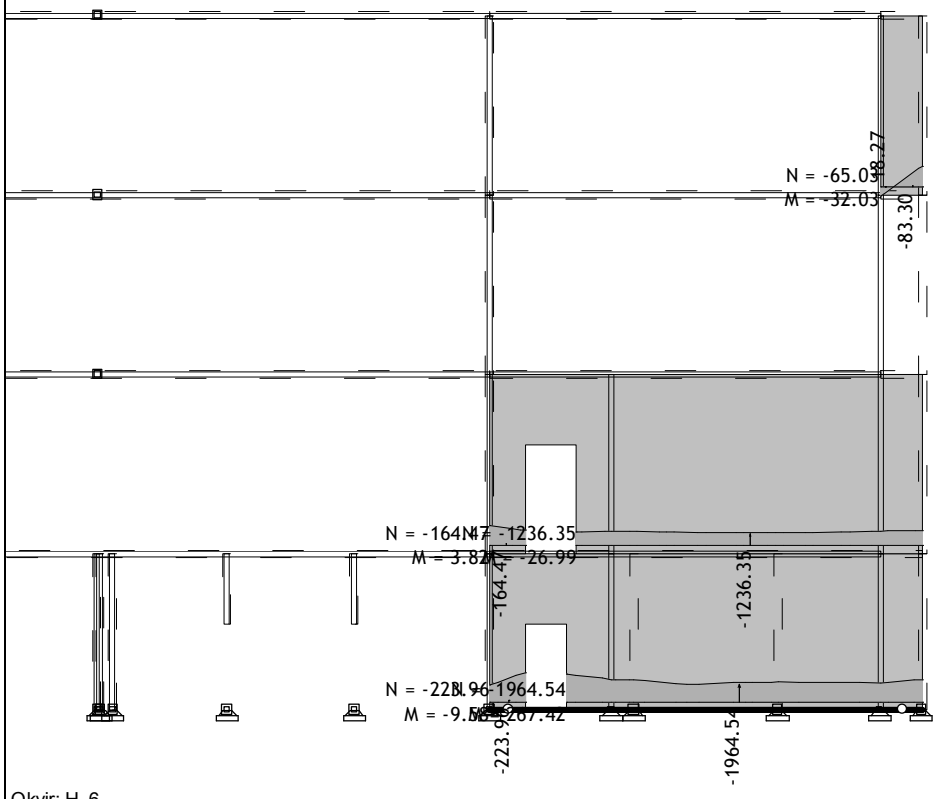
Okvir: H_5
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



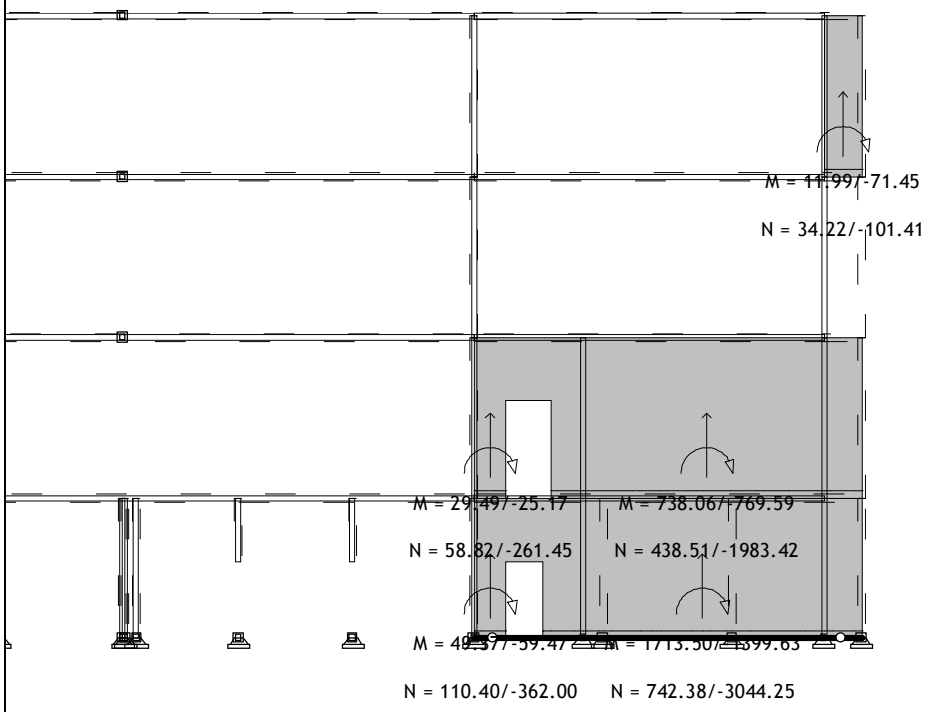
Okvir: H_5
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



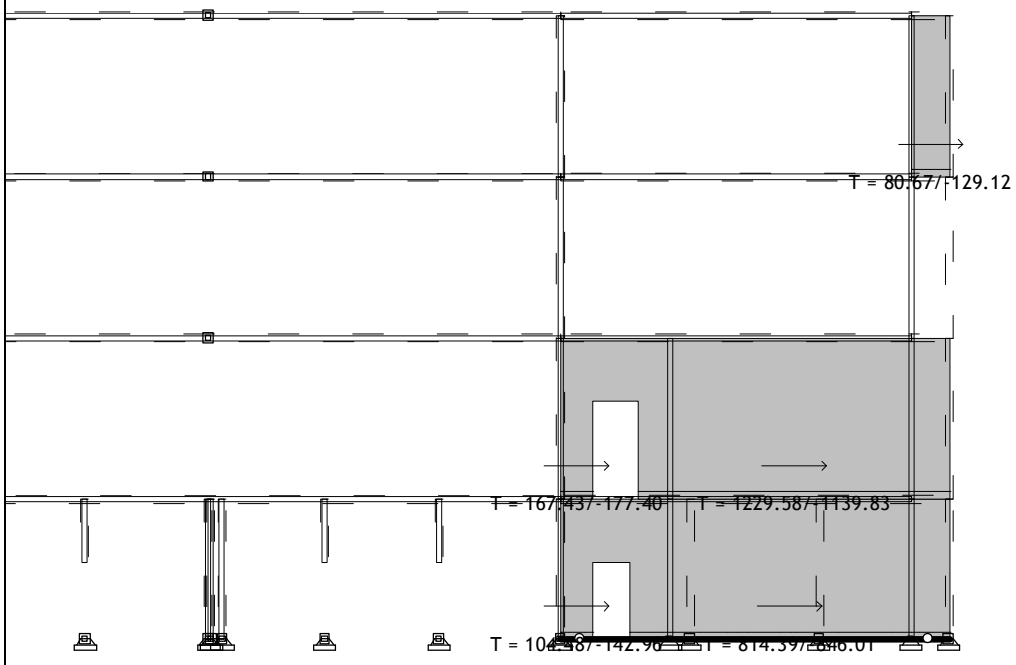
Okvir: H_6
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



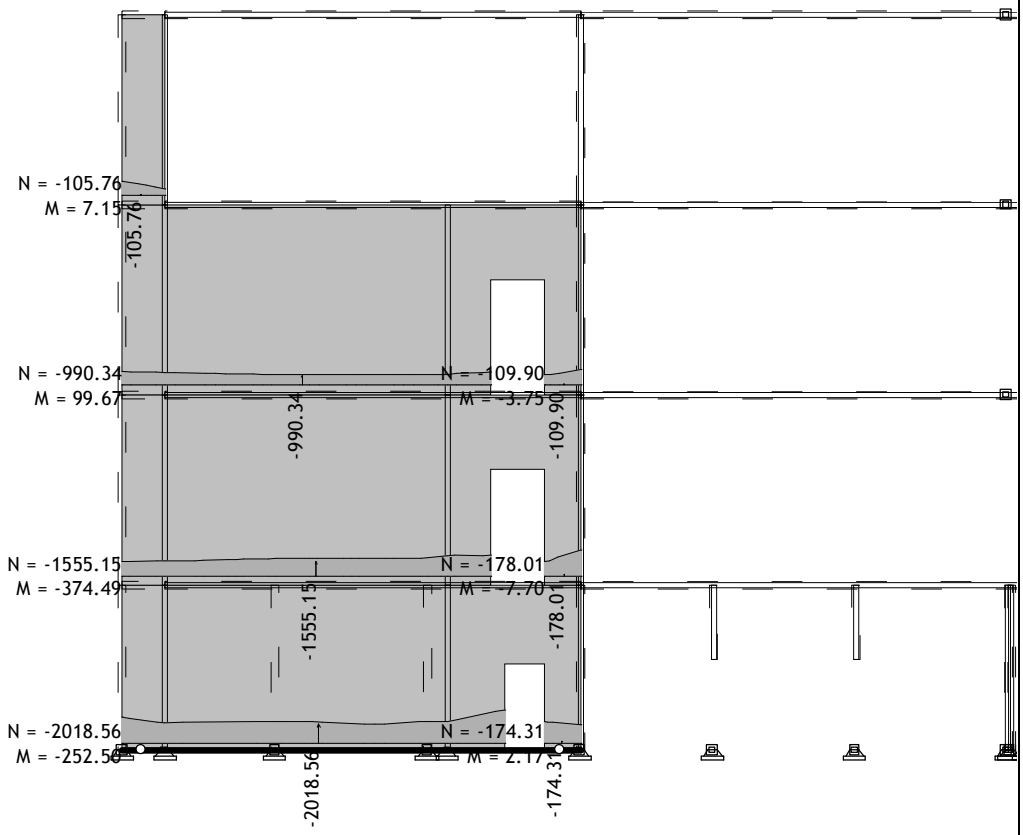
Okvir: H_6
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



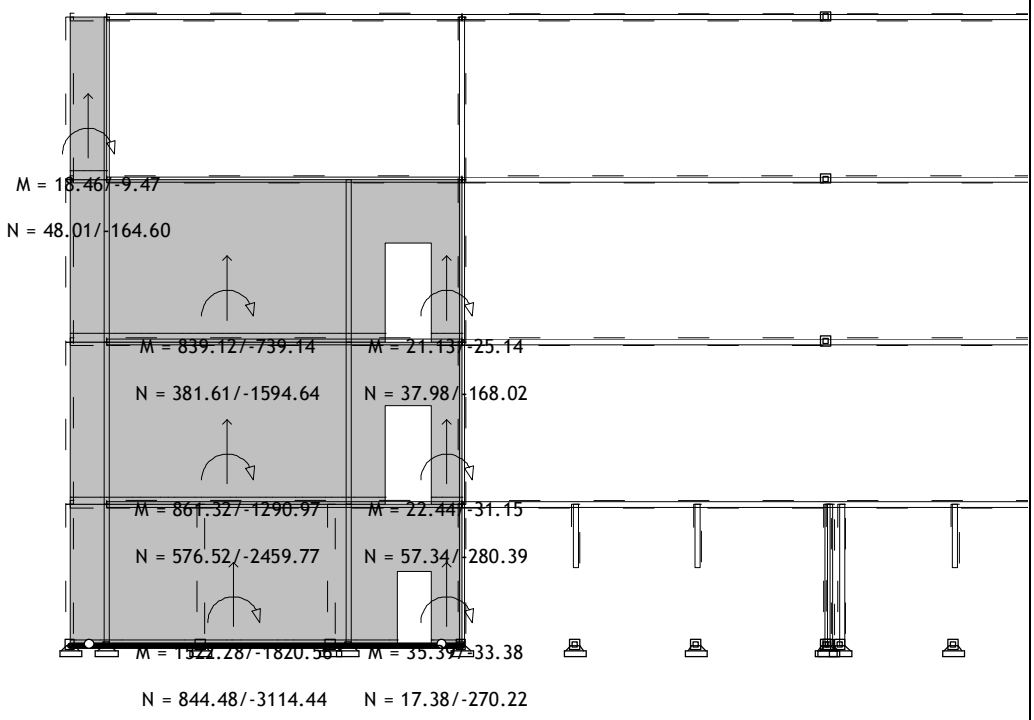
Okvir: H_6
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



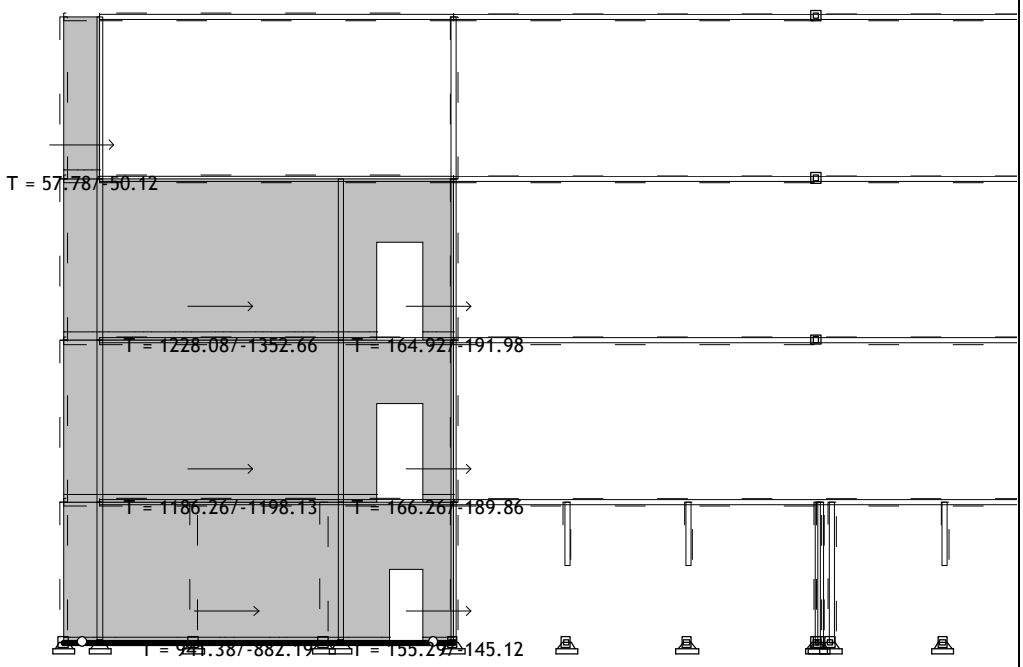
Okvir: H_7
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



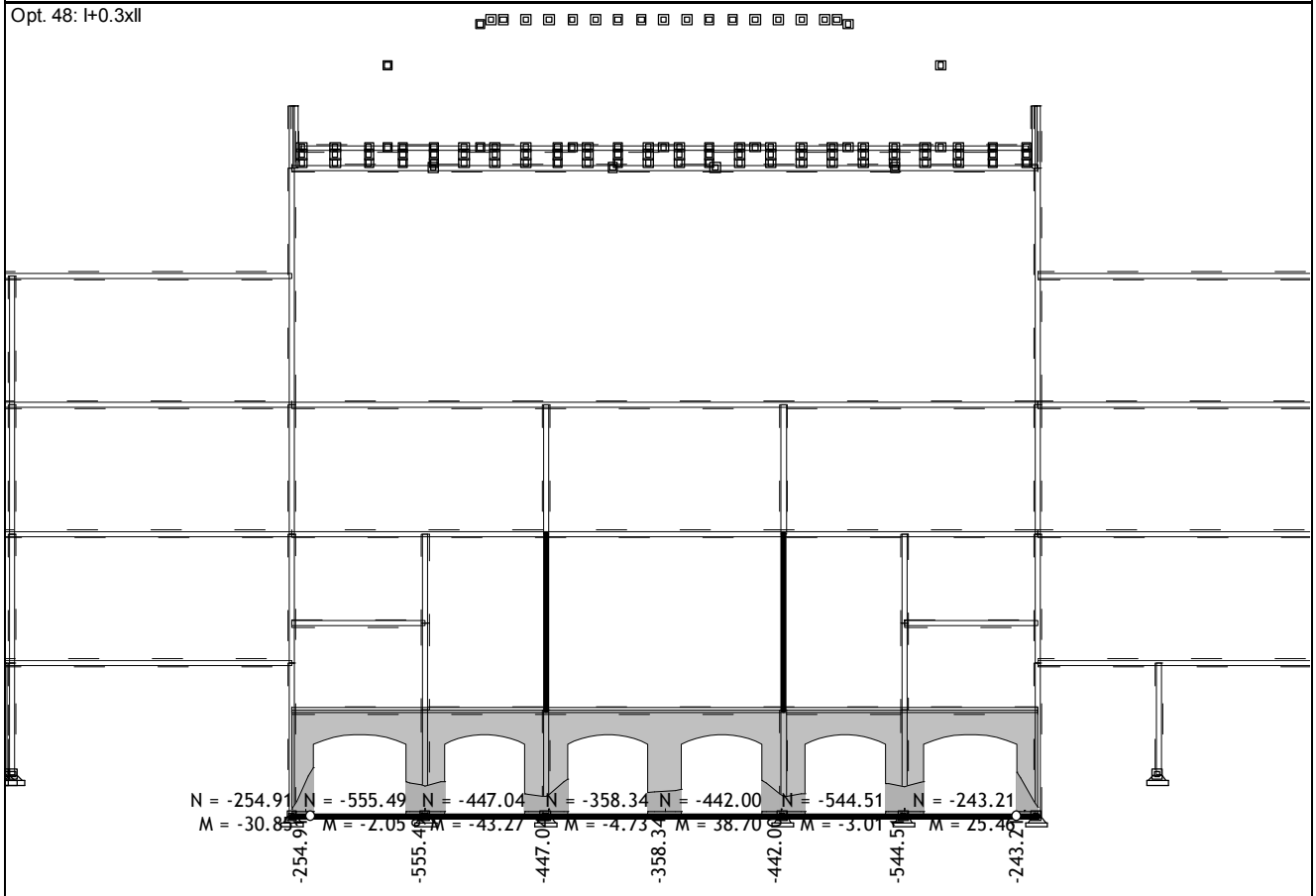
Okvir: H_7
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



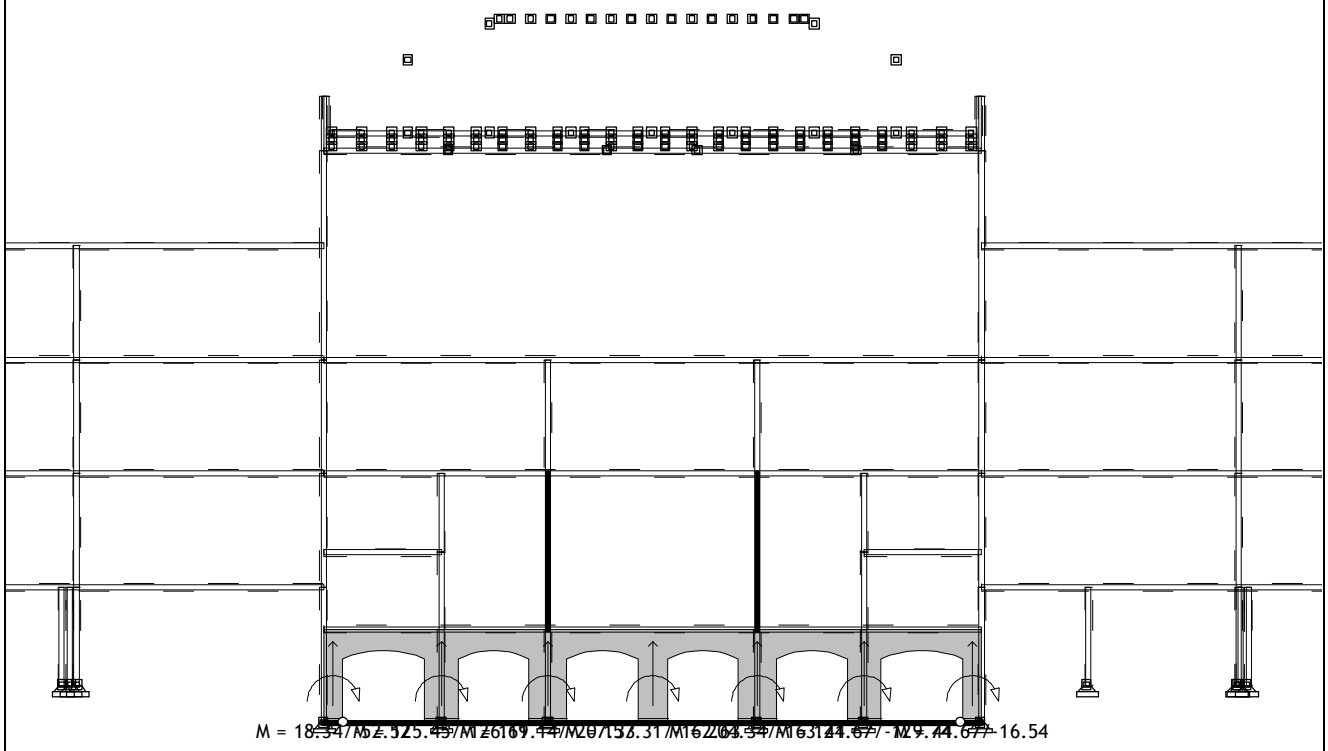
Okvir: H_7
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



Okvir: H_8
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47

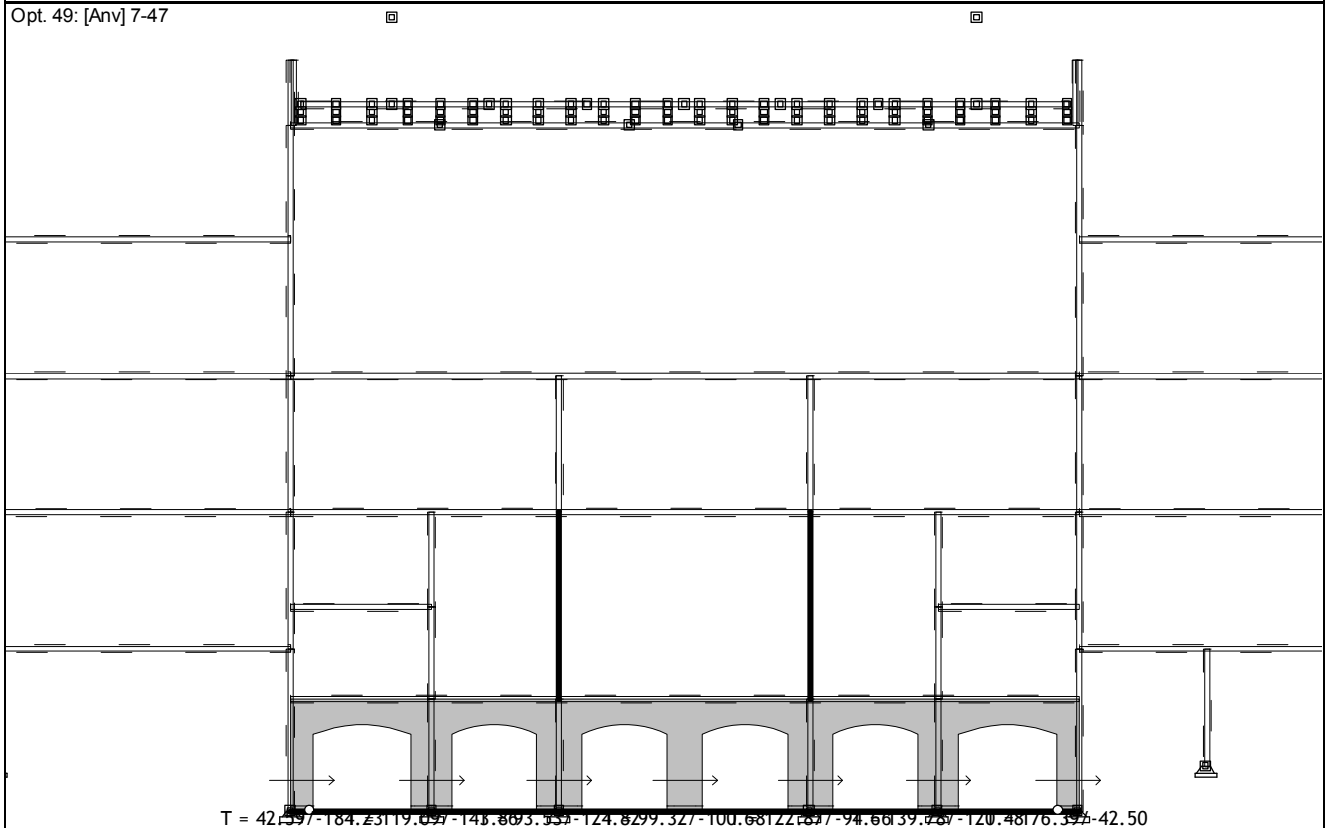


M = 18.54/-[illegible]/-16.54

N = 91.14/-[illegible]/-370.48

Okvir: H_8
Vektorski presjeci: Nn

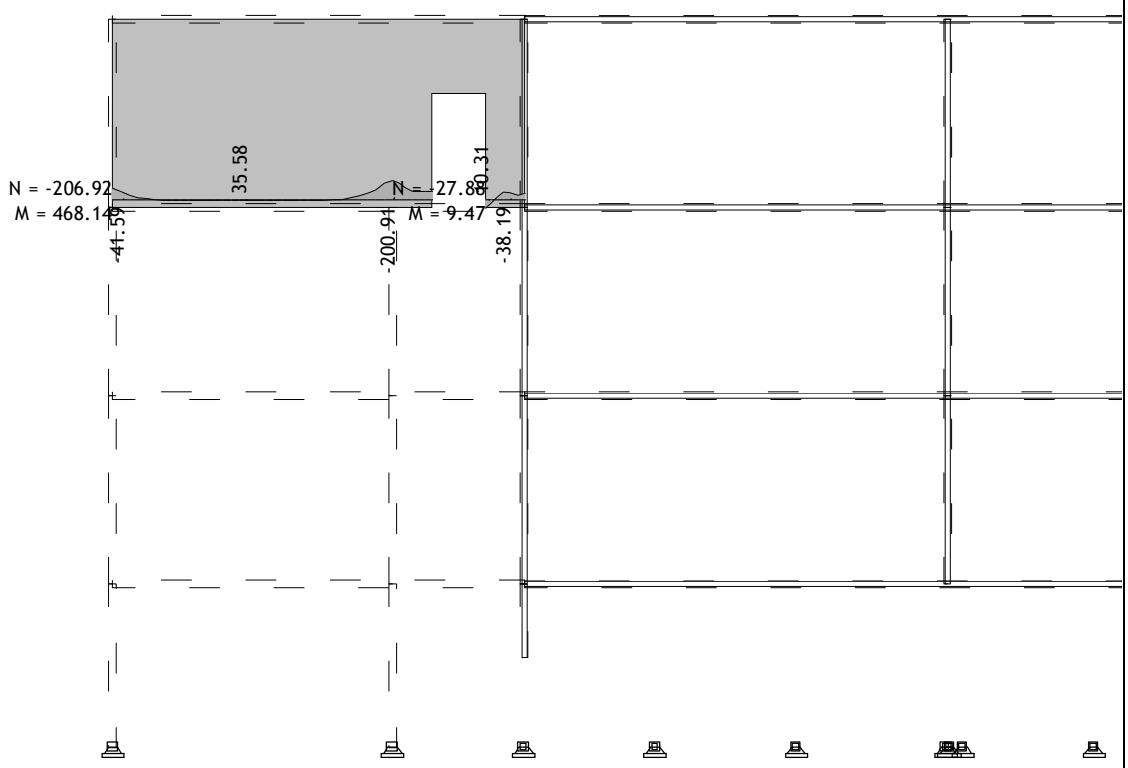
Opt. 49: [Anv] 7-47



T = 42.[illegible]/-42.50

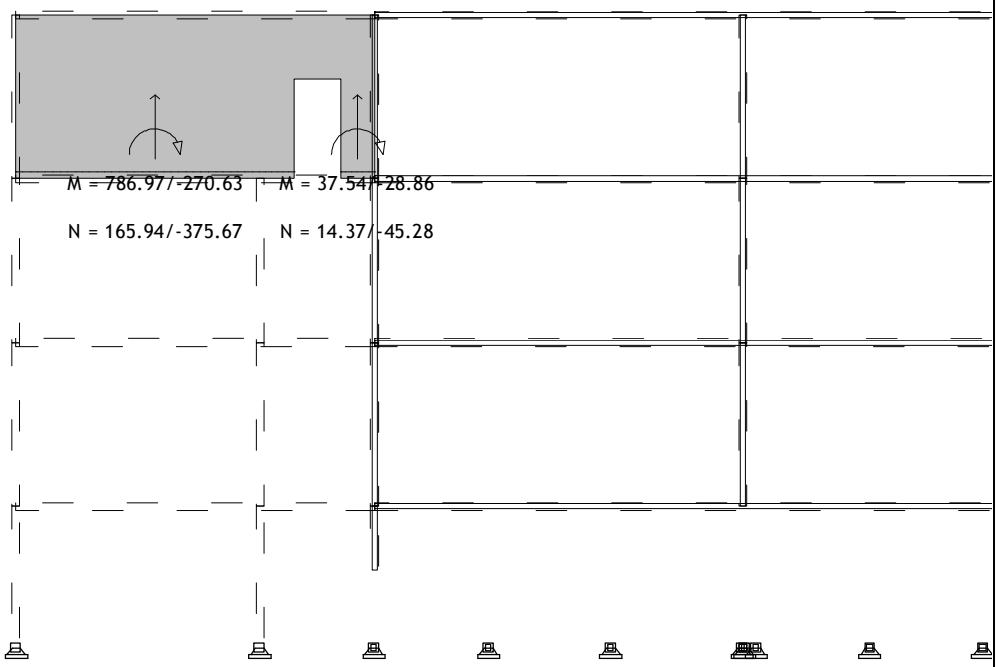
Okvir: H_8
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



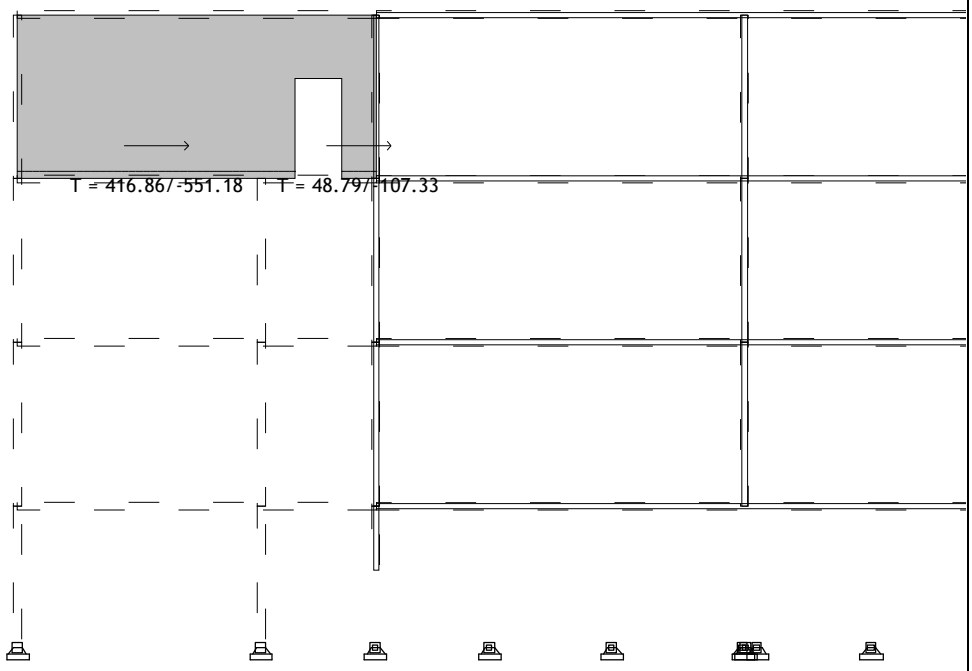
Okvir: H_9
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



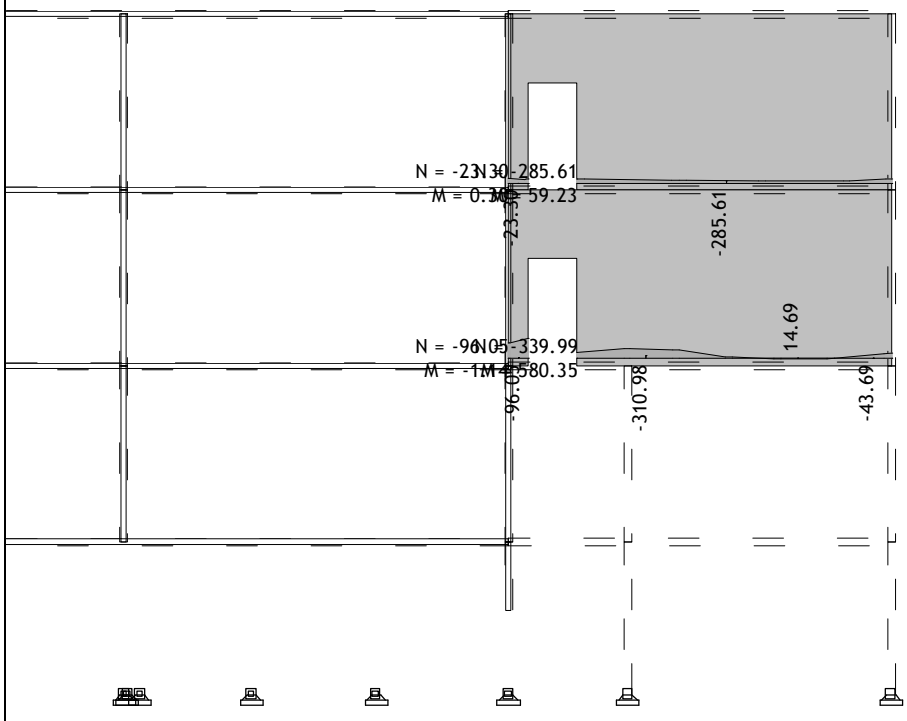
Okvir: H_9
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



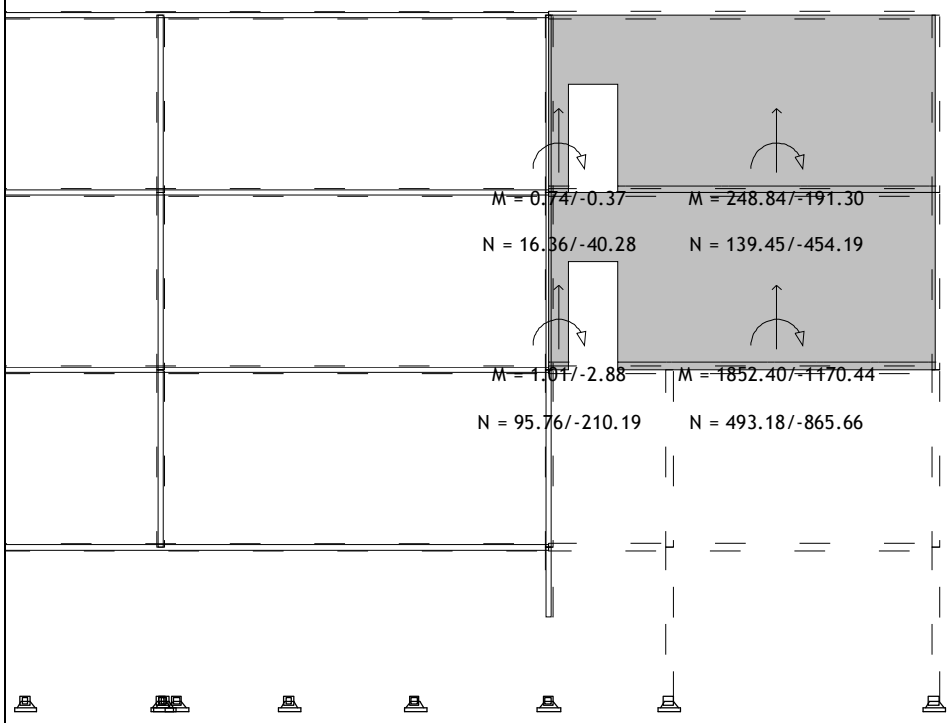
Okvir: H_9
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



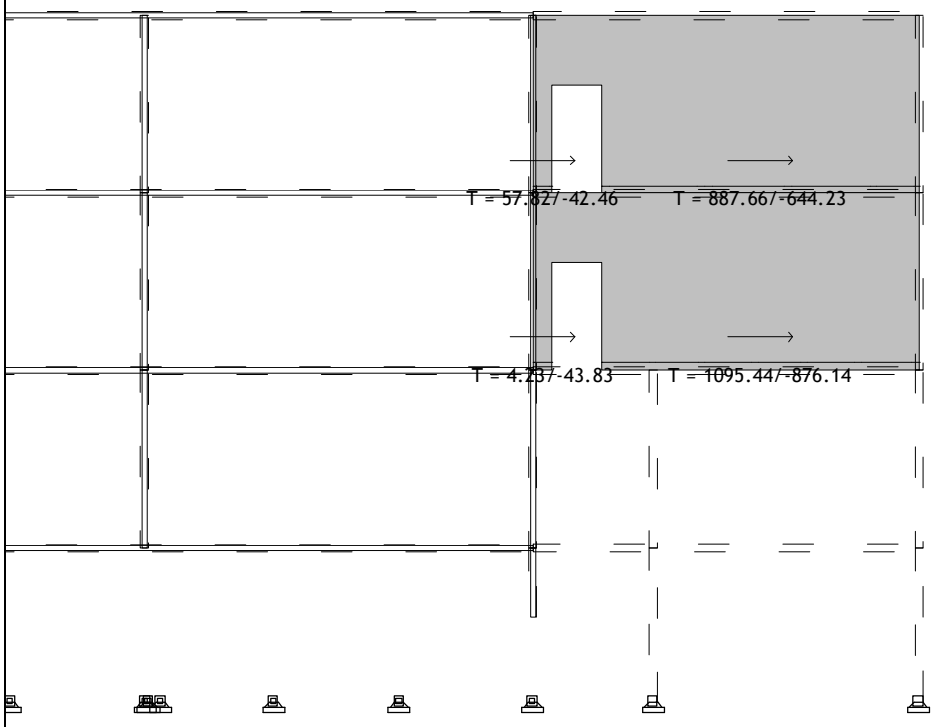
Okvir: H_10
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



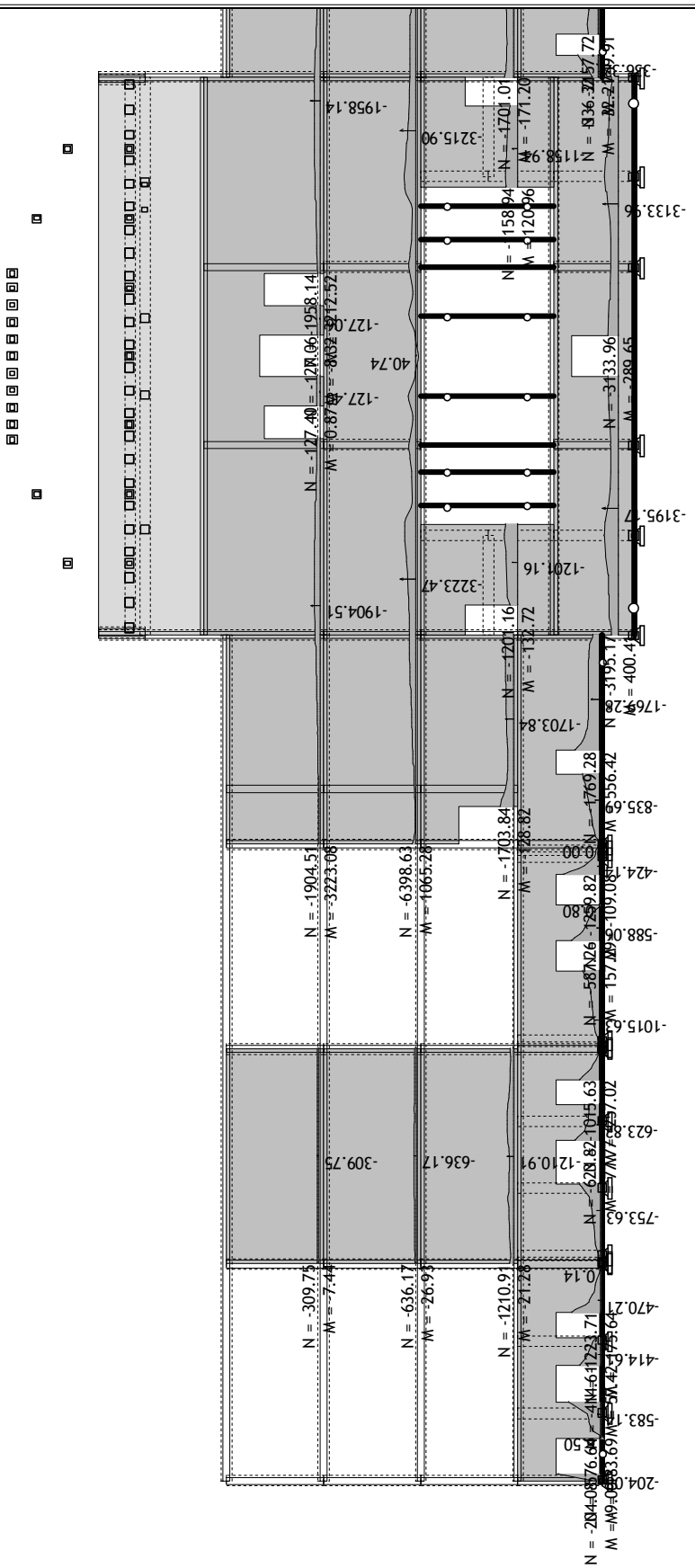
Okvir: H_10
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



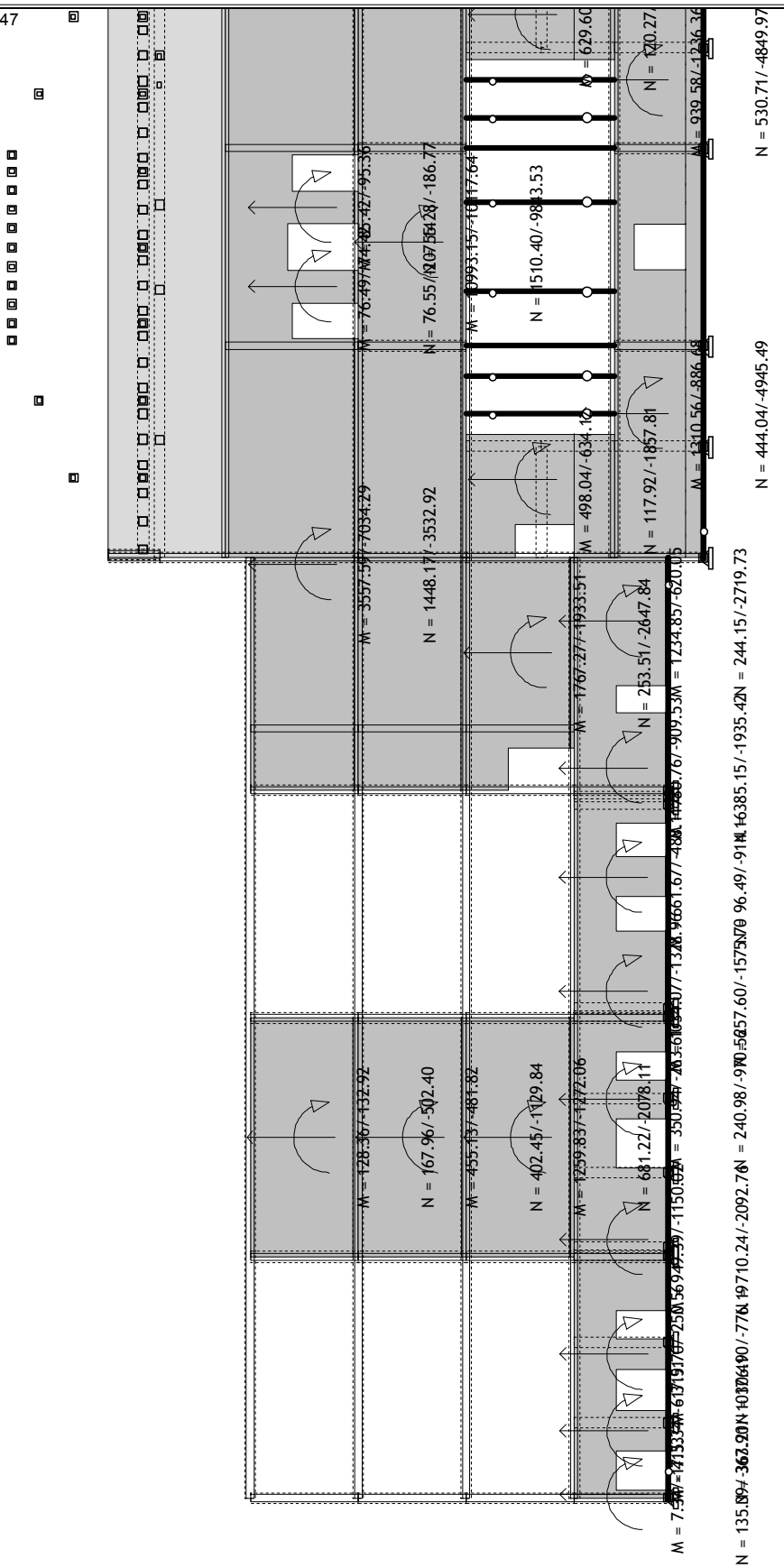
Okvir: H_10
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



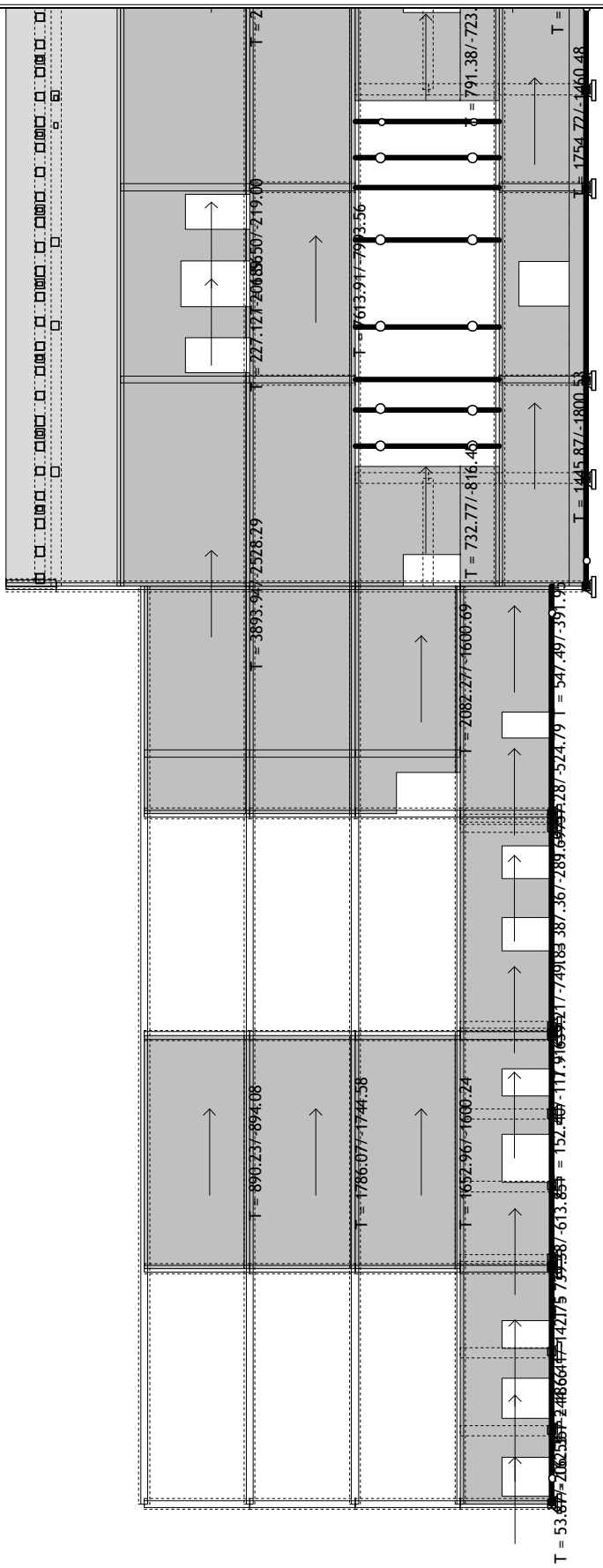
Okvir: H_11
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



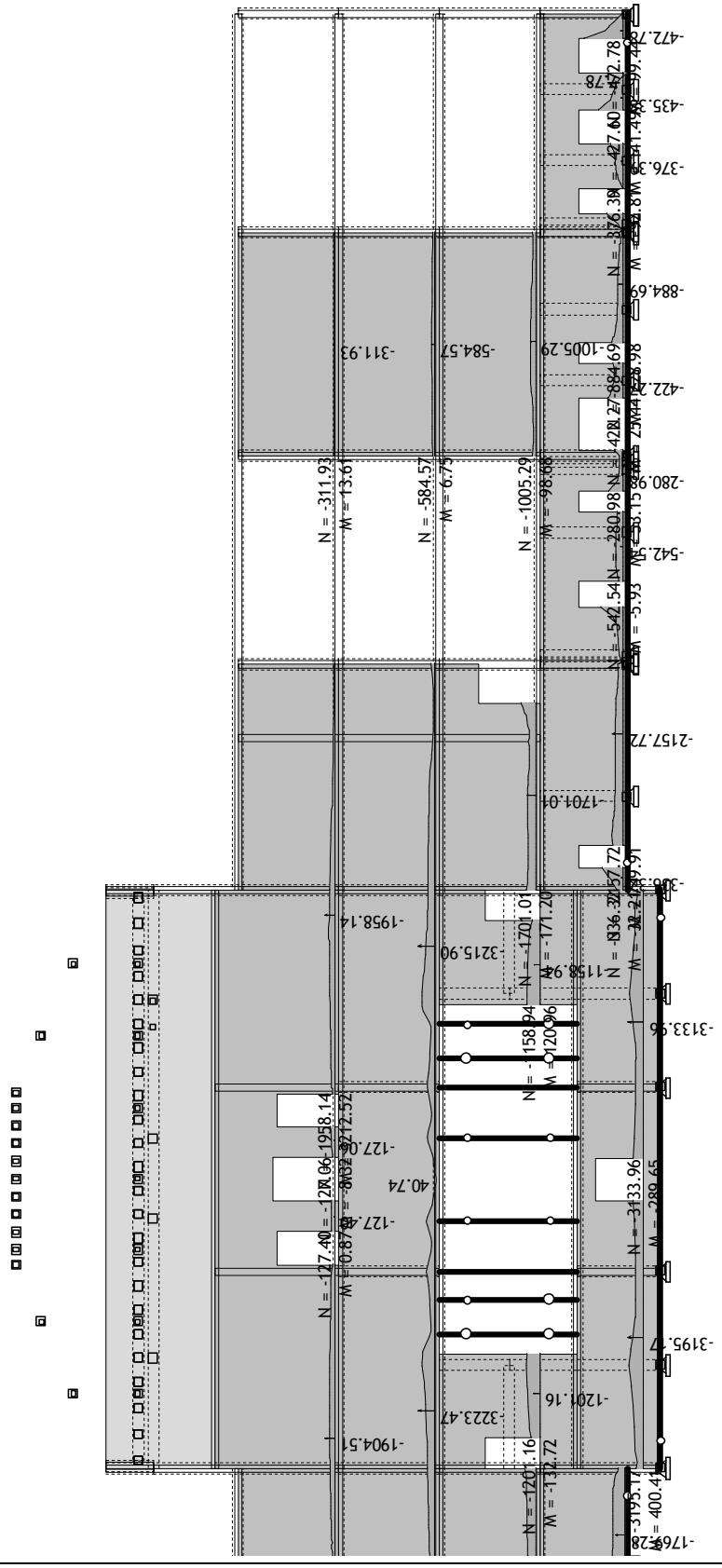
Okvir: H_11
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



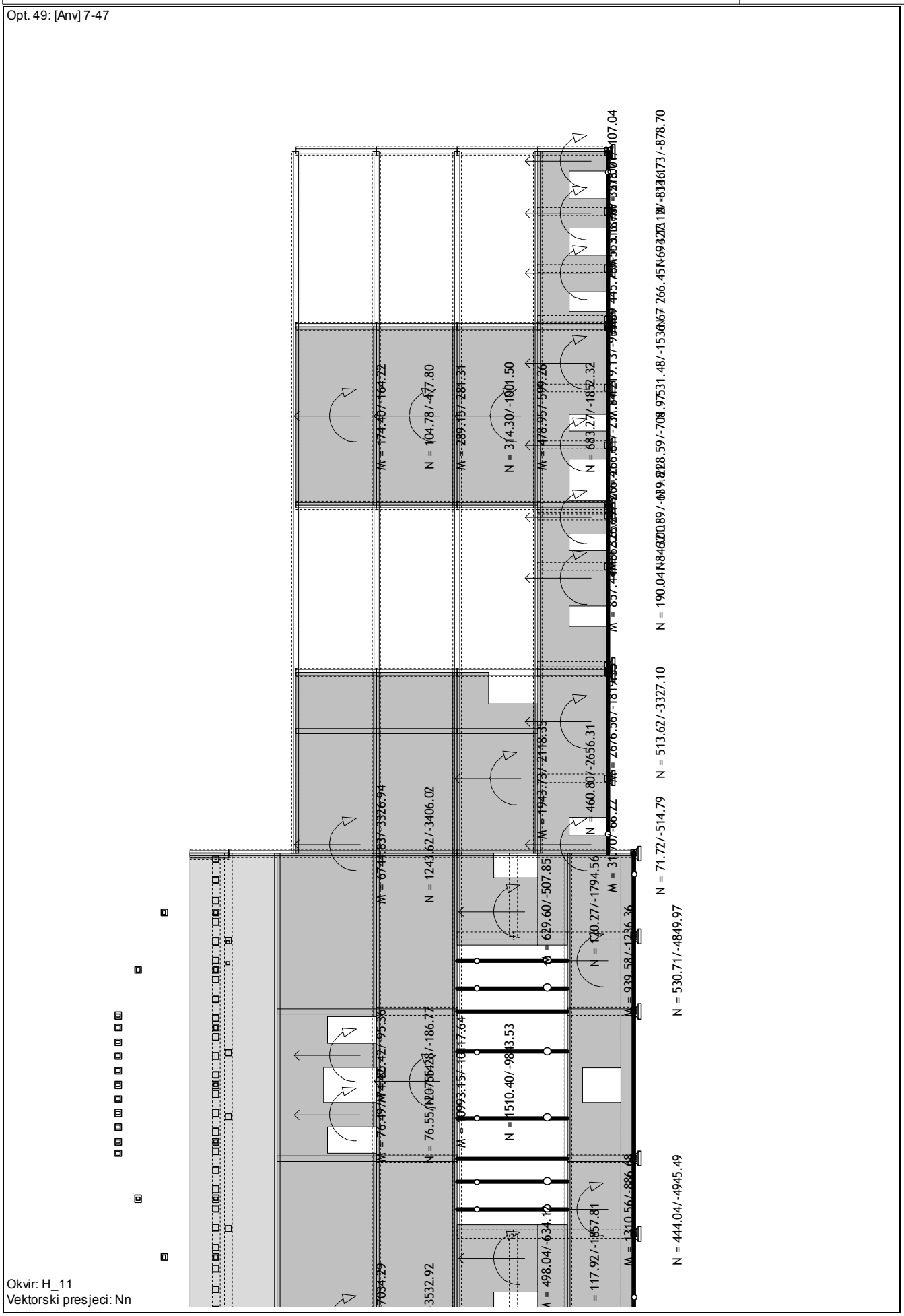
Okvir: H_11
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII

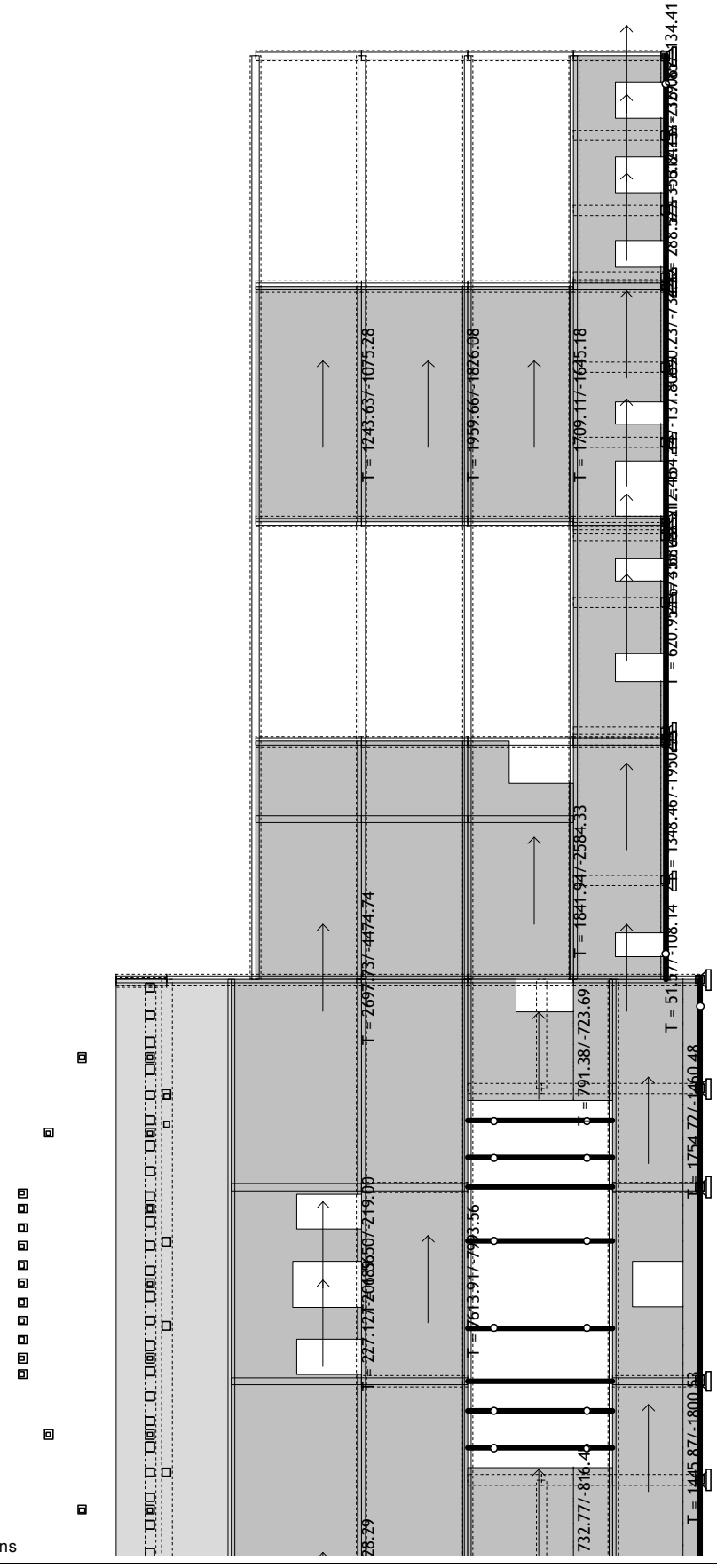


Okvir: H_11
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47

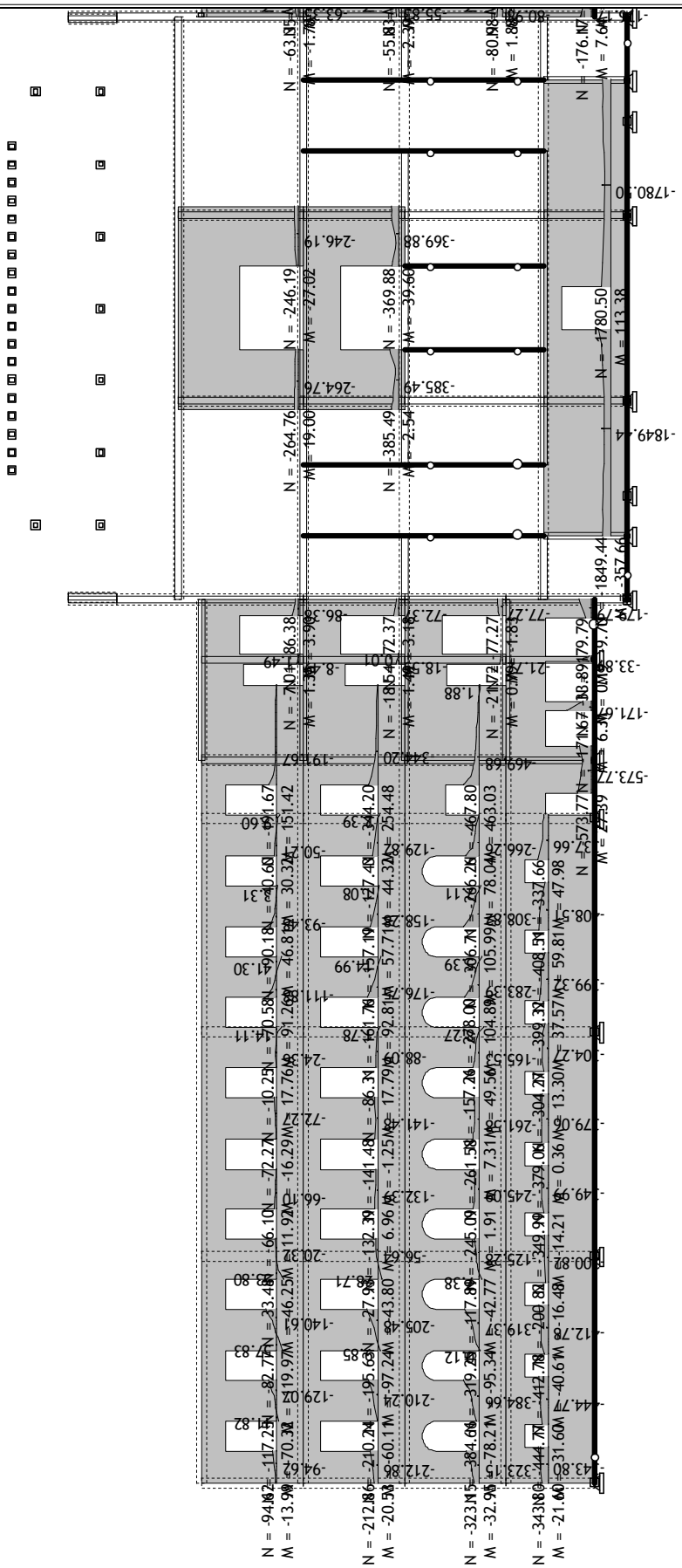


Opt. 49: [Anv] 7-47



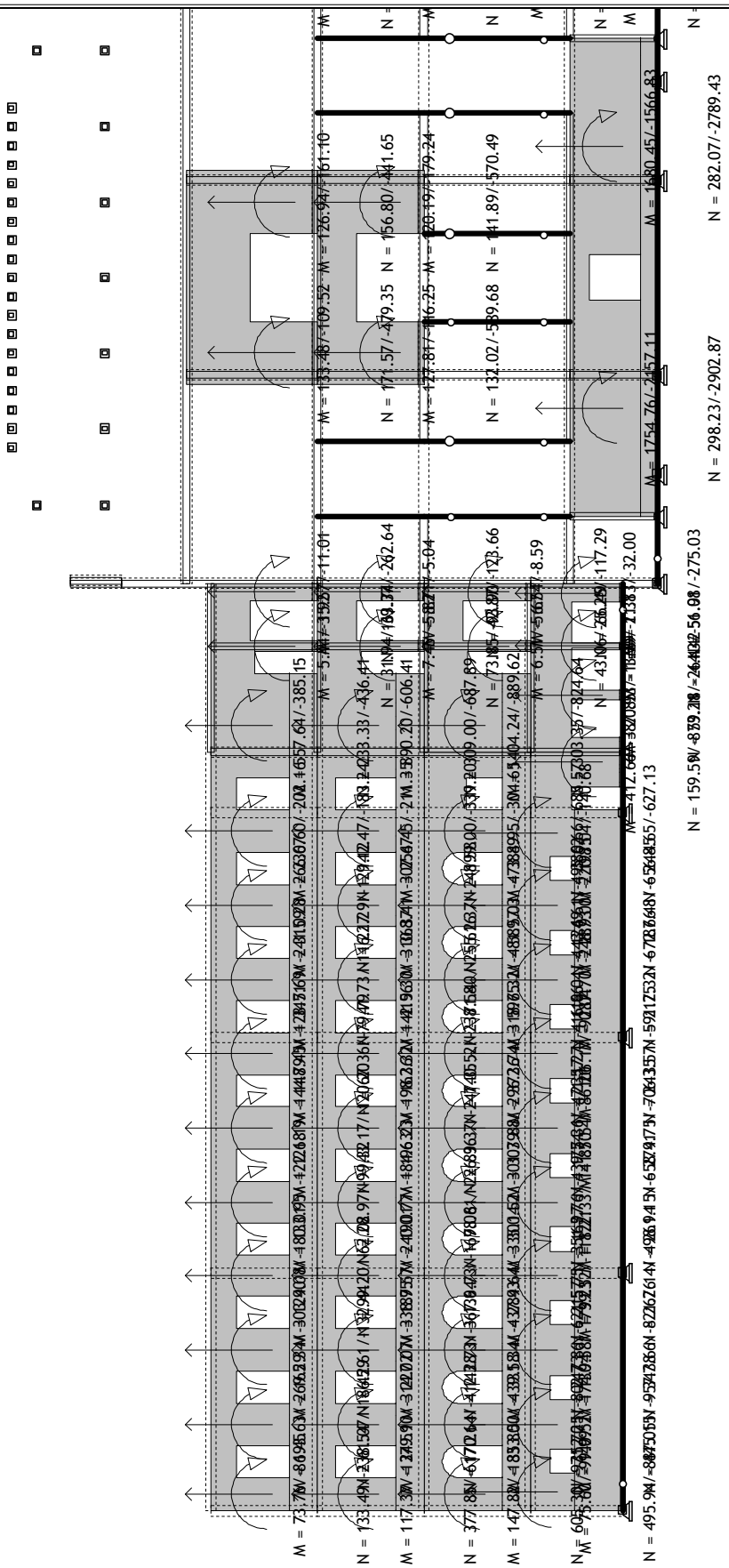
Okvir: H_11
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



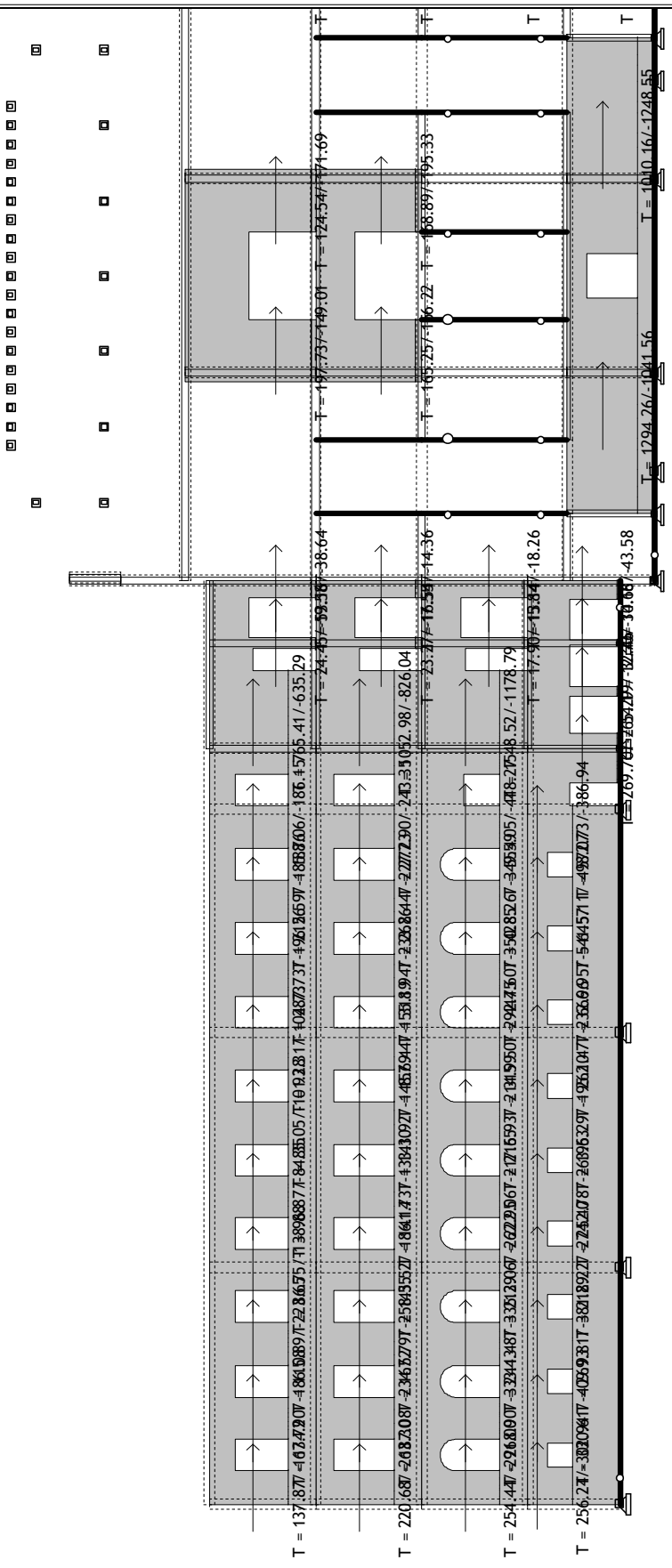
Okvir: H_12
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



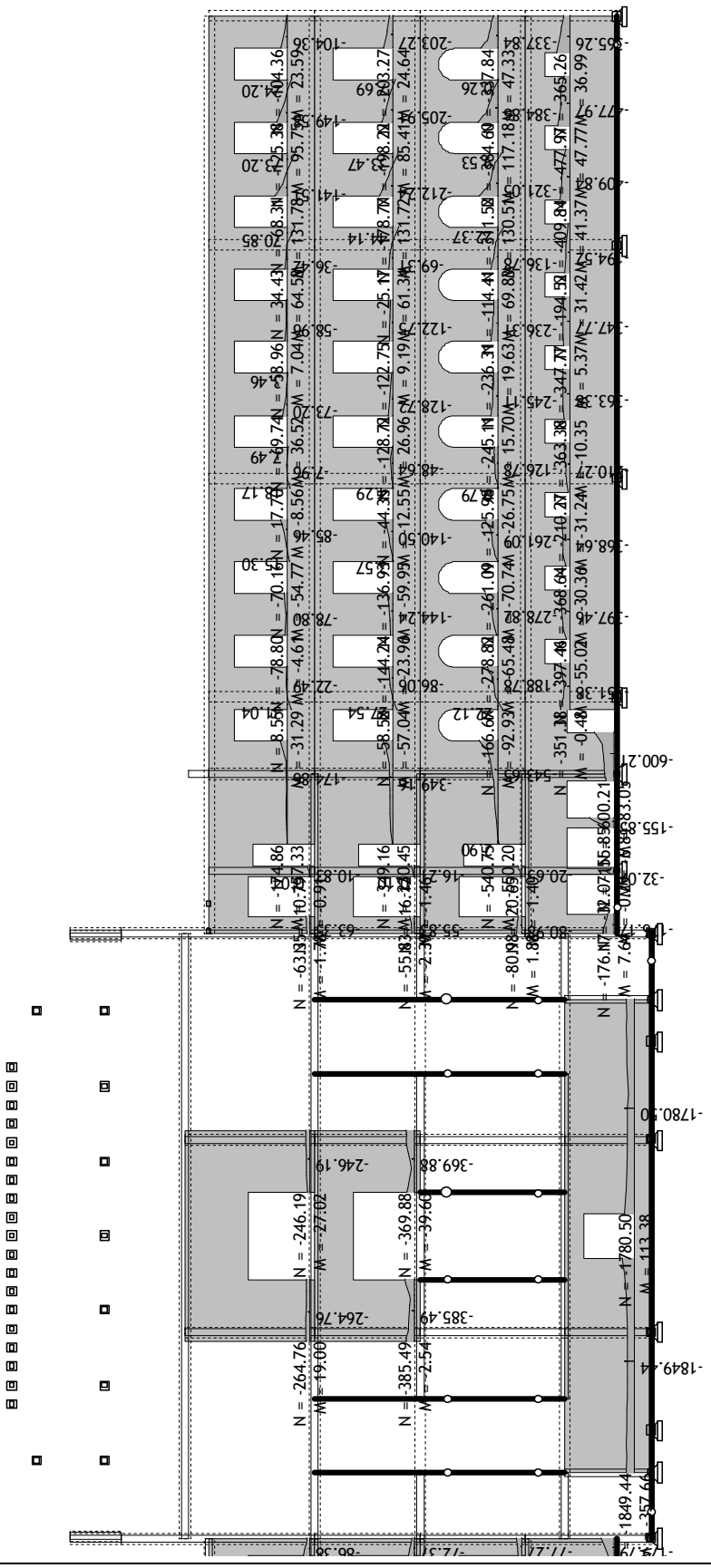
Okvir: H_12
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



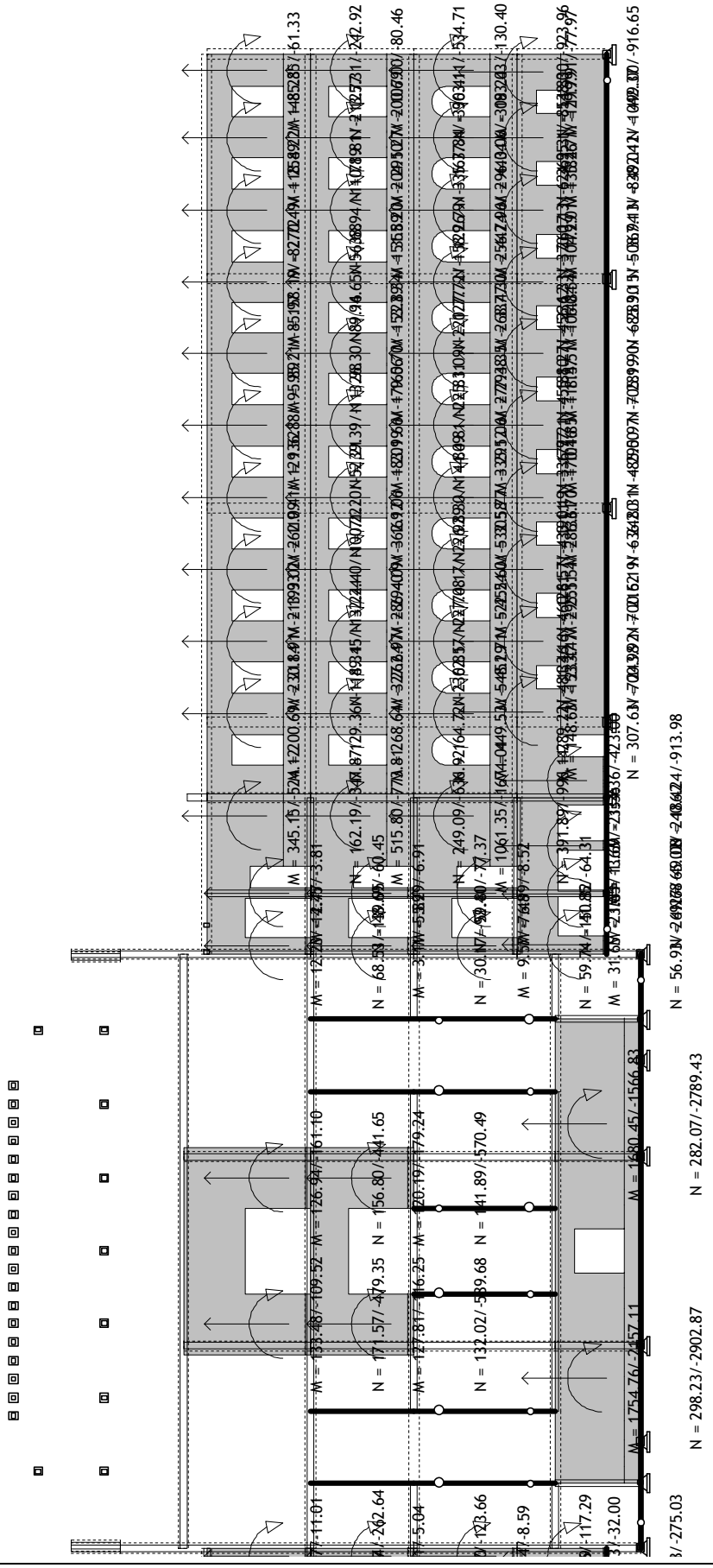
Okvir: H_12
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



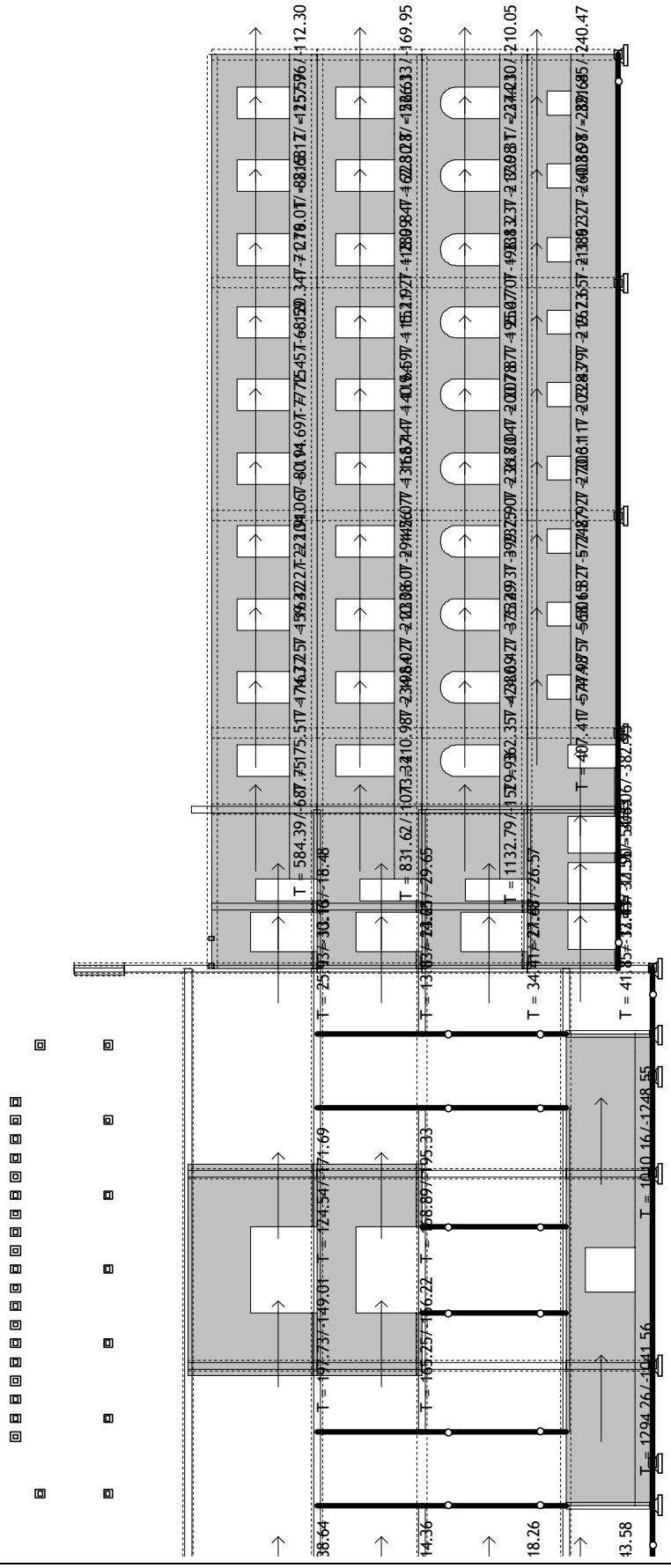
Okvir: H_12
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



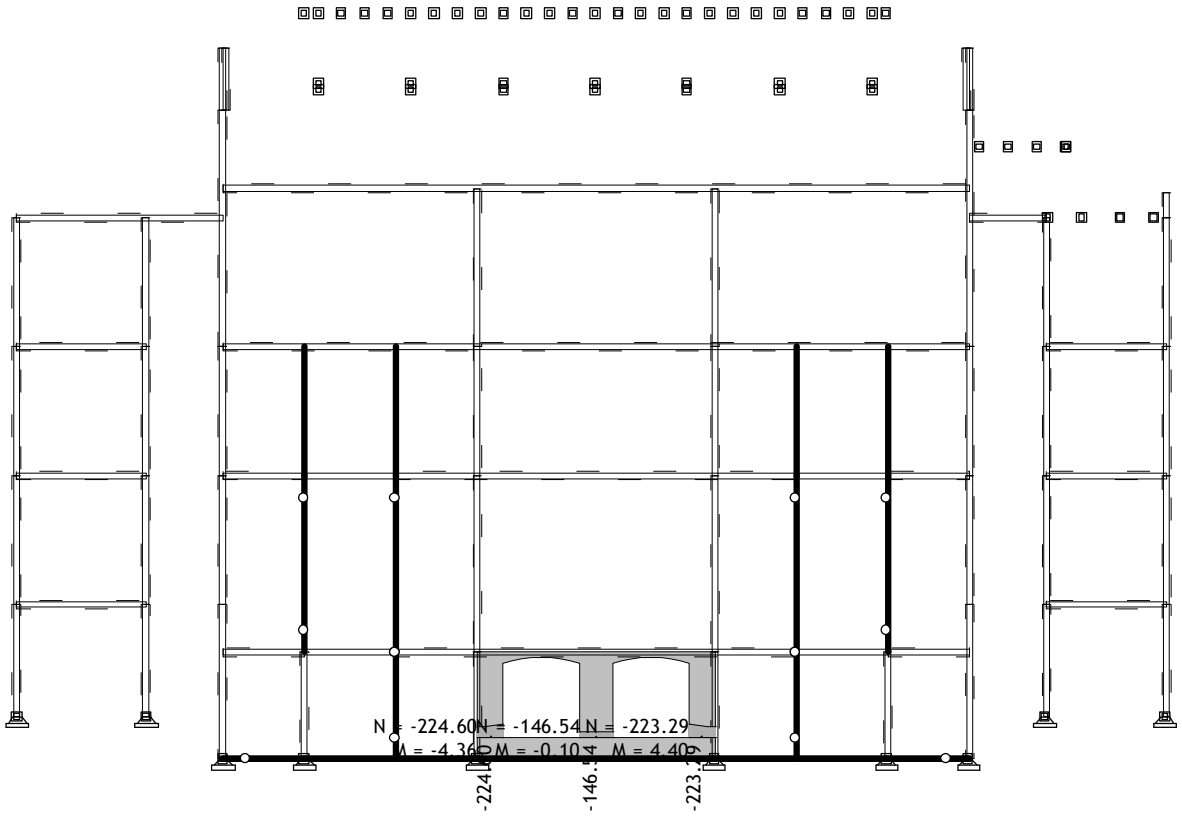
Okvir: H_12
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



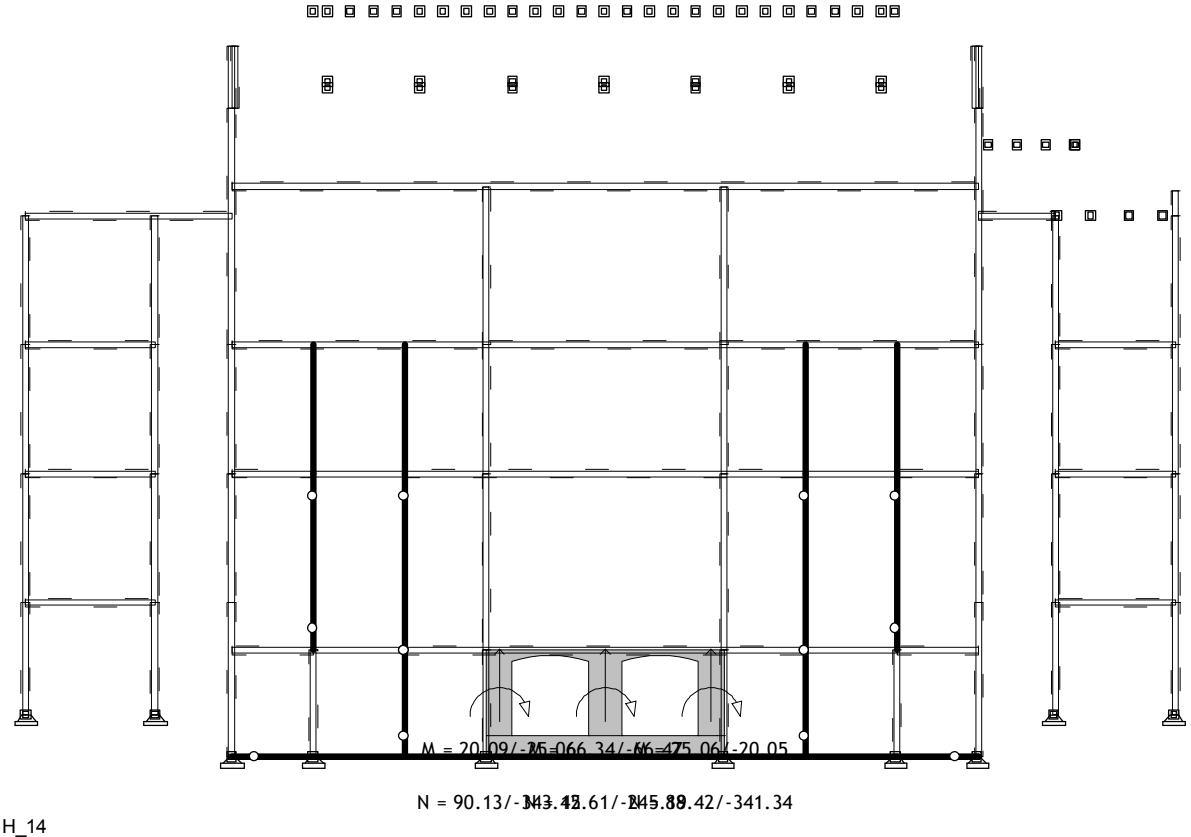
Okvir: H_12
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



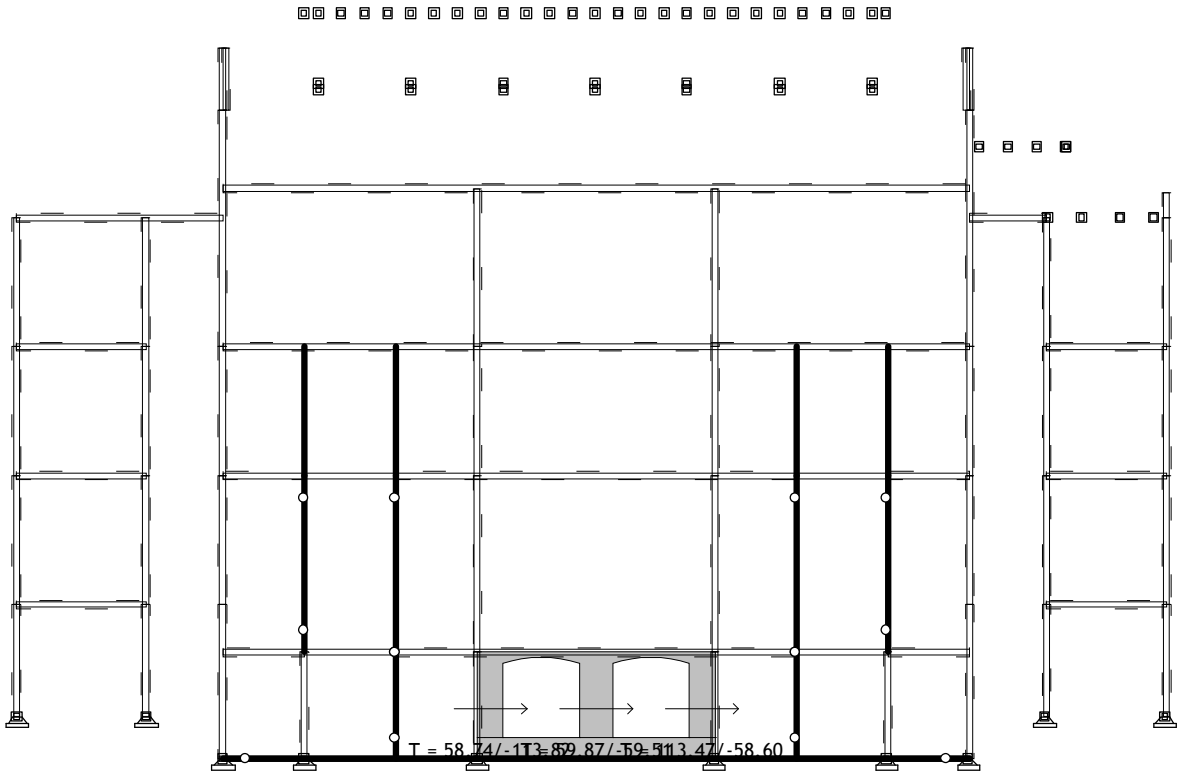
Okvir: H_14
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



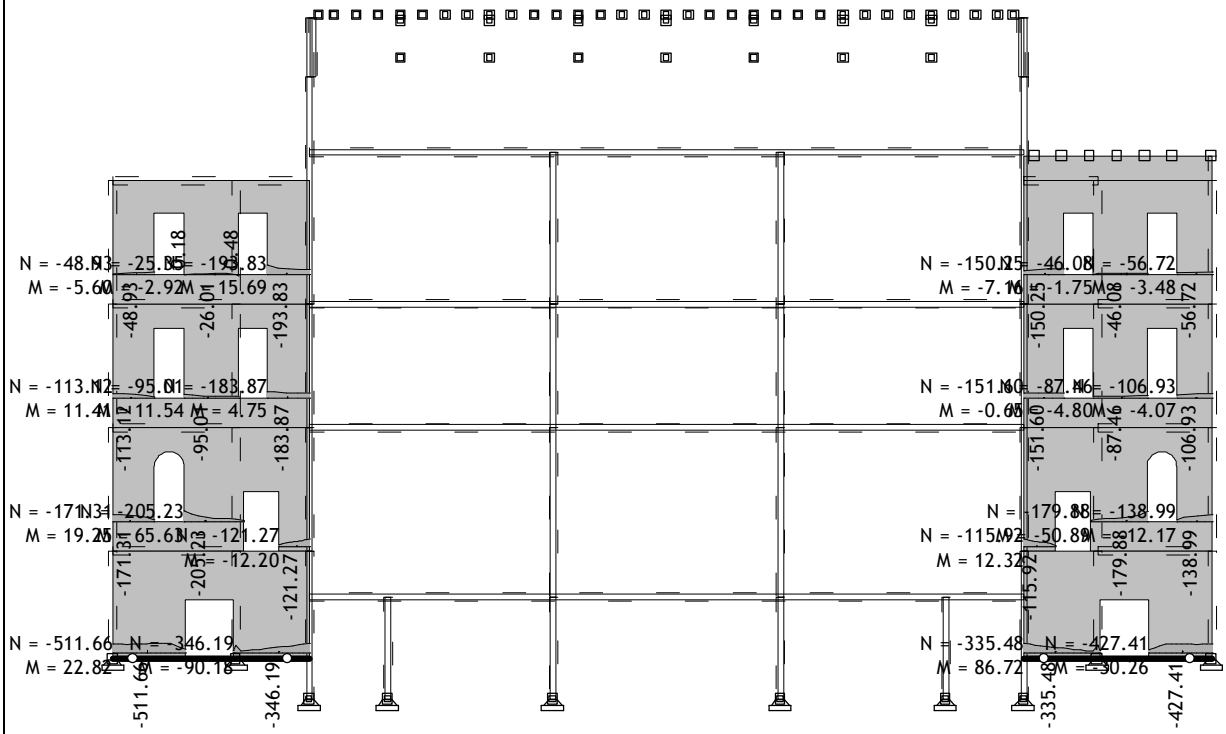
Okvir: H_14
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



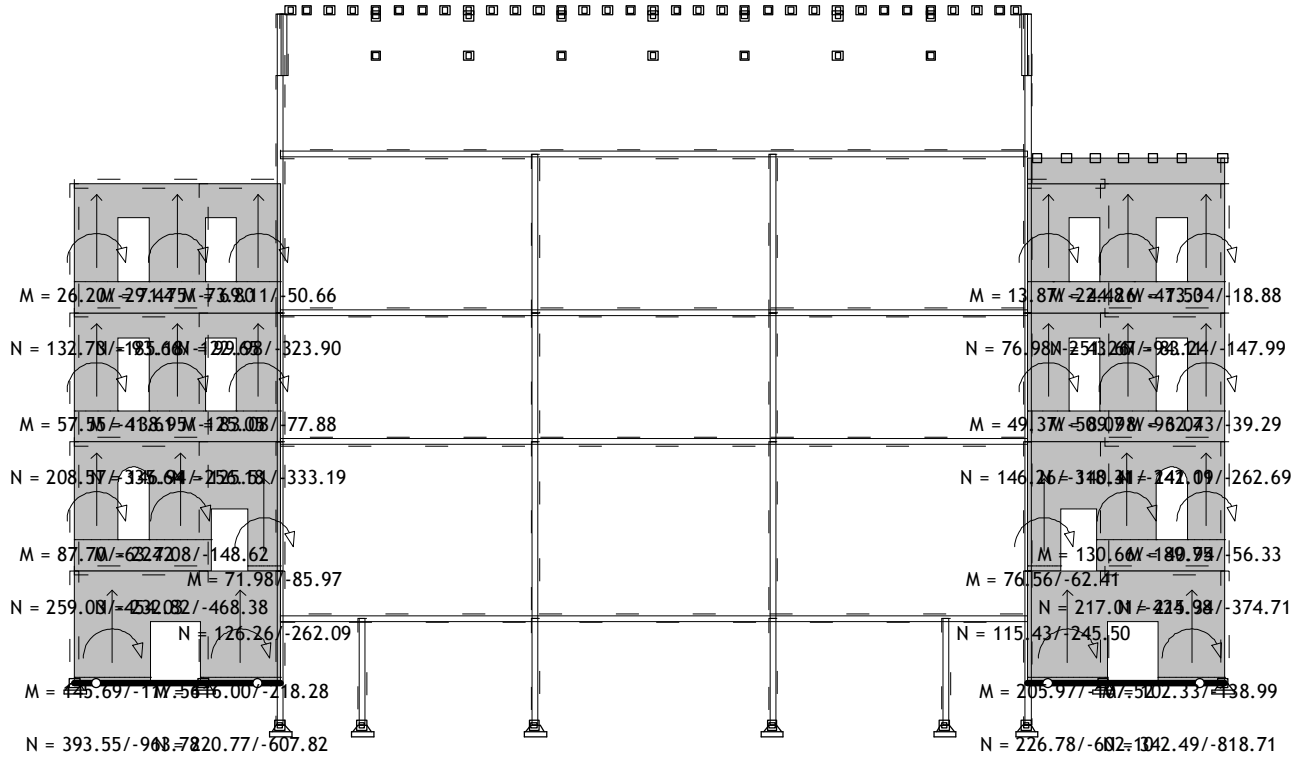
Okvir: H_14
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



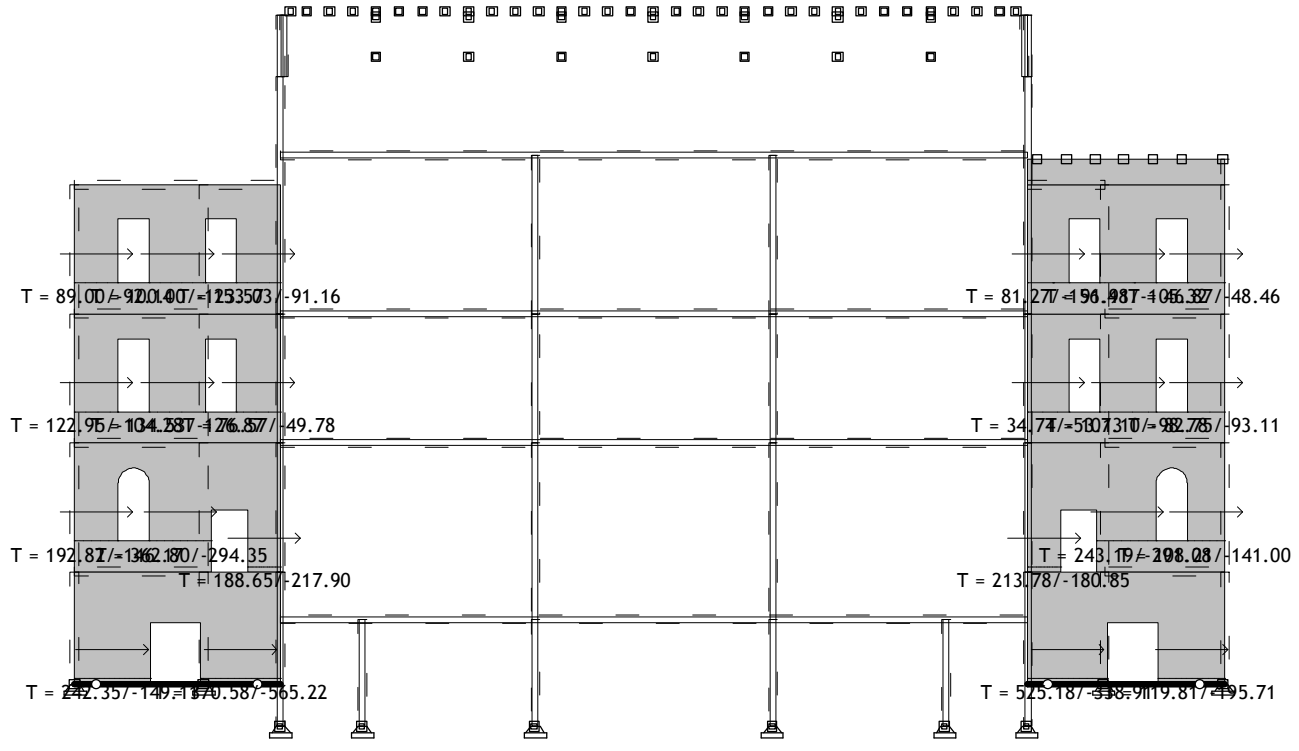
Okvir: H_15
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



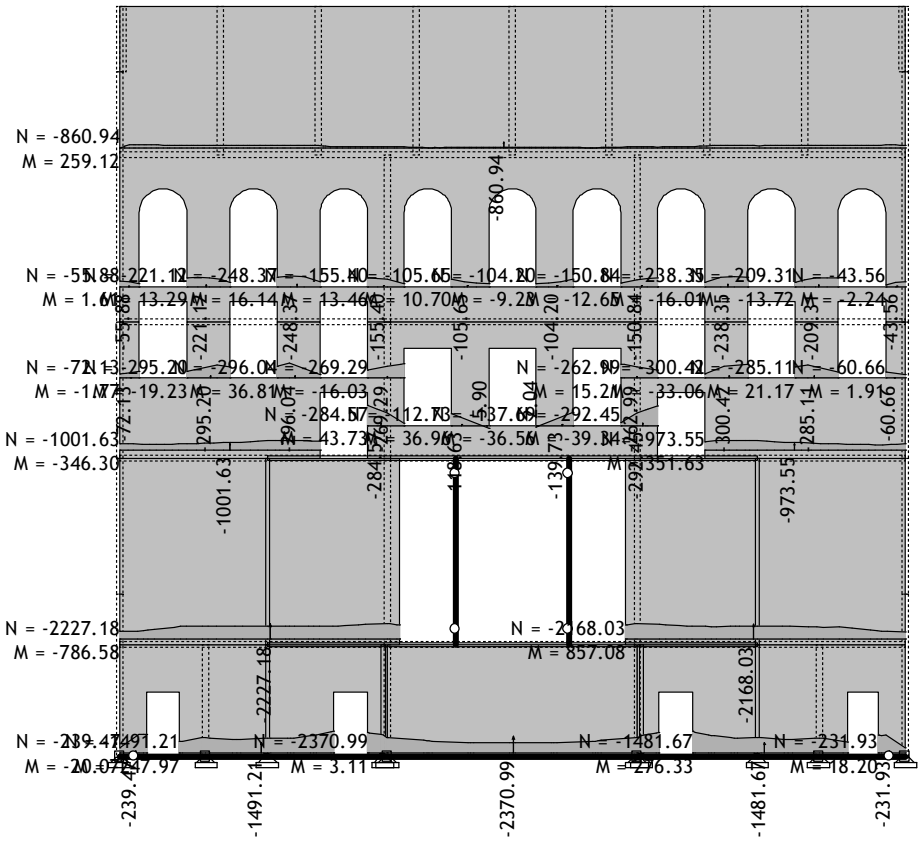
Okvir: H_15
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



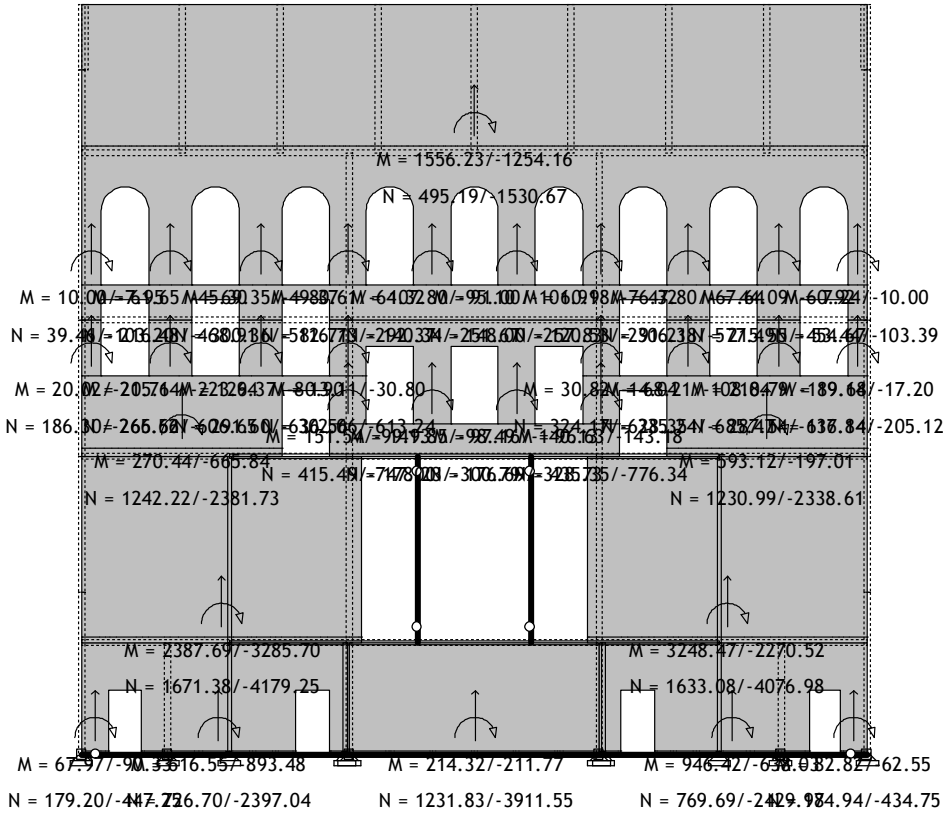
Okvir: H_15
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



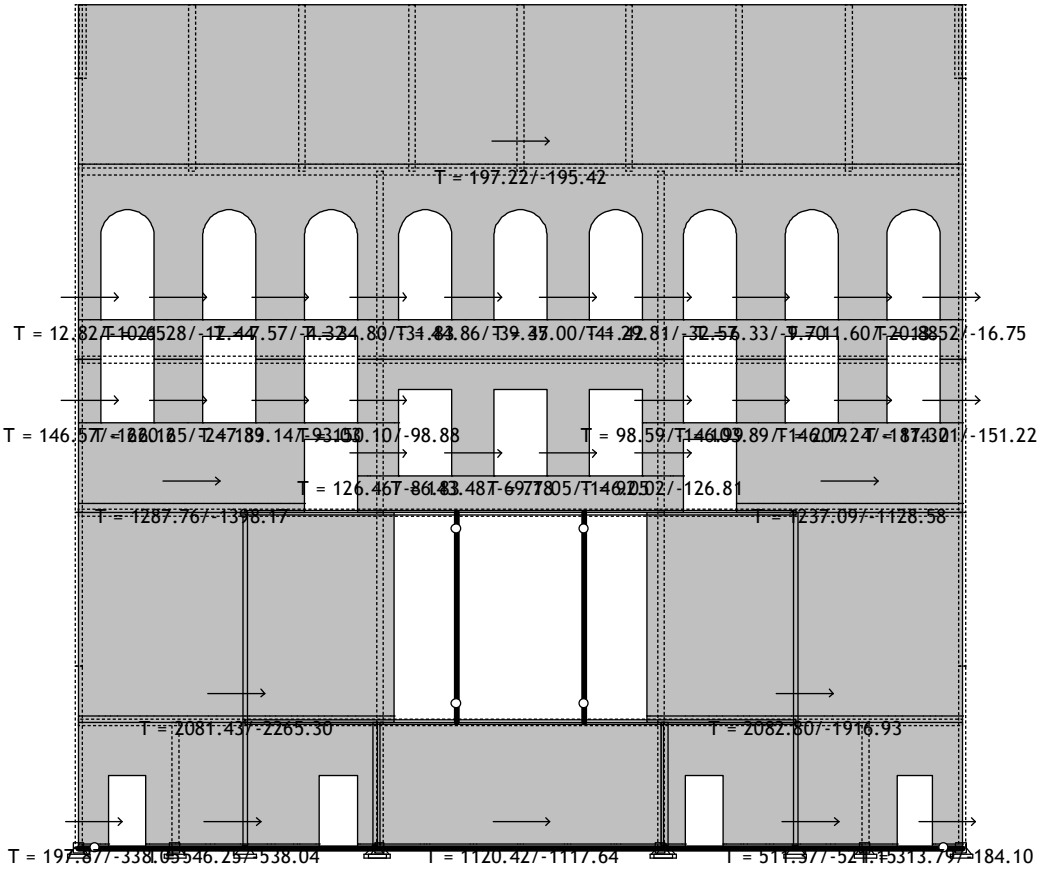
Okvir: H_16
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



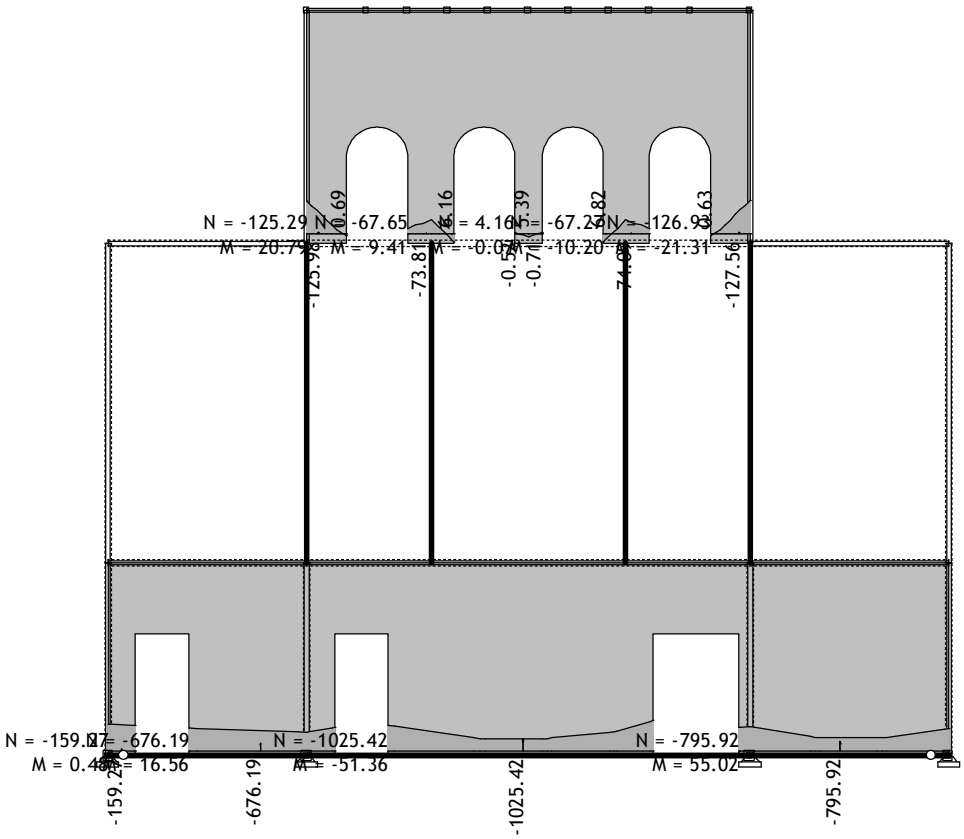
Okvir: H_16
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



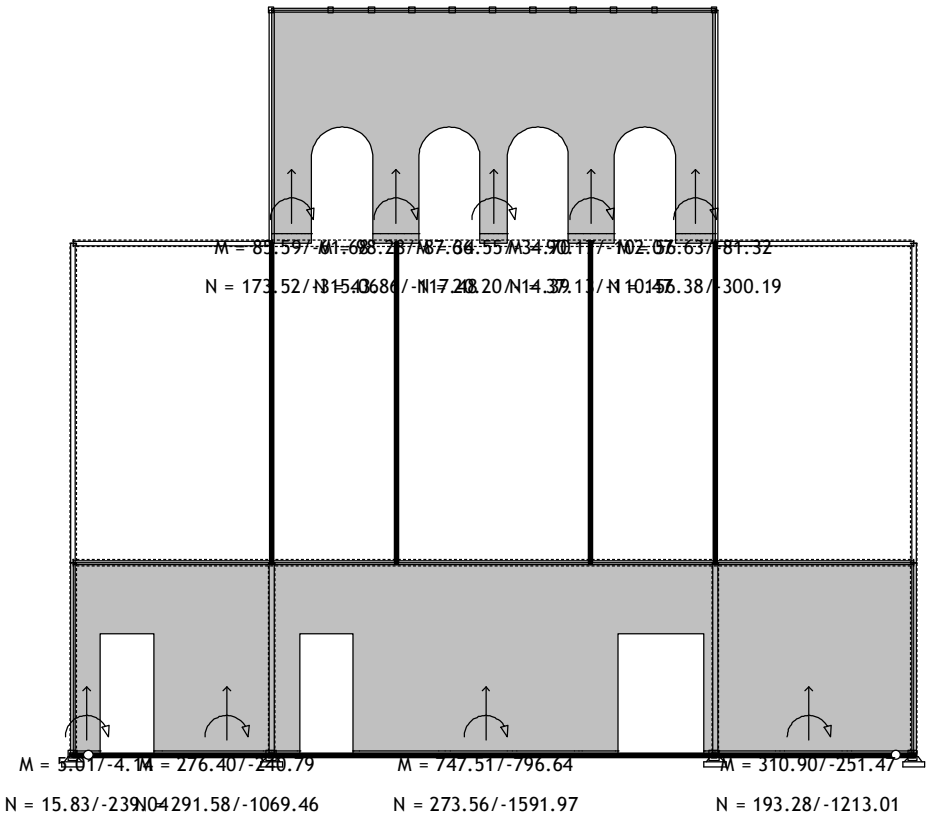
Okvir: H_16
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



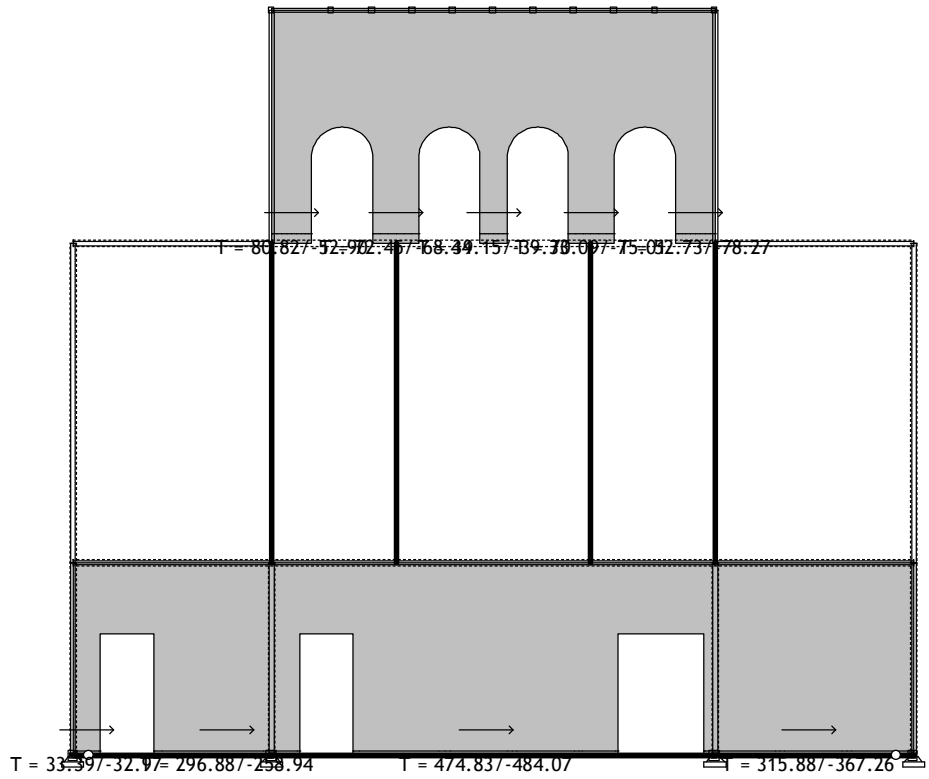
Okvir: H_17
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



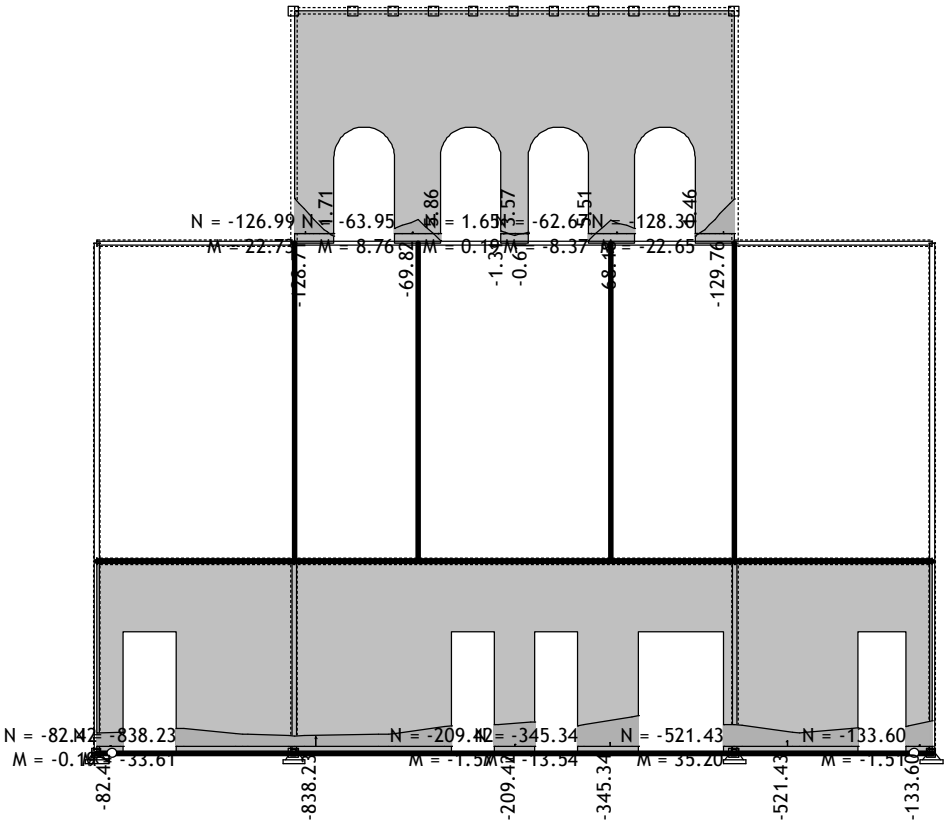
Okvir: H_17
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



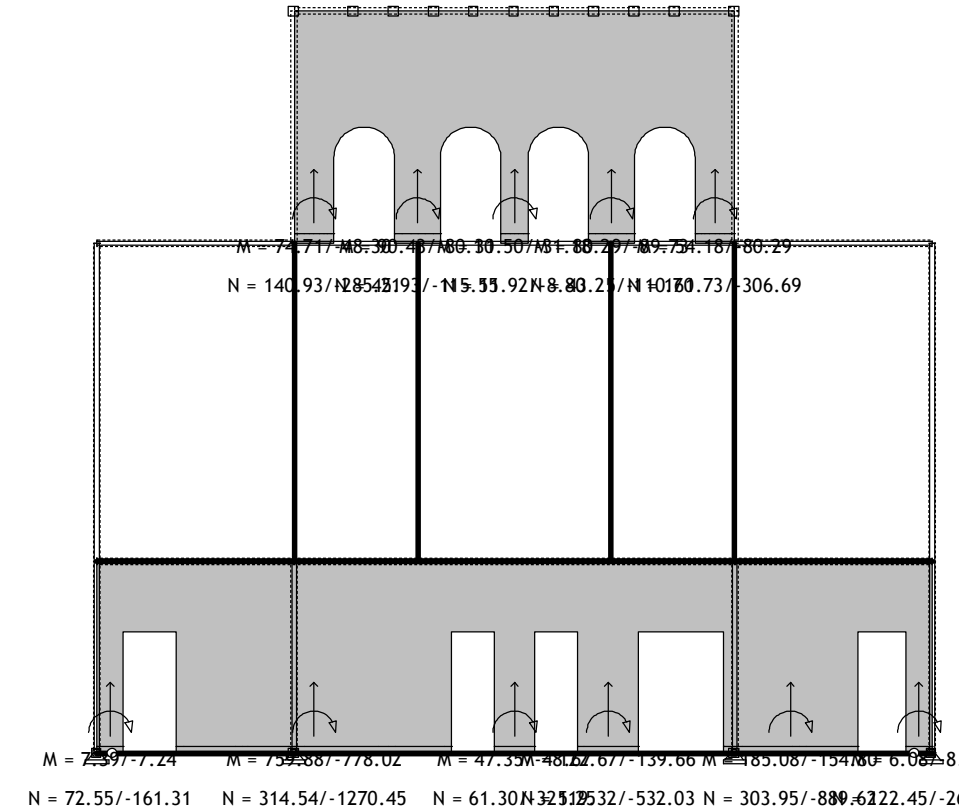
Okvir: H_17
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



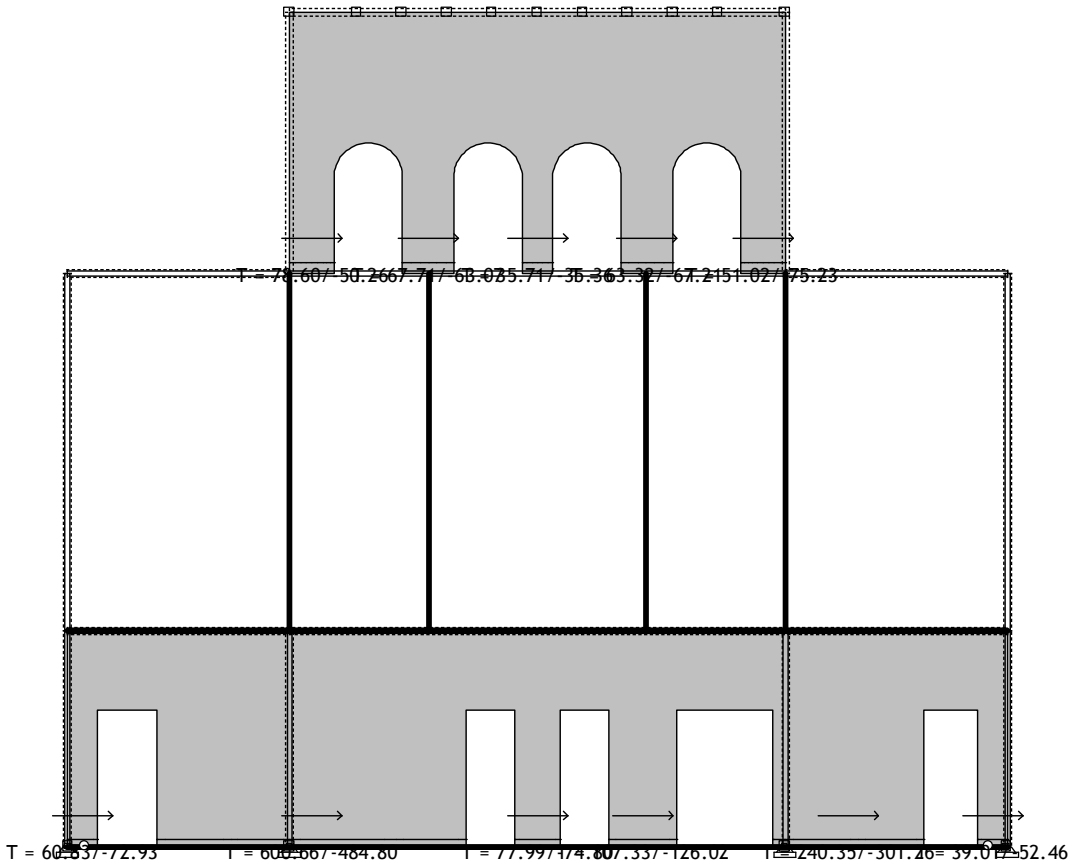
Okvir: H_18
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



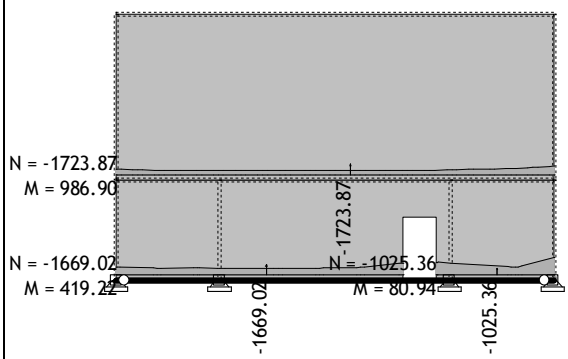
Okvir: H_18
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



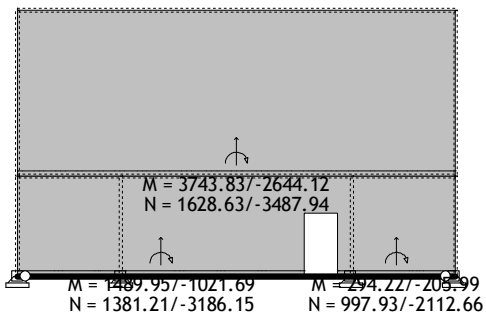
Okvir: H_18
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



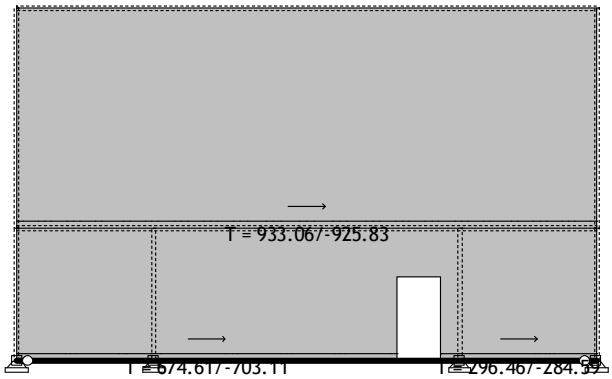
Okvir: H_19
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



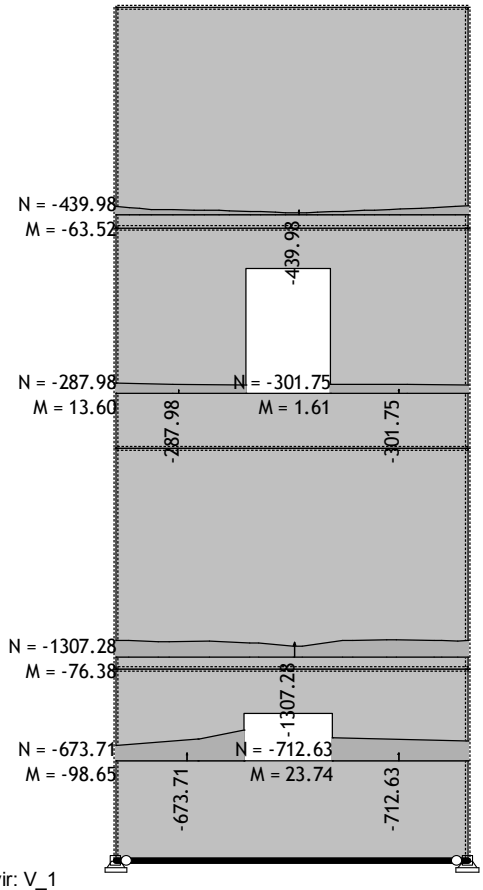
Okvir: H_19
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



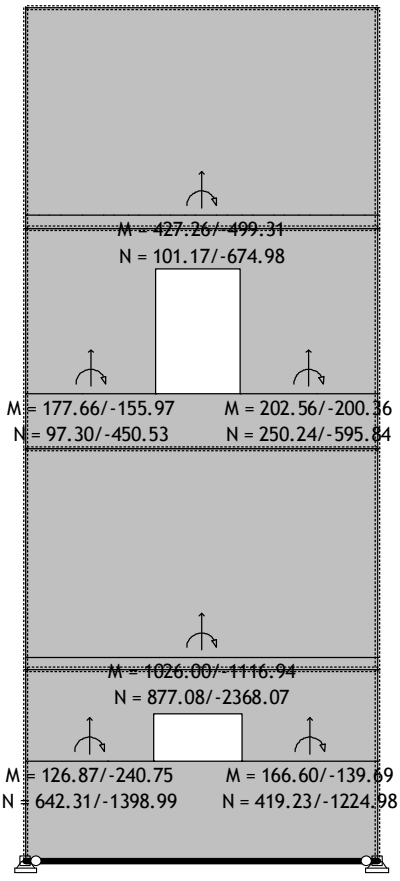
Okvir: H_19
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



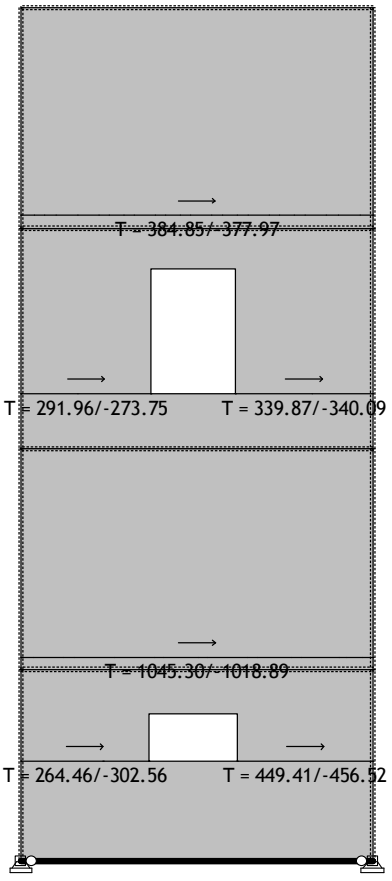
Okvir: V_1
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



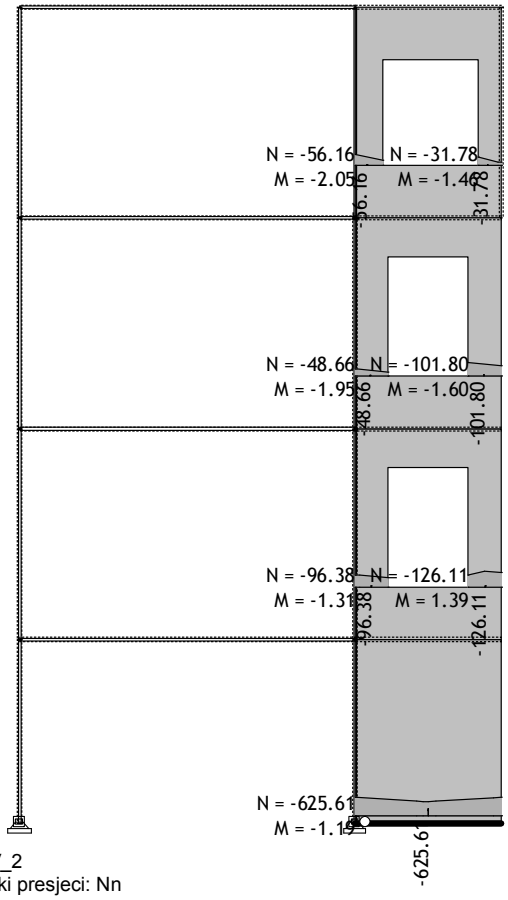
Okvir: V_1
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



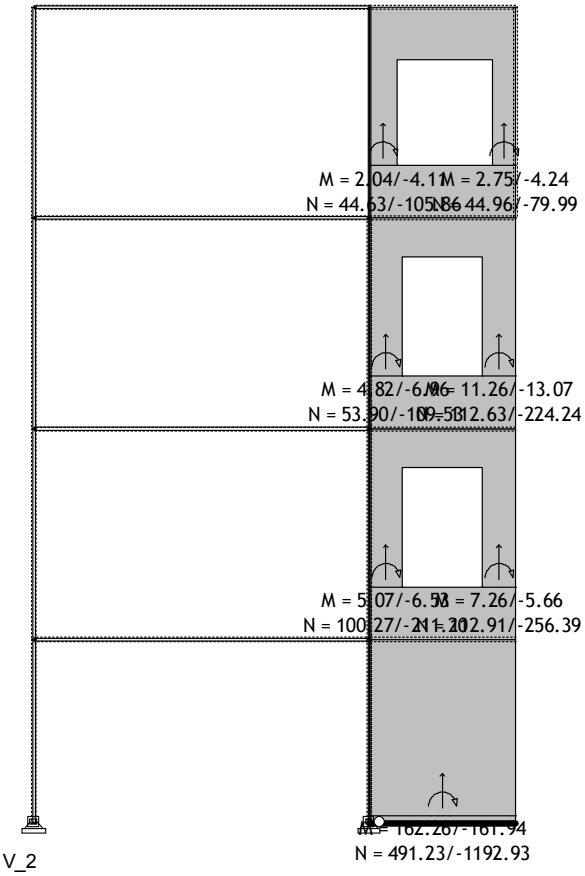
Okvir: V_1
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



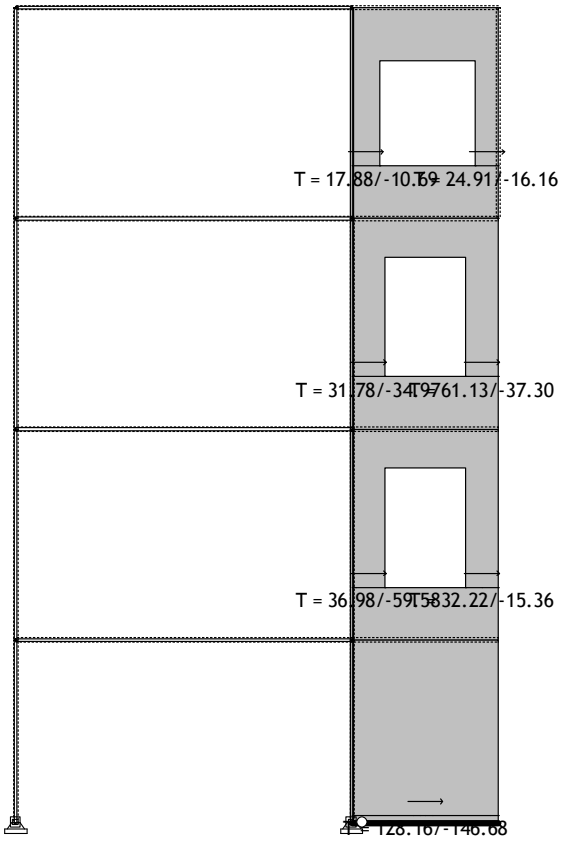
Okvir: V_2
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



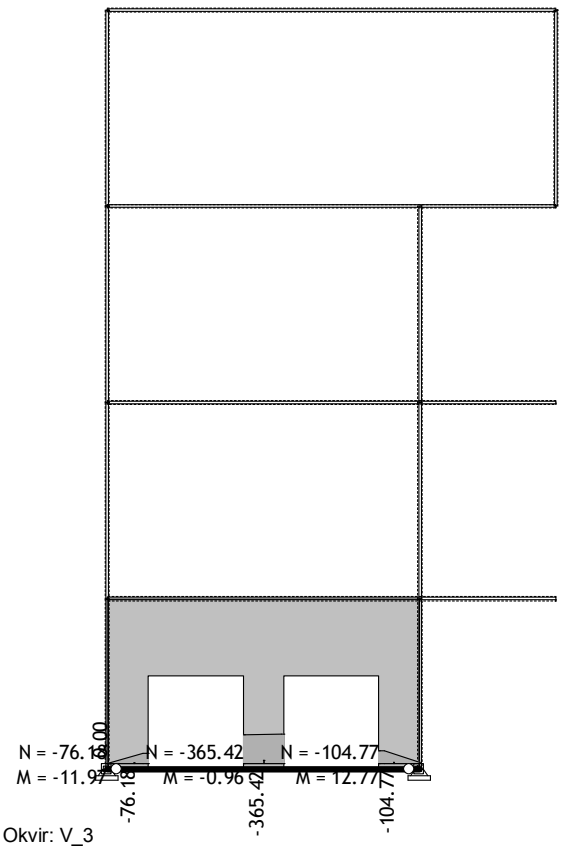
Okvir: V_2
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



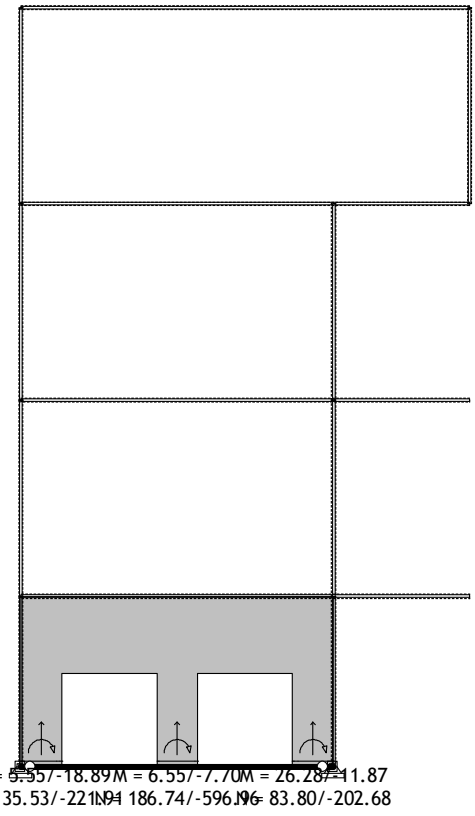
Okvir: V_2
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



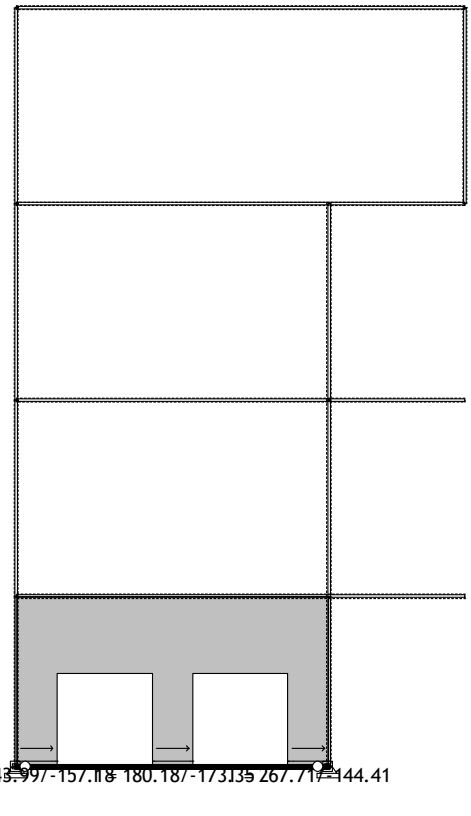
Okvir: V_3
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



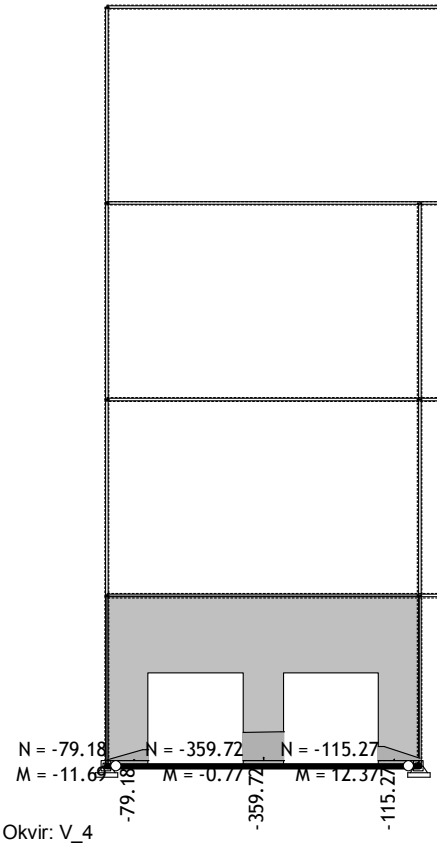
Okvir: V_3
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



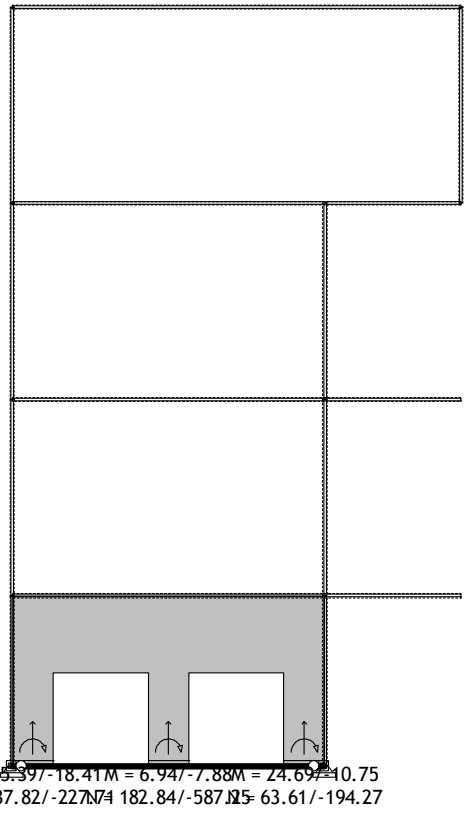
Okvir: V_3
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



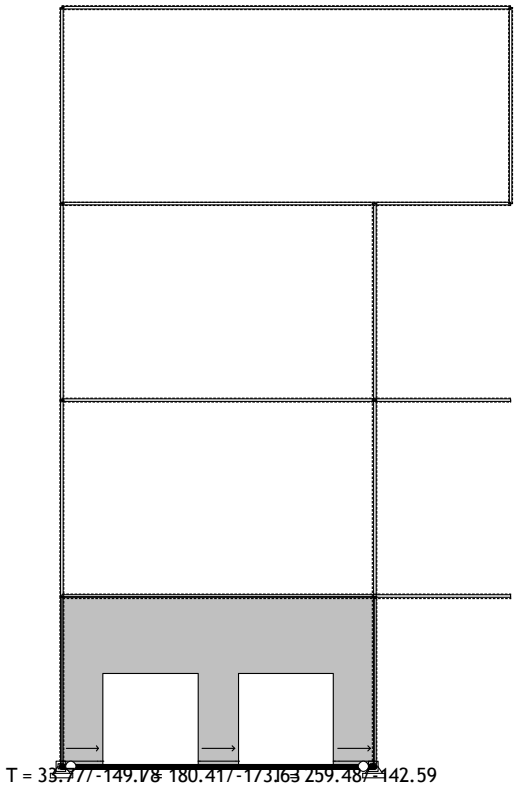
Okvir: V_4
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



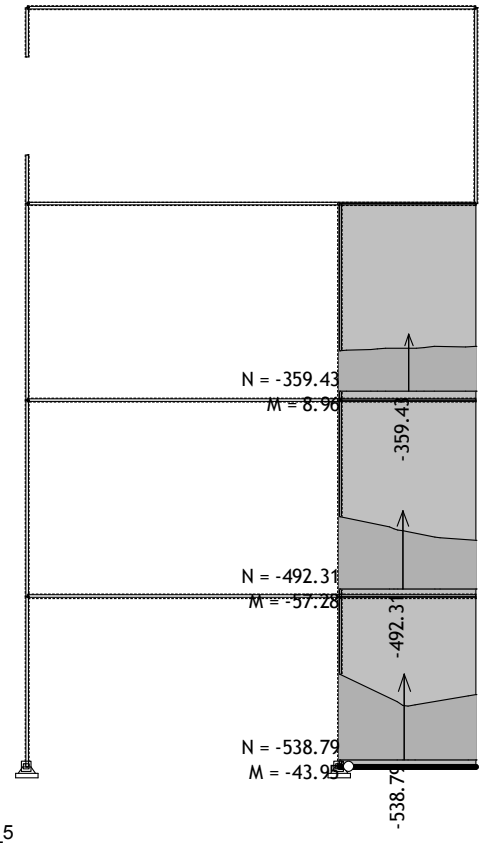
Okvir: V_4
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



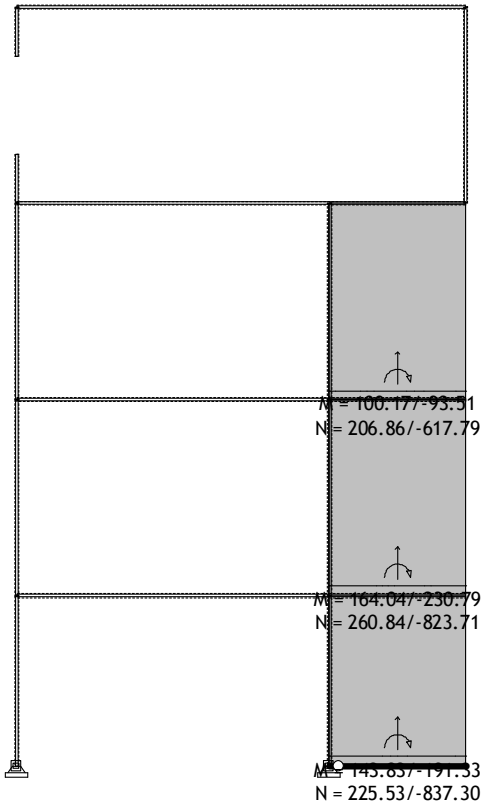
Okvir: V_4
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



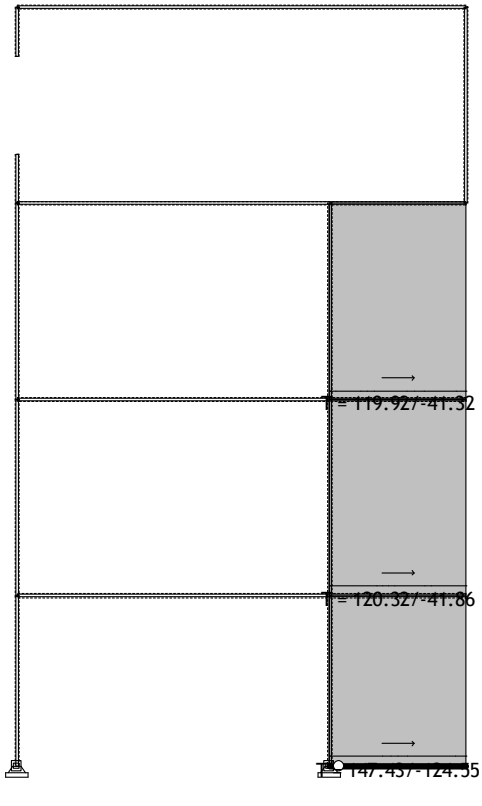
Okvir: V_5
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



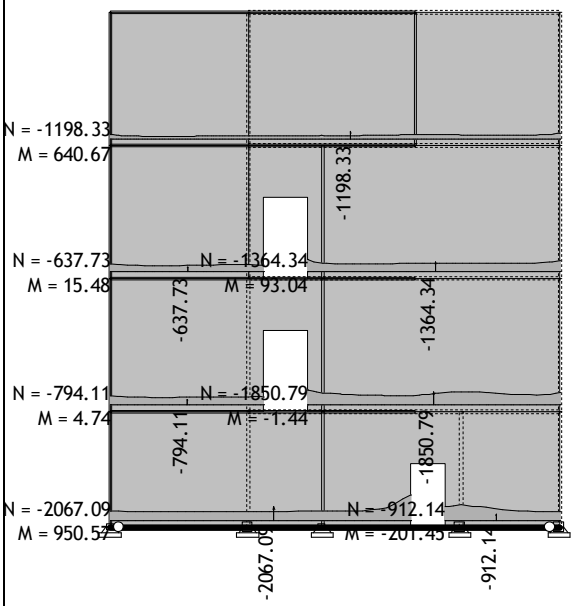
Okvir: V_5
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



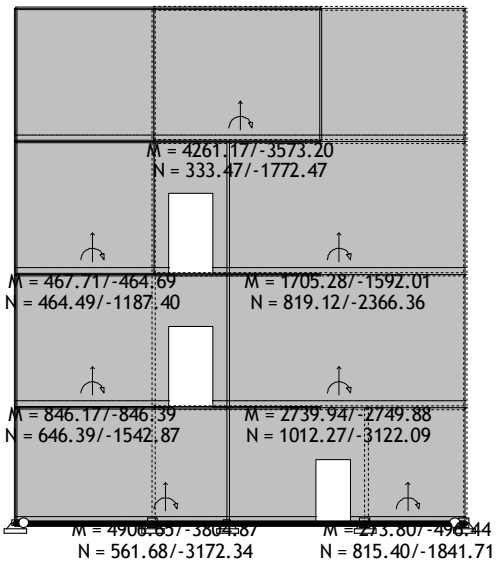
Okvir: V_5
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



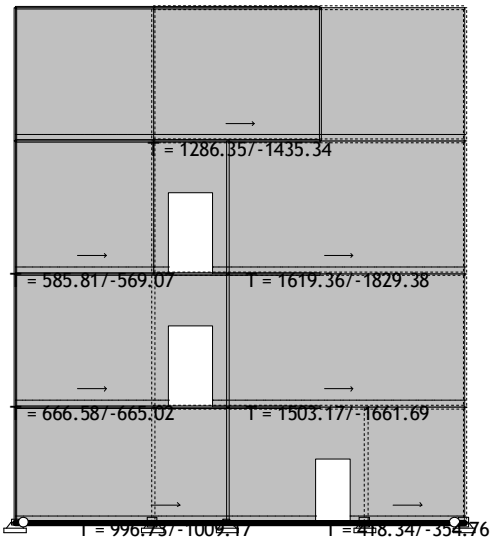
Okvir: V_6
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



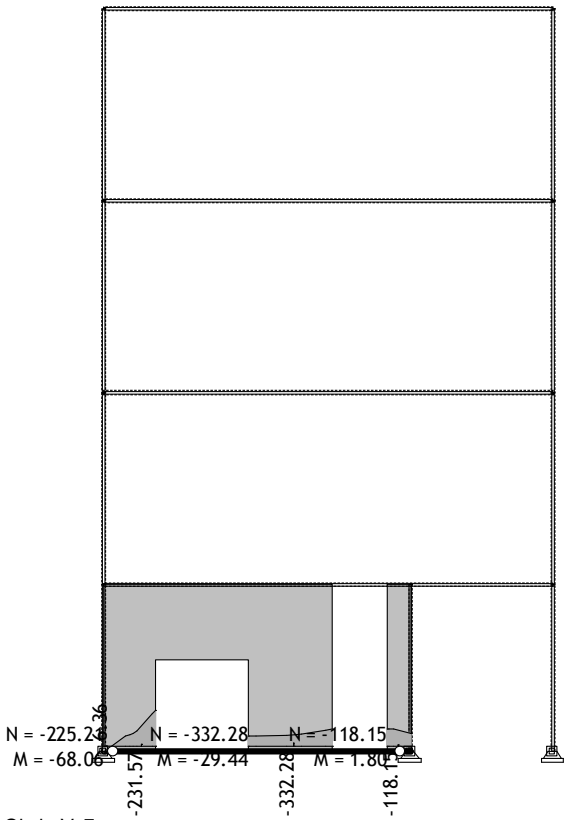
Okvir: V_6
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



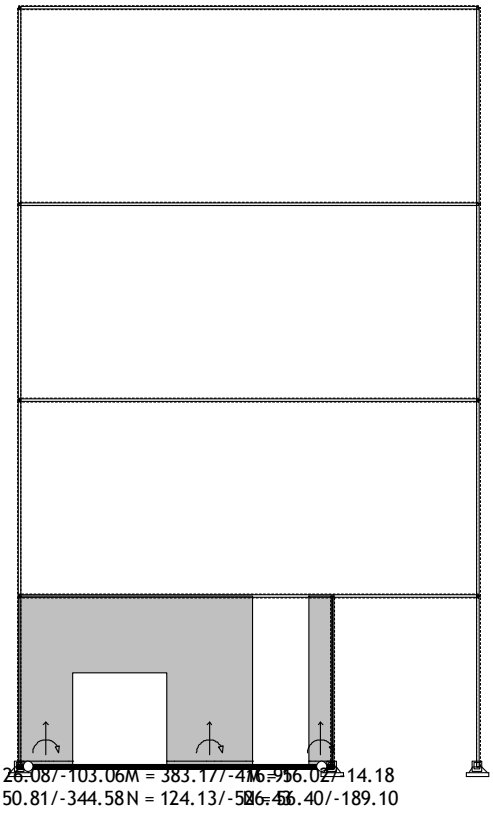
Okvir: V_6
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



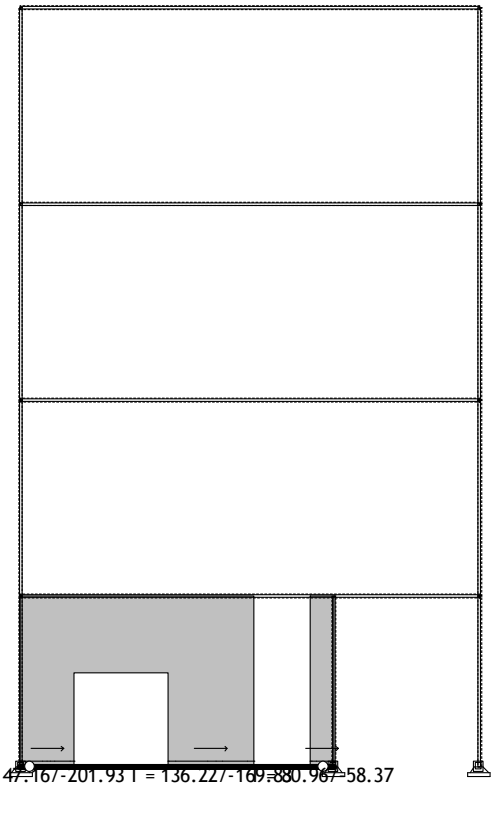
Okvir: V_7
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



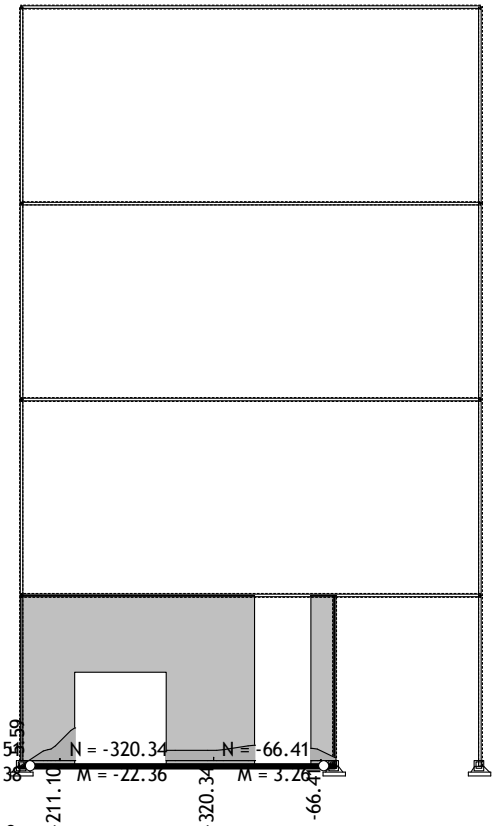
Okvir: V_7
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



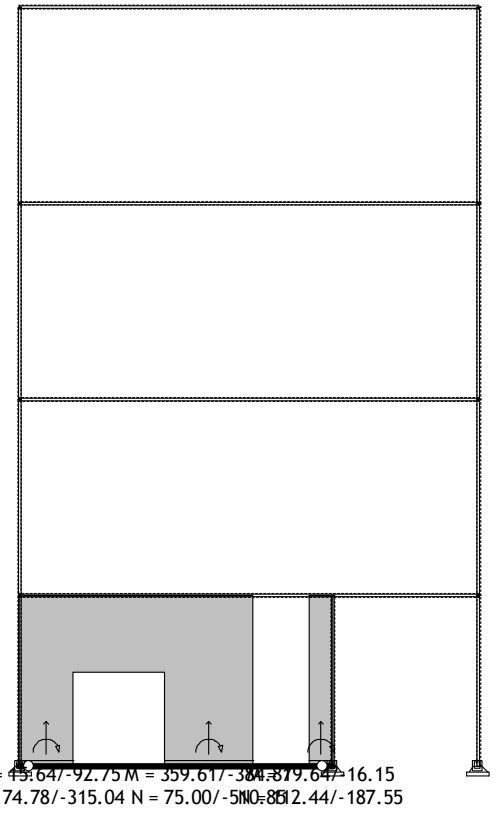
Okvir: V_7
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



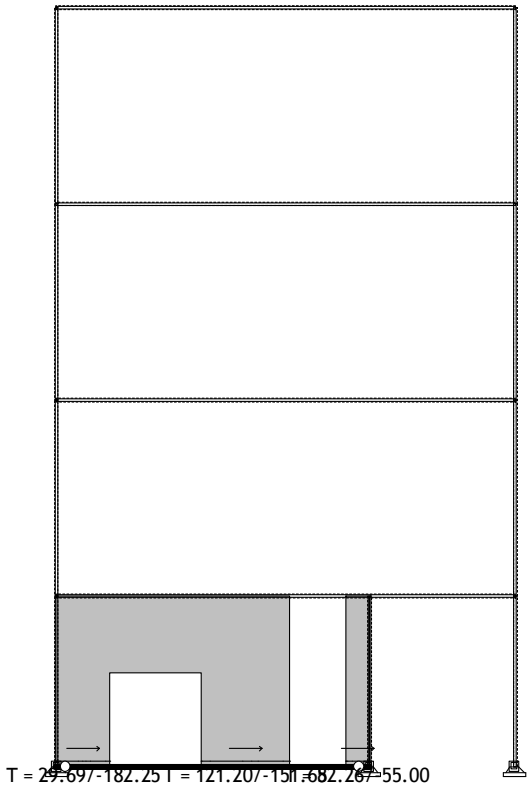
Okvir: V_8
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



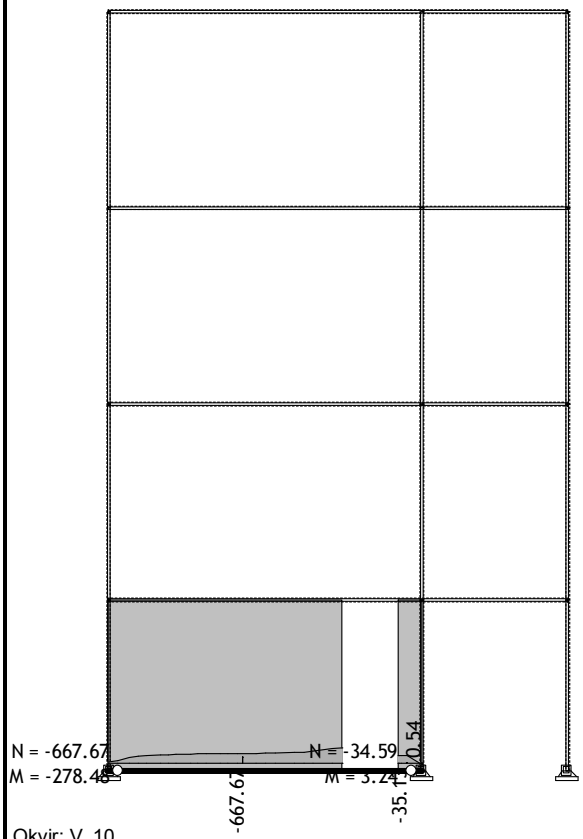
Okvir: V_8
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



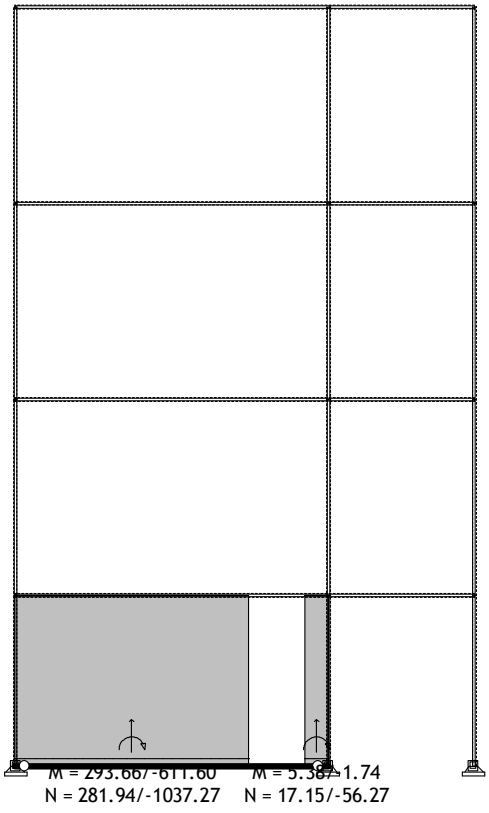
Okvir: V_8
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



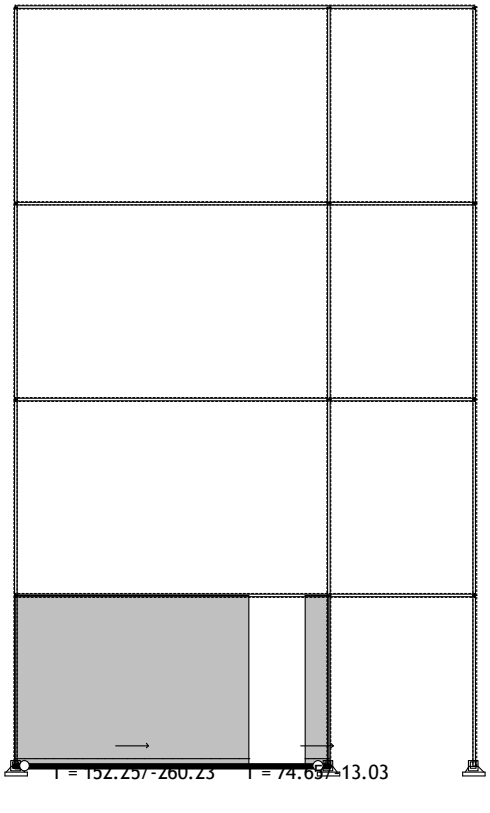
Okvir: V_10
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



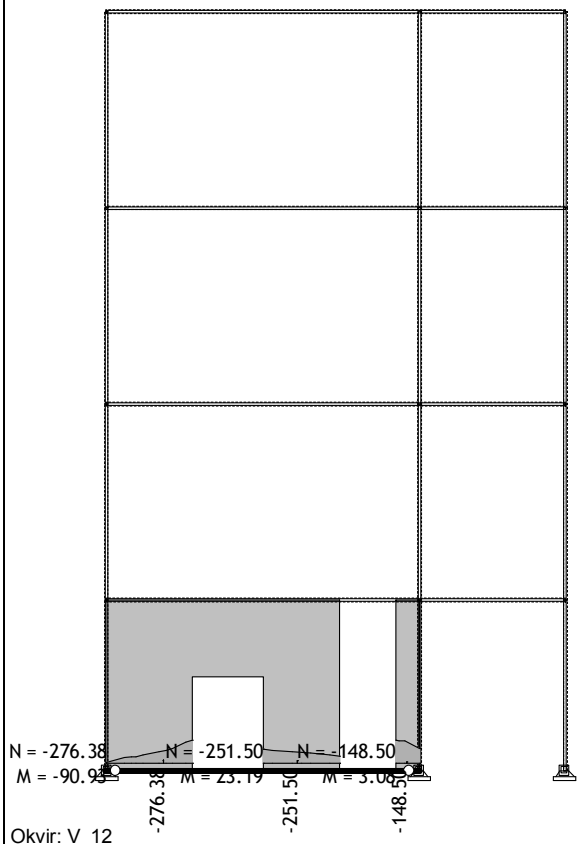
Okvir: V_10
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



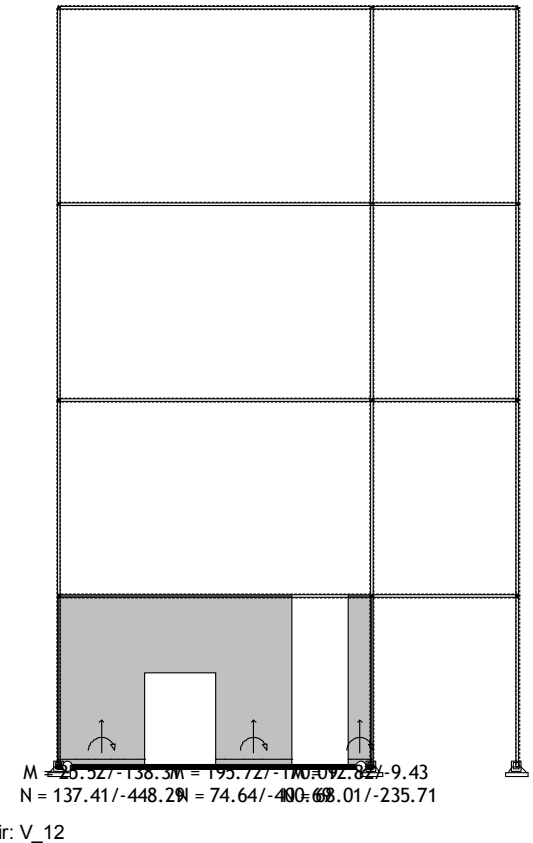
Okvir: V_10
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



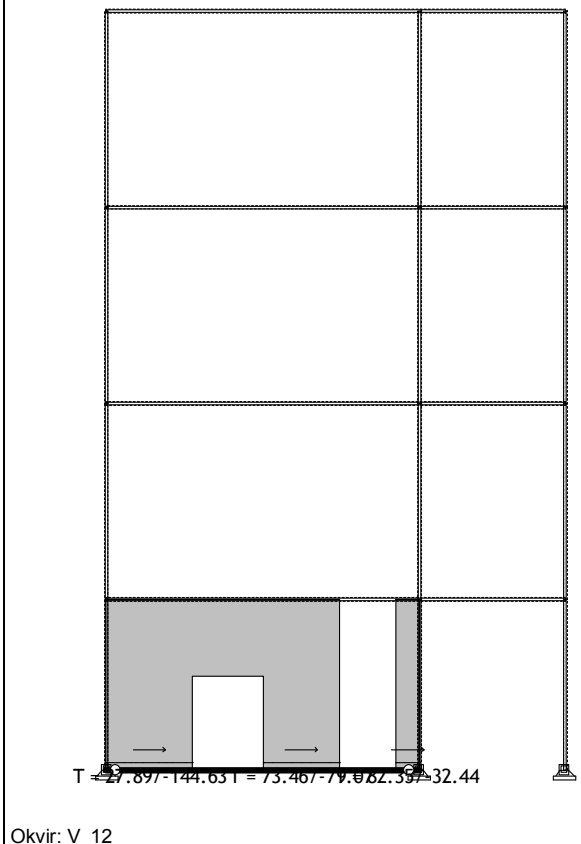
Okvir: V_12
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



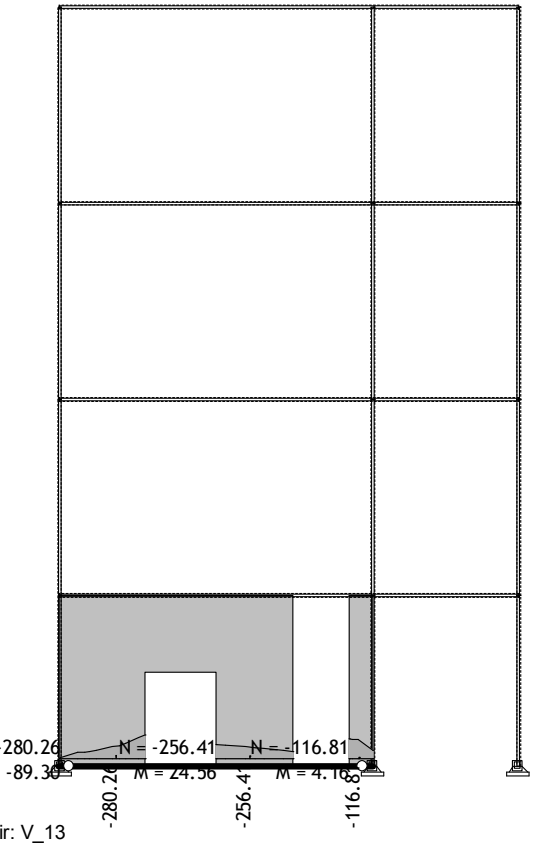
Okvir: V_12
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



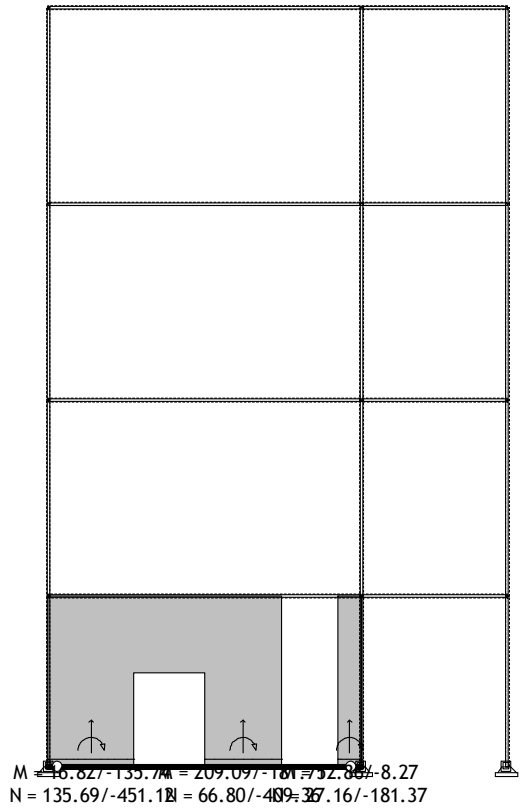
Okvir: V_12
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



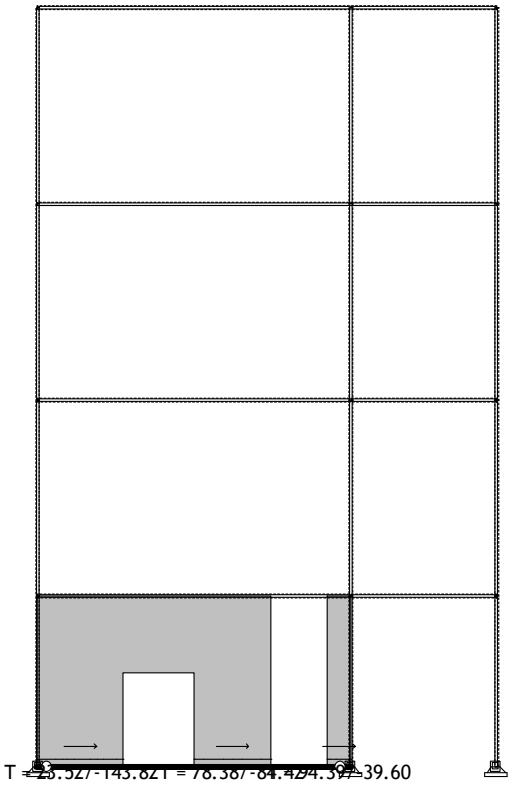
Okvir: V_13
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



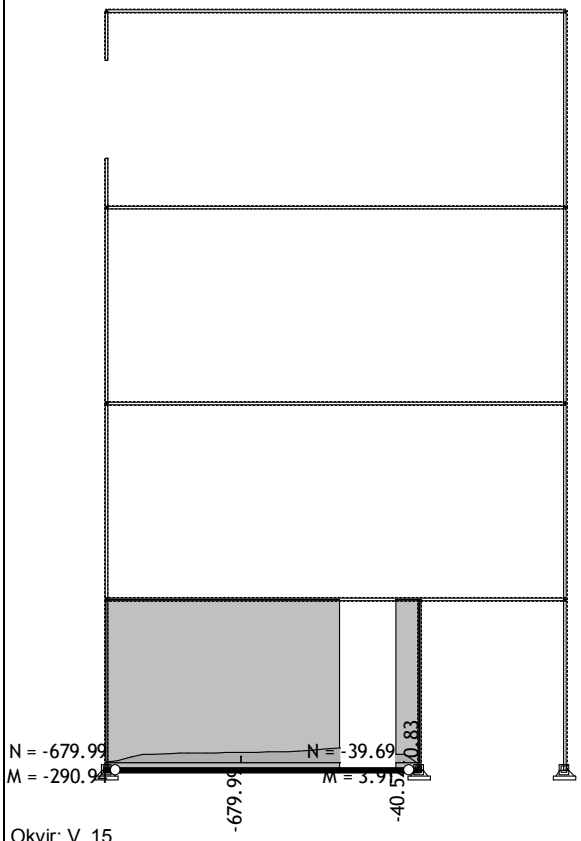
Okvir: V_13
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



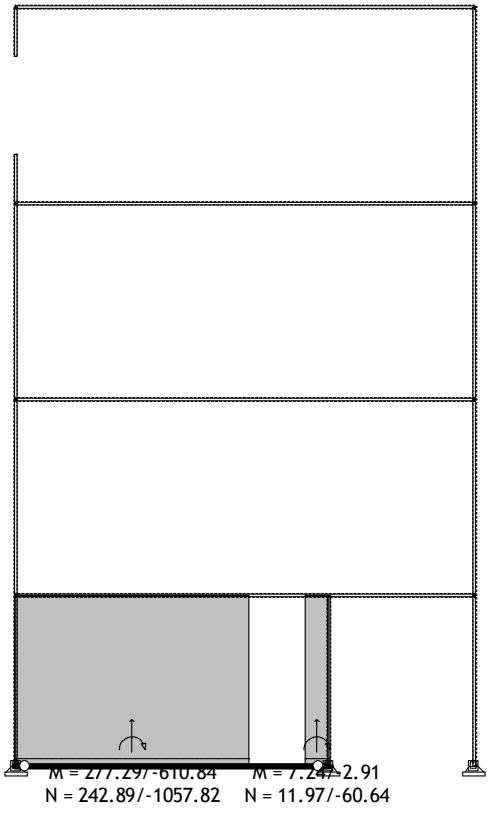
Okvir: V_13
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



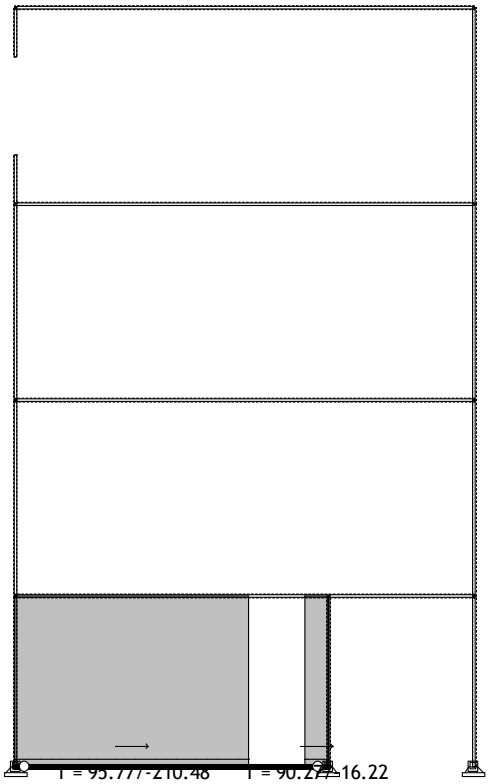
Okvir: V_15
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



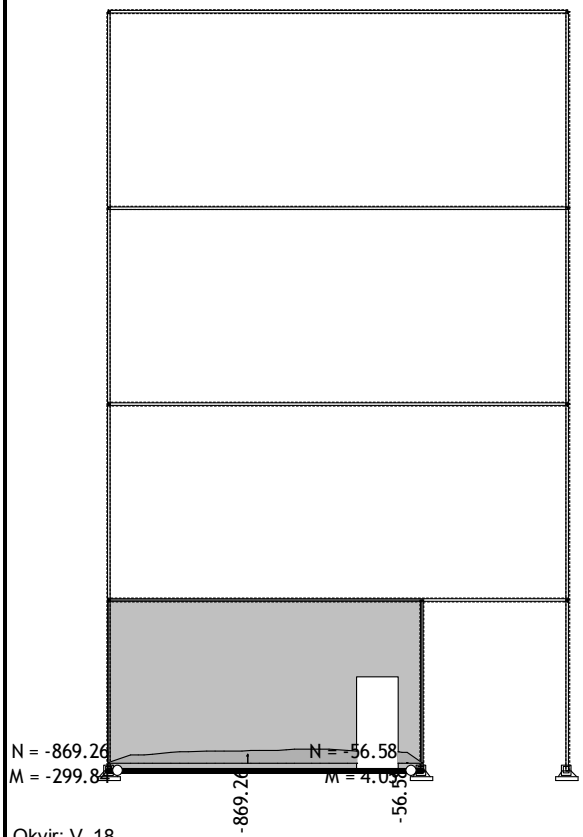
Okvir: V_15
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



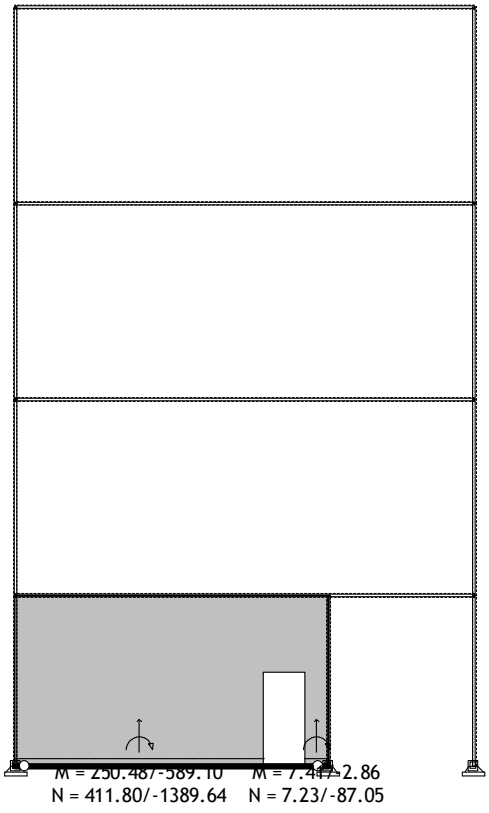
Okvir: V_15
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



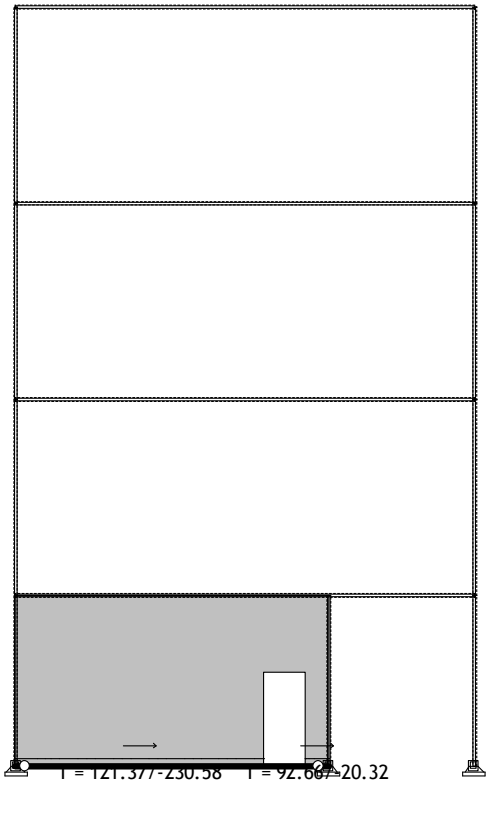
Okvir: V_18
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



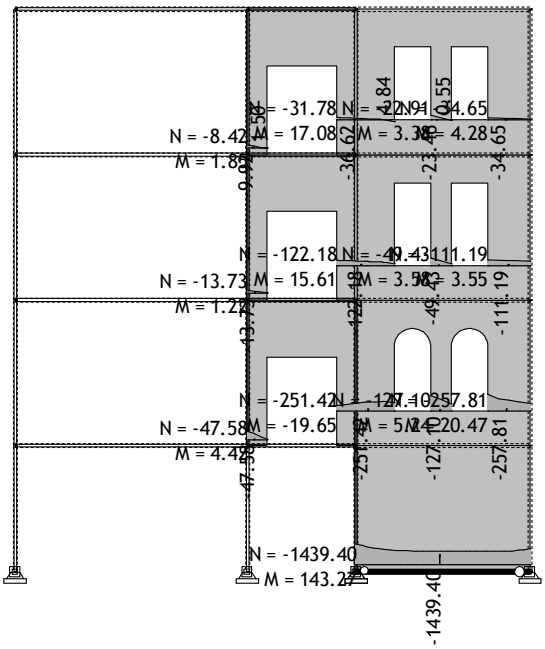
Okvir: V_18
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



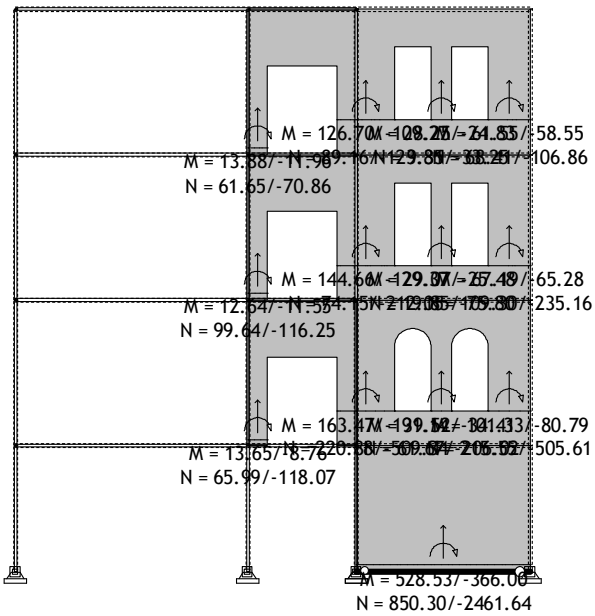
Okvir: V_18
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



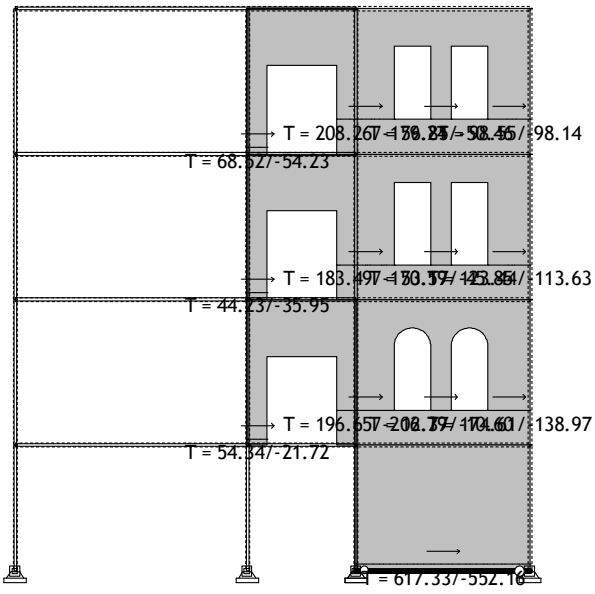
Okvir: V_20
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



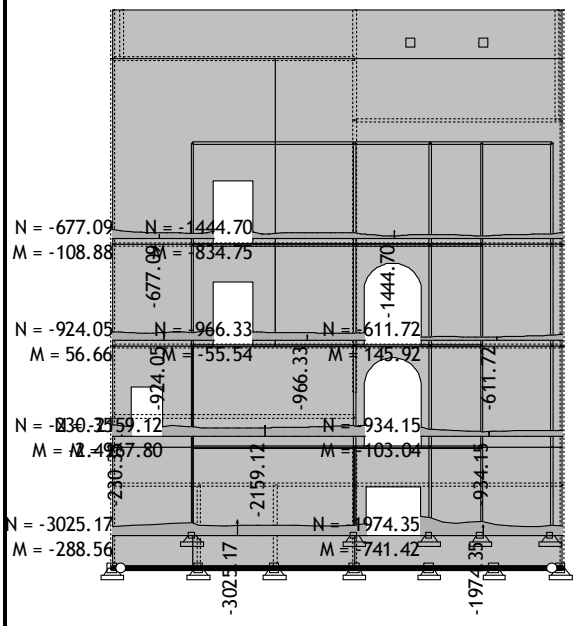
Okvir: V_20
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



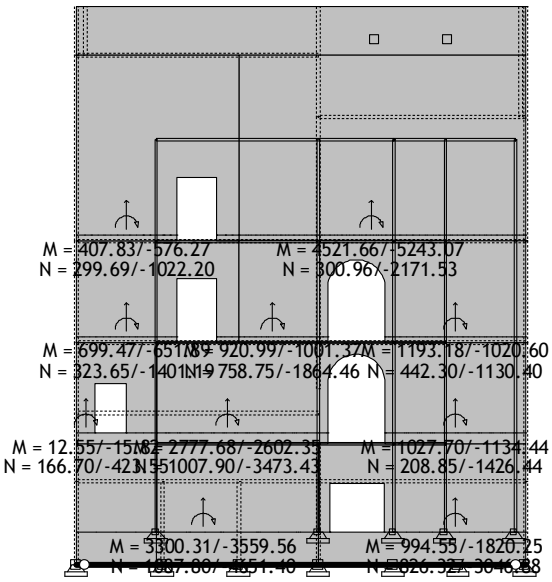
Okvir: V_20
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



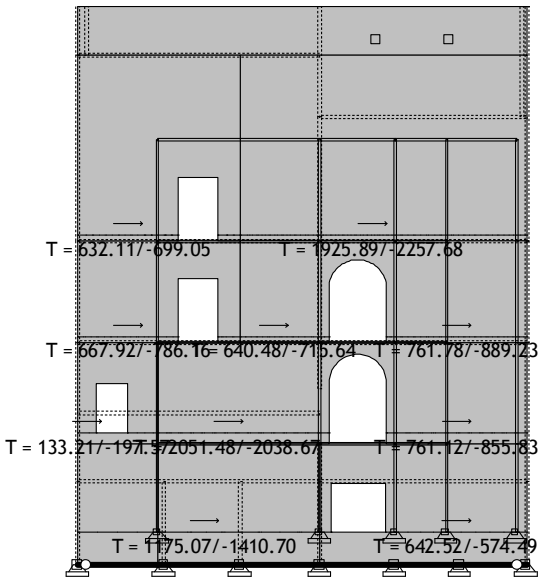
Okvir: V_22
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



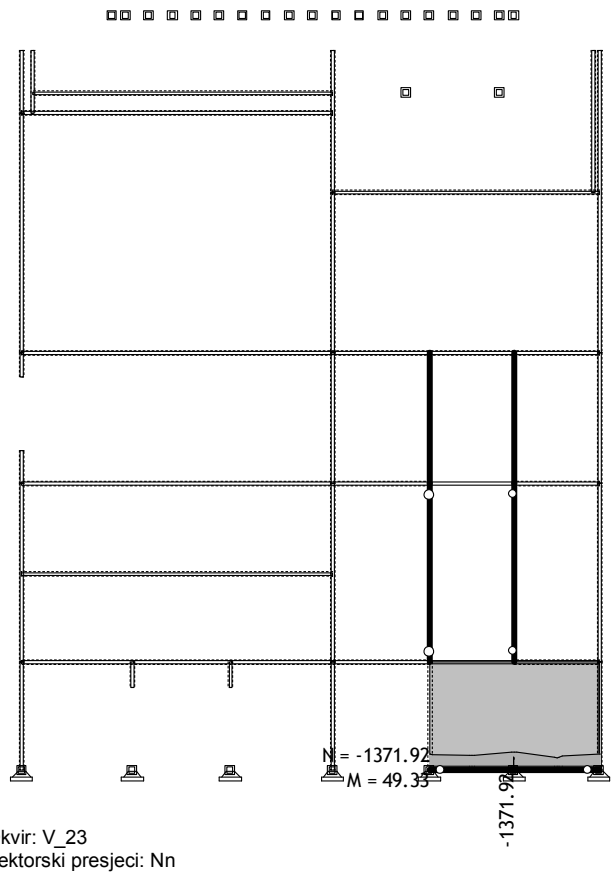
Okvir: V_22
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



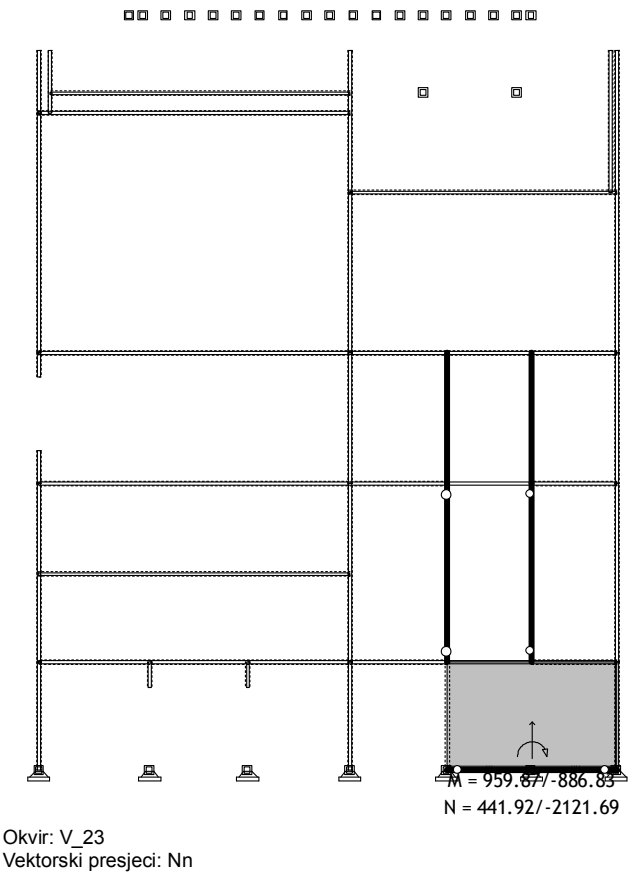
Okvir: V_22
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



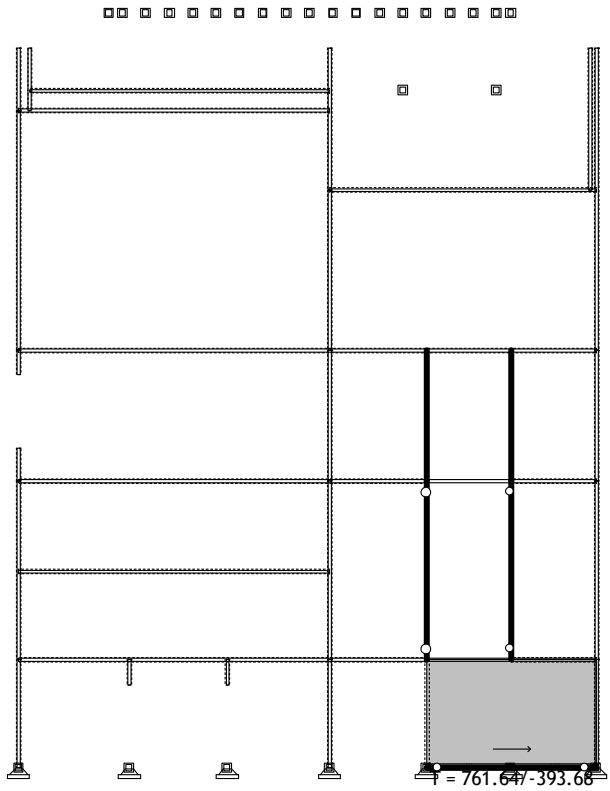
Okvir: V_23
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



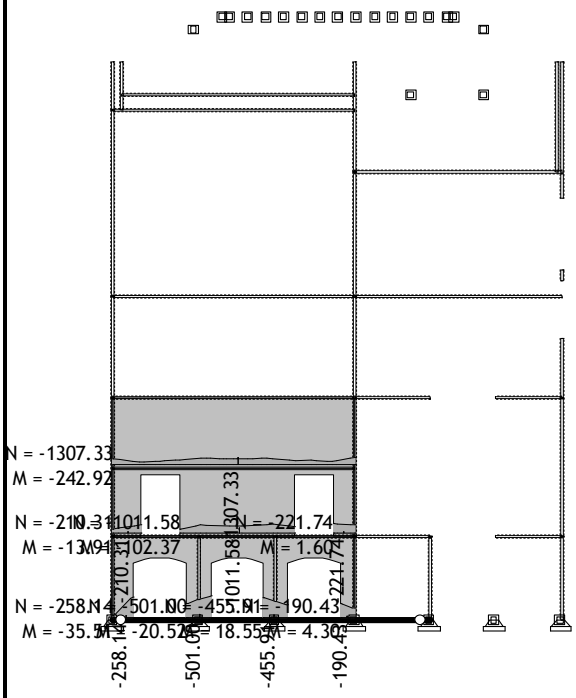
Okvir: V_23
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



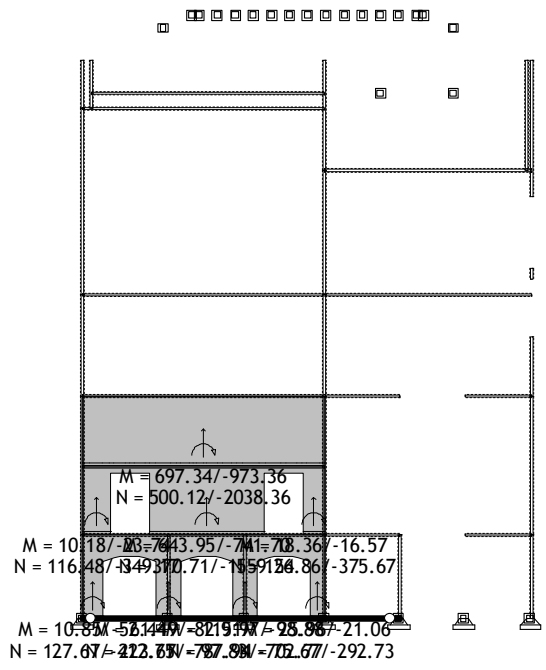
Okvir: V_23
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



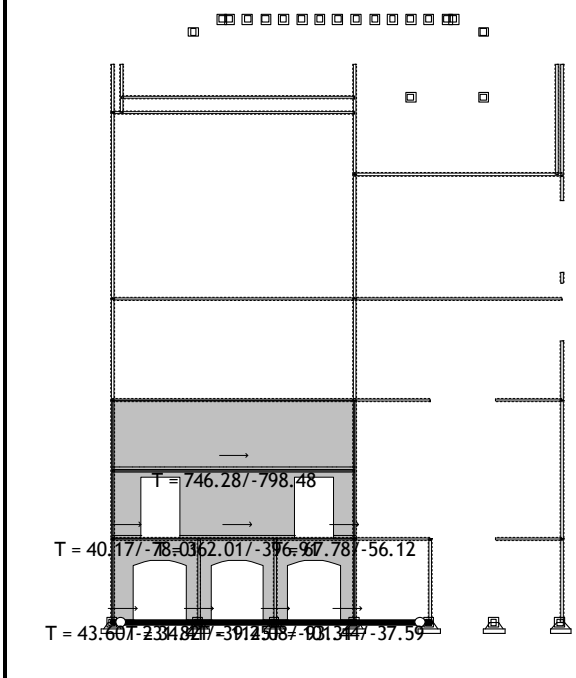
Okvir: V_24
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



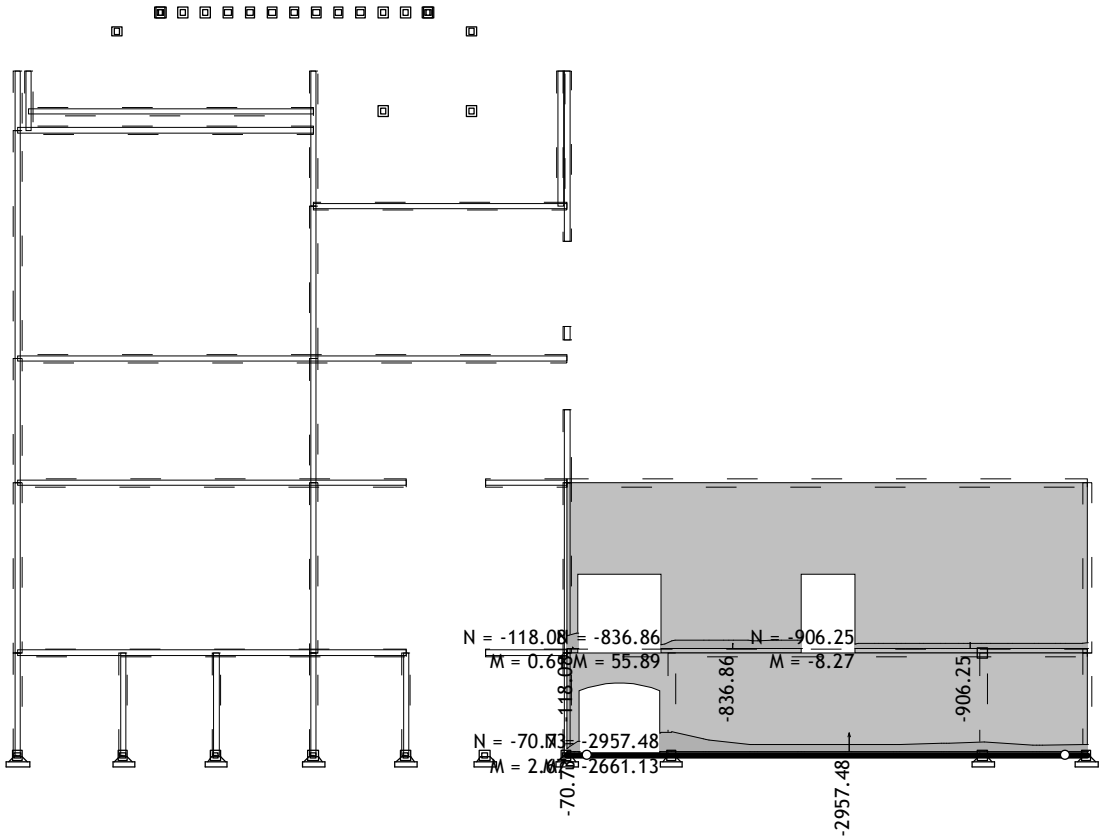
Okvir: V_24
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



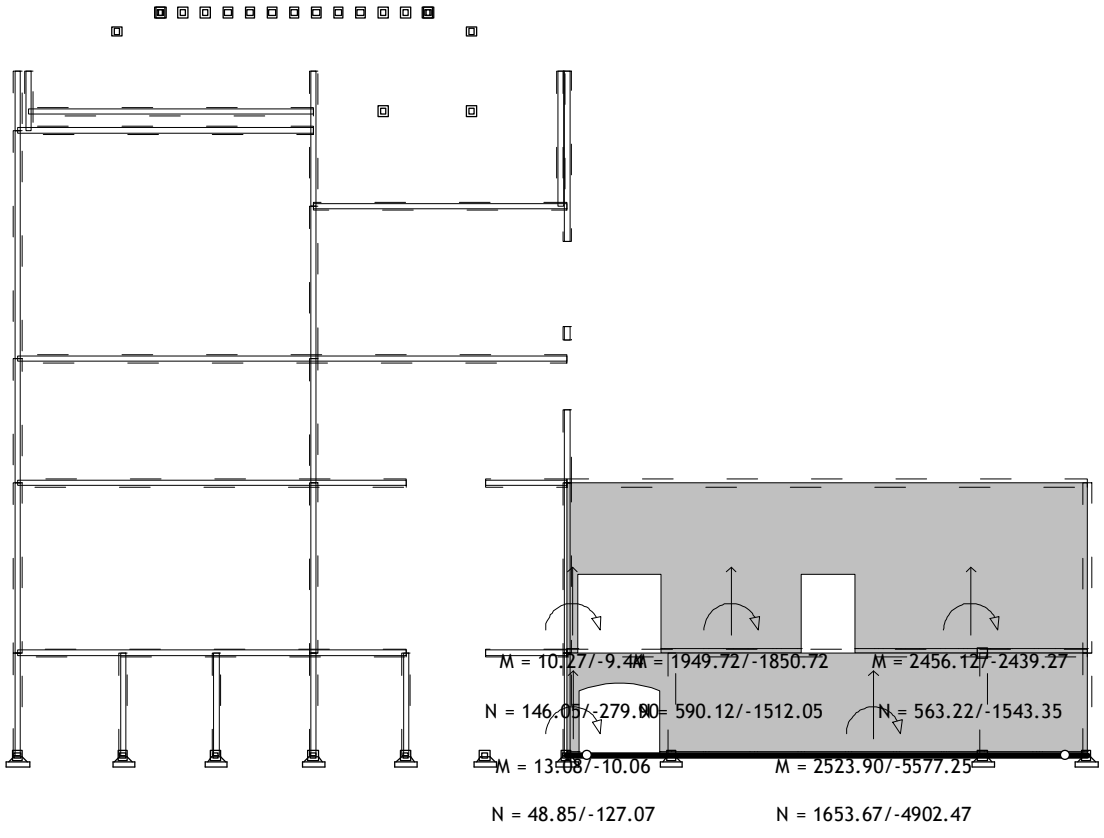
Okvir: V_24
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



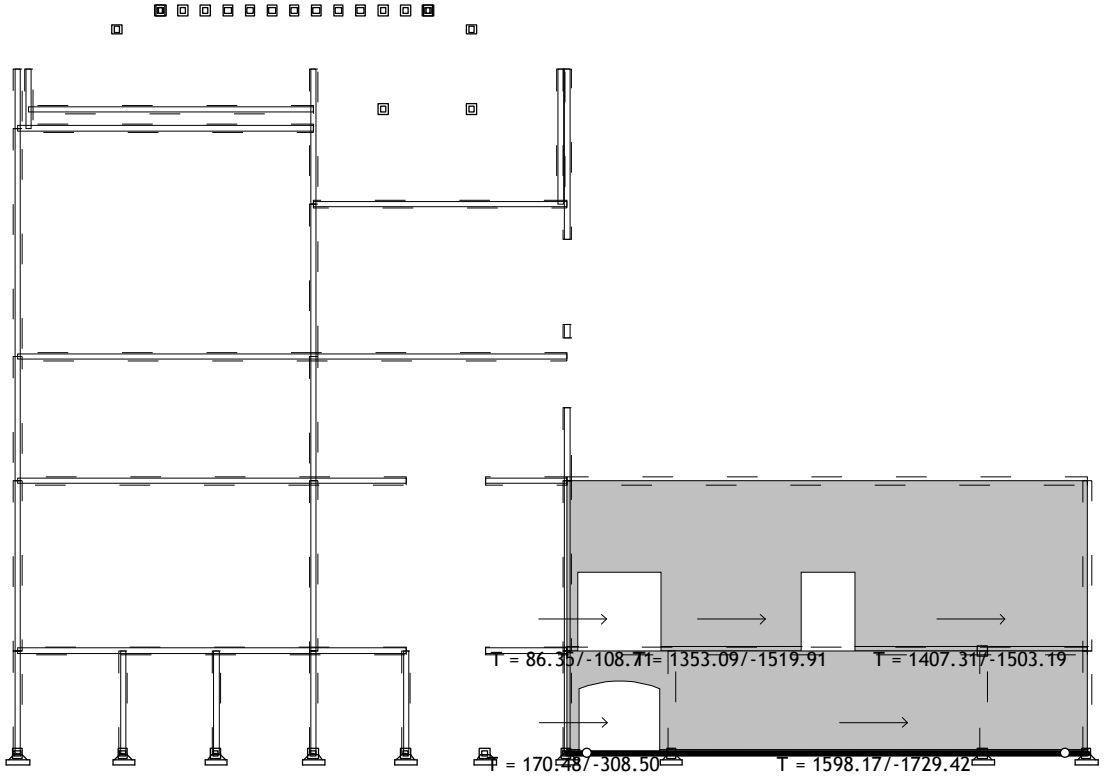
Okvir: V_25
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



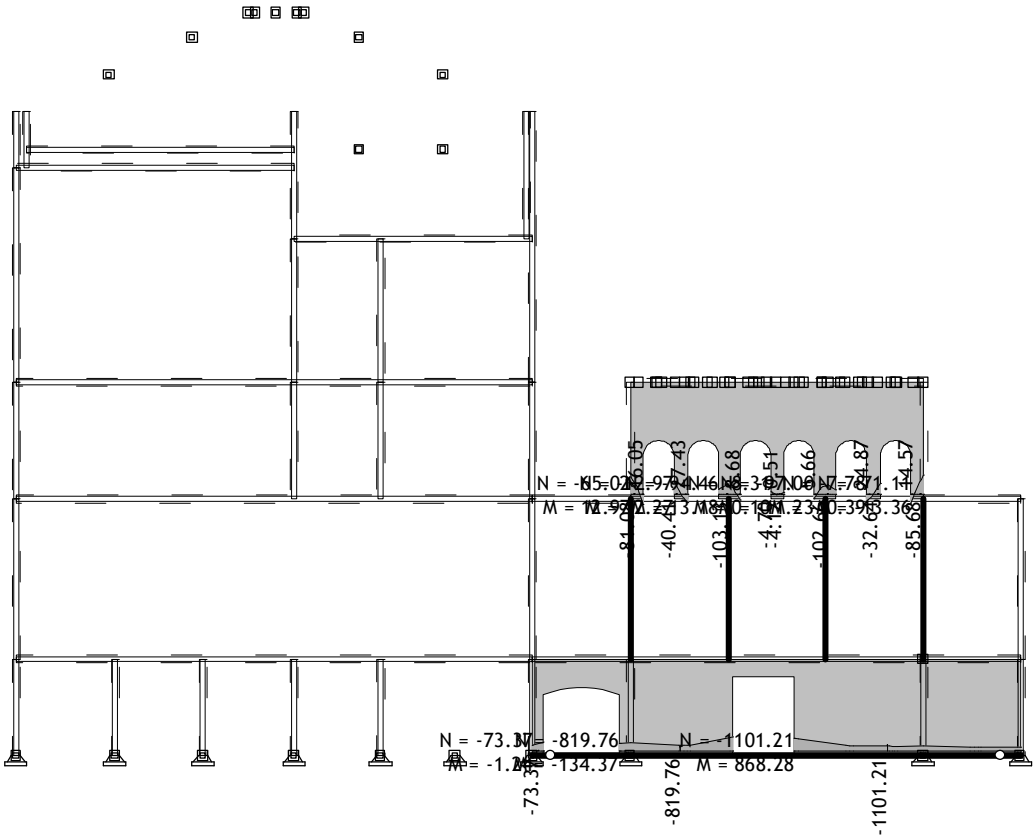
Okvir: V_25
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



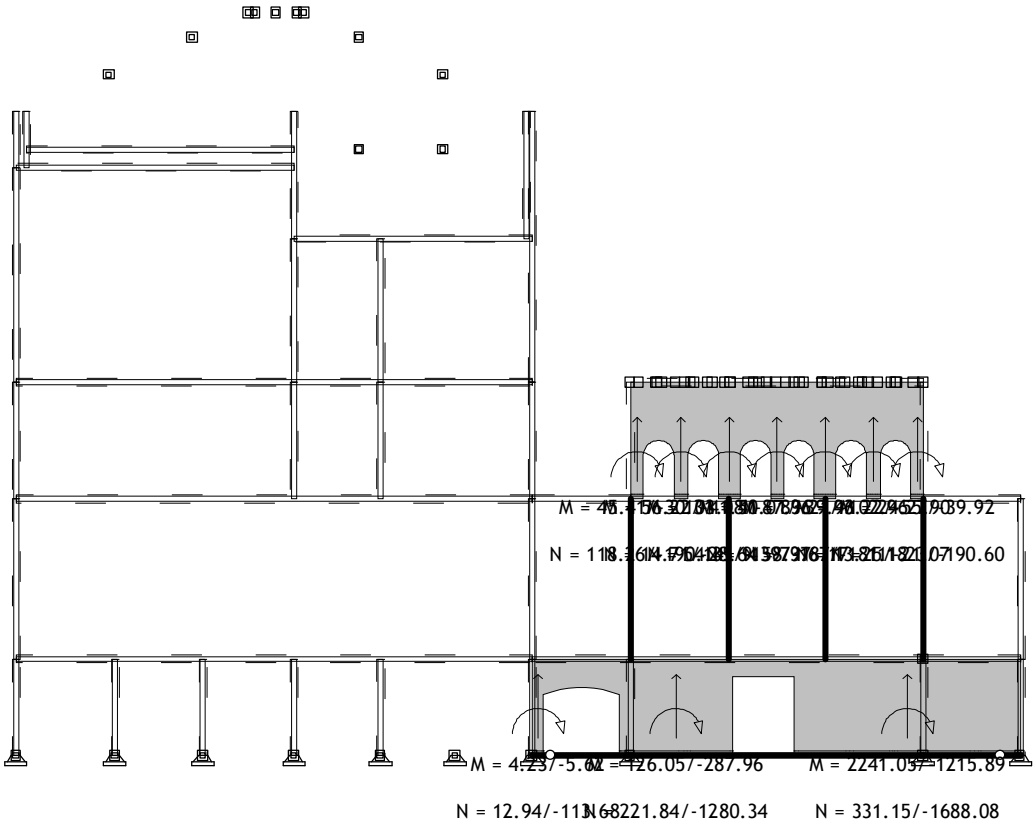
Okvir: V_25
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



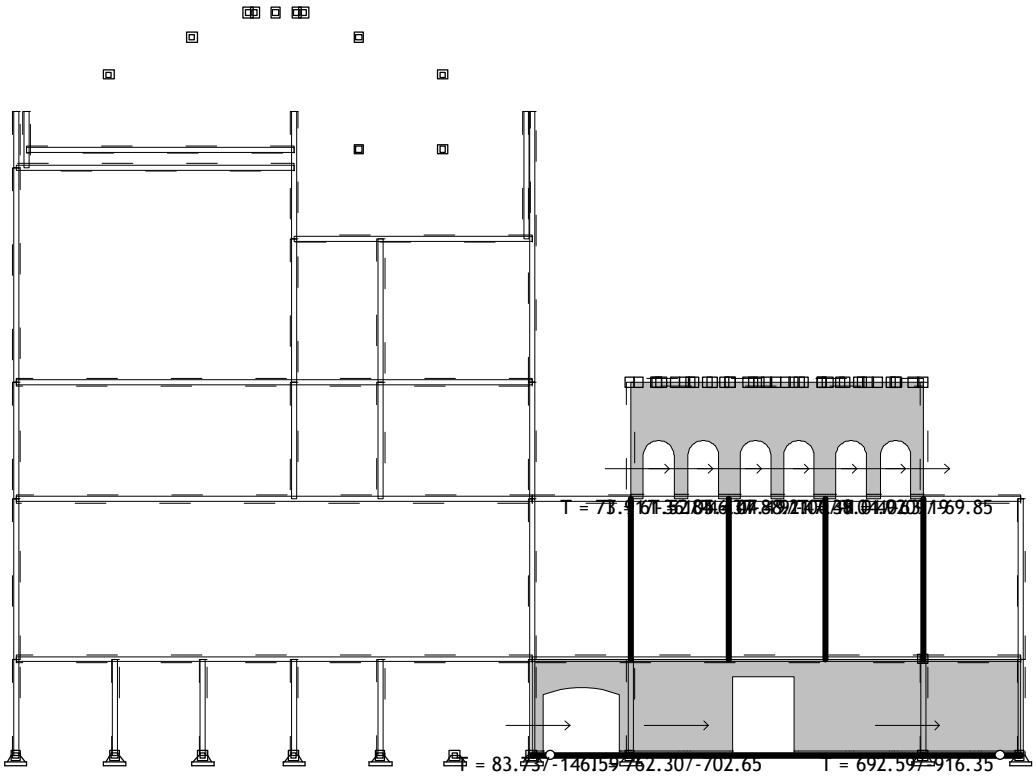
Okvir: V_26
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



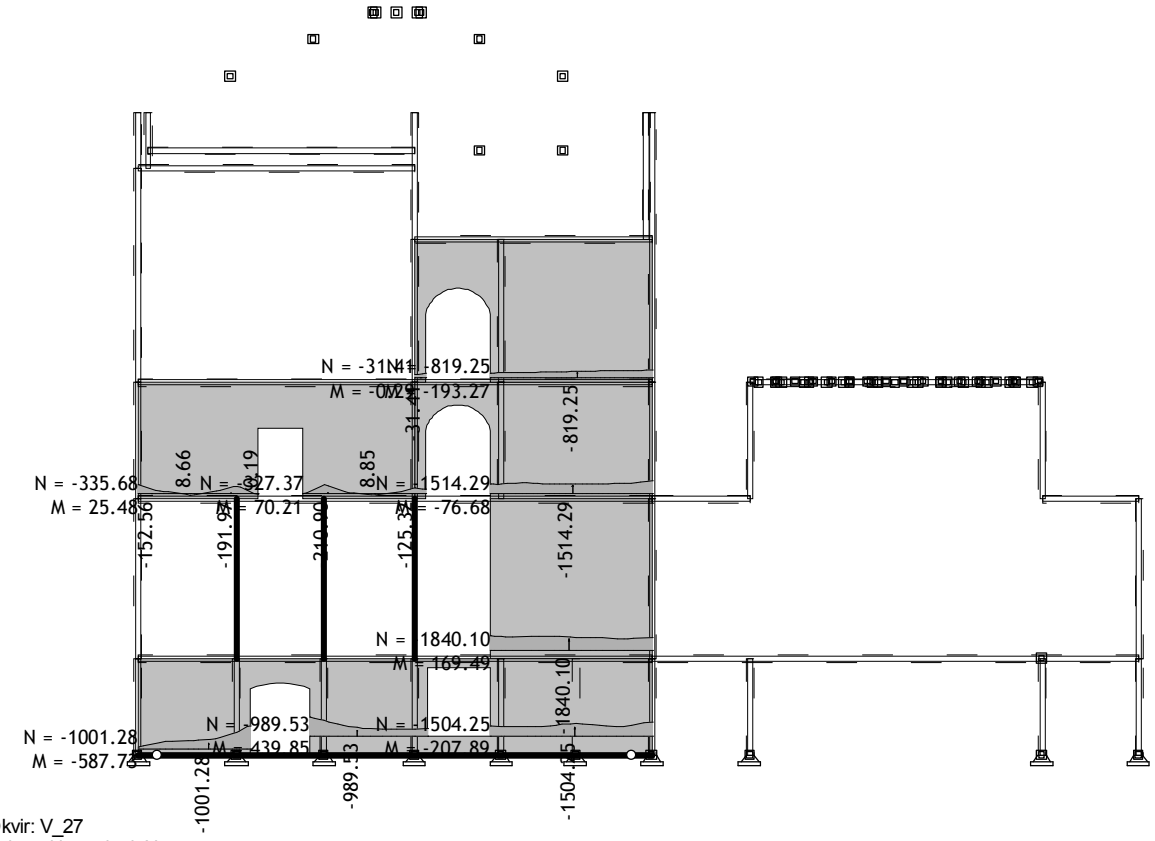
Okvir: V_26
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



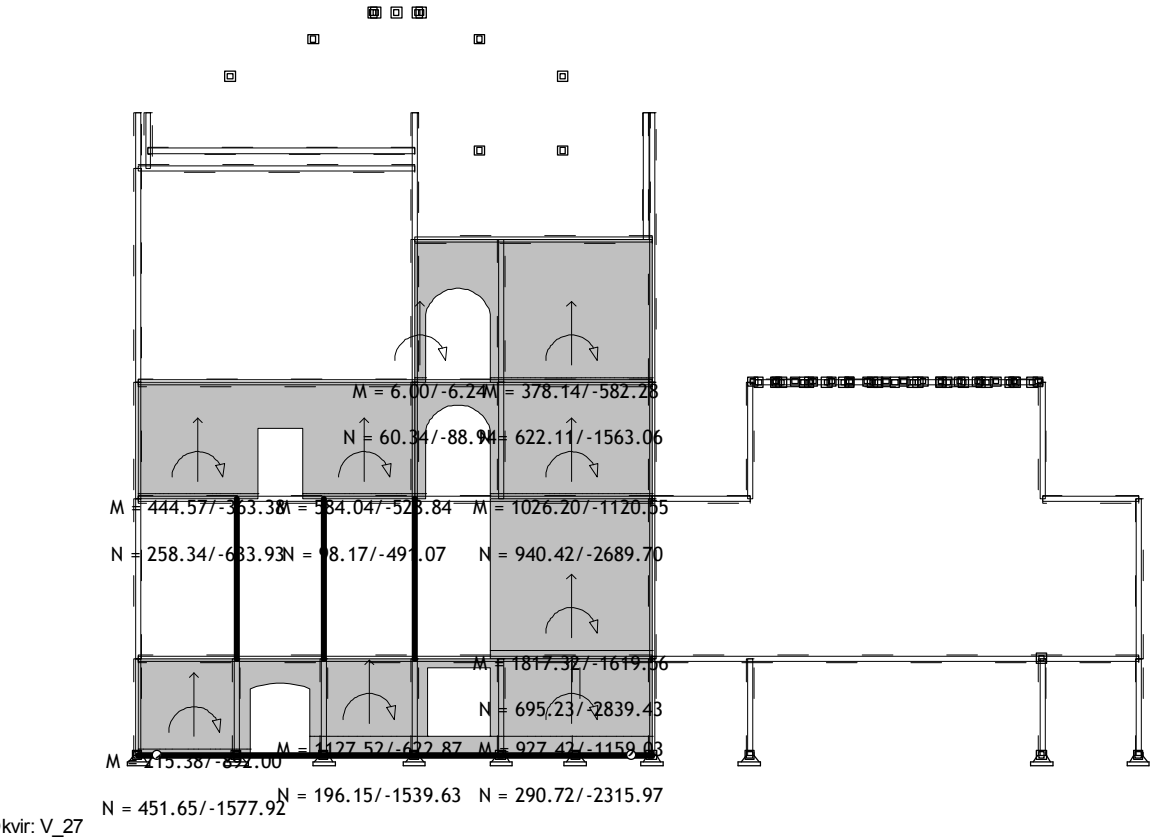
Okvir: V_26
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



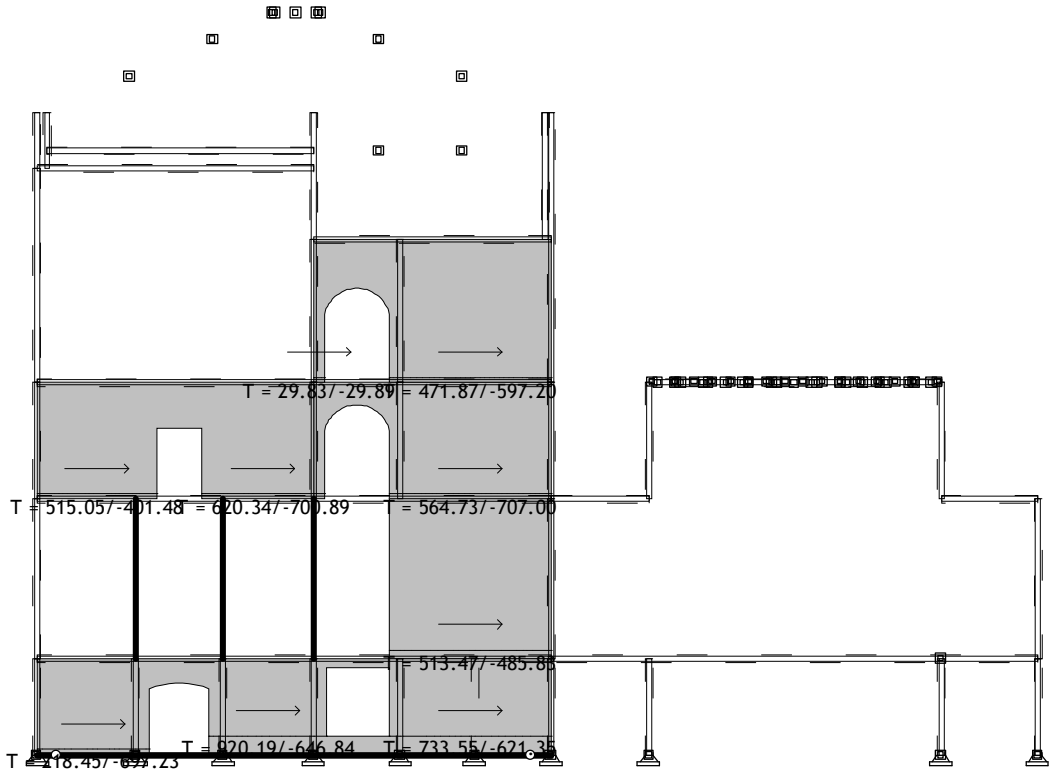
Okvir: V_27
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



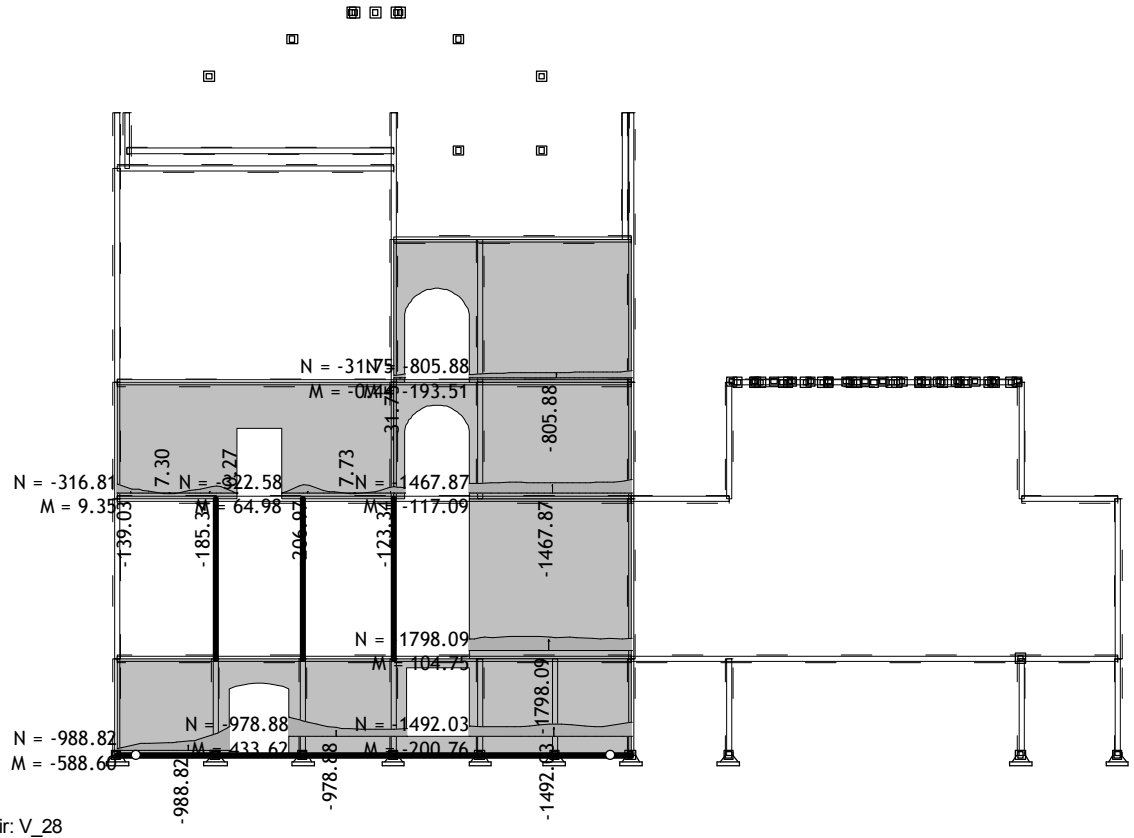
Okvir: V_27
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



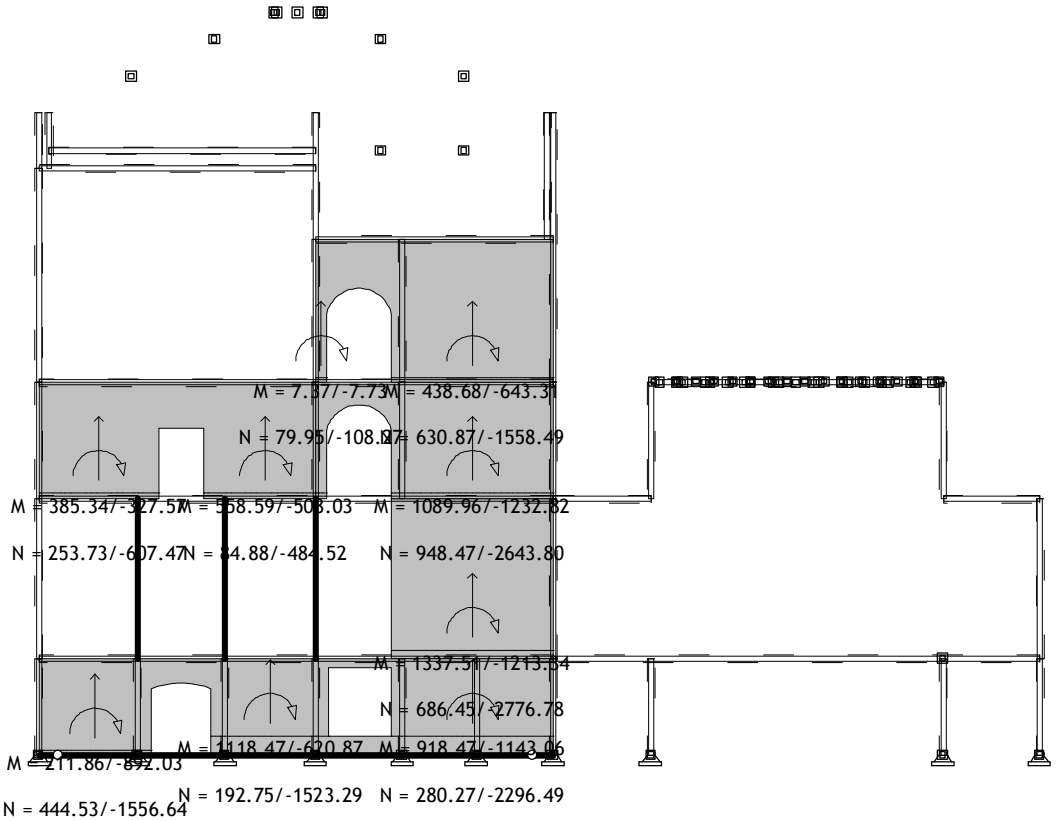
Okvir: V_27
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



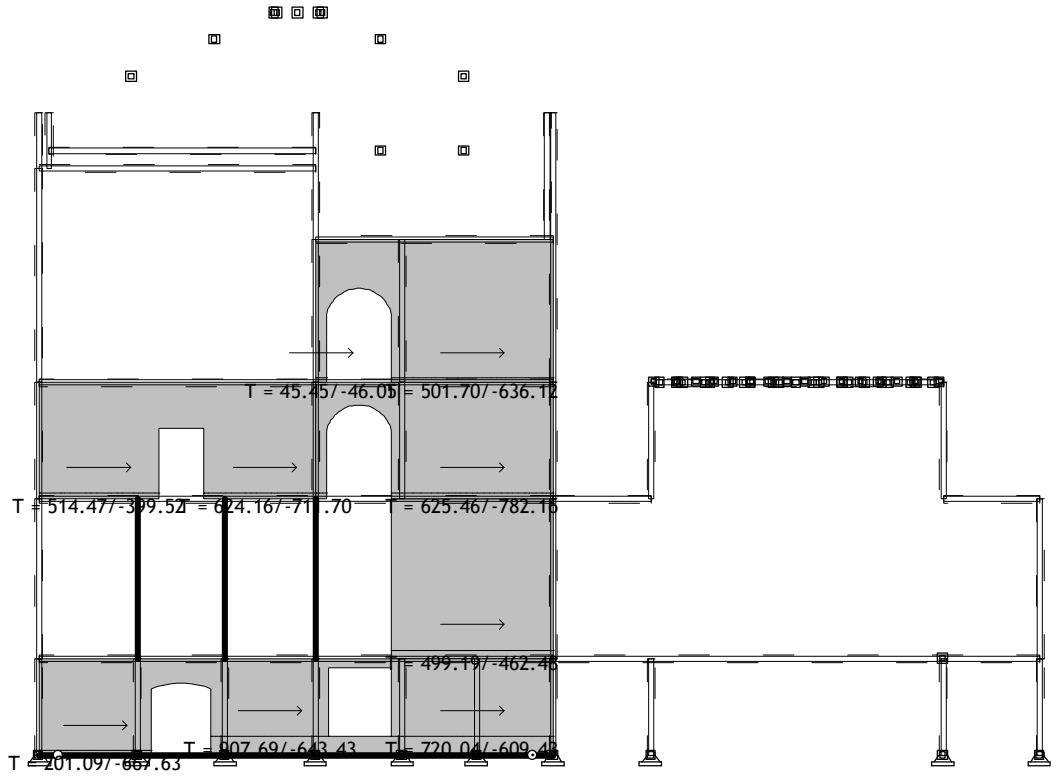
Okvir: V_28
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



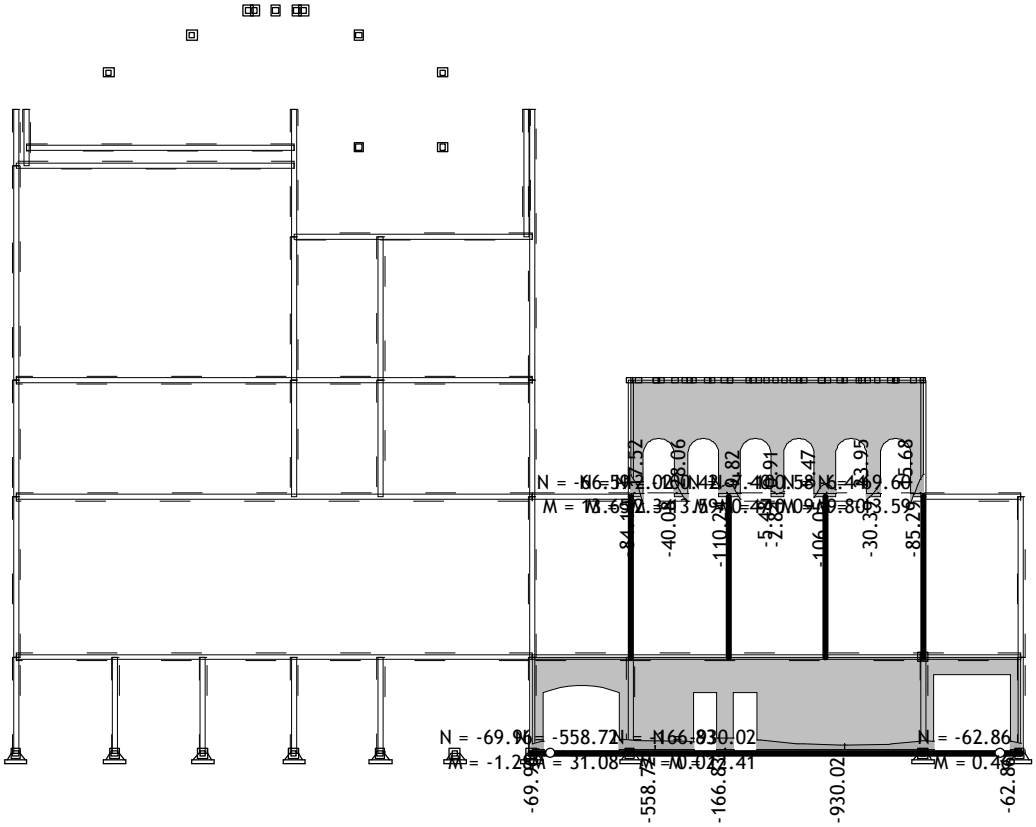
Okvir: V_28
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



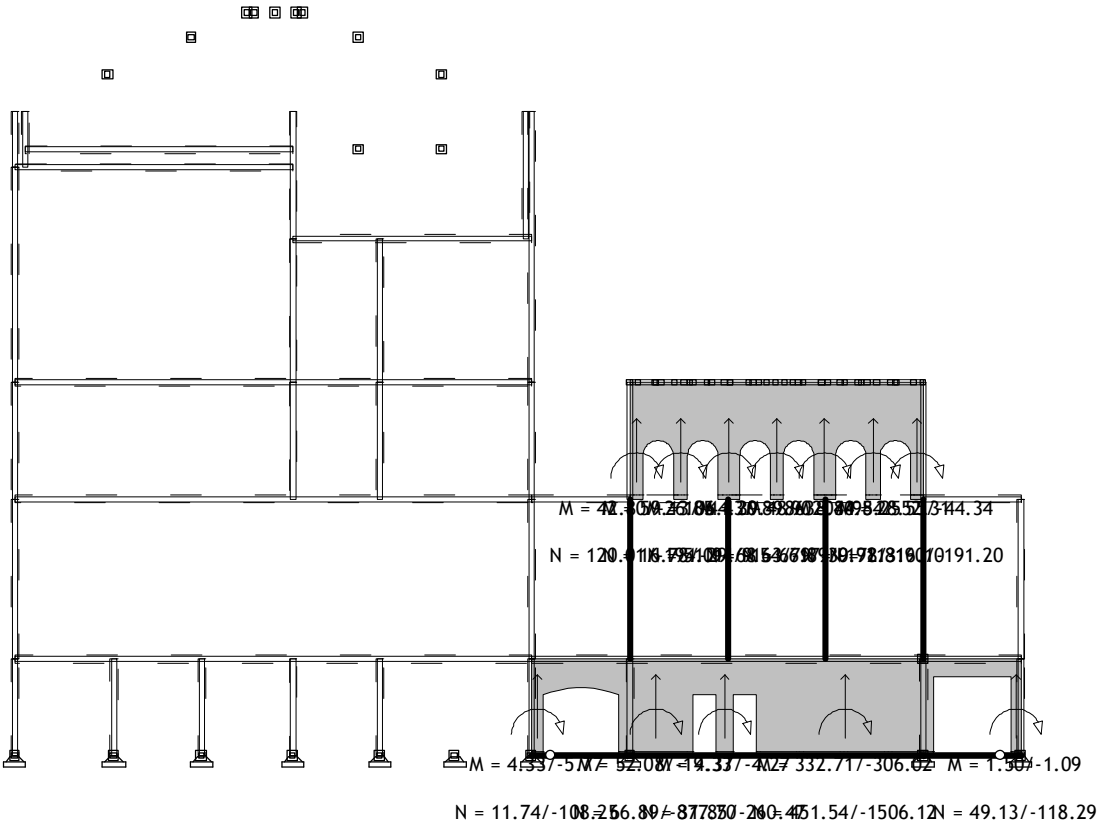
Okvir: V_28
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



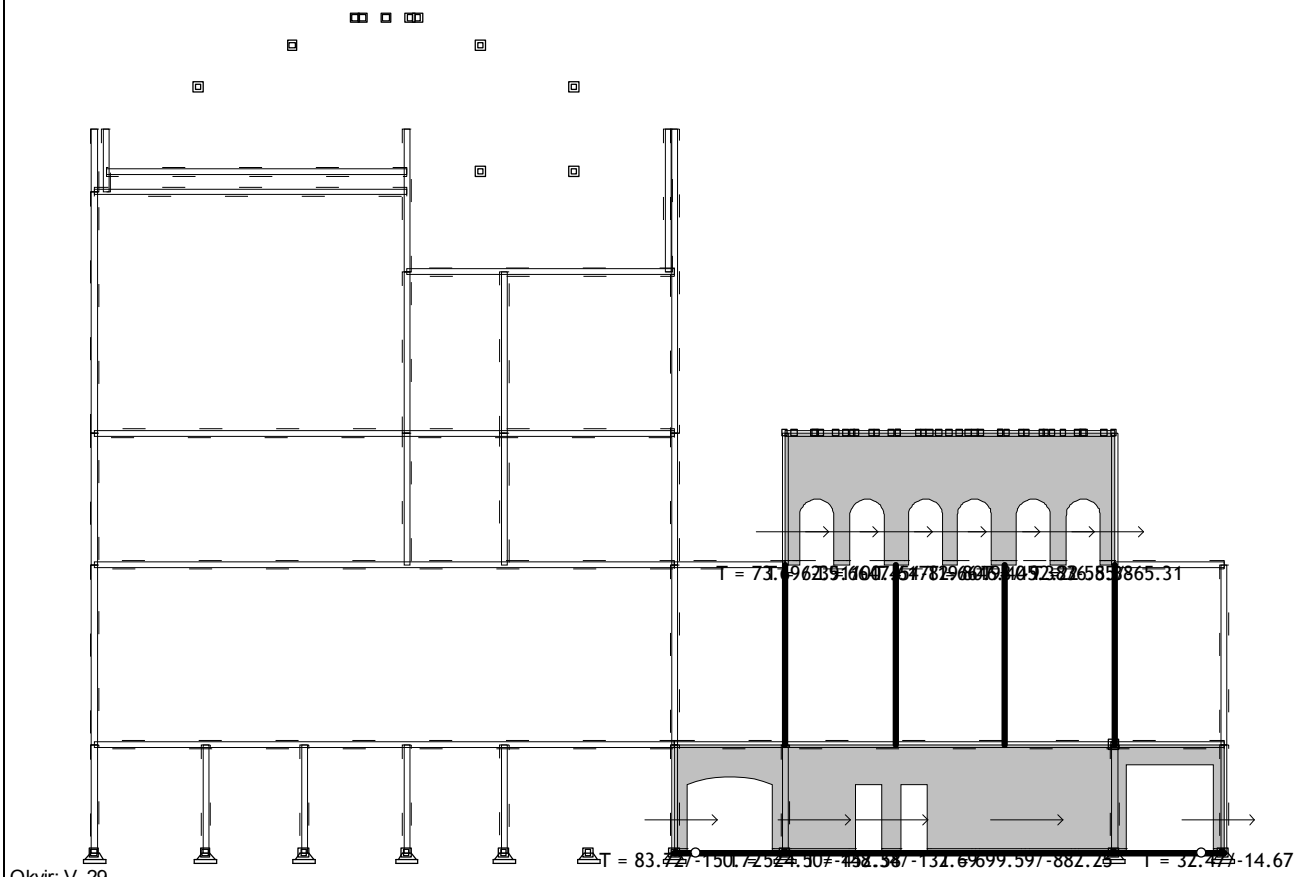
Okvir: V_29
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



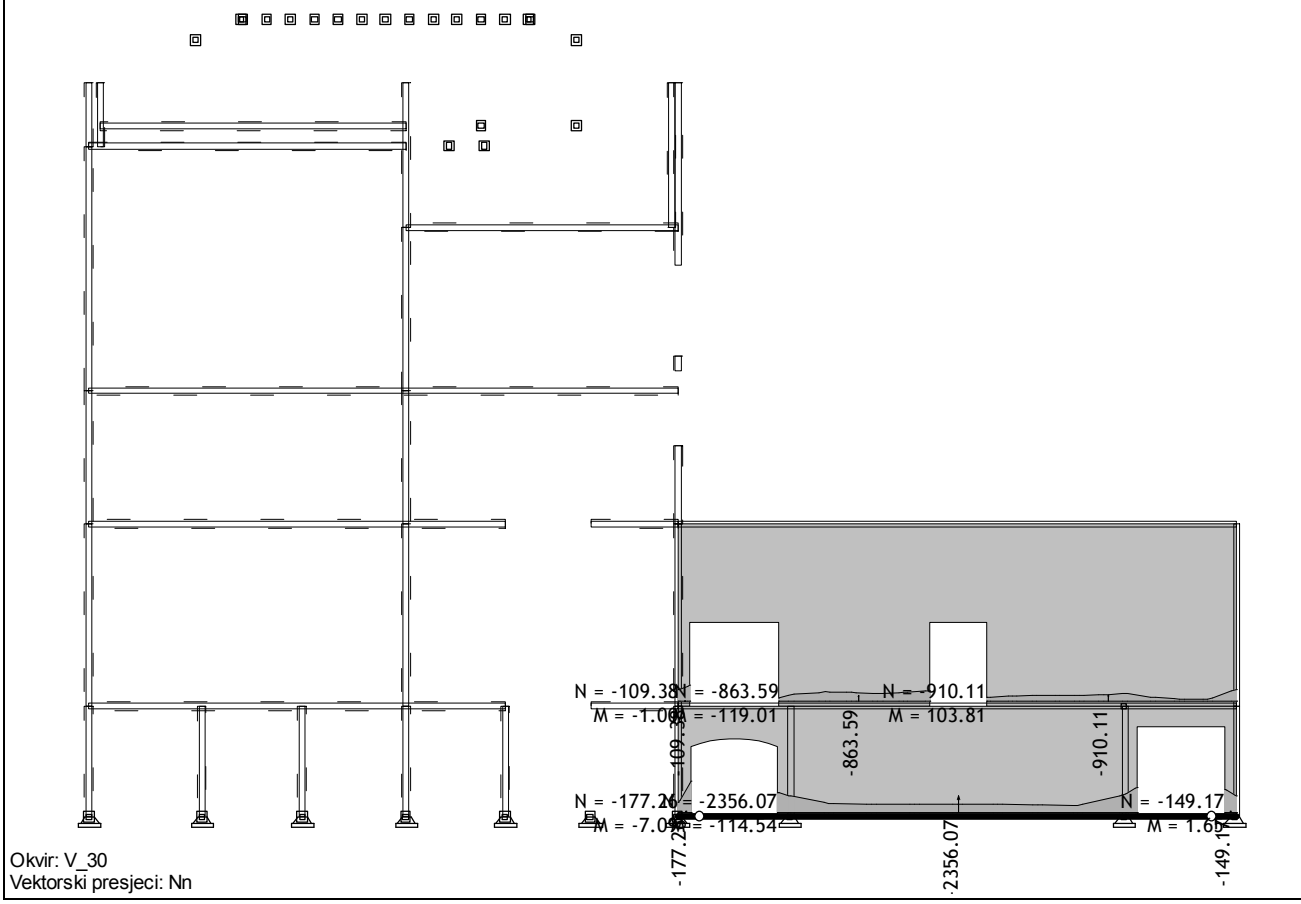
Okvir: V_29
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



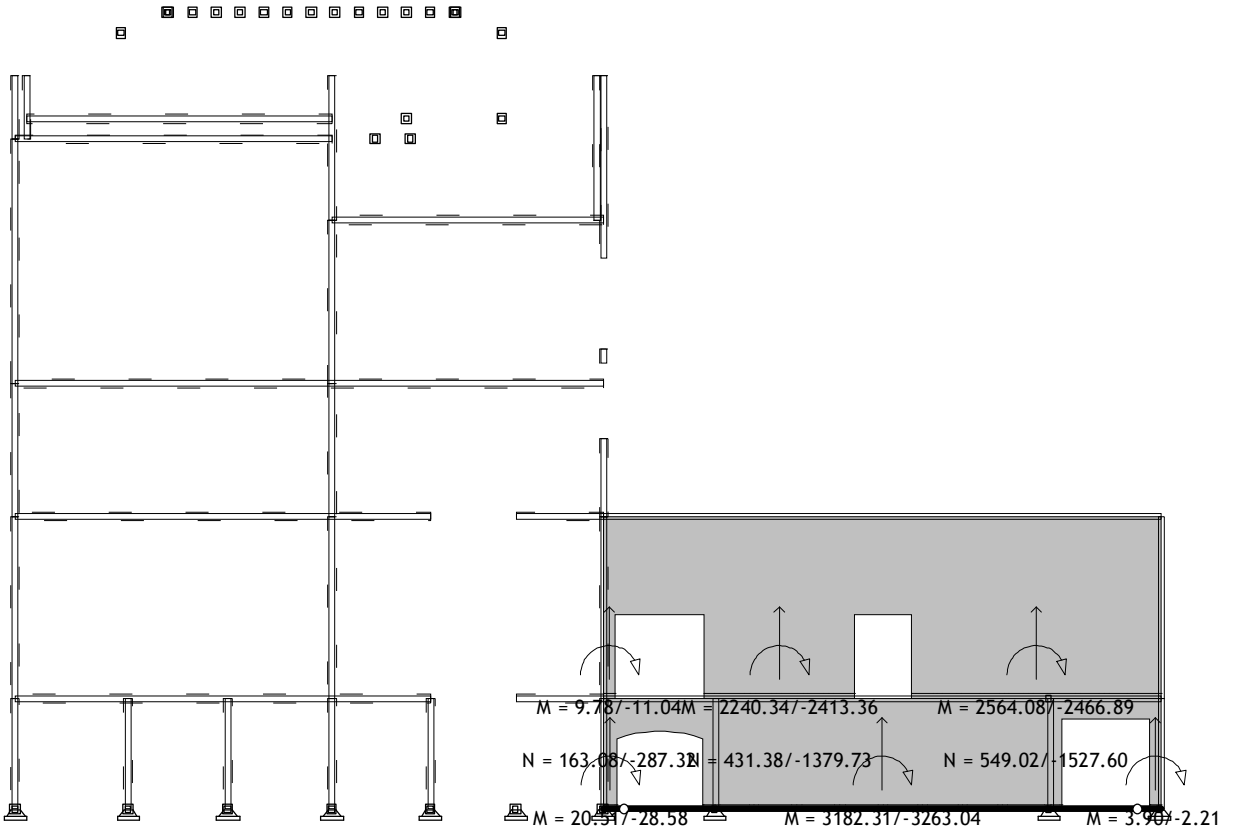
Okvir: V_29
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



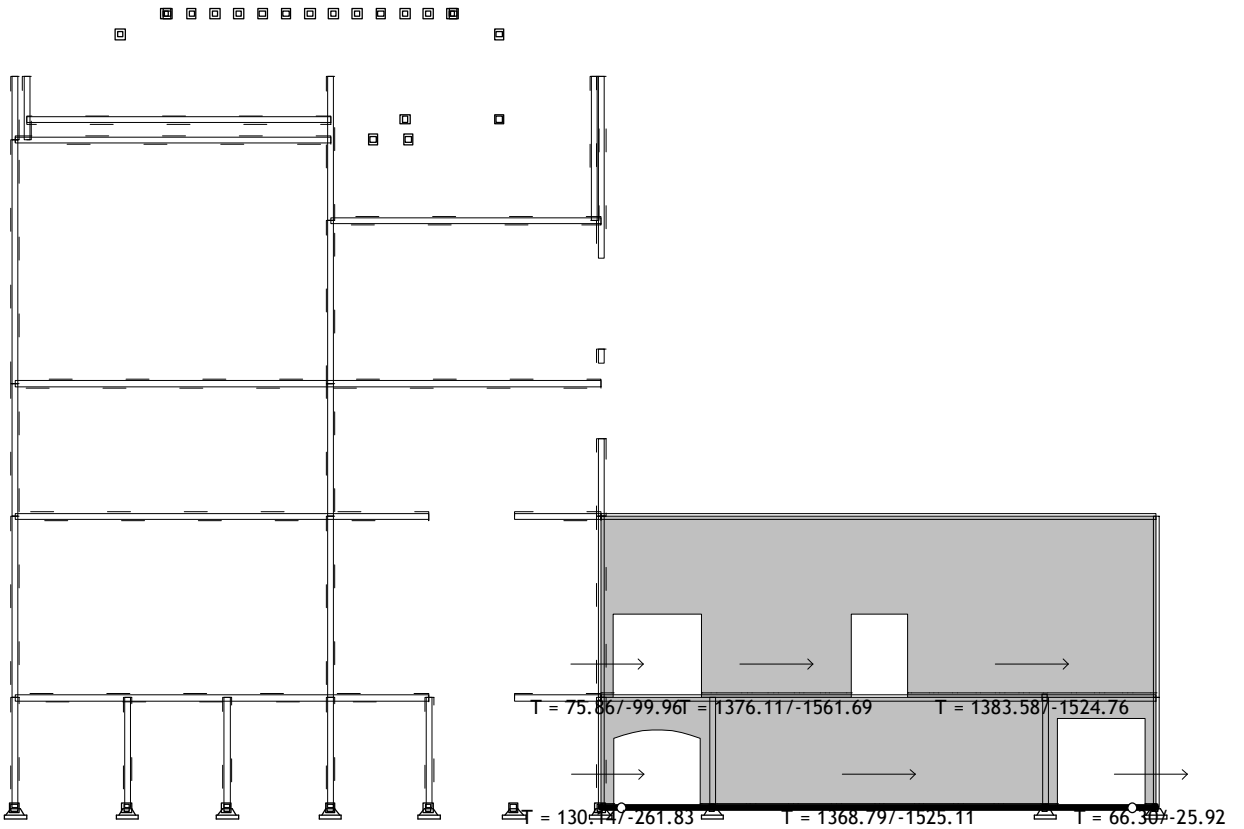
Okvir: V_30
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



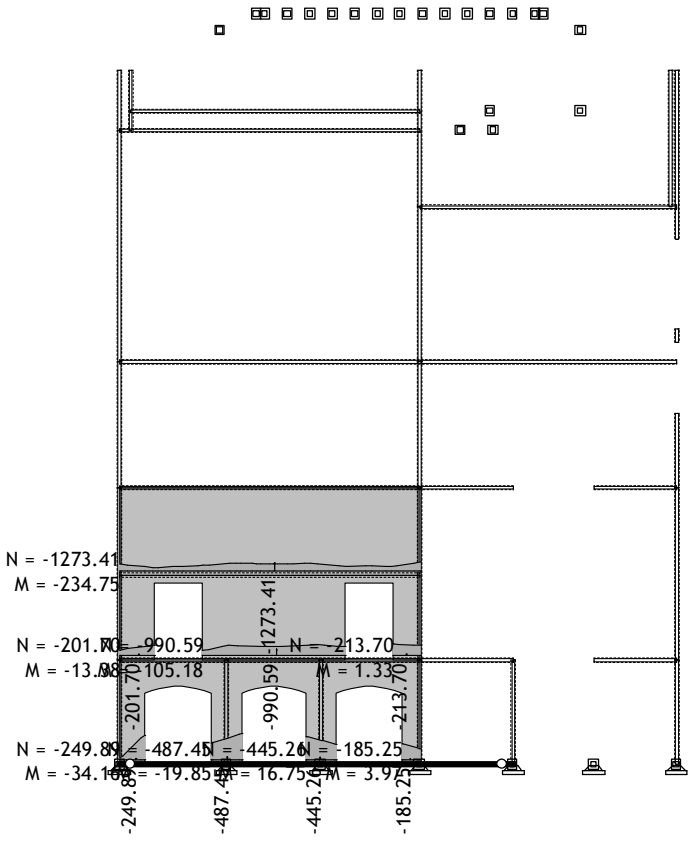
Okvir: V_30
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



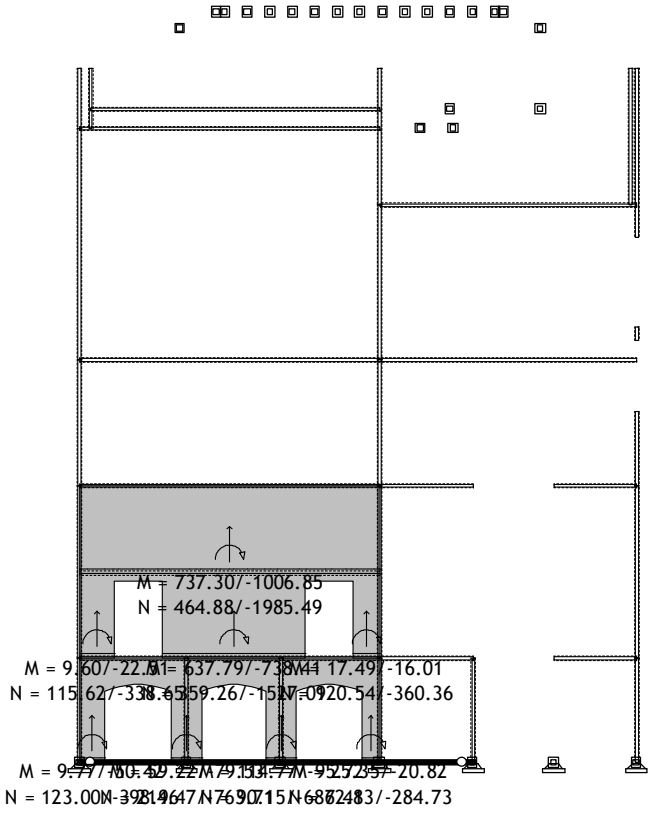
Okvir: V_30
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



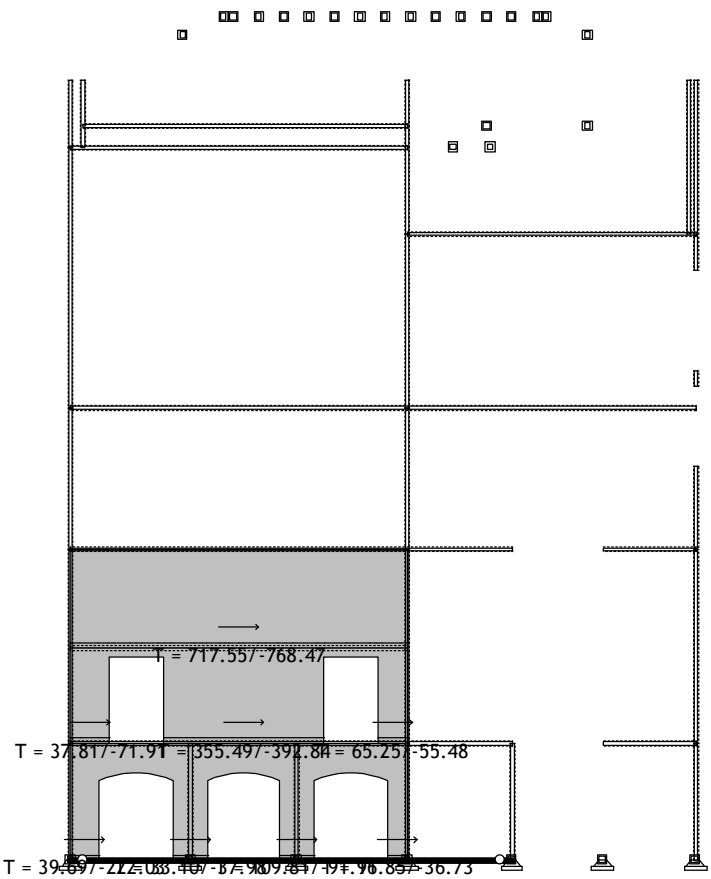
Okvir: V_31
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



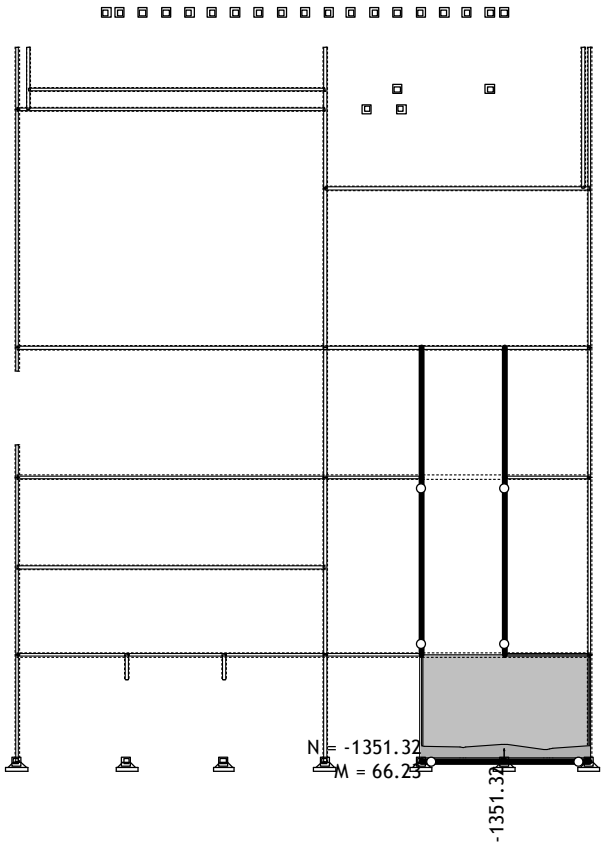
Okvir: V_31
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



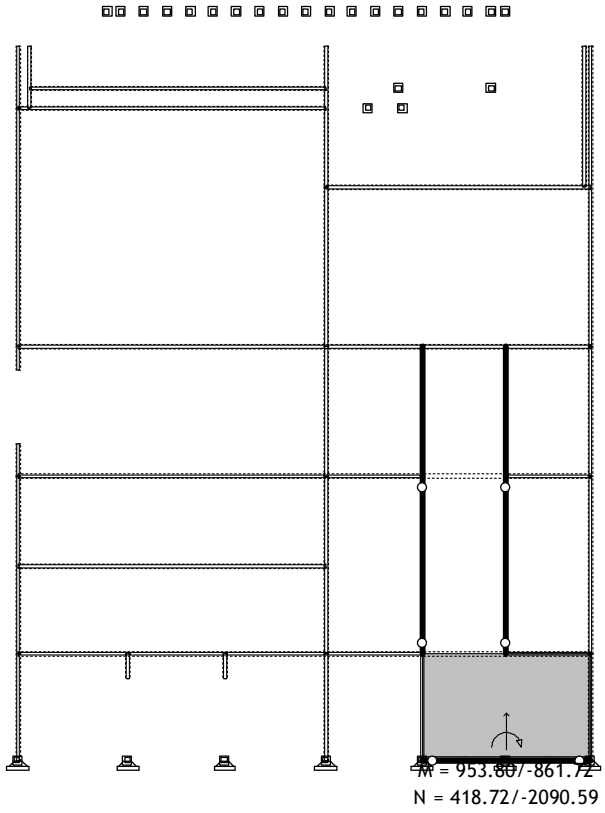
Okvir: V_31
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



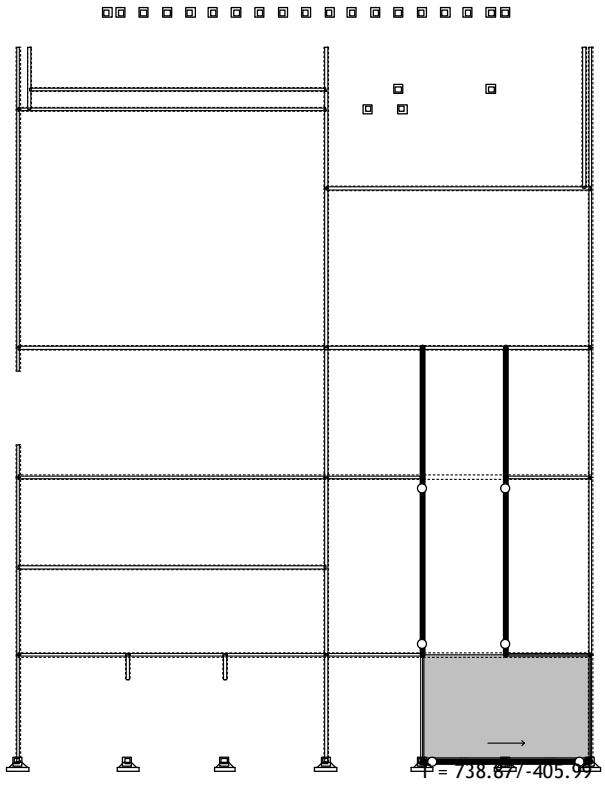
Okvir: V_32
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



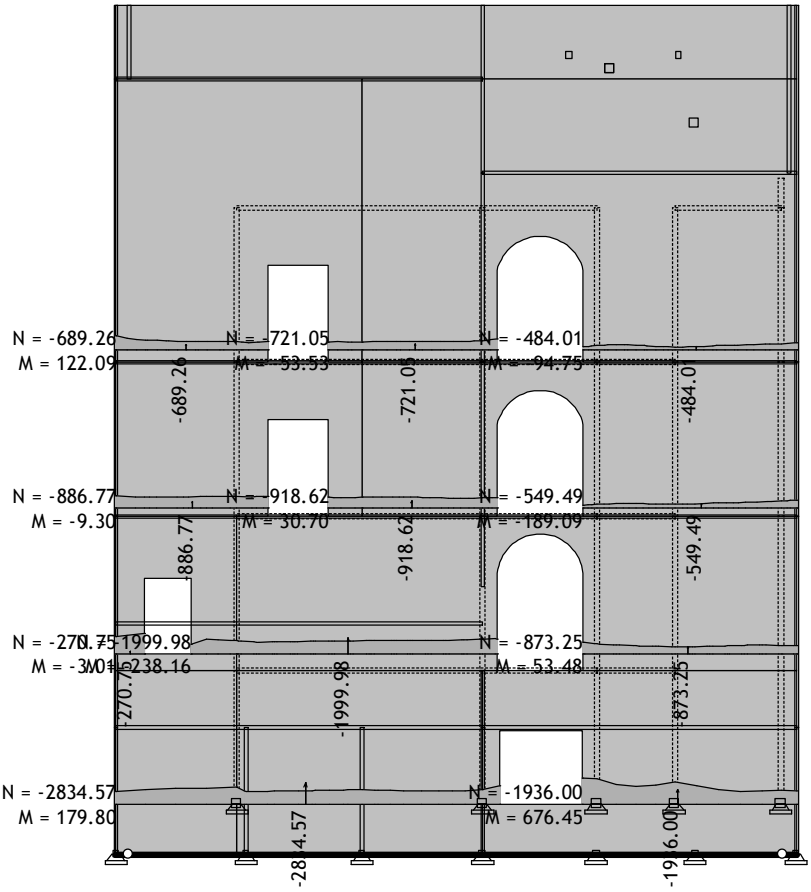
Okvir: V_32
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



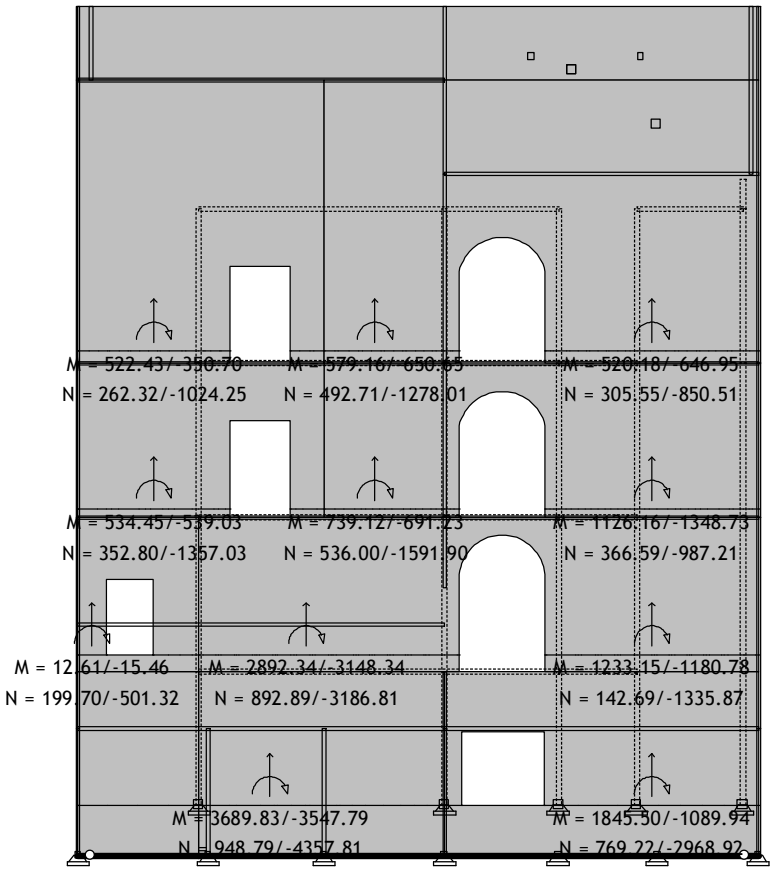
Okvir: V_32
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



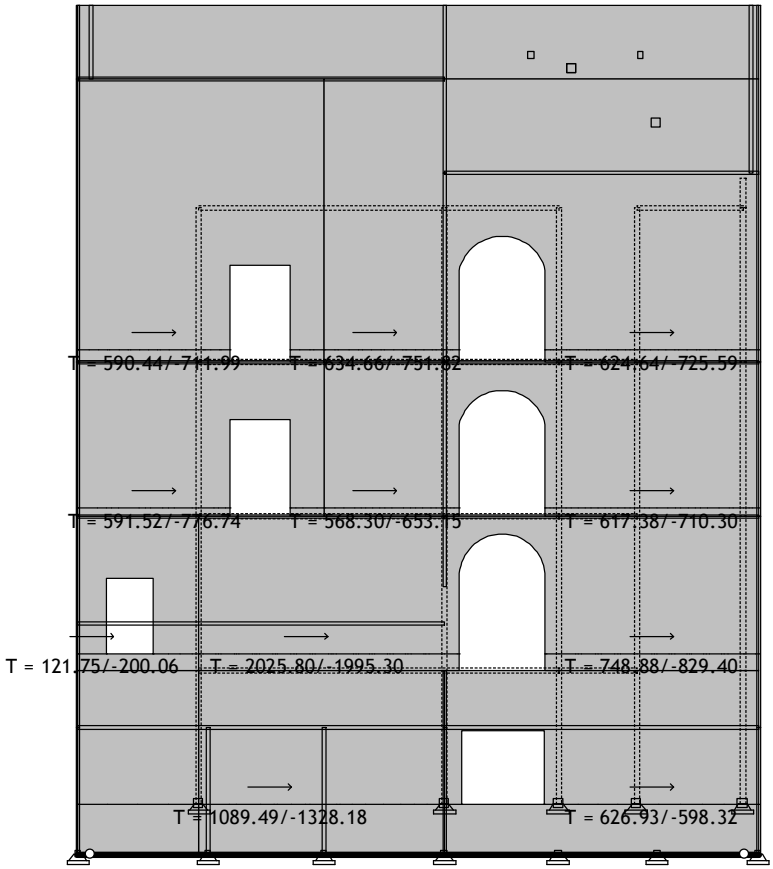
Okvir: V_33
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



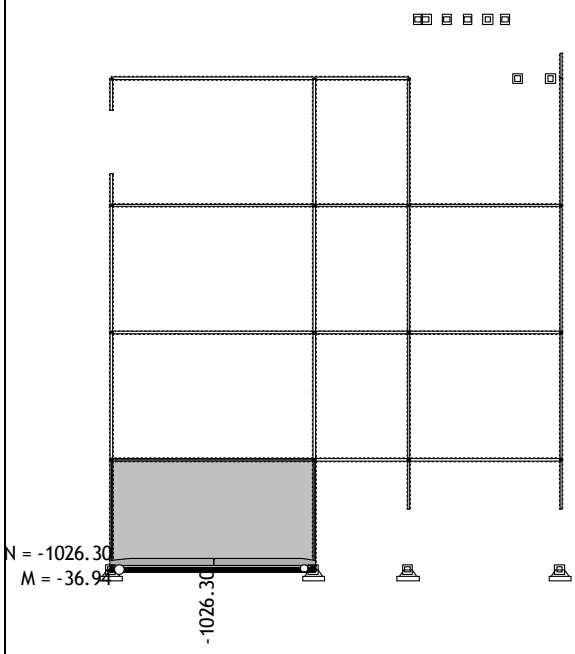
Okvir: V_33
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



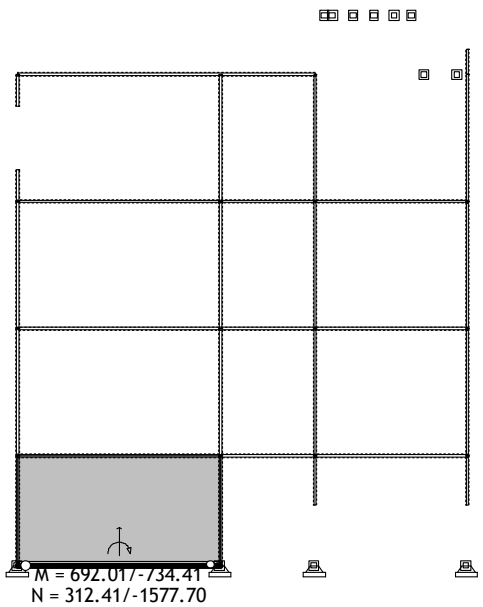
Okvir: V_33
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



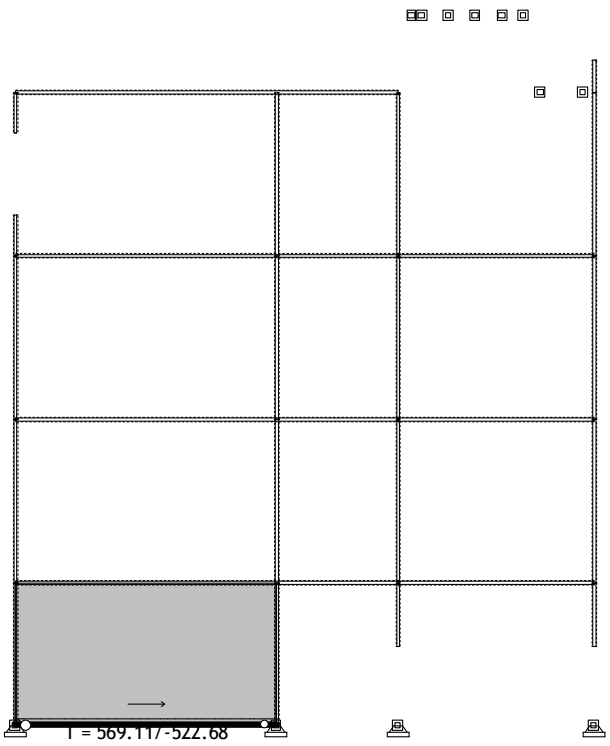
Okvir: V_35
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



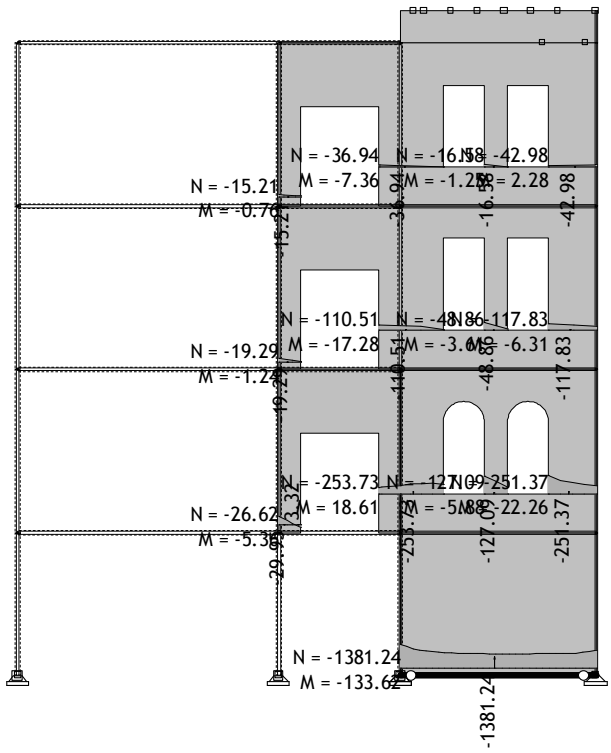
Okvir: V_35
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



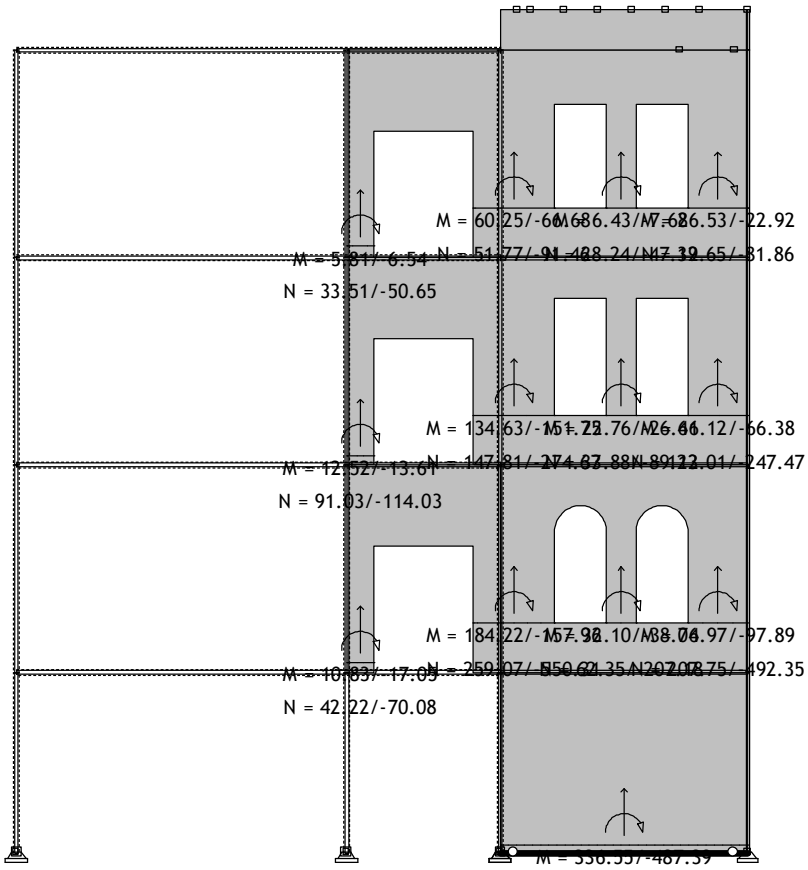
Okvir: V_35
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



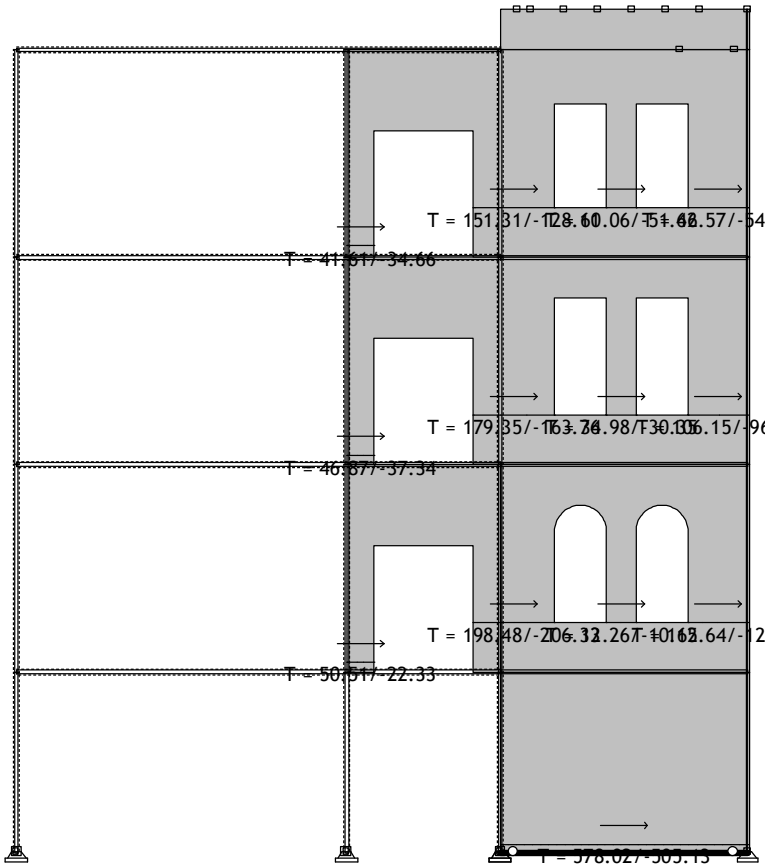
Okvir: V_36
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



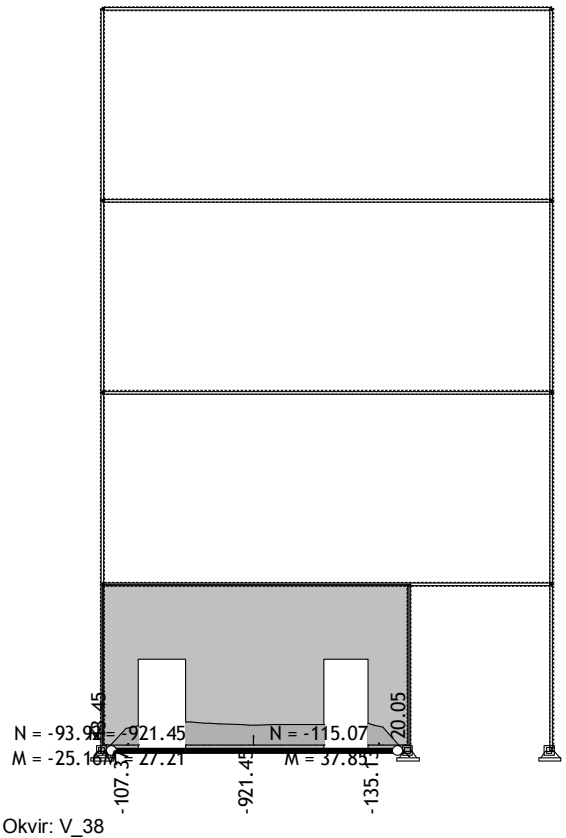
Okvir: V_36
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



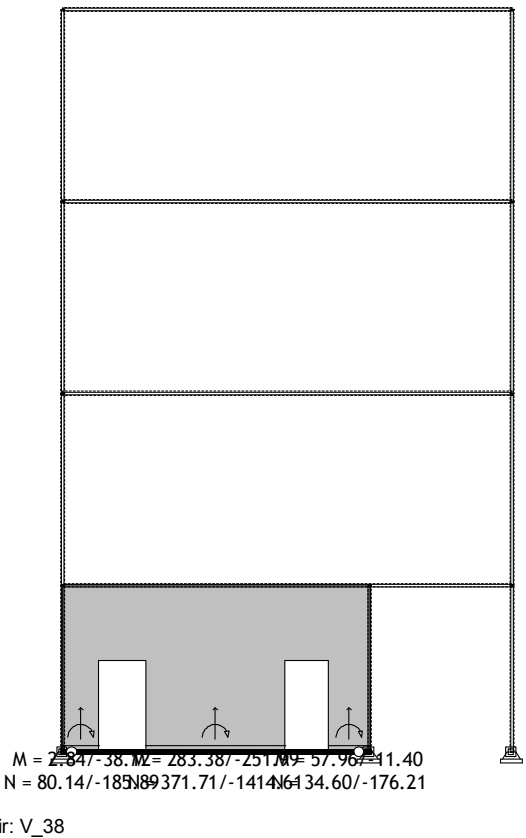
Okvir: V_36
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



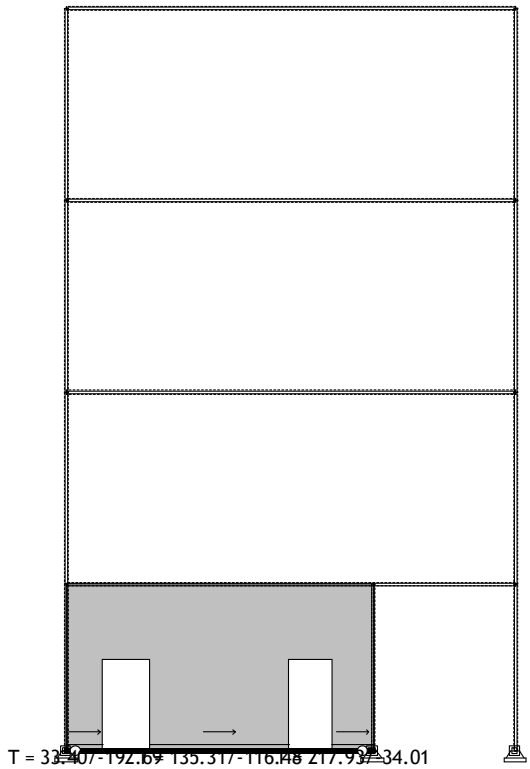
Okvir: V_38
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



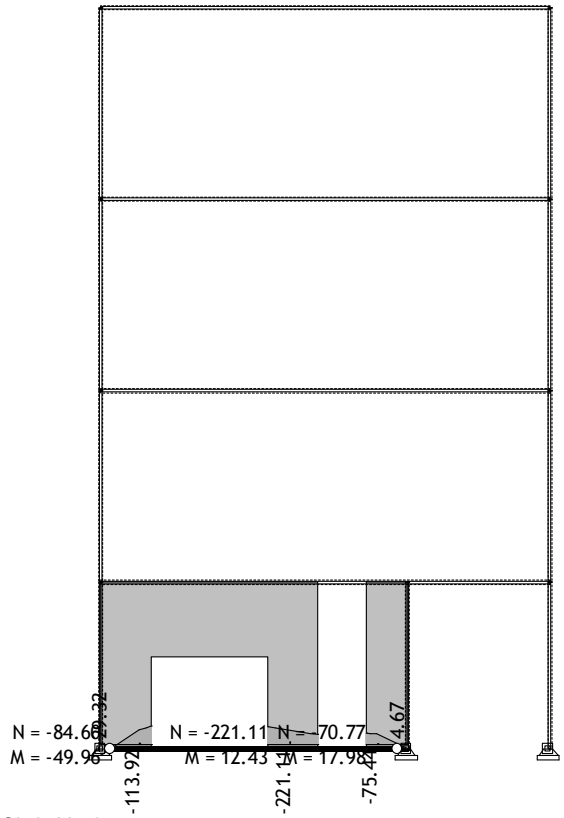
Okvir: V_38
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



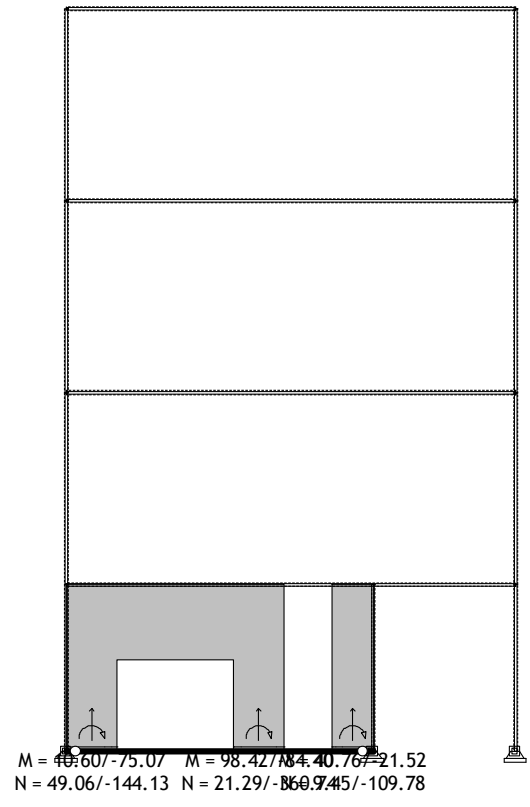
Okvir: V_38
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



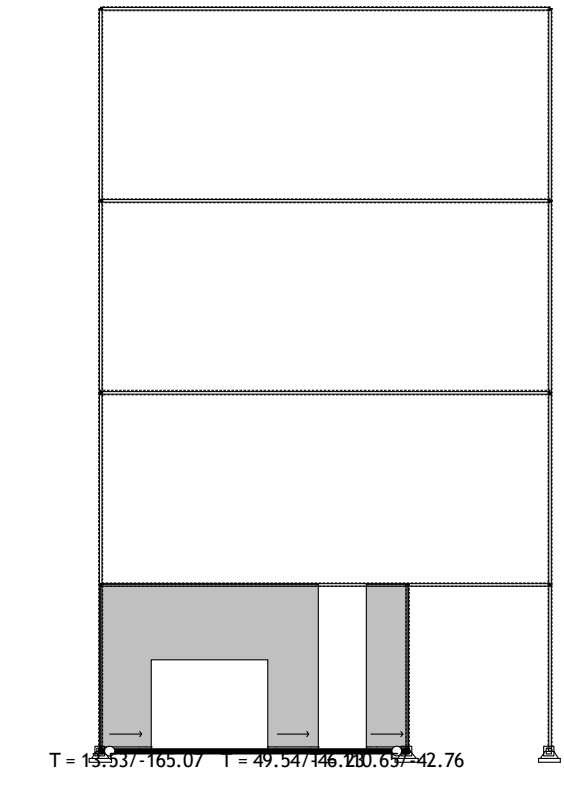
Okvir: V_40
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



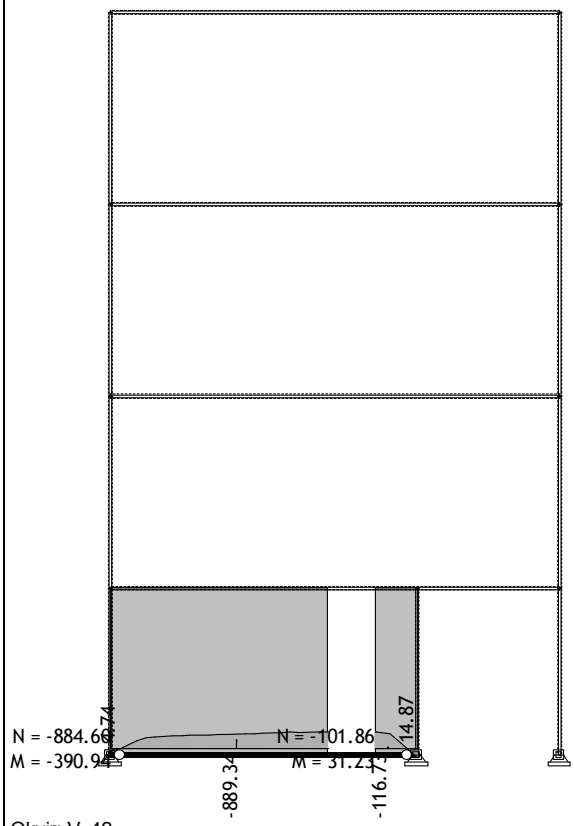
Okvir: V_40
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



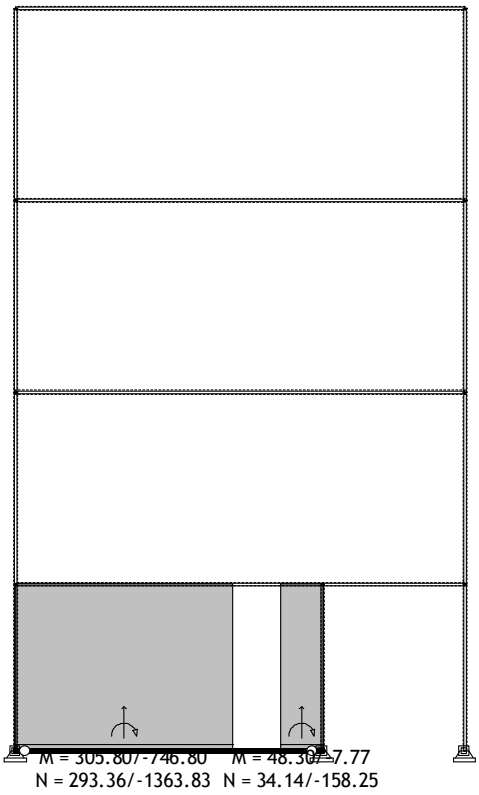
Okvir: V_40
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



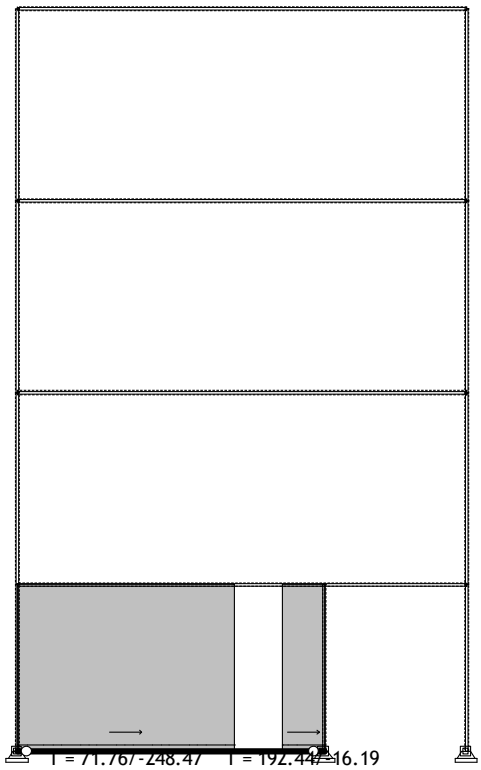
Okvir: V_42
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



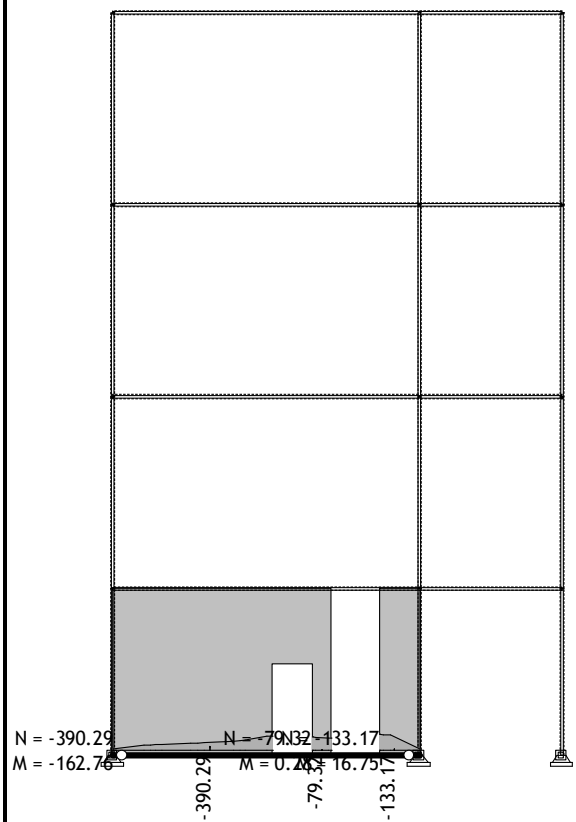
Okvir: V_42
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



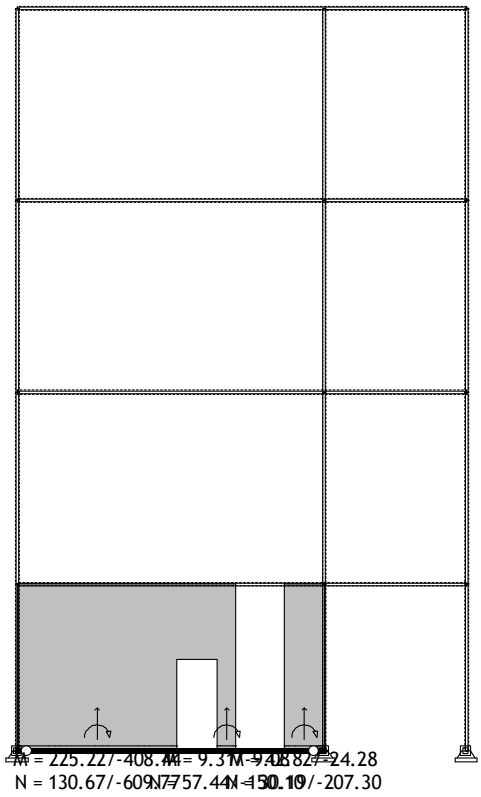
Okvir: V_42
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



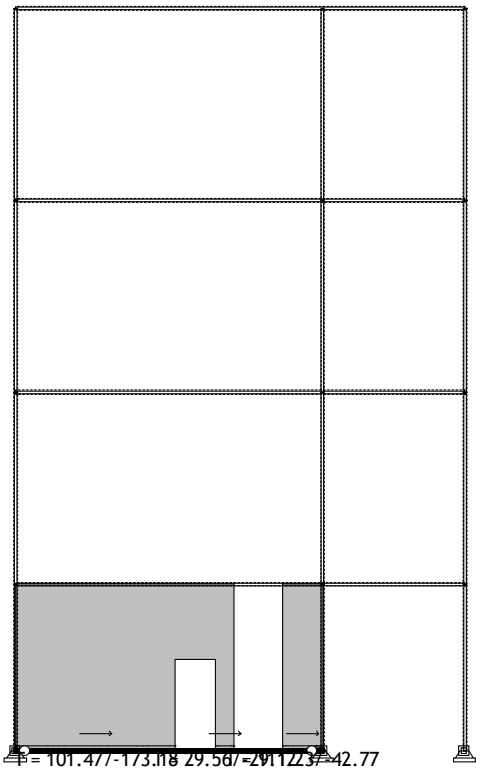
Okvir: V_44
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



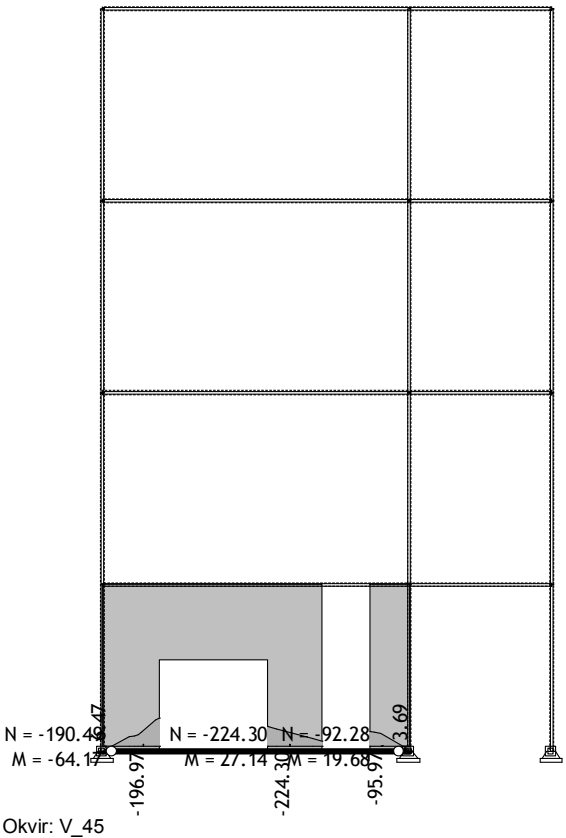
Okvir: V_44
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



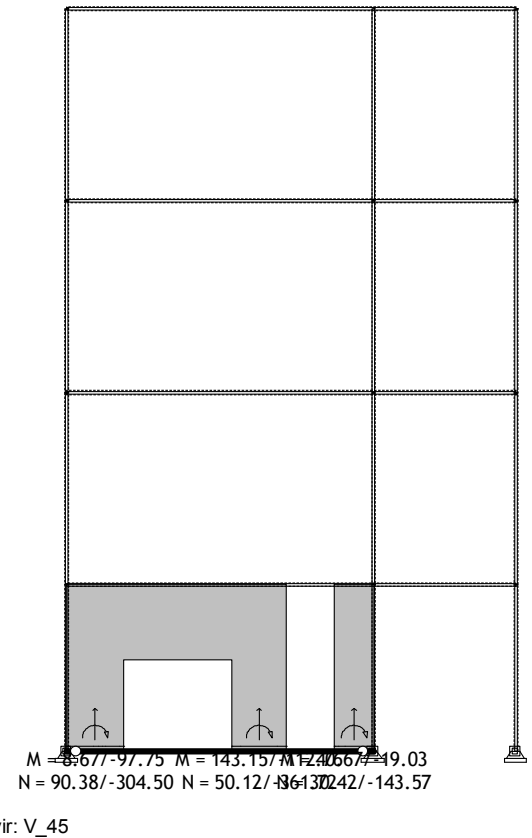
Okvir: V_44
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



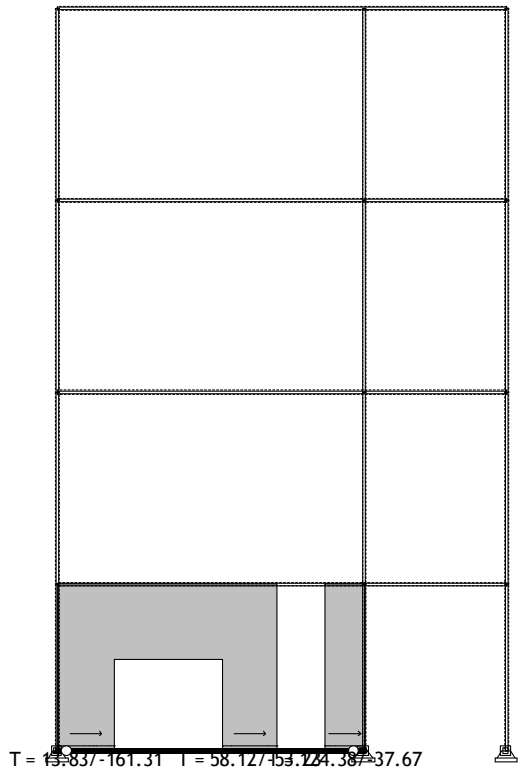
Okvir: V_45
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



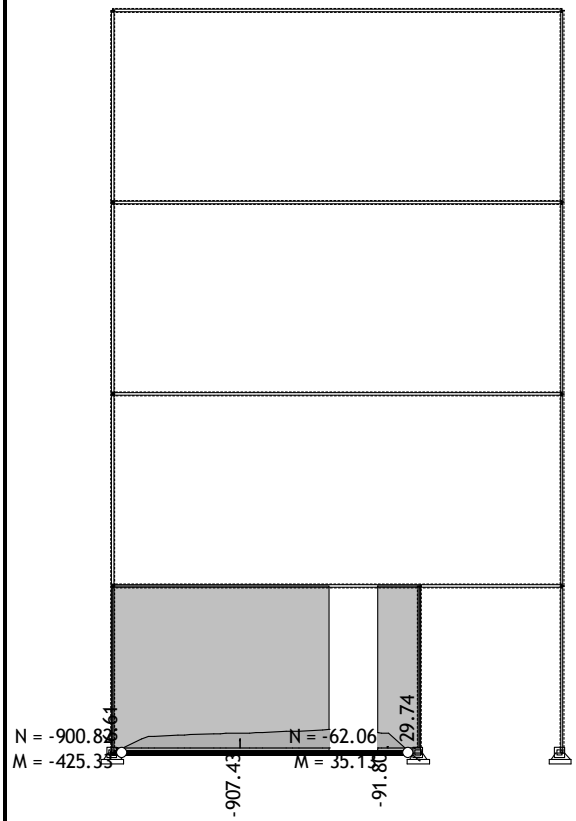
Okvir: V_45
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



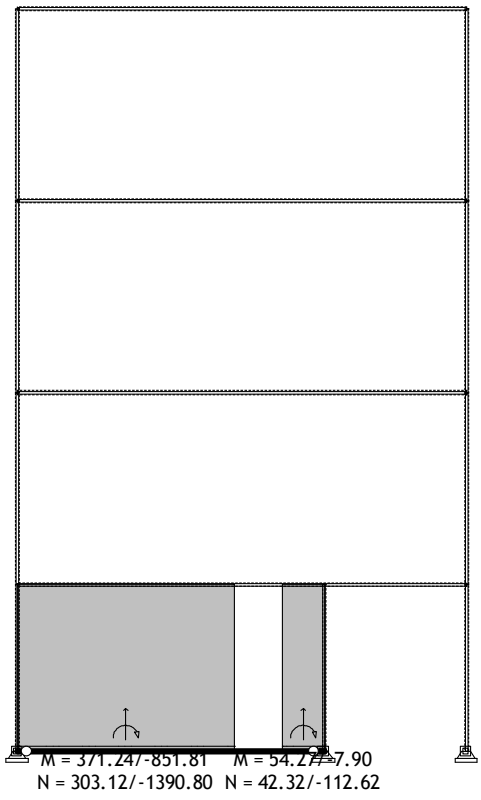
Okvir: V_45
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



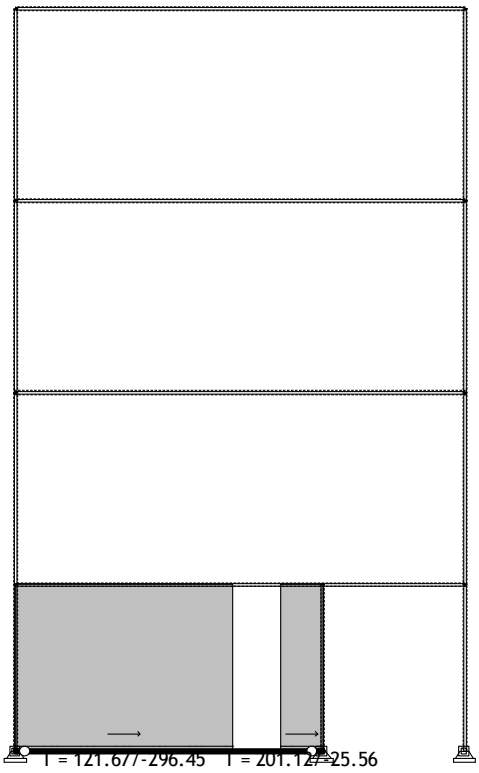
Okvir: V_47
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



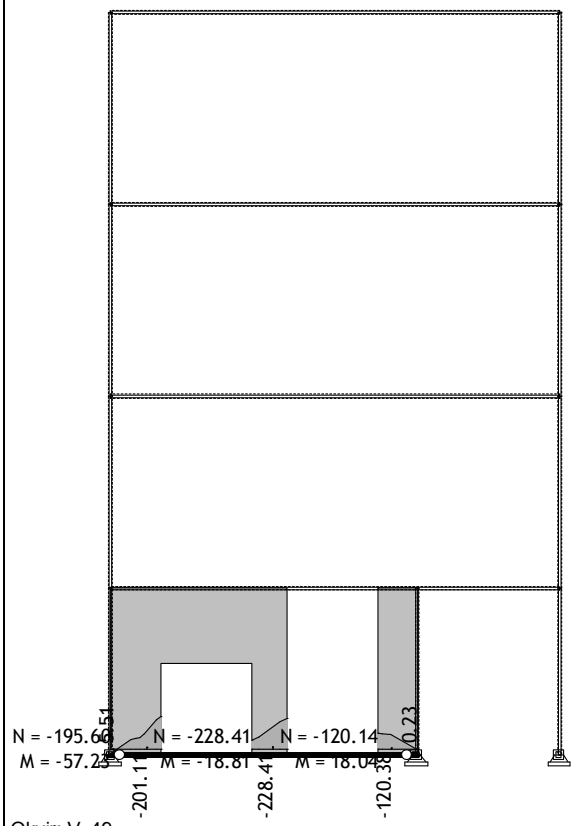
Okvir: V_47
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



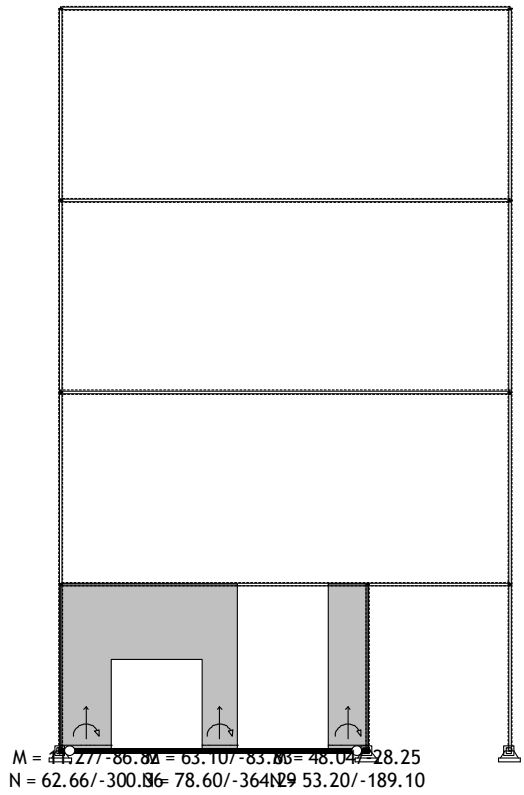
Okvir: V_47
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



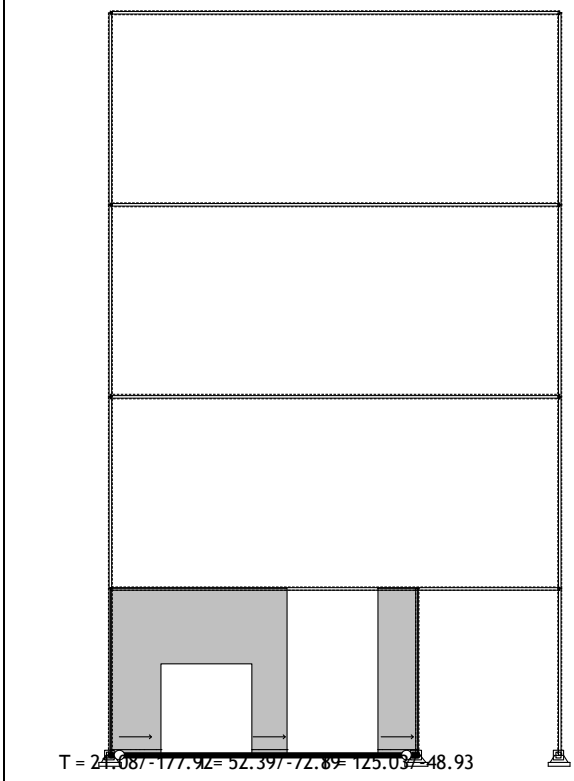
Okvir: V_49
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



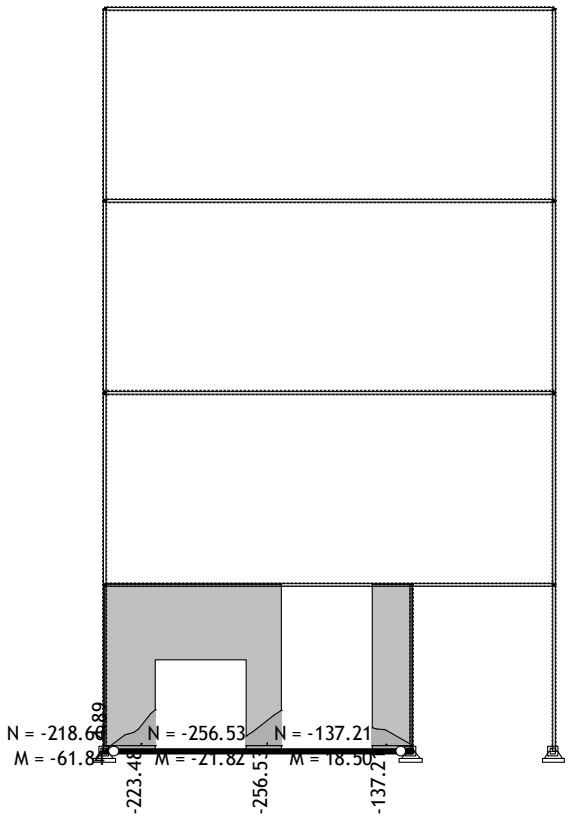
Okvir: V_49
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



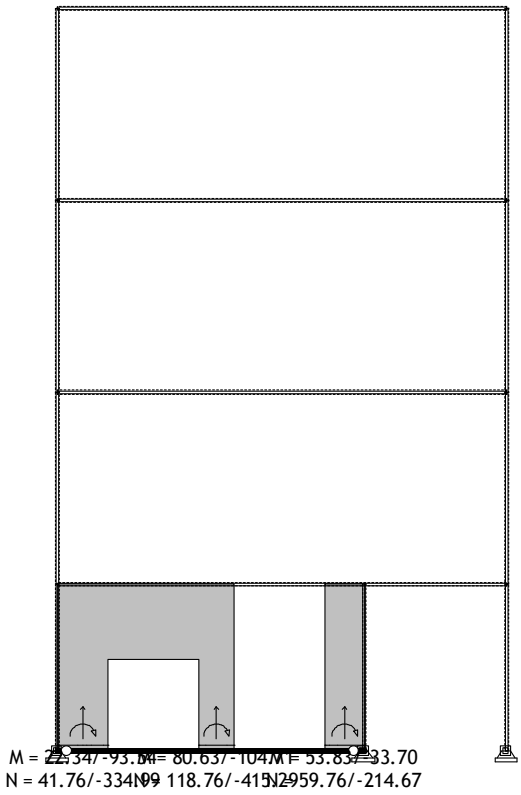
Okvir: V_49
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



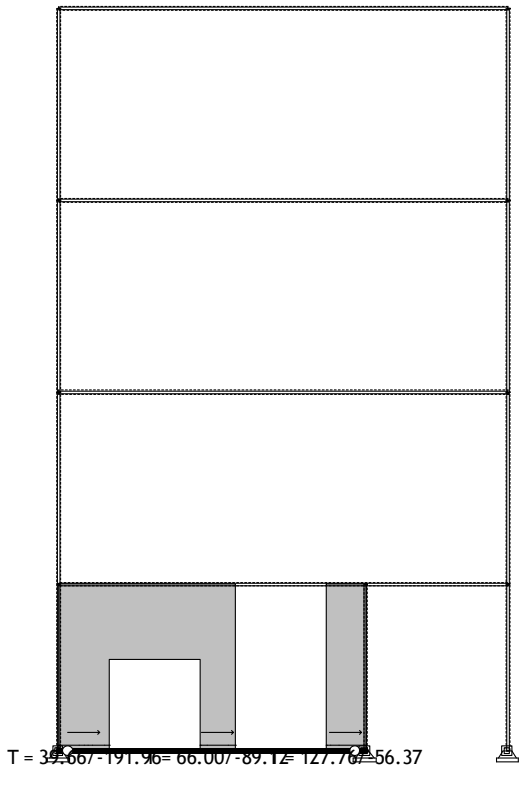
Okvir: V_50
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



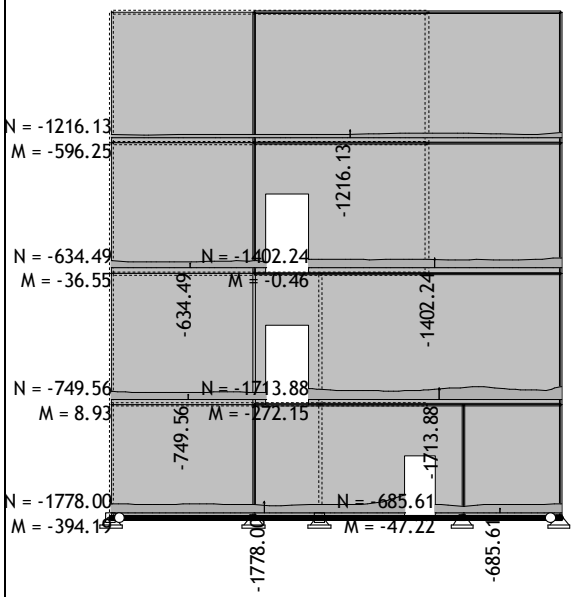
Okvir: V_50
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



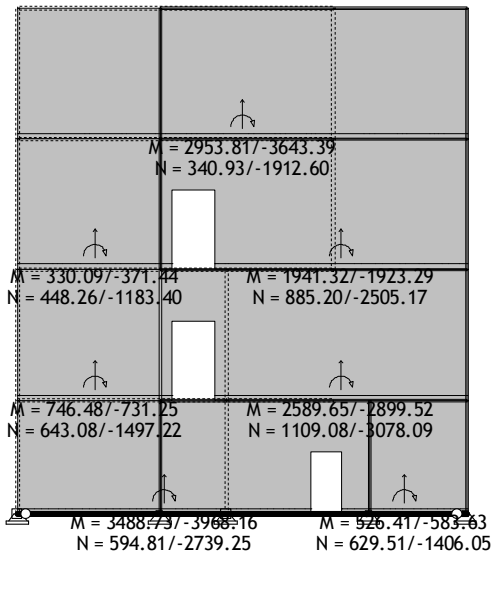
Okvir: V_50
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



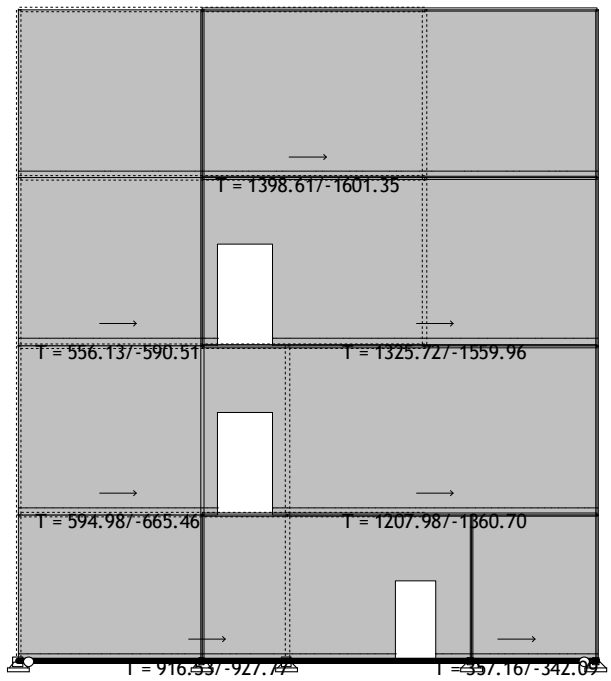
Okvir: V_51
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



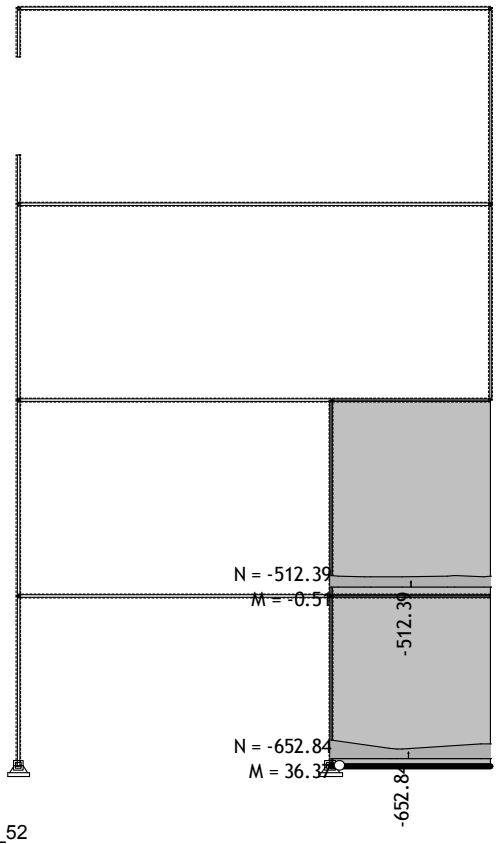
Okvir: V_51
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



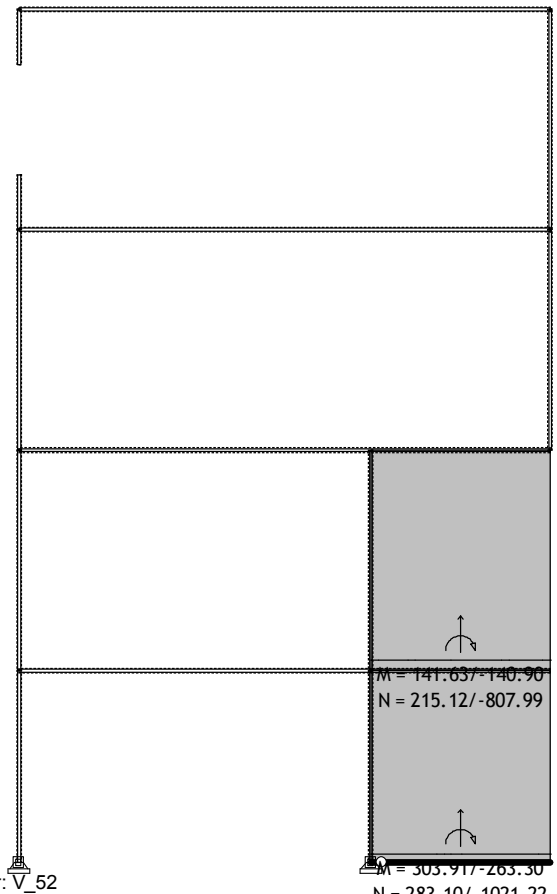
Okvir: V_51
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



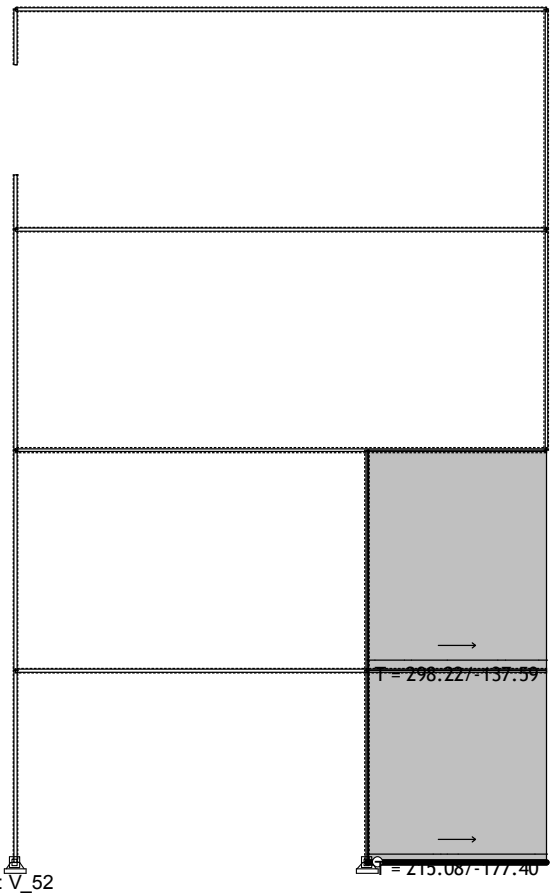
Okvir: V_52
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



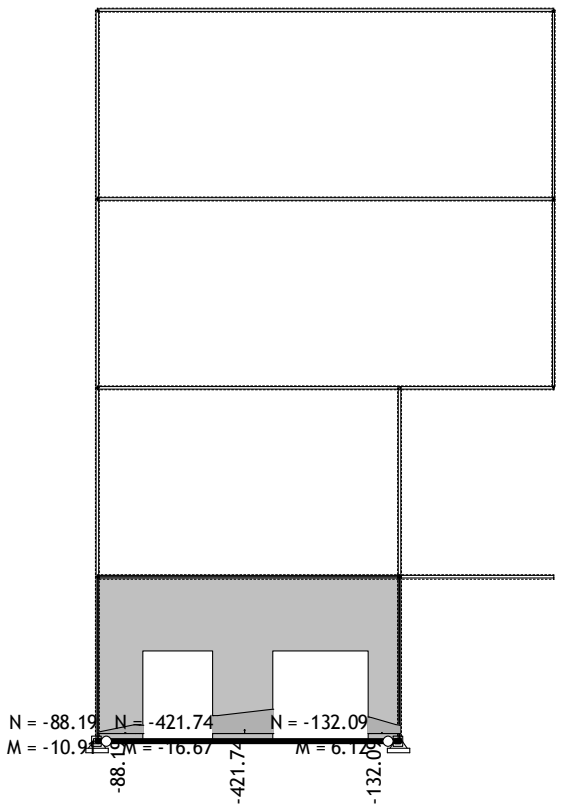
Okvir: V_52
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



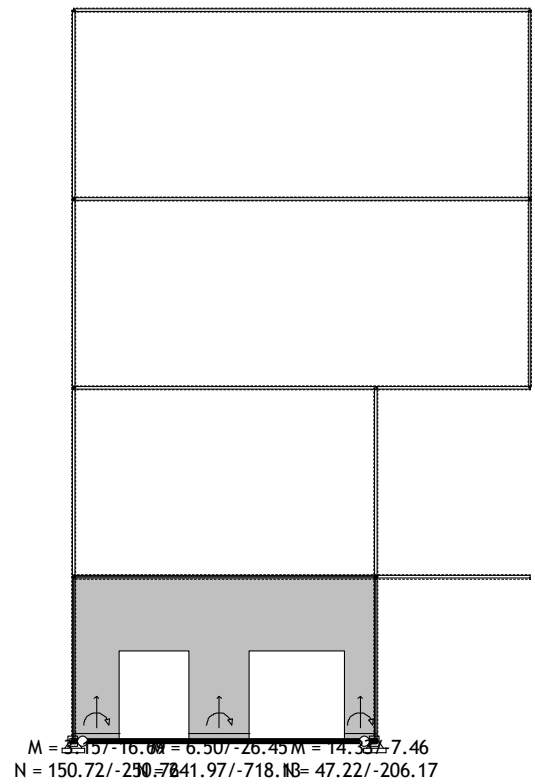
Okvir: V_52
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



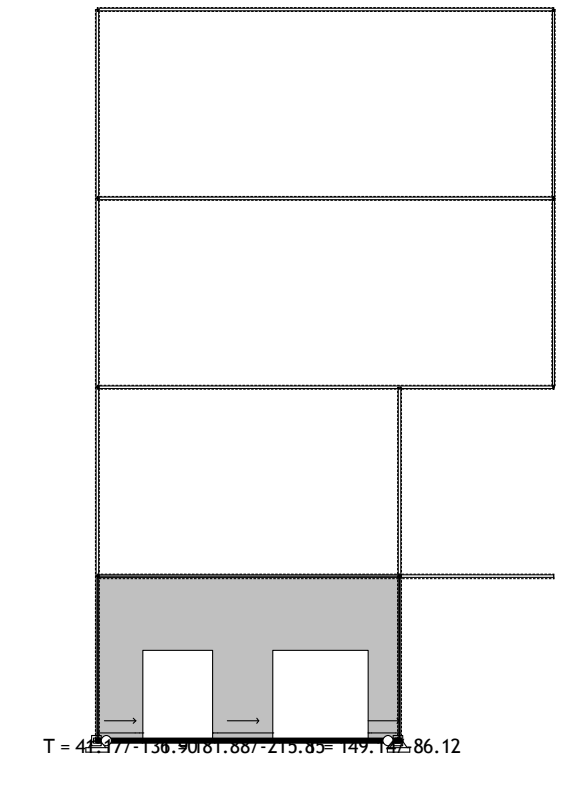
Okvir: V_53
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



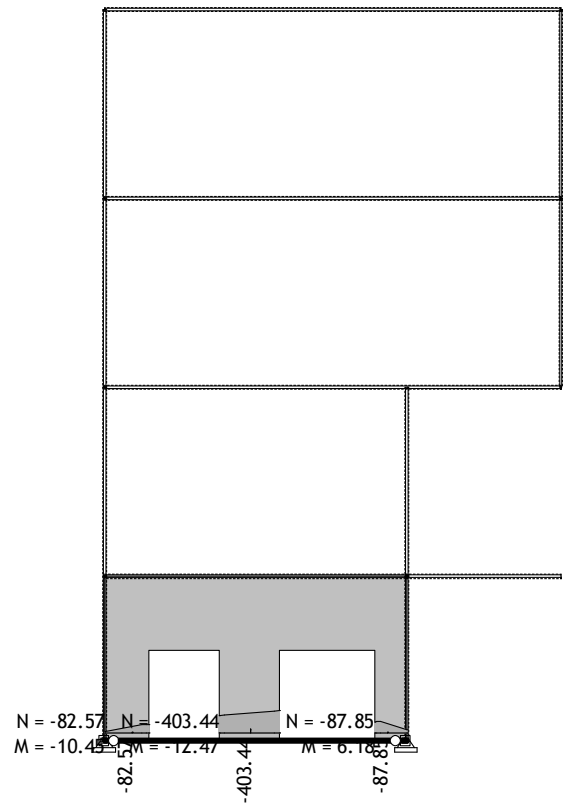
Okvir: V_53
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



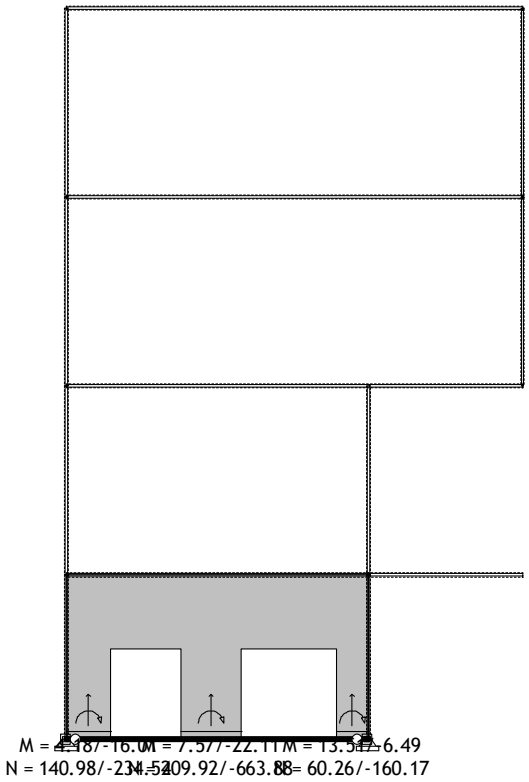
Okvir: V_53
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



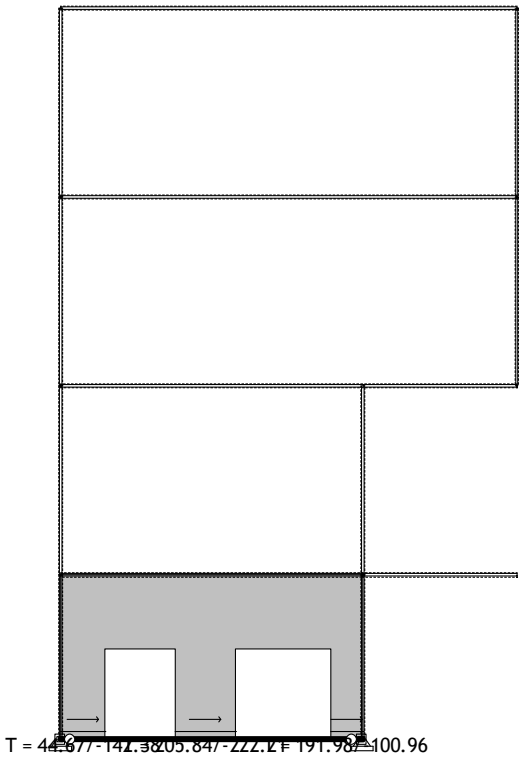
Okvir: V_54
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



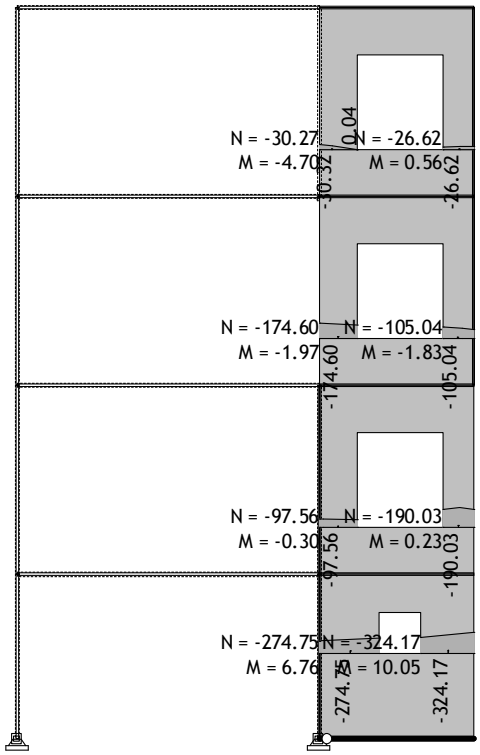
Okvir: V_54
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



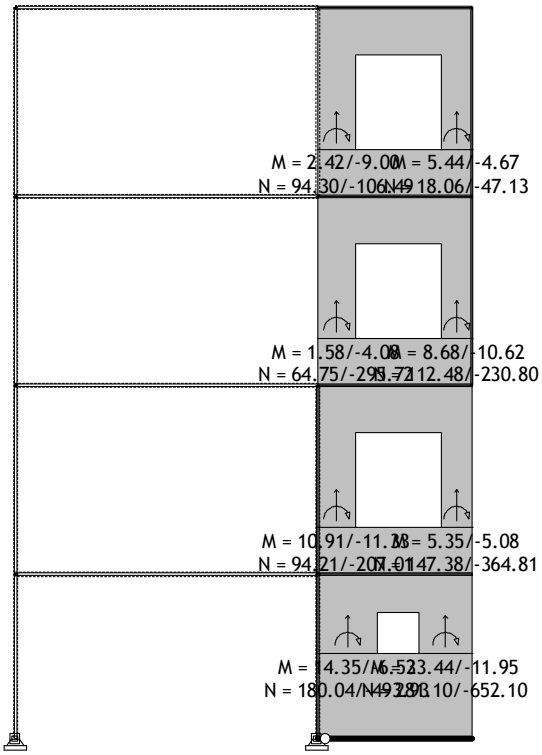
Okvir: V_54
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



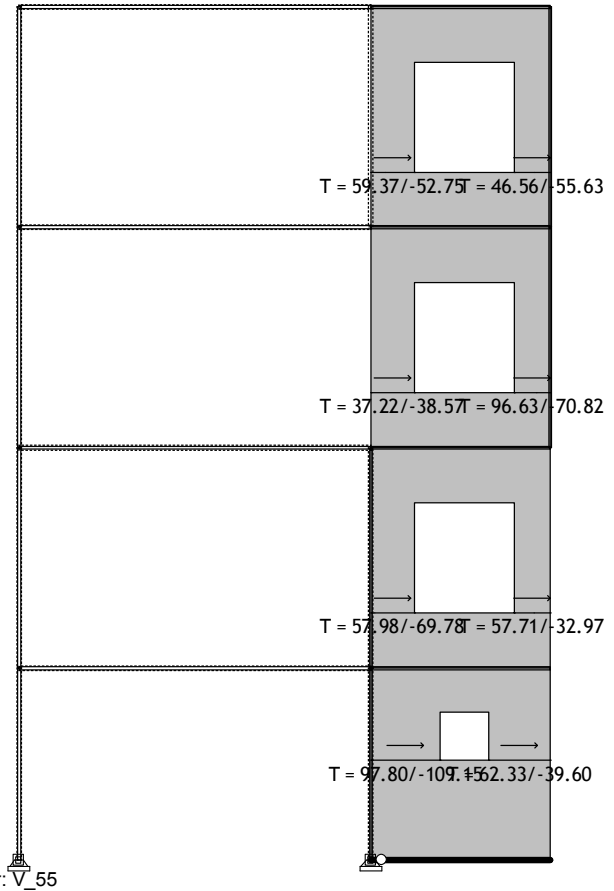
Okvir: V_55
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



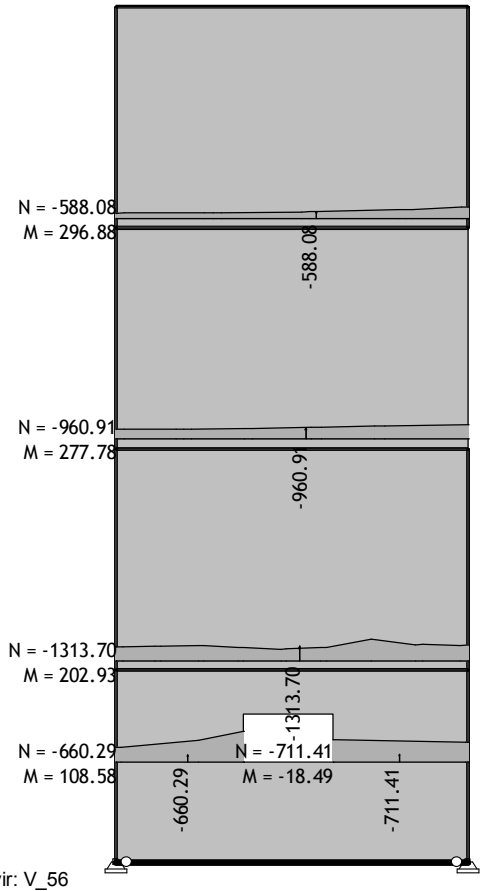
Okvir: V_55
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



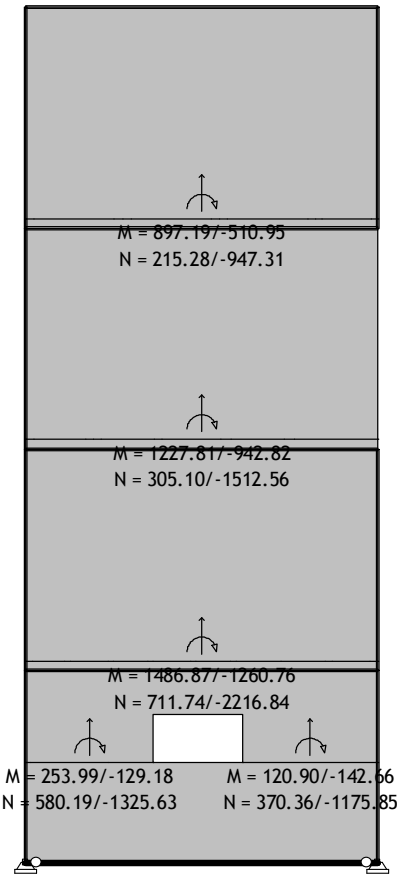
Okvir: V_55
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 48: I+0.3xII



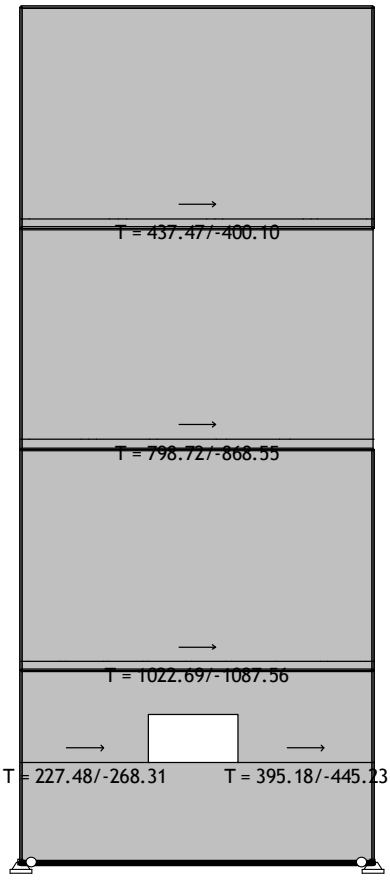
Okvir: V_56
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



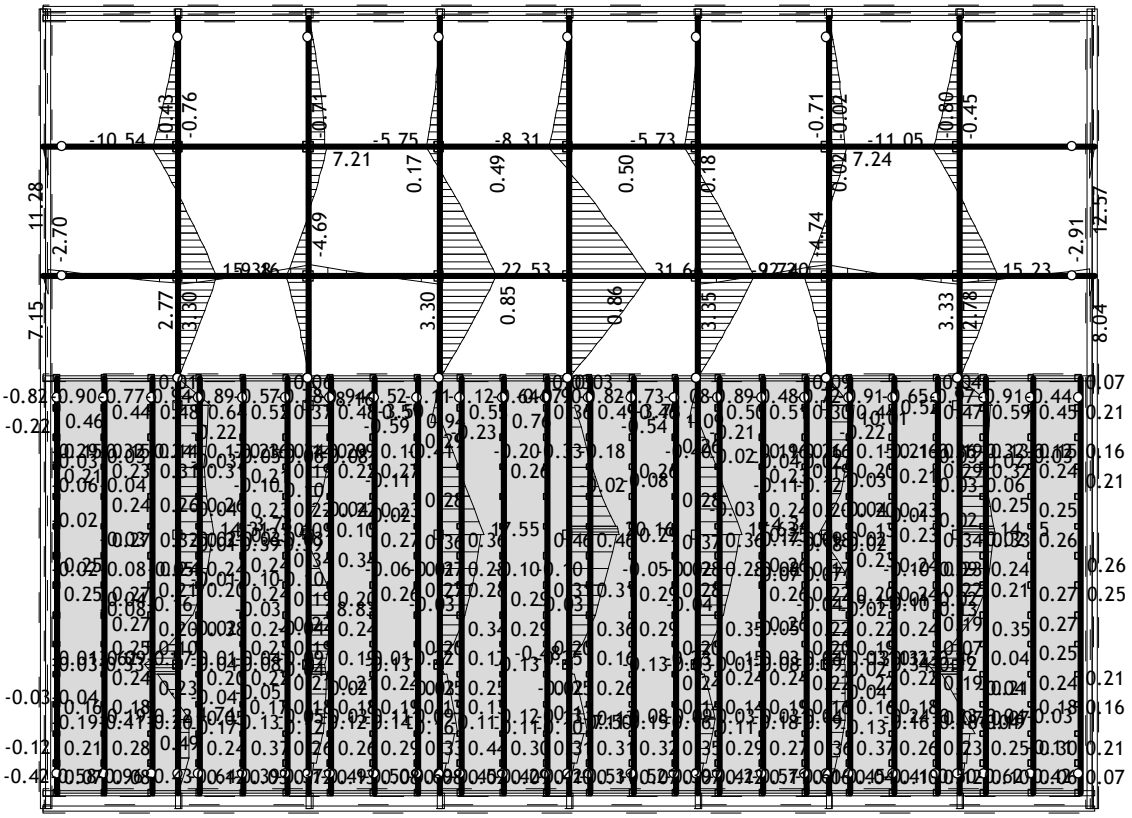
Okvir: V_56
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 49: [Anv] 7-47



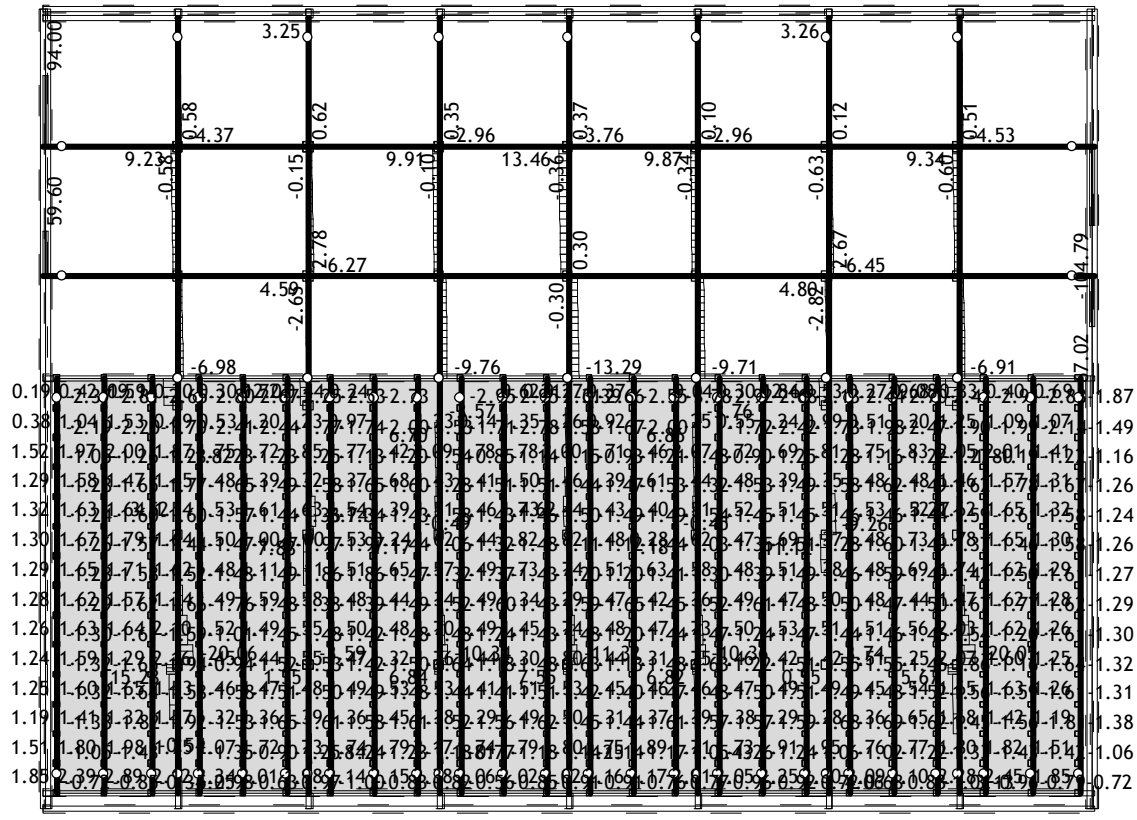
Okvir: V_56
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 9: I+II



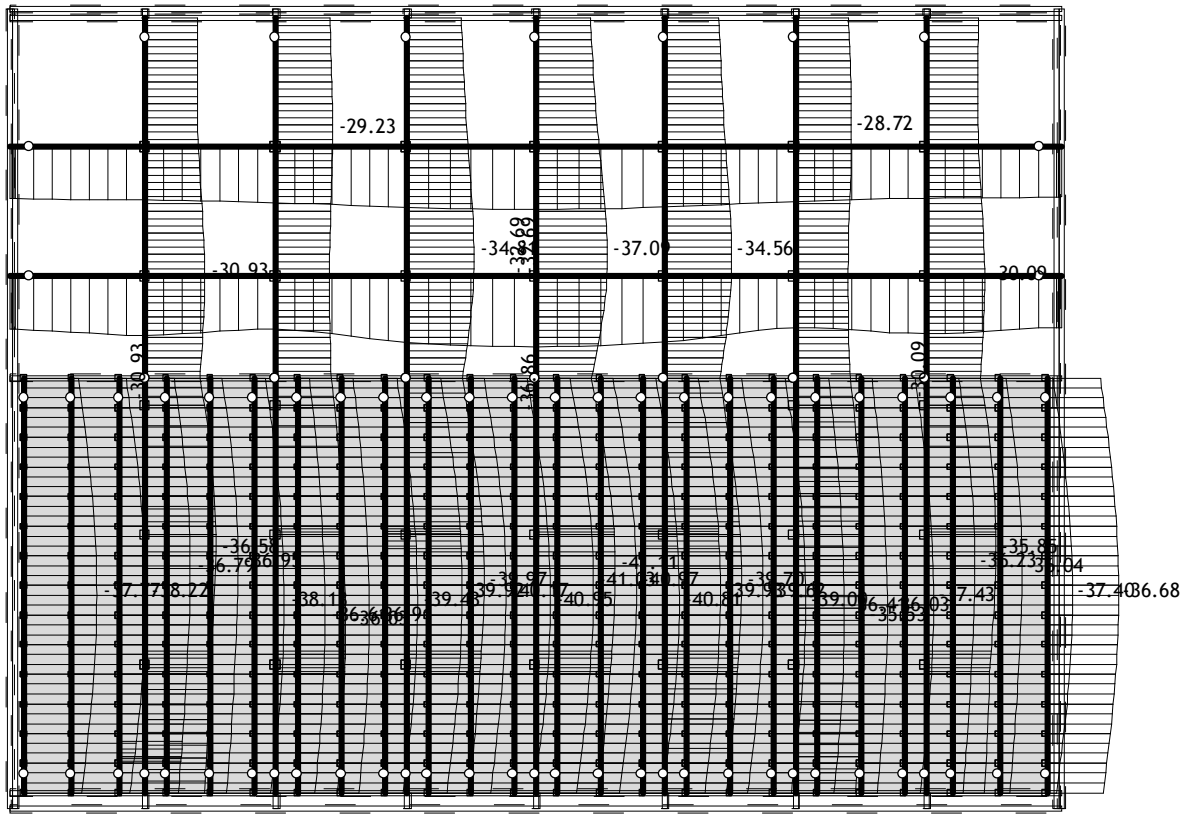
Nivo: ETAŽA 500 - NOVI POD [23.85 m]
Utjecaji u gredi: max M3= 12.57 / min M3= -4.88 kNm

Opt. 9: I+II



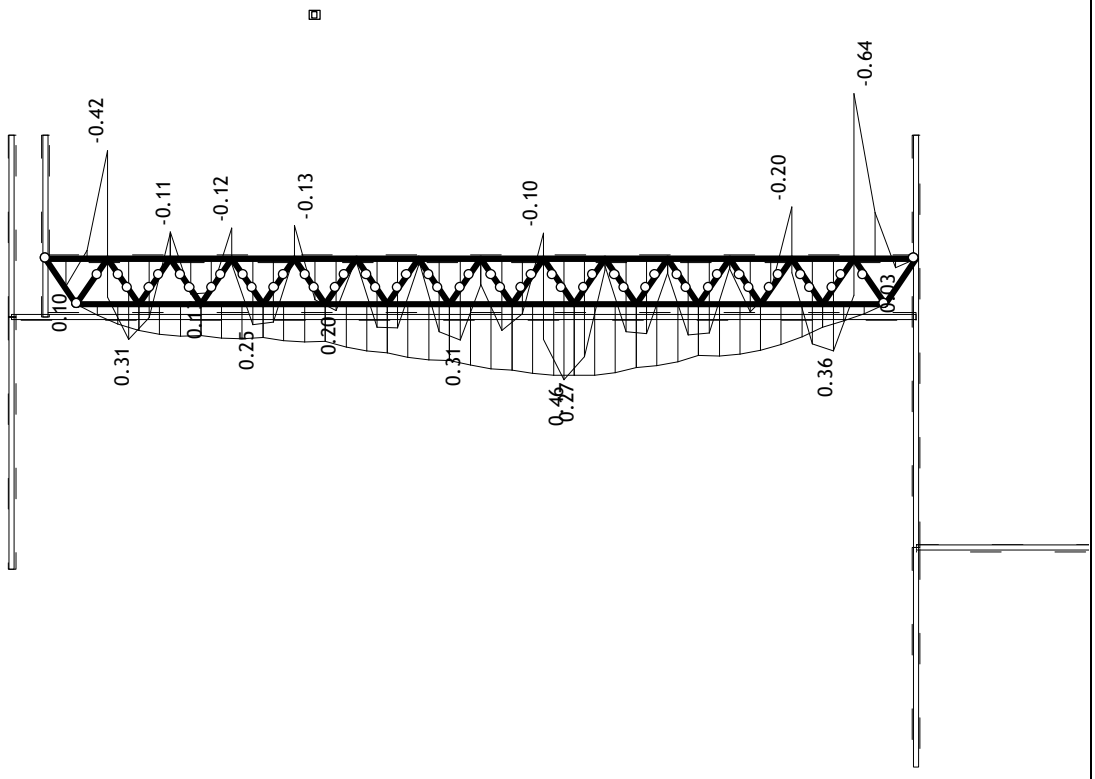
Nivo: ETAŽA 500 - NOVI POD [23.85 m]
Utjecaji u gredi: max T2= 94.00 / min T2= -104.79 kN

Opt. 9: I+II



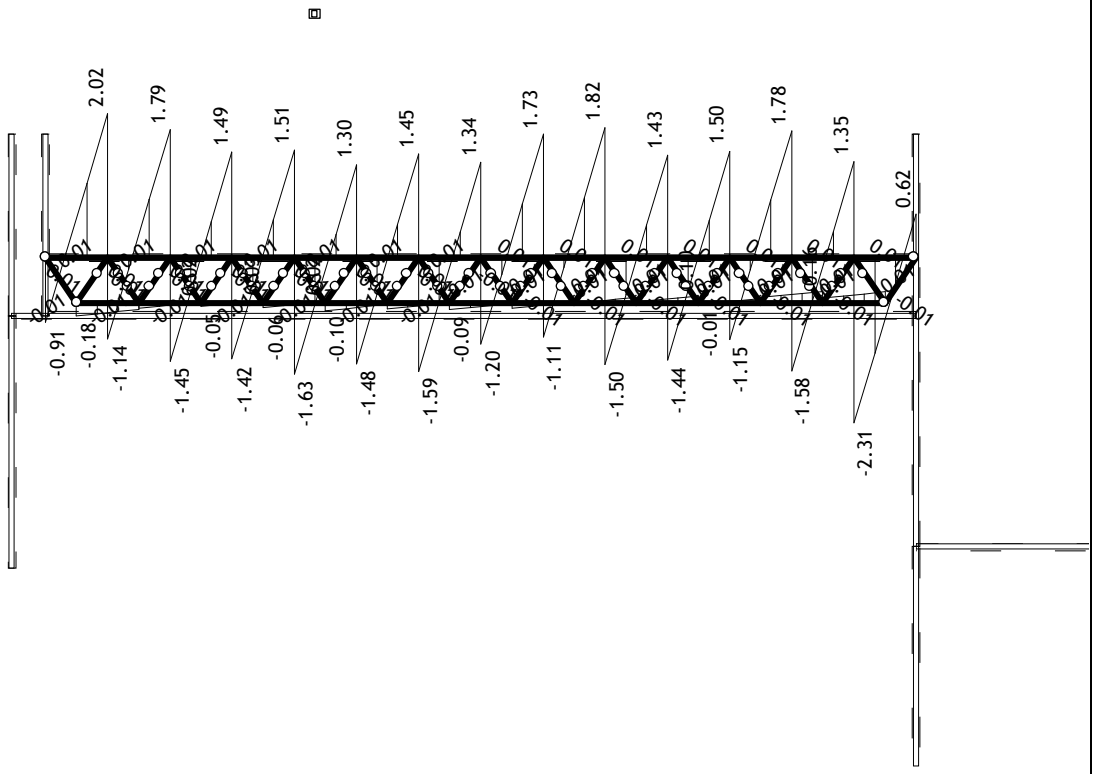
Nivo: ETAŽA 500 - NOVI POD [23.85 m]
Utjecaji u gredi: max Zp= -26.19 / min Zp= -41.12 m / 1000

Opt. 9: I+II



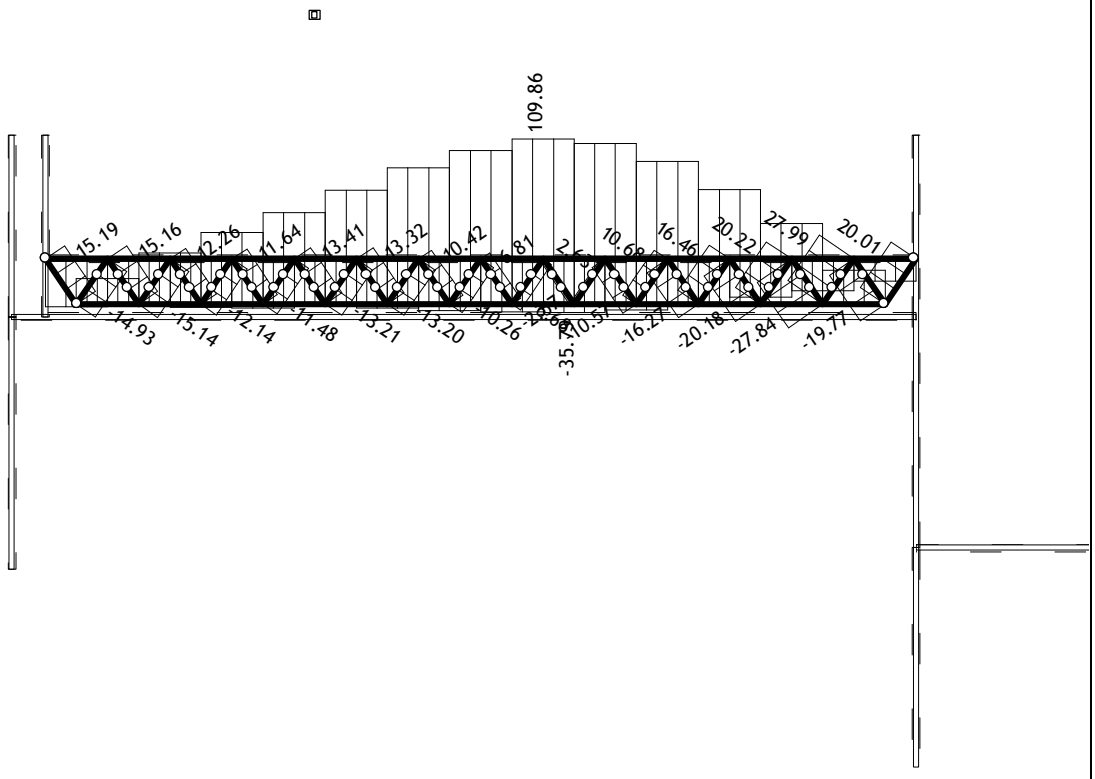
Okvir: V_74
Utjecaji u gredi: max M3= 0.46 / min M3= -0.64 kNm

Opt. 9: I+II



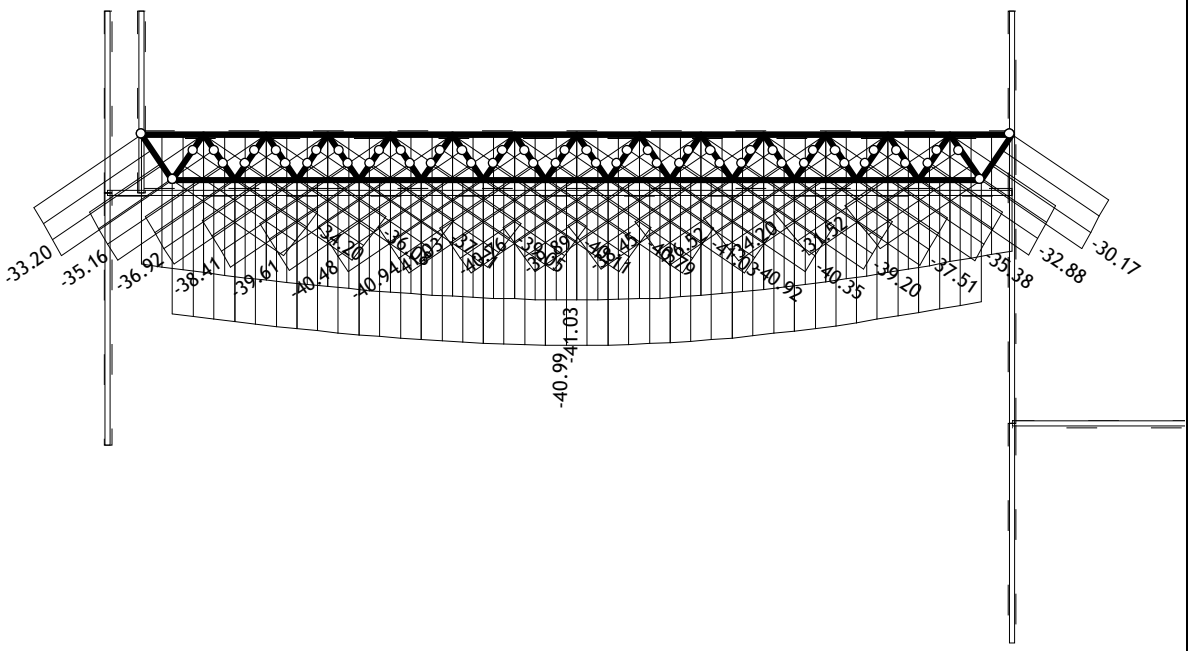
Okvir: V_74
Utjecaji u gredi: max T2= 2.02 / min T2= -2.31 kN

Opt. 9: I+II



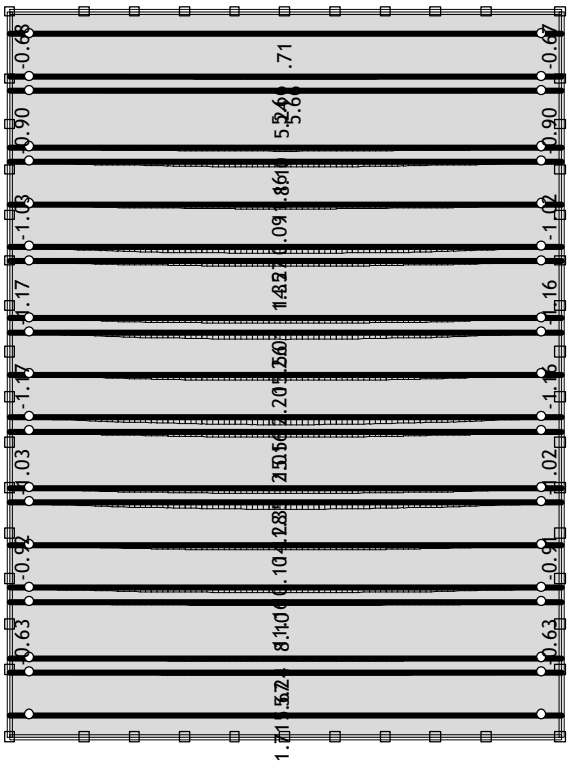
Okvir: V_74
Utjecaji u gredi: max N1= 109.86 / min N1= -35.79 kN

Opt. 9: I+II



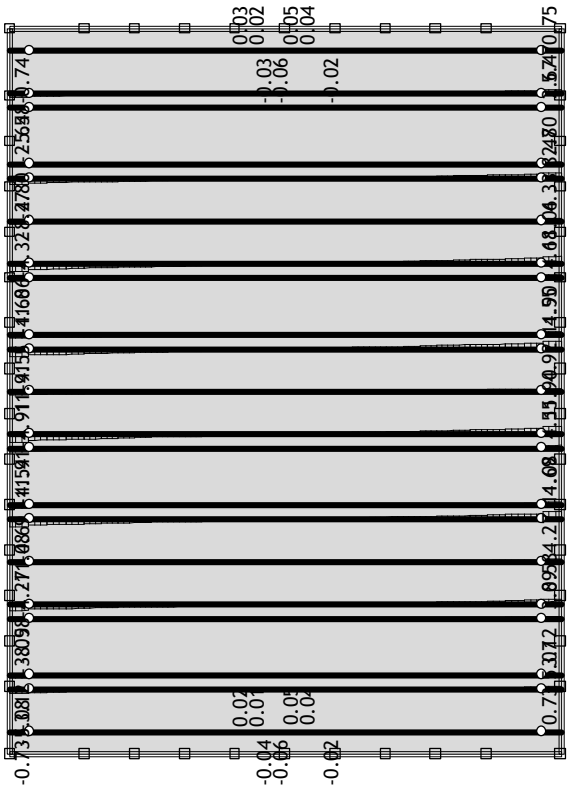
Okvir: V_74
Utjecaji u gredi: max Zp= -28.80 / min Zp= -41.03 m / 1000

Opt. 9: I+II



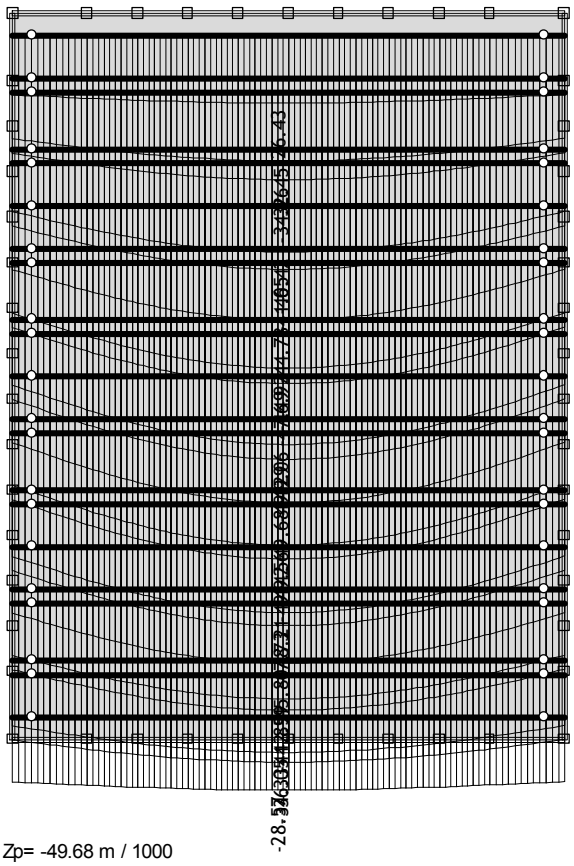
Nivo: ETAŽA 300 [14.70 m]
Utjecaji u gredi: max M3= 86.01 / min M3= -275.15 kNm

Opt. 9: I+II



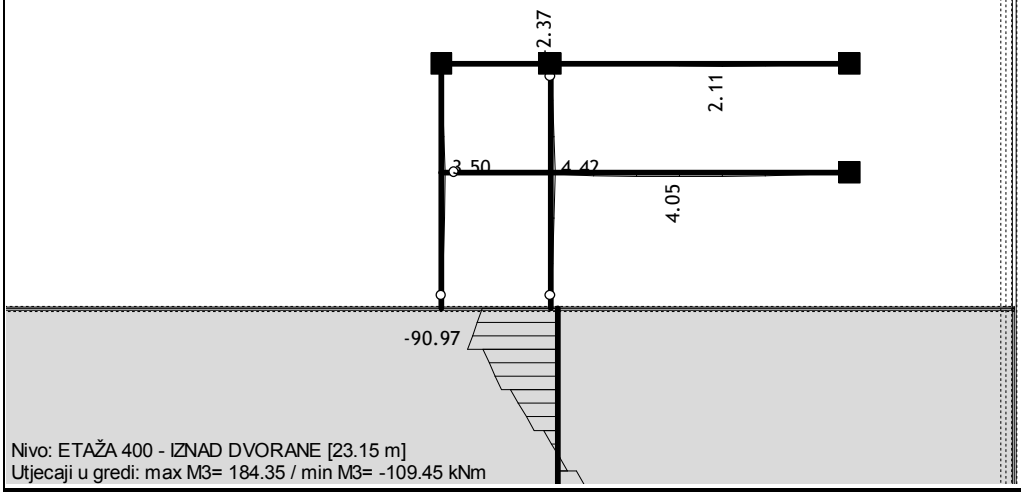
Nivo: ETAŽA 300 [14.70 m]
Utjecaji u gredi: max T2= 151.79 / min T2= -184.77 kN

Opt. 9: I+II



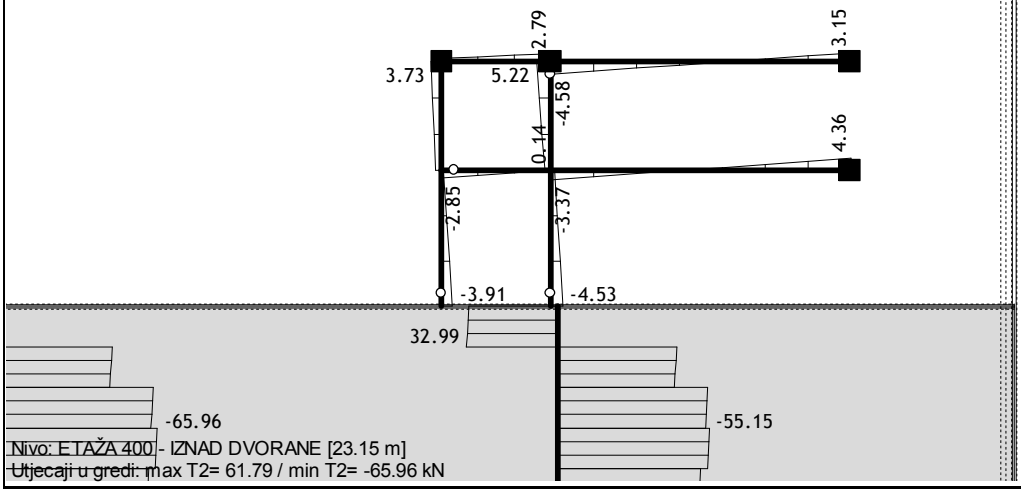
Nivo: ETAŽA 300 [14.70 m]
Utjecaji u gredi: max Zp= -15.69 / min Zp= -49.68 m / 1000

Opt. 9: I+II



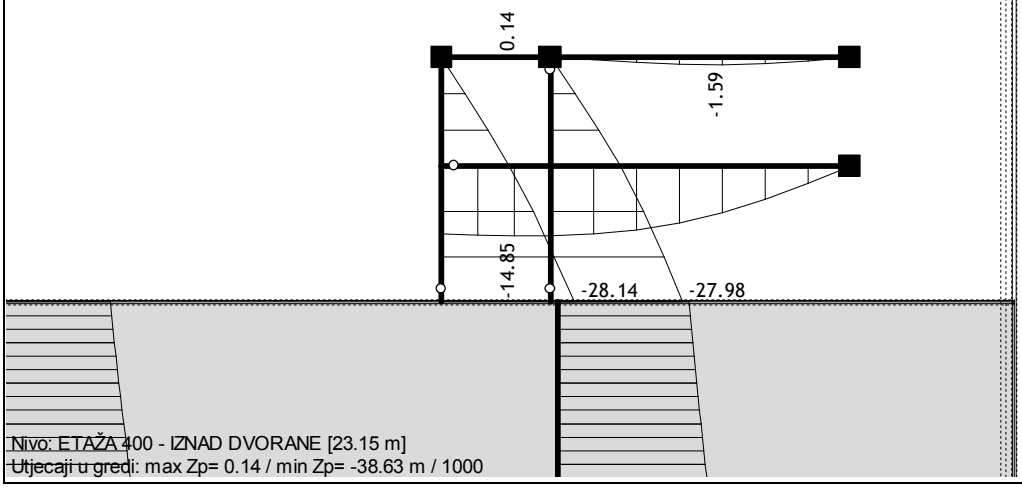
Nivo: ETAŽA 400 - IZNAD DVORANE [23.15 m]
Utjecaji u gredi: max M3= 184.35 / min M3= -109.45 kNm

Opt. 9: I+II



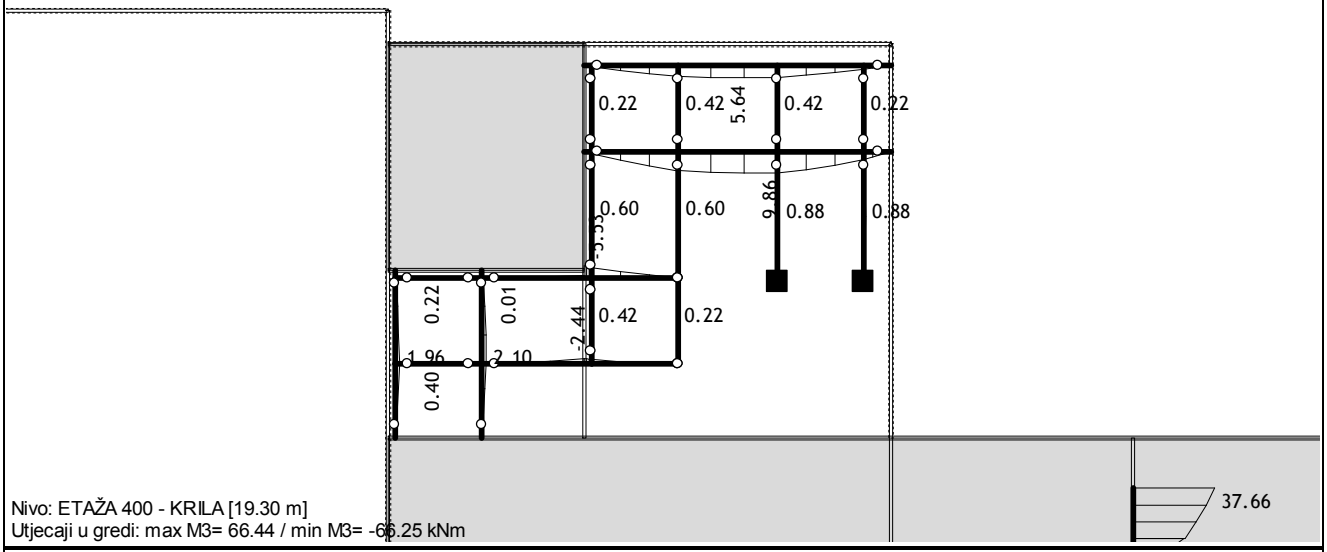
Nivo: ETAŽA 400 - IZNAD DVORANE [23.15 m]
Utjecaji u gredi: max T2= 61.79 / min T2= -65.96 kN

Opt. 9: I+II



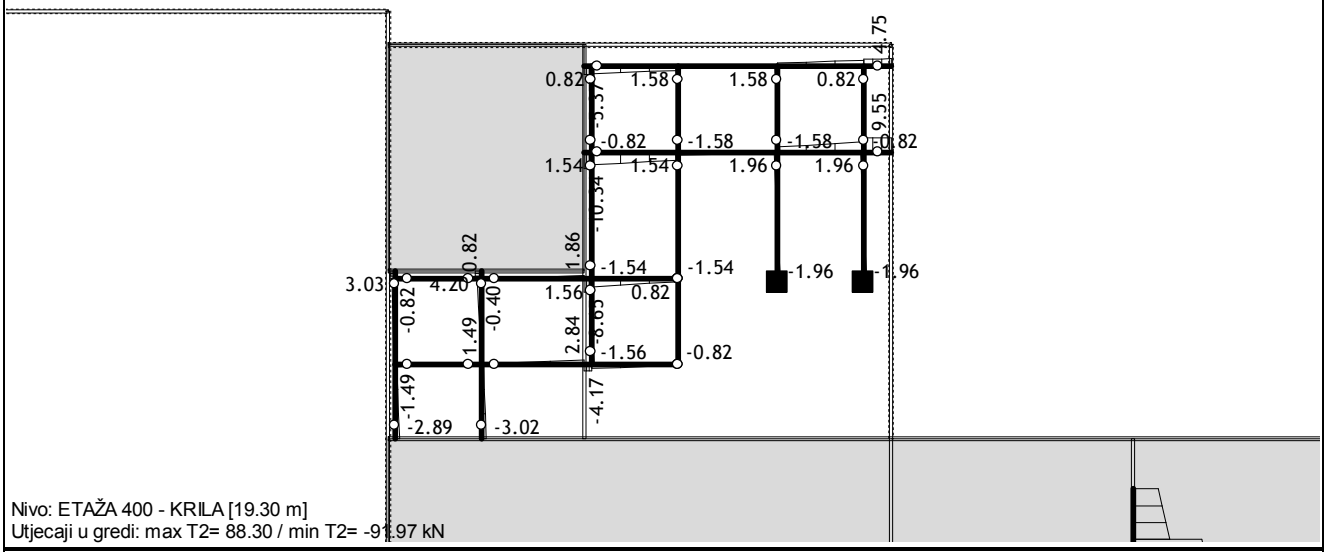
Nivo: ETAŽA 400 - IZNAD DVORANE [23.15 m]
Utjecaji u gredi: max Zp= 0.14 / min Zp= -38.63 m / 1000

Opt. 9: I+II



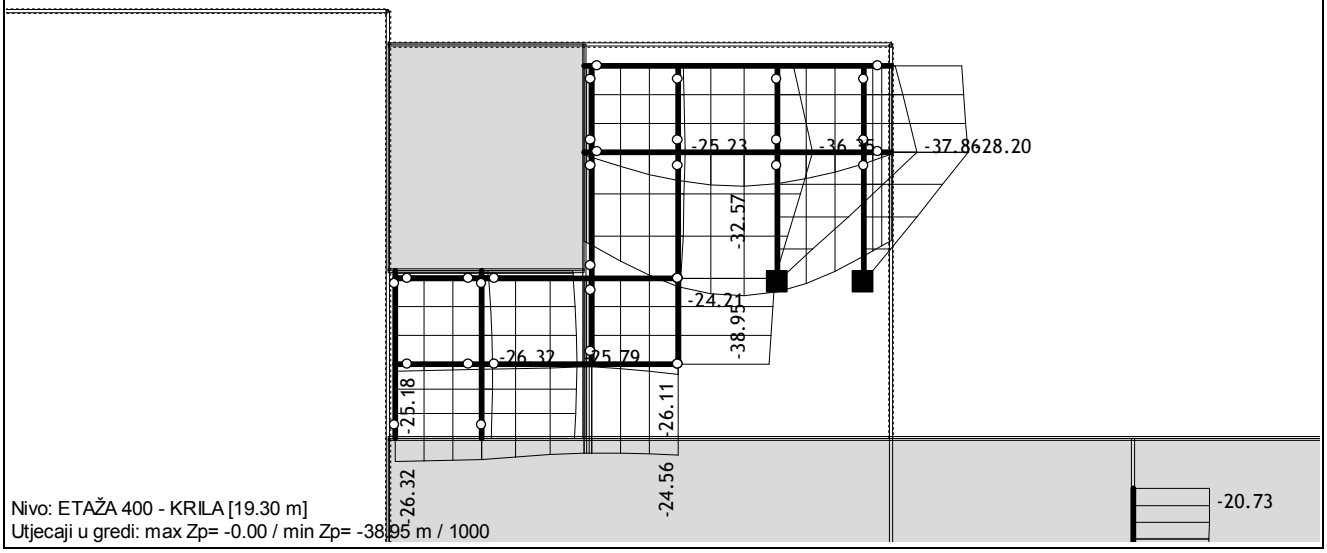
Nivo: ETAŽA 400 - KRILA [19.30 m]
Utjecaji u gredi: max M3= 66.44 / min M3= -66.25 kNm

Opt. 9: I+II



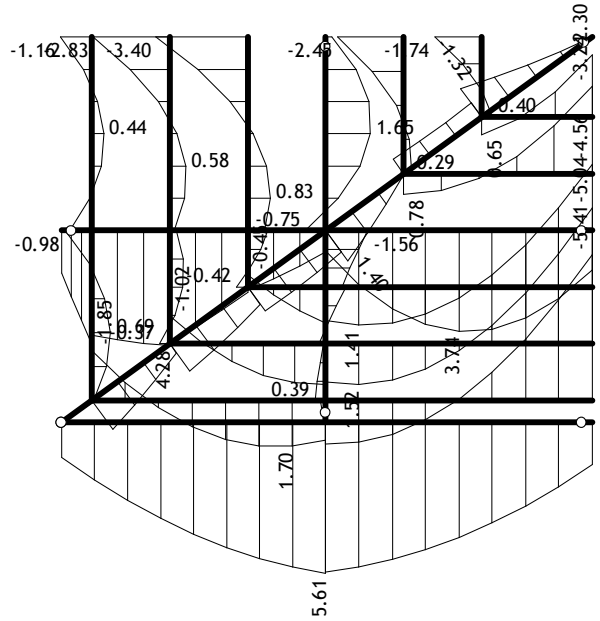
Nivo: ETAŽA 400 - KRILA [19.30 m]
Utjecaji u gredi: max T2= 88.30 / min T2= -91.97 kN

Opt. 9: I+II



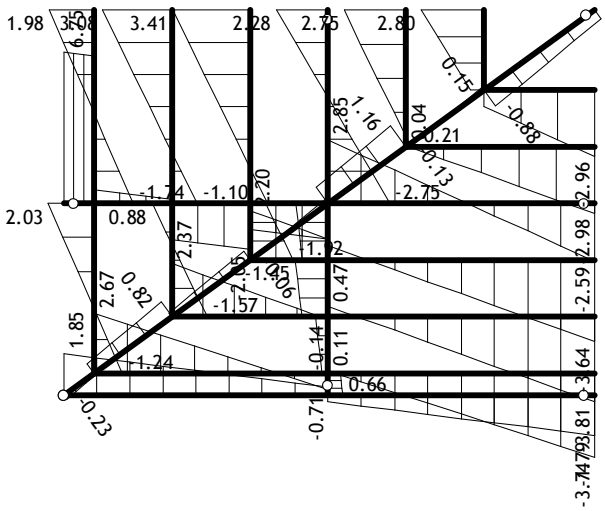
Nivo: ETAŽA 400 - KRILA [19.30 m]
Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -38.95 m / 1000

Opt. 9: I+II



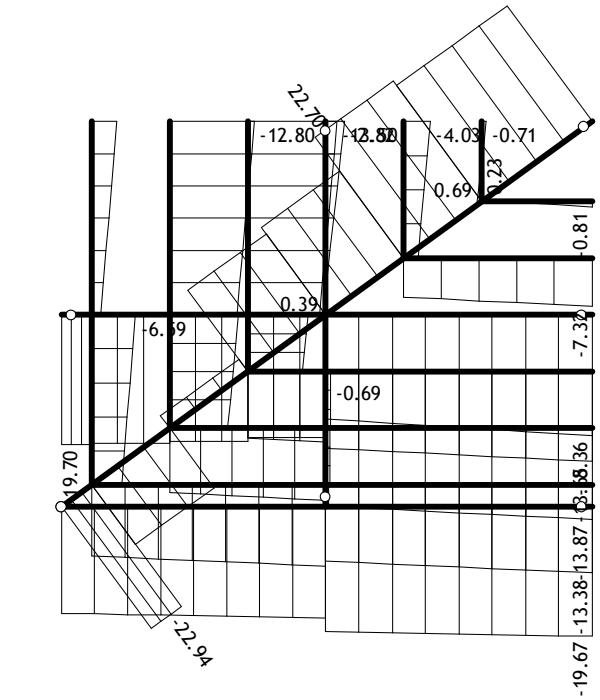
Pogled: KROV 5+KROV 6
Utjecaji u gredi: max M3= 5.61 / min M3= -5.41 kNm

Opt. 9: I+II



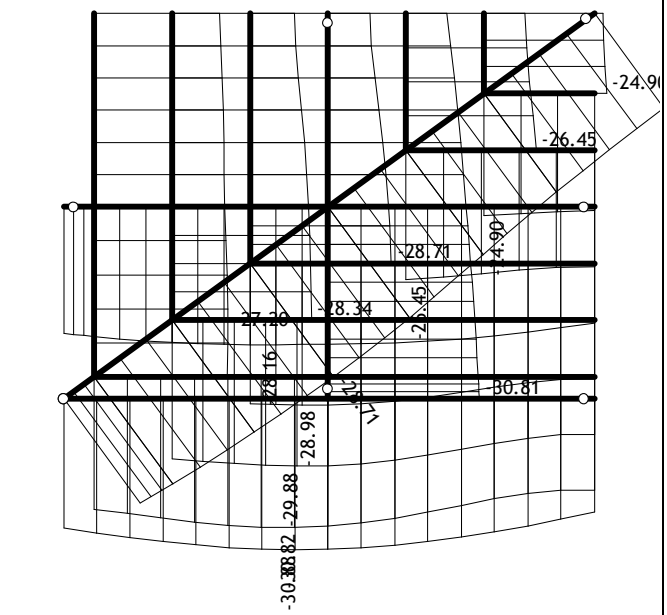
Pogled: KROV 5+KROV 6
Utjecaji u gredi: max T2= 6.75 / min T2= -3.81 kN

Opt. 9: I+II



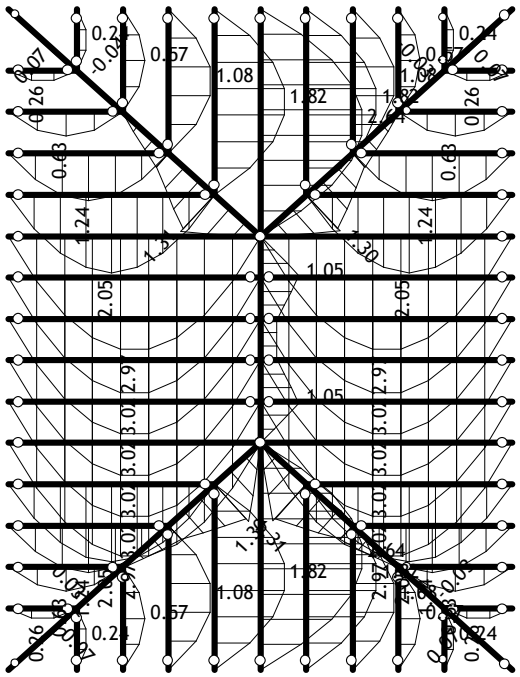
Pogled: KROV 5+KROV 6
Utjecaji u gredi: max N1= 22.70 / min N1= -22.94 kN

Opt. 9: I+II



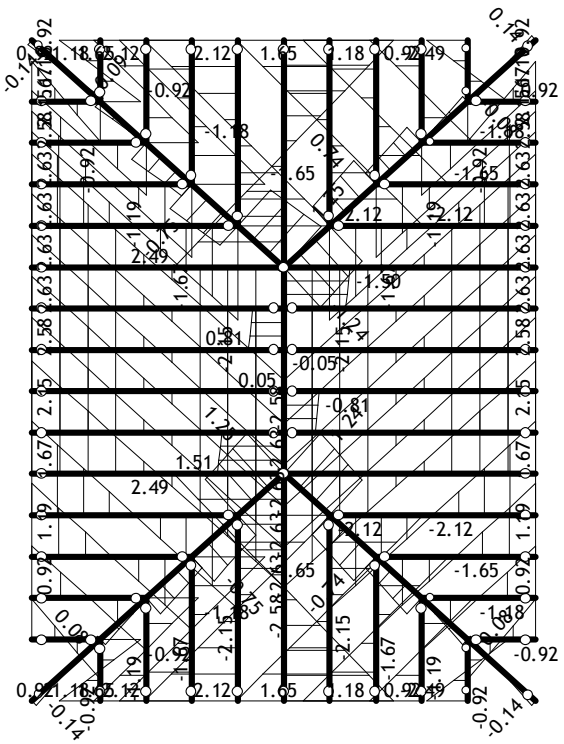
Pogled: KROV 5+KROV 6
Utjecaji u gredi: max Zp= -23.16 / min Zp= -30.88 m / 1000

Opt. 9: I+II



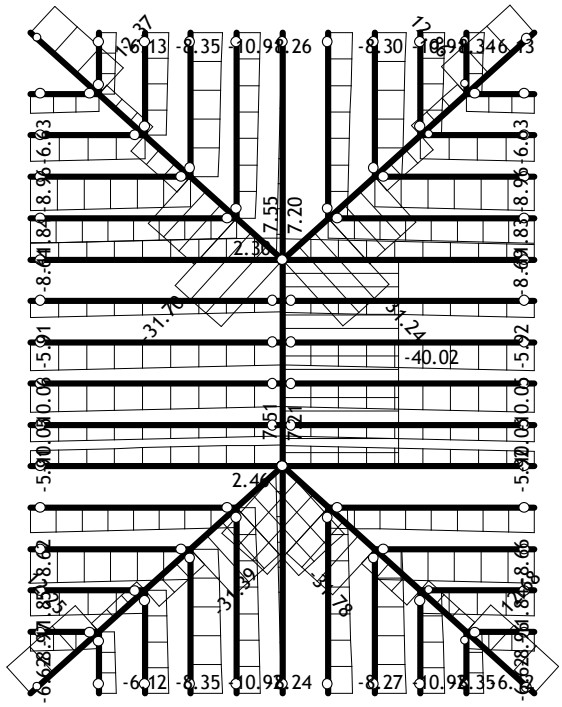
Pogled: KROV 7+KROV 8+KROV 9+KROV 10
Utjecaji u gredi: max M3= 3.02 / min M3= -0.04 kNm

Opt. 9: I+II



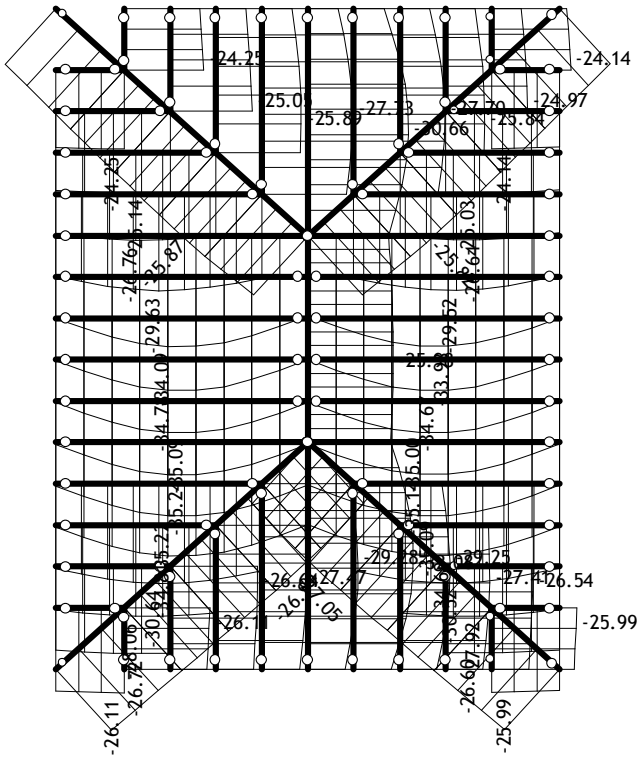
Pogled: KROV 7+KROV 8+KROV 9+KROV 10
Utjecaji u gredi: max T2= 2.63 / min T2= -2.63 kN

Opt. 9: I+II



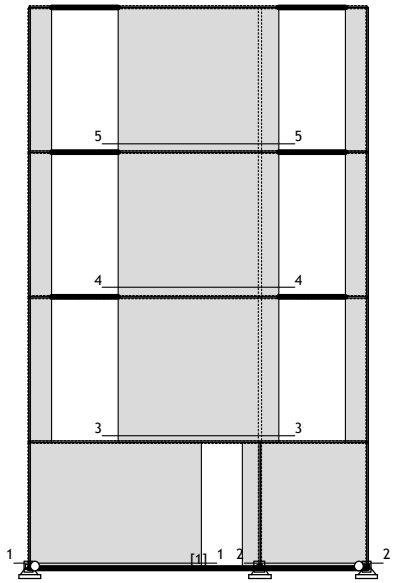
Pogled: KROV 7+KROV 8+KROV 9+KROV 10
Utjecaji u gredi: max N1= 12.86 / min N1= -40.02 kN

Opt. 9: I+II



Pogled: KROV 7+KROV 8+KROV 9+KROV 10
Utjecaji u gredi: max Zp= -22.83 / min Zp= -35.24 m / 1000

Dimenzioniranje (beton)



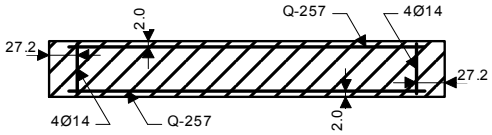
Okvir: V_9
Dispozicija presjeka

Presjek 1 - 1 (Z=1.67m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: II+III+V+VI
Msd = -1381.76 kNm
Nsd = 947.06 kN
Vsd = 890.19 kN

εb/εa = -1.255/25.000 ‰

As1 =	4.65	cm²	(min:12.24)	(odab:4Ø14)
As2 =	4.65	cm²	(min:12.24)	(odab:4Ø14)
Aav =	±2.57	cm²/m	(min:±1.13)	
Aah =	±2.07	cm²/m	(min:±1.50)	(odab:±Q-257)



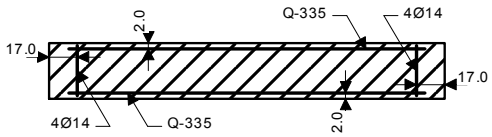
b/d = 15/544 cm Ab = 8160 cm²

Presjek 2 - 2 (Z=1.67m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+III+V+VI
Msd = -419.71 kNm
Nsd = 961.35 kN
Vsd = 844.28 kN

εb/εa = -0.730/25.000 ‰

As1 =	3.90	cm²	(min:12.75)	(odab:4Ø14)
As2 =	3.90	cm²	(min:12.75)	(odab:4Ø14)
Aav =	±3.35	cm²/m	(min:±1.88)	
Aah =	±3.14	cm²/m	(min:±2.50)	(odab:±Q-335)



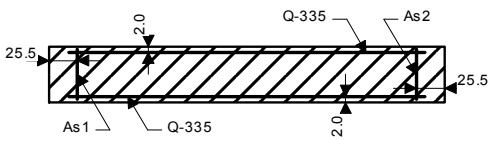
b/d = 25/340 cm Ab = 8500 cm²

Presjek 3 - 3 (Z=5.71m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: III+V+VI
Msd = -5991.84 kNm
Nsd = 1395.53 kN
Vsd = 1385.56 kN

εb/εa = -1.843/25.000 ‰

As1 =	30.27	cm²	(min:19.16)	
As2 =	30.27	cm²	(min:19.16)	
Aav =	±3.35	cm²/m	(min:±1.88)	
Aah =	±3.43	cm²/m	(min:±2.50)	(odab:±Q-335)

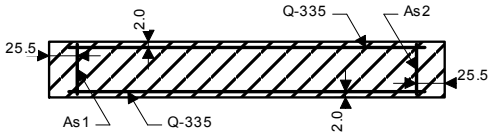


b/d = 25/511 cm Ab = 12775 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: III+V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+II+III+V+VI
Msd = -4237.95 kNm
Nsd = 1042.52 kN
Vsd = 1261.71 kN

Presjek 4 - 4 (Z=10.41m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

εb/εa = -1.761/25.000 ‰
As1 = 17.39 cm² (min:19.16)
As2 = 17.39 cm² (min:19.16)
Aav = ±3.35 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±3.12 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

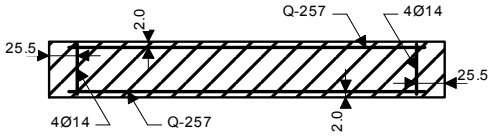


b/d = 25/511 cm Ab = 12775 cm²

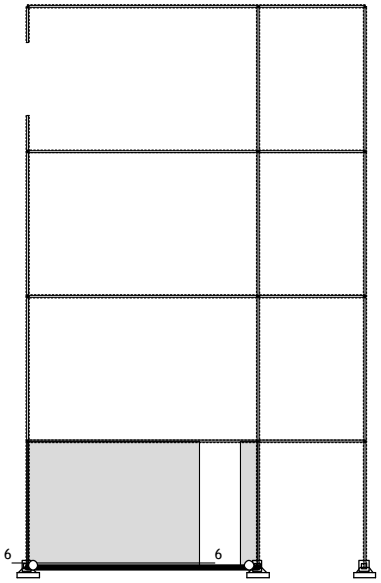
Mjerodavna kombinacija za savijanje: III+V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+II+III+V+VI
Msd = 1064.55 kNm
Nsd = 341.80 kN
Vsd = 459.11 kN

Presjek 5 - 5 (Z=14.96m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

εb/εa = -1.124/25.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:19.16) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:19.16) (odab:4Ø14)
Aav = ±1.94 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±1.14 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-257)



b/d = 25/511 cm Ab = 12775 cm²



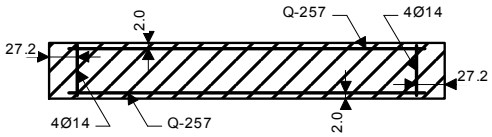
Okvir: V_11
Dispozicija presjeka

Okvir: V_11

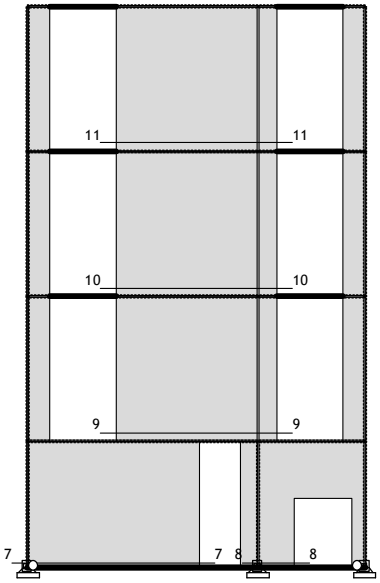
Mjerodavna kombinacija za savijanje: III+V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+II+III+V+VI
Msd = 1252.10 kNm
Nsd = 285.55 kN
Vsd = 413.14 kN

Presjek 6 - 6 (Z=1.65m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

εb/εa = -1.558/25.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:12.24) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:12.24) (odab:4Ø14)
Aav = ±1.81 cm²/m (min:±1.13)
Aah = ±0.96 cm²/m (min:±1.50) (odab:±Q-257)



b/d = 15/544 cm Ab = 8160 cm²

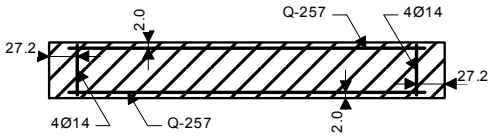


Okvir: V_14
Dispozicija presjeka

Presjek 7 - 7 (Z=1.65m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: II+V+VI
Msd = -1258.02 kNm
Nsd = 725.16 kN
Vsd = 515.26 kN

εb/εa = -1.408/25.000 ‰
As1 = 1.48 cm² (min:12.24) (odab:4Ø14)
As2 = 1.48 cm² (min:12.24) (odab:4Ø14)
Aav = ±2.57 cm²/m (min:±1.13)
Aah = ±1.20 cm²/m (min:±1.50) (odab:±Q-257)

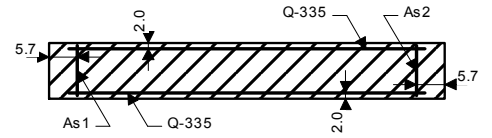


b/d = 15/544 cm Ab = 8160 cm²

Presjek 8 - 8 (Z=1.65m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+II+III+V+VI
Msd = -198.77 kNm
Nsd = 833.77 kN
Vsd = 321.16 kN

εb/εa = -0.754/25.000 ‰
As1 = 10.63 cm² (min:4.27)
As2 = 10.63 cm² (min:4.27)
Aav = ±3.35 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±3.56 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

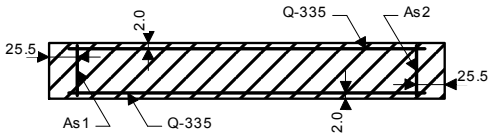


b/d = 25/114 cm Ab = 2850 cm²

Presjek 9 - 9 (Z=5.76m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+III+V+VI
Msd = -5396.25 kNm
Nsd = 1315.91 kN
Vsd = 905.45 kN

εb/εa = -1.800/25.000 ‰
As1 = 26.37 cm² (min:19.16)
As2 = 26.37 cm² (min:19.16)
Aav = ±3.35 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±2.24 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

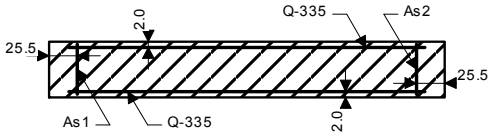


b/d = 25/511 cm Ab = 12775 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+II+III+V+VI
Msd = -3624.15 kNm
Nsd = 1020.81 kN
Vsd = 821.12 kN

Presjek 10 - 10 (Z=10.35m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

εb/εa = -1.667/25.000 ‰
As1 = 14.07 cm² (min:19.16)
As2 = 14.07 cm² (min:19.16)
Aav = ±3.35 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±2.03 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

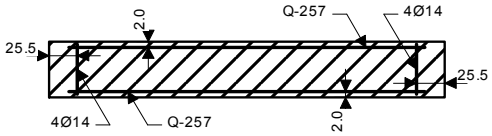


b/d = 25/511 cm Ab = 12775 cm²

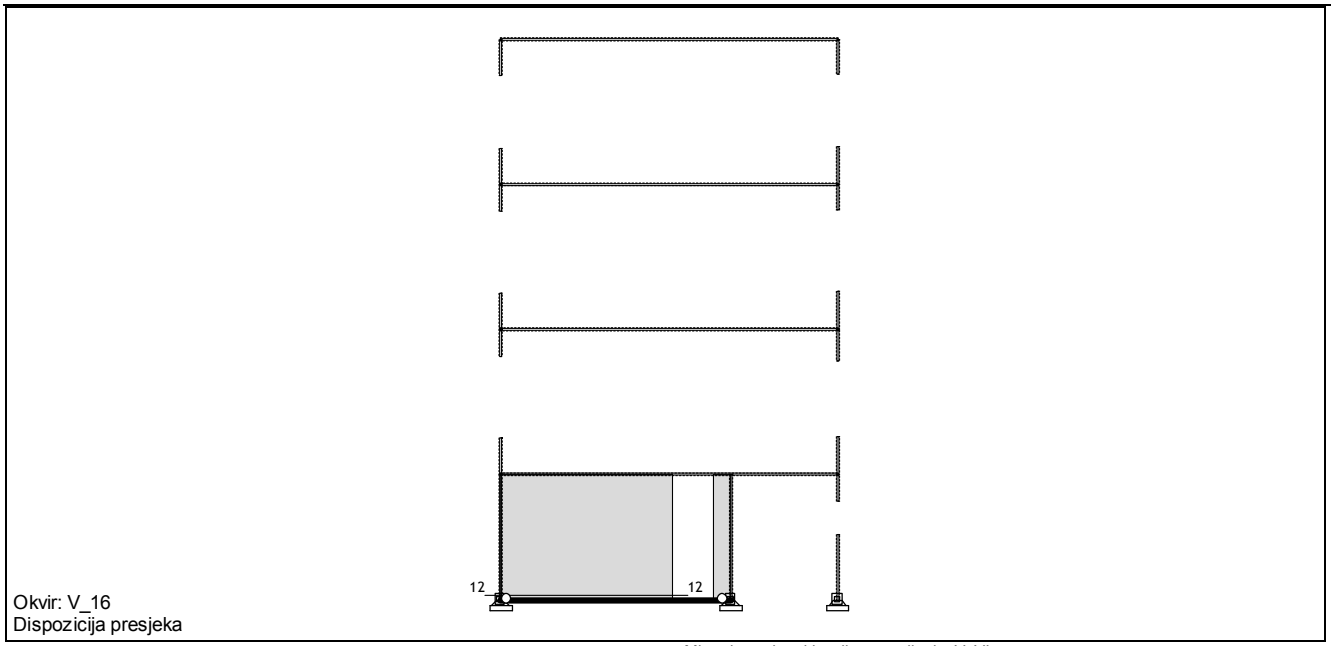
Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+II+III+V+VI
Msd = -1230.97 kNm
Nsd = 436.54 kN
Vsd = 501.72 kN

Presjek 11 - 11 (Z=14.98m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

εb/εa = -1.220/25.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:19.16) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:19.16) (odab:4Ø14)
Aav = ±2.35 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±1.24 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-257)



b/d = 25/511 cm Ab = 12775 cm²



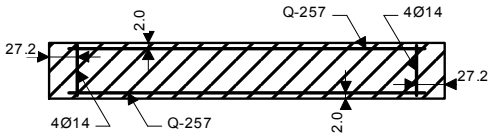
Okvir: V_16
Dispozicija presjeka

Okvir: V_16

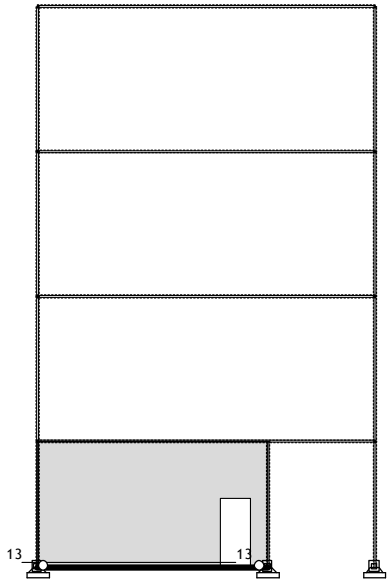
Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+II+V+VI
Msd = -1191.51 kNm
Nsd = 424.98 kN
Vsd = 507.38 kN

Presjek 12 - 12 (Z=1.66m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

εb/εa = -1.498/25.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:12.24) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:12.24) (odab:4Ø14)
Aav = ±2.08 cm²/m (min:±1.13)
Aah = ±1.18 cm²/m (min:±1.50) (odab:±Q-257)



b/d = 15/544 cm Ab = 8160 cm²



Okvir: V_17
Dispozicija presjeka

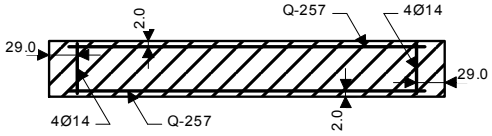
Okvir: V_17

Presjek 13 - 13 (Z=1.66m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

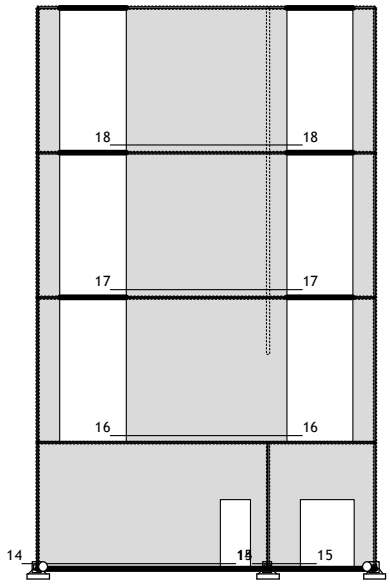
Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: V+VI
Msd = -1585.20 kNm
Nsd = 972.76 kN
Vsd = 442.51 kN

εb/εa = -1.290/25.000 ‰

As1 =	4.63	cm²	(min:13.03)	(odab:4Ø14)
As2 =	4.63	cm²	(min:13.03)	(odab:4Ø14)
Aav =	±2.57	cm²/m	(min:±1.13)	
Aah =	±0.97	cm²/m	(min:±1.50)	(odab:±Q-257)



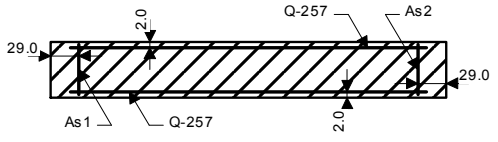
b/d = 15/579 cm Ab = 8685 cm²



Okvir: V_19
Dispozicija presjeka

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Presjek 14 - 14 (Z=1.66m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B



b/d = 15/579 cm Ab = 8685 cm²

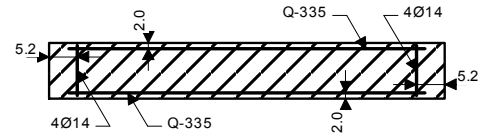
Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+II+III+V+VI
Msd = -1215.24 kNm
Nsd = 729.20 kN
Vsd = 1305.64 kN

εb/εa = -1.373/25.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:13.03)
As2 = 0.00 cm² (min:13.03)
Aav = ±2.57 cm²/m (min:±1.13)
Aah = ±2.85 cm²/m (min:±1.50) (odab:±Q-257)

Presjek 15 - 15 (Z=1.66m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+II+III+V+VI
Msd = -101.02 kNm
Nsd = 366.09 kN
Vsd = 259.55 kN

εb/εa = -1.043/25.000 ‰
As1 = 3.52 cm² (min:3.90) (odab:4Ø14)
As2 = 3.52 cm² (min:3.90) (odab:4Ø14)
Aav = ±3.35 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±3.16 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

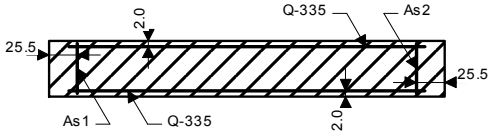


b/d = 25/104 cm Ab = 2600 cm²

Presjek 16 - 16 (Z=5.72m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+II+III+V+VI
Msd = -6289.21 kNm
Nsd = 1993.66 kN
Vsd = 1098.93 kN

εb/εa = -1.641/25.000 ‰
As1 = 38.71 cm² (min:19.16)
As2 = 38.71 cm² (min:19.16)
Aav = ±3.35 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±2.72 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

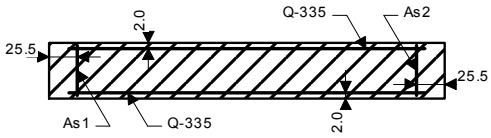


b/d = 25/511 cm Ab = 12775 cm²

Presjek 17 - 17 (Z=10.35m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+II+III+V+VI
Msd = -4656.74 kNm
Nsd = 1862.32 kN
Vsd = 1453.82 kN

εb/εa = -1.458/25.000 ‰
As1 = 29.03 cm² (min:19.16)
As2 = 29.03 cm² (min:19.16)
Aav = ±3.35 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±3.60 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

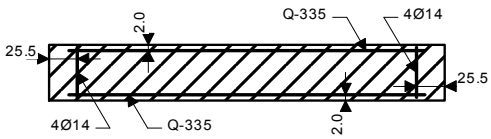


b/d = 25/511 cm Ab = 12775 cm²

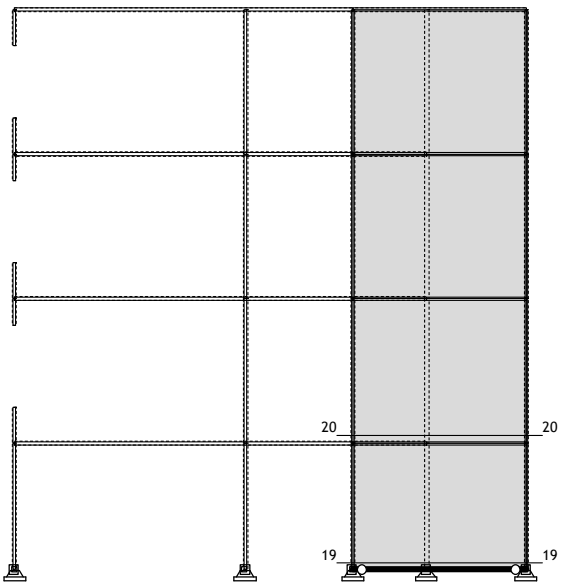
Presjek 18 - 18 (Z=14.94m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+II+III+V+VI
Msd = -1945.06 kNm
Nsd = 858.21 kN
Vsd = 1081.30 kN

εb/εa = -1.396/25.000 ‰
As1 = 3.83 cm² (min:19.16) (odab:4Ø14)
As2 = 3.83 cm² (min:19.16) (odab:4Ø14)
Aav = ±3.35 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±2.68 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)



b/d = 25/511 cm Ab = 12775 cm²



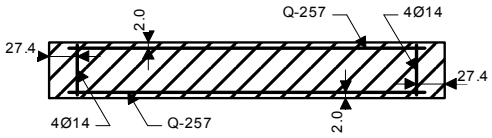
Okvir: V_21
Dispozicija presjeka

Presjek 19 - 19 (Z=1.71m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: III+V+VI
Msd = -1648.99 kNm
Nsd = 1003.54 kN
Vsd = 408.73 kN

εb/εa = -1.145/25.000 ‰

As1 =	6.36	cm²	(min:16.44)	(odab:4Ø14)
As2 =	6.36	cm²	(min:16.44)	(odab:4Ø14)
Aav =	±2.57	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.94	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-257)



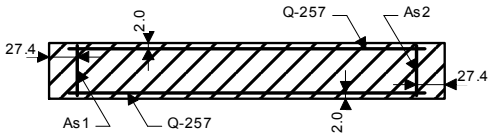
b/d = 20/548 cm Ab = 10960 cm²

Presjek 20 - 20 (Z=5.76m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

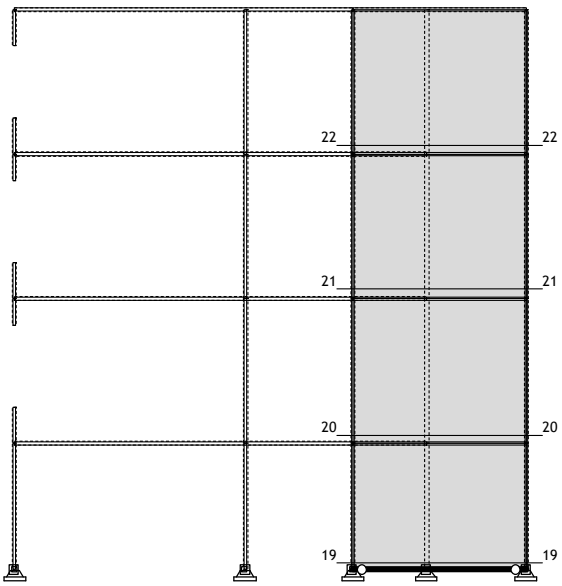
Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+III+V+VI
Msd = -2835.28 kNm
Nsd = 1069.26 kN
Vsd = 643.02 kN

εb/εa = -1.419/25.000 ‰

As1 =	12.59	cm²	(min:16.44)	
As2 =	12.59	cm²	(min:16.44)	
Aav =	±2.57	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±1.48	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-257)



b/d = 20/548 cm Ab = 10960 cm²



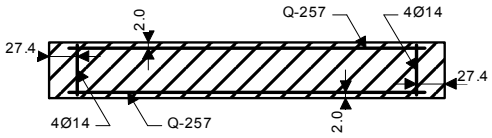
Okvir: V_21
Dispozicija presjeka

Presjek 19 - 19 (Z=1.71m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: III+V+VI
Msd = -1648.99 kNm
Nsd = 1003.54 kN
Vsd = 408.73 kN

εb/εa = -1.145/25.000 ‰

As1 =	6.36	cm²	(min:16.44)	(odab:4Ø14)
As2 =	6.36	cm²	(min:16.44)	(odab:4Ø14)
Aav =	±2.57	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.94	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-257)



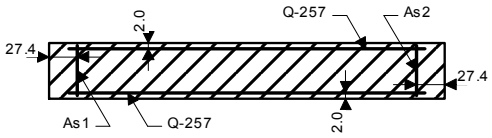
b/d = 20/548 cm Ab = 10960 cm²

Presjek 20 - 20 (Z=5.76m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+III+V+VI
Msd = -2835.28 kNm
Nsd = 1069.26 kN
Vsd = 643.02 kN

εb/εa = -1.419/25.000 ‰

As1 =	12.59	cm²	(min:16.44)	
As2 =	12.59	cm²	(min:16.44)	
Aav =	±2.57	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±1.48	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-257)



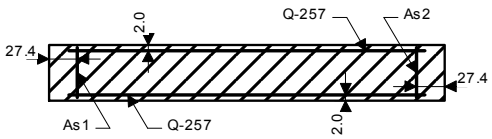
b/d = 20/548 cm Ab = 10960 cm²

Presjek 21 - 21 (Z=10.41m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: III+V+VI
Msd = -3216.83 kNm
Nsd = 1073.24 kN
Vsd = 1002.44 kN

εb/εa = -1.500/25.000 ‰

As1 =	14.40	cm²	(min:16.44)	
As2 =	14.40	cm²	(min:16.44)	
Aav =	±2.57	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±2.31	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-257)



b/d = 20/548 cm Ab = 10960 cm²

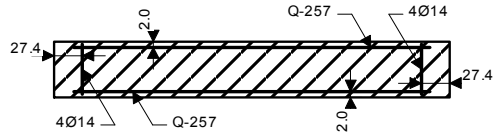
Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+III+V+VI

Presjek 22 - 22 (Z=14.97m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

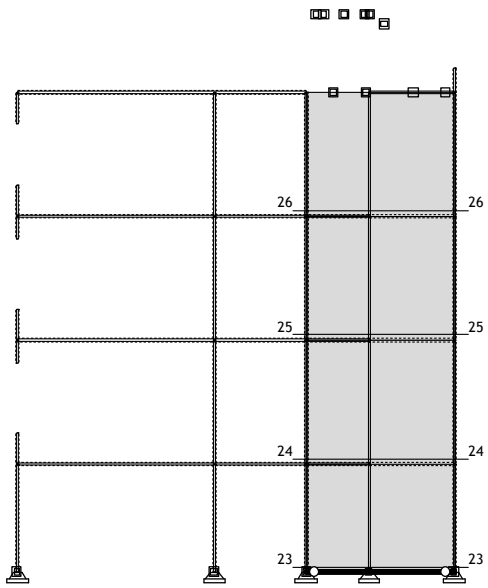
Msd = -1310.48 kNm
Nsd = 654.11 kN
Vsd = 812.87 kN

εb/εa = -1.275/25.000 ‰

As1 =	0.69	cm²	(min:16.44)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.69	cm²	(min:16.44)	(odab:4Ø14)
Aav =	±2.57	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±1.88	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-257)



b/d = 20/548 cm Ab = 10960 cm²



Okvir: V_34
Dispozicija presjeka

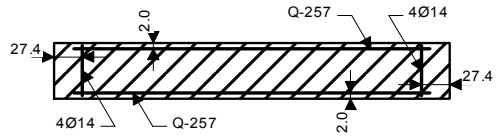
Mjerodavna kombinacija za posmik: III+V+VI

Presjek 23 - 23 (Z=1.66m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Msd = -1705.49 kNm
Nsd = 964.23 kN
Vsd = 399.01 kN

εb/εa = -1.187/25.000 ‰

As1 =	6.16	cm²	(min:16.44)	(odab:4Ø14)
As2 =	6.16	cm²	(min:16.44)	(odab:4Ø14)
Aav =	±2.57	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.92	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-257)



b/d = 20/548 cm Ab = 10960 cm²

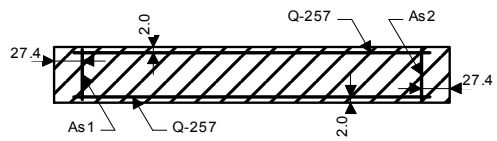
Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+III+V+VI

Presjek 24 - 24 (Z=5.69m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Msd = -2710.51 kNm
Nsd = 918.19 kN
Vsd = 684.42 kN

εb/εa = -1.481/25.000 ‰

As1 =	10.25	cm²	(min:16.44)	
As2 =	10.25	cm²	(min:16.44)	
Aav =	±2.57	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±1.58	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-257)

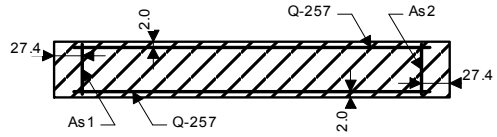


b/d = 20/548 cm Ab = 10960 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+III+V+VI
Msd = -2914.99 kNm
Nsd = 759.16 kN
Vsd = 910.37 kN

εb/εa = -1.627/25.000 ‰
As1 = 9.34 cm² (min:16.44)
As2 = 9.34 cm² (min:16.44)
Aav = ±2.57 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±2.10 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-257)

Presjek 25 - 25 (Z=10.30m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

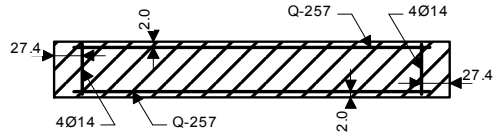


b/d = 20/548 cm Ab = 10960 cm²

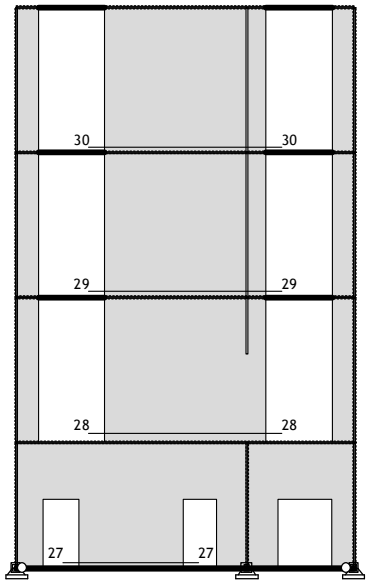
Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+III+V+VI
Msd = -1700.31 kNm
Nsd = 266.70 kN
Vsd = 863.12 kN

εb/εa = -1.570/25.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:16.44) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:16.44) (odab:4Ø14)
Aav = ±2.15 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±1.99 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-257)

Presjek 26 - 26 (Z=14.91m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()



b/d = 20/548 cm Ab = 10960 cm²

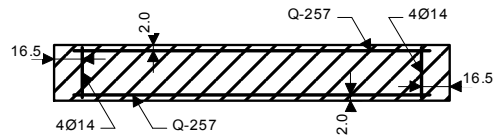


Okvir: V_37
Dispozicija presjeka

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+II+III+V+VI
Msd = -541.24 kNm
Nsd = 605.92 kN
Vsd = 380.45 kN

εb/εa = -1.246/25.000 ‰
As1 = 3.44 cm² (min:7.43) (odab:4Ø14)
As2 = 3.44 cm² (min:7.43) (odab:4Ø14)
Aav = ±2.57 cm²/m (min:±1.13)
Aah = ±1.46 cm²/m (min:±1.50) (odab:±Q-257)

Presjek 27 - 27 (Z=1.68m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

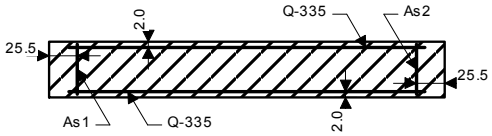


b/d = 15/330 cm Ab = 4950 cm²

Presjek 28 - 28 (Z=5.78m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+II+III+V+VI
Msd = -5052.21 kNm
Nsd = 1551.82 kN
Vsd = 1550.49 kN

εb/εa = -1.647/25.000 ‰
As1 = 27.39 cm² (min:19.16)
As2 = 27.39 cm² (min:19.16)
Aav = ±3.35 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±3.84 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

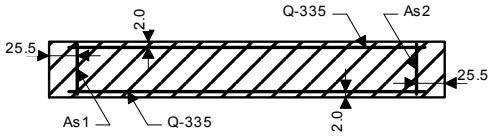


b/d = 25/511 cm Ab = 12775 cm²

Presjek 29 - 29 (Z=10.29m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+II+III+V+VI
Msd = -1325.81 kNm
Nsd = 1301.99 kN
Vsd = 1745.10 kN

εb/εa = -0.955/25.000 ‰
As1 = 6.01 cm² (min:19.16)
As2 = 6.01 cm² (min:19.16)
Aav = ±3.35 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±4.32 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

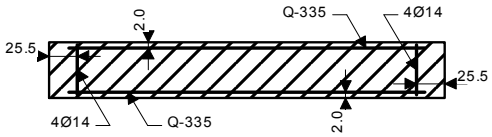


b/d = 25/511 cm Ab = 12775 cm²

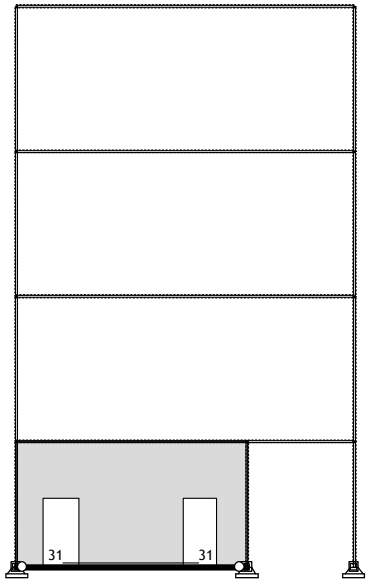
Presjek 30 - 30 (Z=14.86m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+II+III+V+VI
Msd = -859.68 kNm
Nsd = 487.20 kN
Vsd = 1123.69 kN

εb/εa = -0.987/25.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:19.16) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:19.16) (odab:4Ø14)
Aav = ±2.09 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±2.78 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)



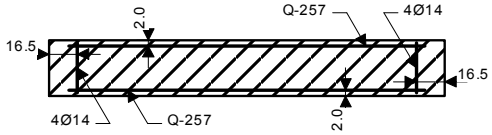
b/d = 25/511 cm Ab = 12775 cm²



Okvir: V_39
Dispozicija presjeka

Okvir: V_39

Presjek 31 - 31 (Z=1.64m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

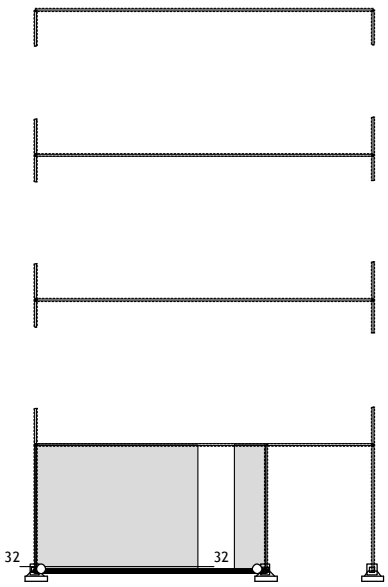


b/d = 15/330 cm Ab = 4950 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+II+III+V+VI
Msd = -783.58 kNm
Nsd = 537.57 kN
Vsd = 383.85 kN

εb/εa = -1.556/25.000 ‰

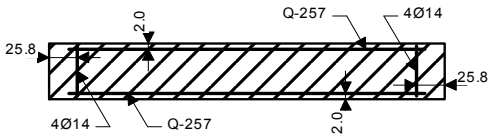
As1 =	4.50	cm²	(min:7.43)	(odab:4Ø14)
As2 =	4.50	cm²	(min:7.43)	(odab:4Ø14)
Aav =	±2.56	cm²/m	(min:±1.13)	
Aah =	±1.47	cm²/m	(min:±1.50)	(odab:±Q-257)



Okvir: V_41
Dispozicija presjeka

Okvir: V_41

Presjek 32 - 32 (Z=1.64m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

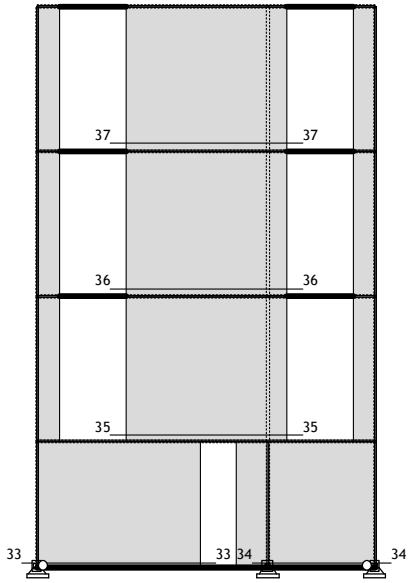


b/d = 15/516 cm Ab = 7740 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: V+VI
Msd = -1572.39 kNm
Nsd = 458.05 kN
Vsd = 317.87 kN

εb/εa = -1.831/25.000 ‰

As1 =	0.88	cm²	(min:11.61)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.88	cm²	(min:11.61)	(odab:4Ø14)
Aav =	±2.57	cm²/m	(min:±1.13)	
Aah =	±0.78	cm²/m	(min:±1.50)	(odab:±Q-257)

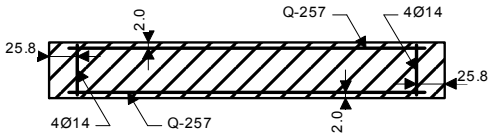


Okvir: V_43
Dispozicija presjeka

Presjek 33 - 33 (Z=1.64m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+II+III+V+VI
Msd = -1125.26 kNm
Nsd = 669.22 kN
Vsd = 809.30 kN

εb/εa = -1.424/25.000 ‰
As1 = 1.15 cm² (min:11.61) (odab:4Ø14)
As2 = 1.15 cm² (min:11.61) (odab:4Ø14)
Aav = ±2.57 cm²/m (min:±1.13)
Aah = ±1.98 cm²/m (min:±1.50) (odab:±Q-257)

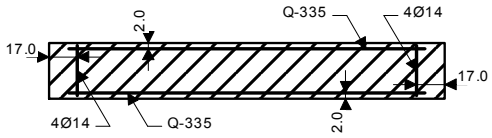


b/d = 15/516 cm Ab = 7740 cm²

Presjek 34 - 34 (Z=1.64m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+III+V+VI
Msd = -544.05 kNm
Nsd = 842.29 kN
Vsd = 938.70 kN

εb/εa = -0.940/25.000 ‰
As1 = 3.41 cm² (min:12.75) (odab:4Ø14)
As2 = 3.41 cm² (min:12.75) (odab:4Ø14)
Aav = ±3.35 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±3.49 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

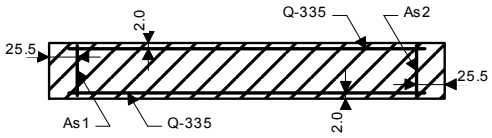


b/d = 25/340 cm Ab = 8500 cm²

Presjek 35 - 35 (Z=5.70m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+II+III+V+VI
Msd = -4985.63 kNm
Nsd = 1241.72 kN
Vsd = 1298.45 kN

εb/εa = -1.777/25.000 ‰
As1 = 23.45 cm² (min:19.16)
As2 = 23.45 cm² (min:19.16)
Aav = ±3.35 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±3.21 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)



b/d = 25/511 cm Ab = 12775 cm²

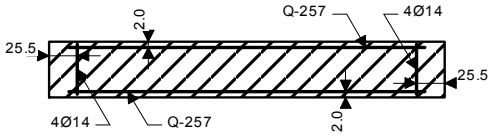
Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+II+III+V+VI

Presjek 36 - 36 (Z=10.34m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Msd = -875.85 kNm
Nsd = 511.36 kN
Vsd = 886.08 kN

εb/εa = -0.997/25.000 ‰

As1 =	0.00 cm²	(min:19.16)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00 cm²	(min:19.16)	(odab:4Ø14)
Aav =	±2.17 cm²/m	(min:±1.88)	
Aah =	±2.19 cm²/m	(min:±2.50)	(odab:±Q-257)



b/d = 25/511 cm Ab = 12775 cm²

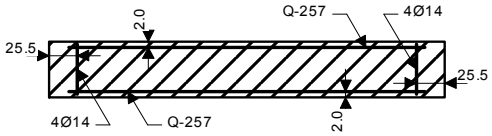
Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+II+III+V+VI

Presjek 37 - 37 (Z=14.96m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

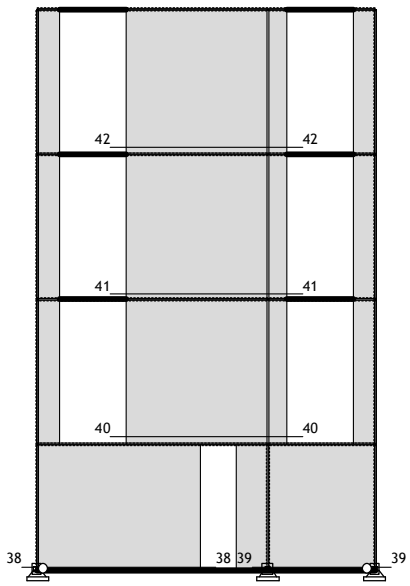
Msd = -631.51 kNm
Nsd = 260.66 kN
Vsd = 478.07 kN

εb/εa = -0.838/25.000 ‰

As1 =	0.00 cm²	(min:19.16)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00 cm²	(min:19.16)	(odab:4Ø14)
Aav =	±1.29 cm²/m	(min:±1.88)	
Aah =	±1.18 cm²/m	(min:±2.50)	(odab:±Q-257)



b/d = 25/511 cm Ab = 12775 cm²



Okvir: V_46
Dispozicija presjeka

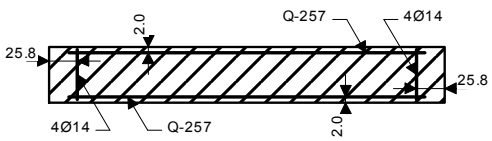
Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+II+III+V+VI

Presjek 38 - 38 (Z=1.61m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Msd = -1251.06 kNm
Nsd = 656.83 kN
Vsd = 803.26 kN

εb/εa = -1.490/25.000 ‰

As1 =	1.62 cm²	(min:11.61)	(odab:4Ø14)
As2 =	1.62 cm²	(min:11.61)	(odab:4Ø14)
Aav =	±2.57 cm²/m	(min:±1.13)	
Aah =	±1.97 cm²/m	(min:±1.50)	(odab:±Q-257)

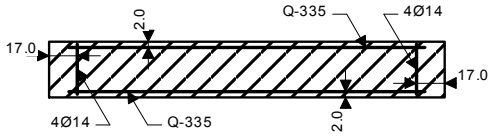


b/d = 15/516 cm Ab = 7740 cm²

Presjek 39 - 39 (Z=1.61m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+II+III+V+VI
Msd = -426.74 kNm
Nsd = 1022.52 kN
Vsd = 724.14 kN

εb/εa = -0.686/25.000 ‰
As1 = 4.67 cm² (min:12.75) (odab:4Ø14)
As2 = 4.67 cm² (min:12.75) (odab:4Ø14)
Aav = ±3.35 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±2.69 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

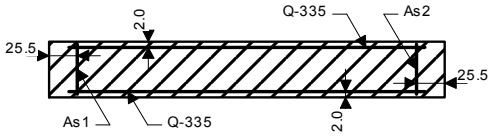


b/d = 25/340 cm Ab = 8500 cm²

Presjek 40 - 40 (Z=5.74m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Mjerodavna kombinacija za savijanje: III+V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+III+V+VI
Msd = -5639.49 kNm
Nsd = 1134.16 kN
Vsd = 1560.00 kN

εb/εa = -1.918/25.000 ‰
As1 = 25.48 cm² (min:19.16)
As2 = 25.48 cm² (min:19.16)
Aav = ±3.35 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±3.86 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

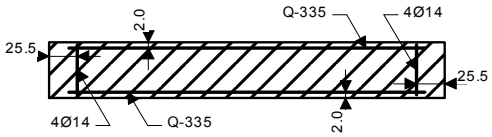


b/d = 25/511 cm Ab = 12775 cm²

Presjek 41 - 41 (Z=10.28m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Mjerodavna kombinacija za savijanje: III+V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+II+V+VI
Msd = 1281.25 kNm
Nsd = 687.58 kN
Vsd = 1105.59 kN

εb/εa = -1.237/25.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:19.16) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:19.16) (odab:4Ø14)
Aav = ±3.03 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±2.74 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

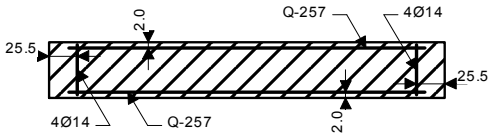


b/d = 25/511 cm Ab = 12775 cm²

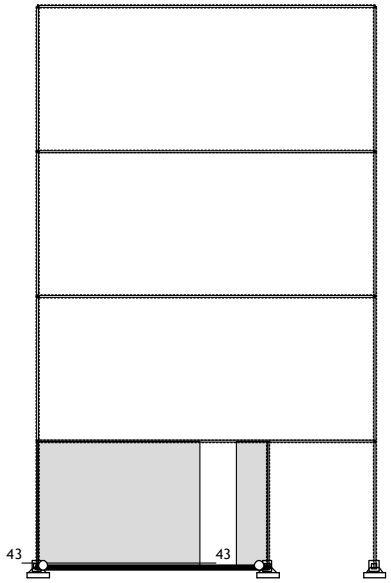
Presjek 42 - 42 (Z=14.93m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Mjerodavna kombinacija za savijanje: III+V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+II+V+VI
Msd = 345.92 kNm
Nsd = 372.85 kN
Vsd = 631.50 kN

εb/εa = -0.596/25.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:19.16) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:19.16) (odab:4Ø14)
Aav = ±1.28 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±1.56 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-257)



b/d = 25/511 cm Ab = 12775 cm²



Okvir: V_48
Dispozicija presjeka

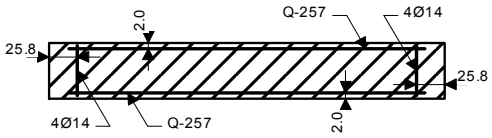
Okvir: V_48

Presjek 43 - 43 (Z=1.63m)
TPBK
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1
-6,9,11-13,15-23,25-31,33-47 ()

Mjerodavna kombinacija za savijanje: V+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: V+VI
Msd = -1747.70 kNm
Nsd = 475.26 kN
Vsd = 477.36 kN

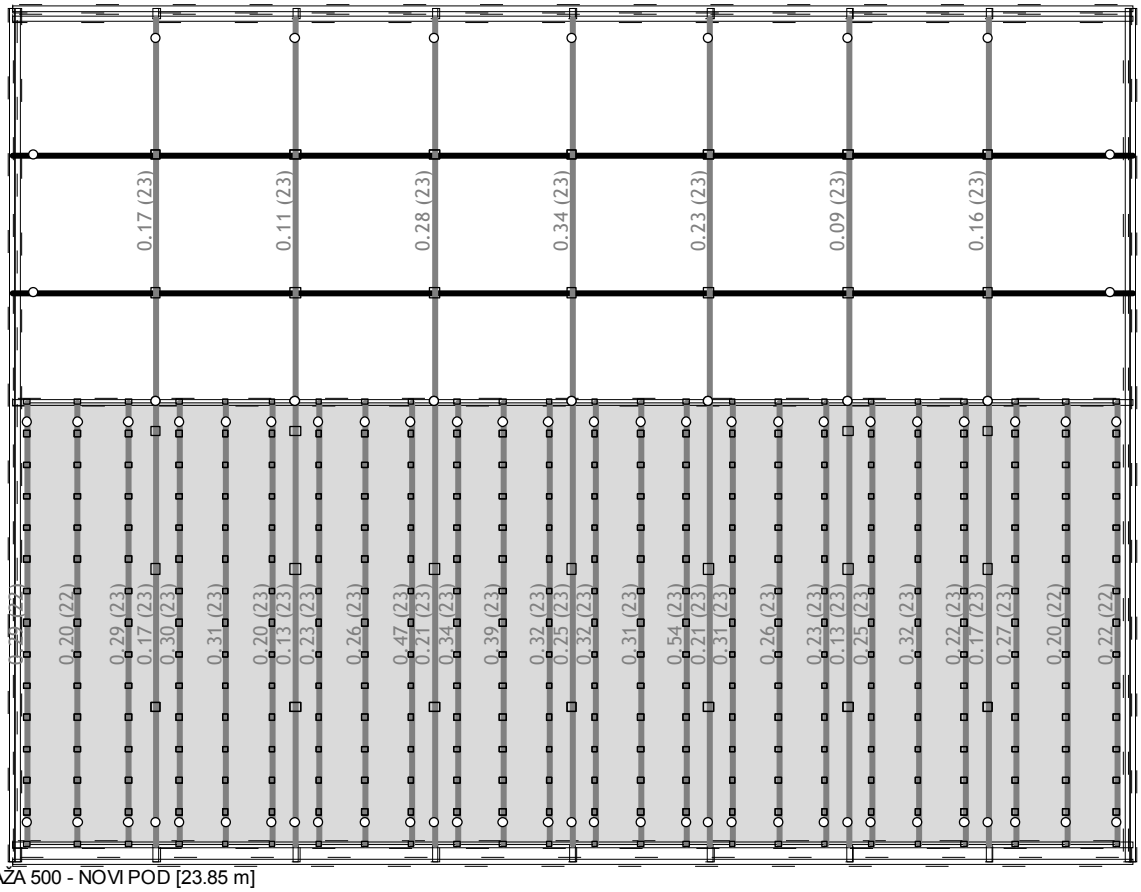
εb/εa = -1.869/25.000 ‰

As1 =	1.95	cm²	(min:11.61)	(odab:4Ø14)
As2 =	1.95	cm²	(min:11.61)	(odab:4Ø14)
Aav =	±2.57	cm²/m	(min:±1.13)	
Aah =	±1.17	cm²/m	(min:±1.50)	(odab:±Q-257)

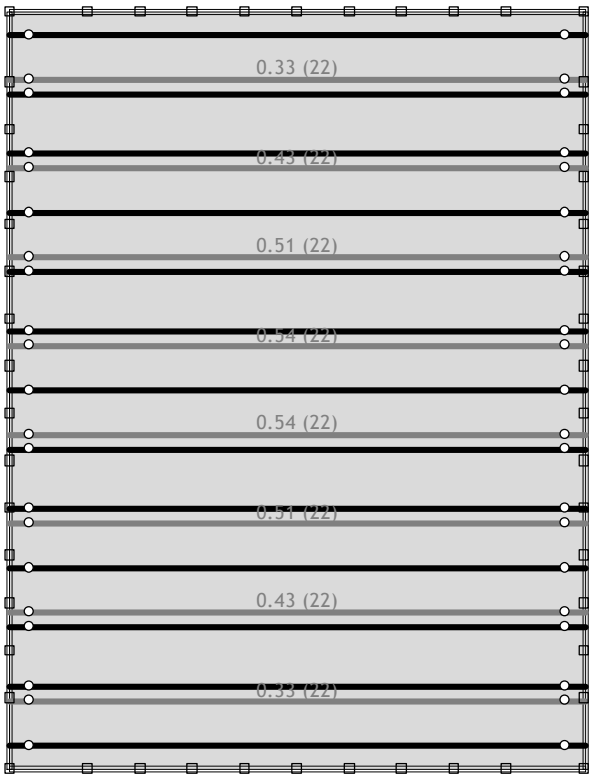


b/d = 15/516 cm Ab = 7740 cm²

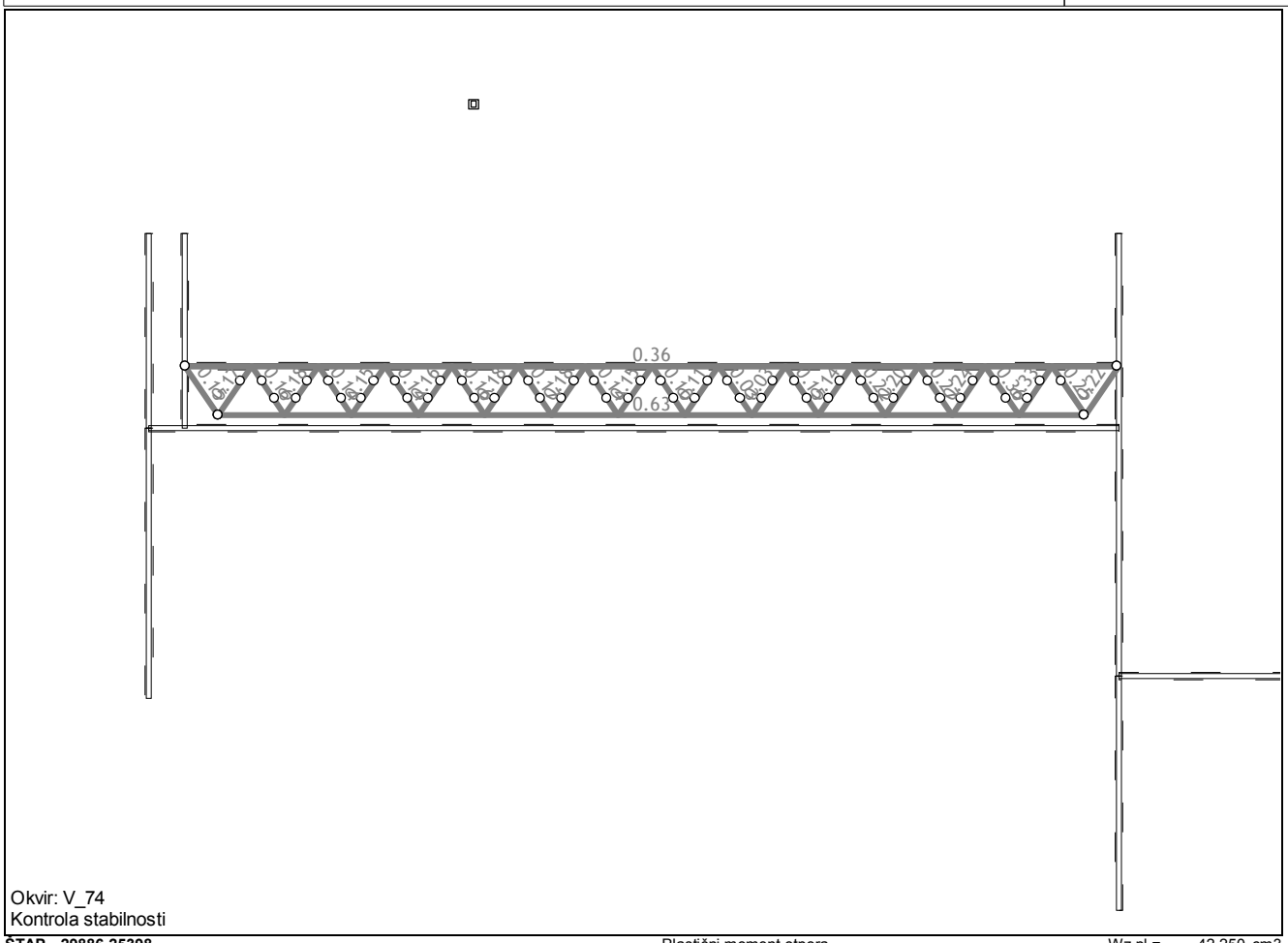
Dimenzioniranje (čelik)



Nivo: ETAŽA 500 - NOVI POD [23.85 m]
Kontrola napona



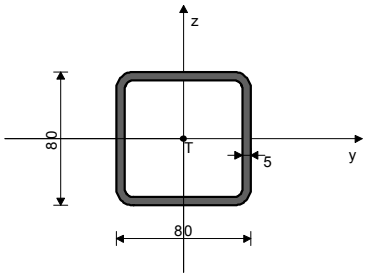
Nivo: ETAŽA 300 [14.70 m]
Kontrola napona



Okvir: V_74
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 29886-25398
POPREČNI PRESJEK: HOP [] 80x80x5 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	14.360	cm2
Ay =	7.180	cm2
Az =	7.180	cm2
Ix =	216.63	cm4
Iy =	124.44	cm4
Iz =	124.44	cm4
Wy =	31.110	cm3
Wz =	31.110	cm3
Wy,pl =	42.250	cm3
Wz,pl =	42.250	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
23. γ=0.63 22. γ=0.50

ŠTAP IZLOŽEN VLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 23, na 525.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	193.72 kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	-0.134 kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	0.441 kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	0.039 kNm
Moment torzije	Mt =	0.073 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	975.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.3 Vlak

Plast.rač.otpornost bruto presjeka	Npl,Rd =	306.78 kN
Granicna rač.otpornost neto pres.	Nu,Rd =	334.99 kN
Računska otp. na vlak	Nt,Rd =	306.78 kN

Uvjet 6.5: NEd <= Nt,Rd (193.72 <= 306.78)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	Wy,pl =	42.250 cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	9.026 kNm

Uvjet 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (0.44 <= 9.03)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični moment otpora	Wz,pl =	42.250 cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	9.026 kNm

Uvjet 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (0.04 <= 9.03)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	88.560 kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	88.560 kN

Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.13 <= 88.56)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer NEd / Npl,Rd		0.631

Uvjet 6.41: (0.00 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	975.00 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	77.994 kNm
Odgovarajući moment otpora	Wy =	42.250 cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.760
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	0.357
Koeficijent redukcije	χLT =	0.882
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	7.958 kNm

Uvjet 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (0.44 <= 7.96)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 23, na 900.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	91.666 kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	0.275 kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	0.136 kNm
Moment torzije	Mt =	-0.038 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	975.00 cm

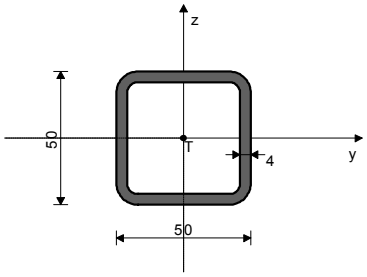
6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	88.560 kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	88.560 kN

Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.27 <= 88.56)

ŠTAP 27863-27939
POPREČNI PRESJEK: HOP [] 50x50x4 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	6.950	cm2
Ay =	3.475	cm2
Az =	3.475	cm2
Ix =	40.047	cm4
Iy =	21.700	cm4
Iz =	21.700	cm4
Wy =	8.680	cm3
Wz =	8.680	cm3
Wy,pl =	12.728	cm3
Wz,pl =	12.728	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
23. γ=0.41 22. γ=0.34

ŠTAP IZLOŽEN CENTRIČNOM TLAKU
(slučaj opterećenja 23, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-55.132 kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	0.014 kN
Moment torzije	Mt =	0.024 kNm

Sistemska dužina štapa	L =	66.568 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	Nc,Rd =	148.48 kN

Uvjet 6.9: NEd <= Nc,Rd (55.13 <= 148.48)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	42.862 kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	42.862 kN

Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.01 <= 42.86)

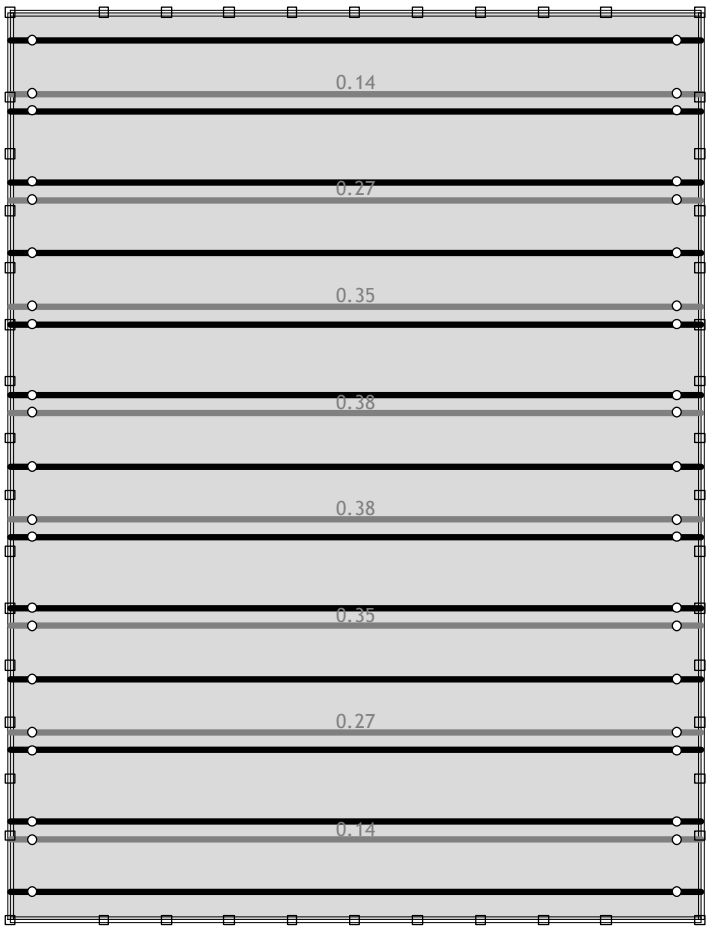
6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	66.568 cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.401
Krivulja izvijanja za os y-y: C	α =	0.490
Elastična kritična sila	Ncr,y =	1015.0 kN
Redukcijski koeficijent	χ,y =	0.897
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	133.14 kN

Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (55.13 <= 133.14)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	66.568 cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.401
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.490
Redukcijski koeficijent	χ,z =	0.897
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd,z =	133.14 kN

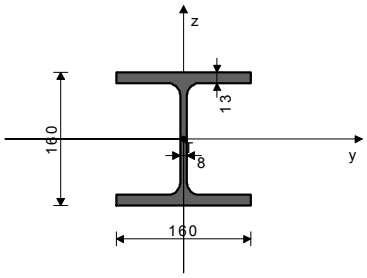
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (55.13 <= 133.14)



Nivo: ETAŽA 300 [14.70 m]
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 40530-34554
POPREČNI PRESJEK: IPB 160 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

Ax =	54.300	cm2
Ay =	36.660	cm2
Az =	17.640	cm2
Ix =	31.400	cm4
Iy =	2490.0	cm4
Iz =	889.00	cm4
Wy =	311.25	cm3
Wz =	111.12	cm3
Wy,pl =	359.23	cm3
Wz,pl =	166.40	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
22. γ=0.38 23. γ=0.37

ŠTAP IZLOŽEN VLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 22, na 435.5 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	282.97 kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	-0.161 kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	-0.311 kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	21.521 kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	0.031 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	871.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.3 Vlak

Plast.rač.otpornost bruto presjeka	Npl,Rd =	1160.0 kN
Granicna rač.otpornost neto pres.	Nu,Rd =	1266.7 kN
Računska otp. na vlak	Nt,Rd =	1160.0 kN

Uvjet 6.5: NEd <= Nt,Rd (282.97 <= 1160.05)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	Wy,pl =	359.23 cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	76.744 kNm

Uvjet 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (21.52 <= 76.74)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični moment otpora	Wz,pl =	166.40 cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	35.549 kNm

Uvjet 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (0.03 <= 35.55)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	217.58 kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	217.58 kN

Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.31 <= 217.58)

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,y =	452.18 kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,y =	452.18 kN

Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.16 <= 452.18)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer NEd / Npl,Rd		0.244
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	65.708 kNm
Koeficijent	α =	2.000
Omjer (My,Ed / MN,y,Rd)^α		0.107

Uvjet 6.41: (0.11 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.285
Koeficijent	C2 =	1.562
Koeficijent	C3 =	0.753
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	871.00 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	47943 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	103.42 kNm
Odgovarajući moment otpora	Wy =	359.23 cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	0.903
Koeficijent redukcije	χLT =	0.732
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	56.150 kNm

Uvjet 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (21.52 <= 56.15)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 22, početak štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	20.185 kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	-1.924 kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	-16.465 kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	-1.615 kNm
Moment torzije	Mt =	0.012 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	871.00 cm

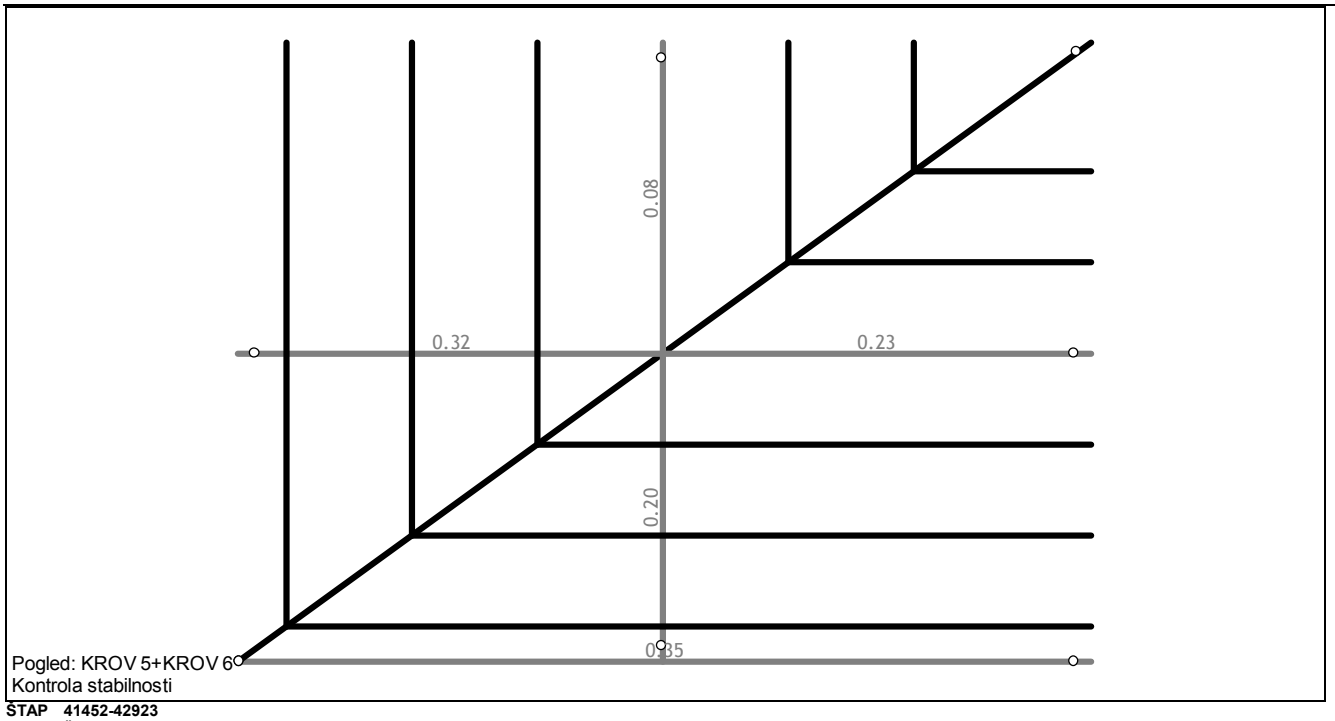
6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	217.58 kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	217.58 kN

Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (16.47 <= 217.58)

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,y =	452.18 kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,y =	452.18 kN

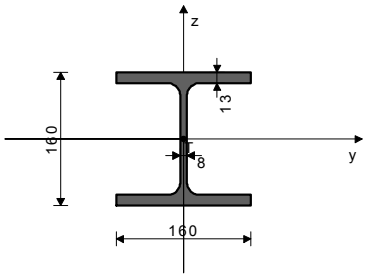
Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (1.92 <= 452.18)



Pogled: KROV 5+KROV 6
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 41452-42923
POPREČNI PRESJEK: IPB 160 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	54.300	cm2
Ay =	36.660	cm2
Az =	17.640	cm2
Ix =	31.400	cm4
Iy =	2490.0	cm4
Iz =	889.00	cm4
Wy =	311.25	cm3
Wz =	111.12	cm3
Wy,pl =	359.23	cm3
Wz,pl =	166.40	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
23. γ=0.35 22. γ=0.28

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 23, na 386.6 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-4.948	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	-0.578	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	-3.117	kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	16.342	kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	2.236	kNm
Moment torzije	Mt =	-0.045	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	770.16	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak
Računska otpornost na tlak Nc,Rd = 1160.0 kN
Uvjet 6.9: NEd <= Nc,Rd (4.95 <= 1160.05)

6.2.5 Savijanje y-y
Plastični moment otpora Wy,pl = 359.23 cm3
Računska otpornost na savijanje Mc,Rd = 76.744 kNm
Uvjet 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (16.34 <= 76.74)

6.2.5 Savijanje z-z
Plastični moment otpora Wz,pl = 166.40 cm3
Računska otpornost na savijanje Mc,Rd = 35.549 kNm
Uvjet 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (2.24 <= 35.55)

6.2.6 Posmik
Računska nosivost na posmik Vpl,Rd,z = 217.58 kN
Računska nosivost na posmik Vc,Rd,z = 217.58 kN
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (3.12 <= 217.58)

Računska nosivost na posmik Vpl,Rd,y = 452.18 kN
Računska nosivost na posmik Vc,Rd,y = 452.18 kN
Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.58 <= 452.18)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i centrična sila
Omjer NEd / Npl,Rd 0.004
Reduc.moment plast.otp.na savijanje MN,y,Rd = 76.744 kNm
Koeficijent α = 2.000
Omjer (My,Ed / MN,y,Rd)^α 0.045
Reduc.moment plast.otp.na savijanje MN,z,Rd = 35.549 kNm
Koeficijent β = 1.000
Omjer (Mz,Ed / MN,z,Rd)^β 0.063
Uvjet 6.41: (0.11 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	770.16	cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	1.211	
Krivulja izvijanja za os y-y: B	α =	0.340	
Elastična kritična sila	Ncr,y =	870.08	kN
Redukcijski koeficijent	χ,y =	0.472	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	547.75	kN
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (4.95 <= 547.75)			
Dužina izvijanja z-z	l,z =	770.16	cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	2.027	
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.490	
Redukcijski koeficijent	χ,z =	0.192	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd,z =	222.43	kN
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (4.95 <= 222.43)			

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.365	
Koeficijent	C2 =	0.553	
Koeficijent	C3 =	1.730	
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000	
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000	
Koordinata	zg =	0.000	cm
Koordinata	zj =	0.000	cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	770.16	cm
Sektorski moment inercije	Iw =	47943	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	125.10	kNm
Odgovarajući moment otpora	Wy =	359.23	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210	
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	0.821	
Koeficijent redukcije	χLT =	0.783	
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	60.106	kNm
Uvjet 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (16.34 <= 60.11)			

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)

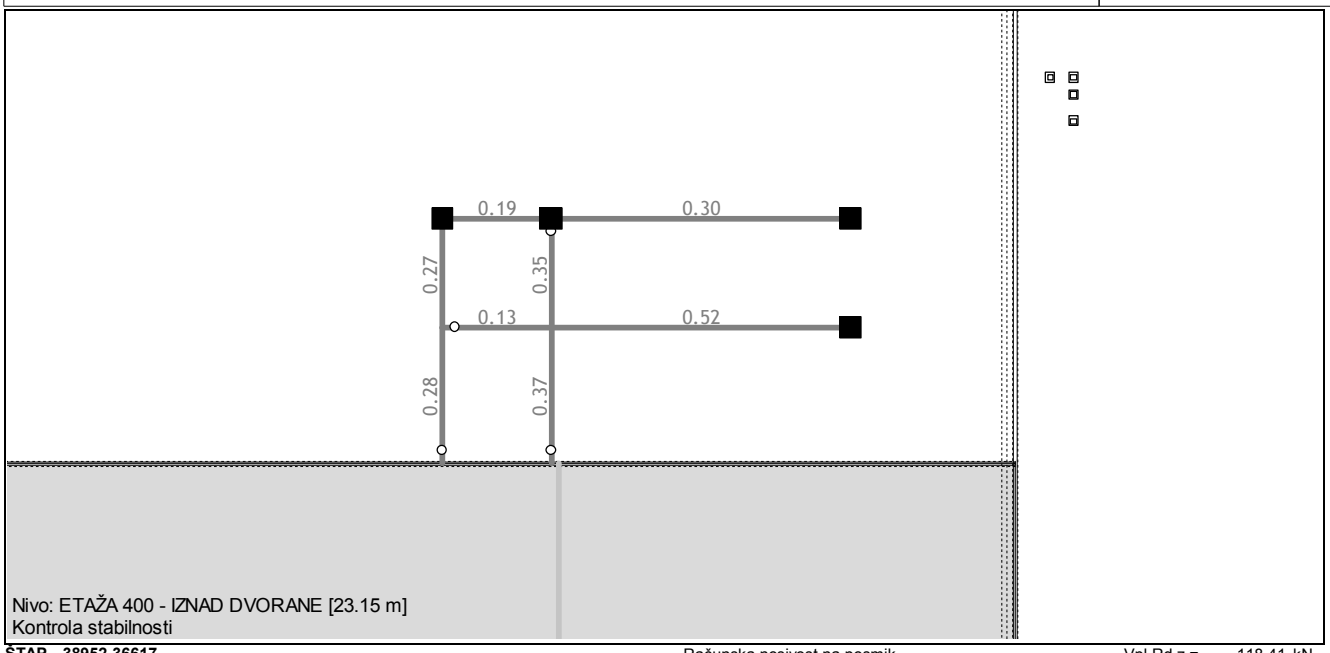
Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.903
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.900
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.903
Koeficijent interakcije	kyy =	0.909
Koeficijent interakcije	kyz =	0.557
Koeficijent interakcije	kzy =	0.997
Koeficijent interakcije	kzz =	0.928
Redukcijski koeficijent	χy =	0.472
NEd / (χy NRk / γM1)		0.009
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.247
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.035
Uvjet 6.61: (0.29 <= 1)		
Redukcijski koeficijent	χz =	0.192
NEd / (χz NRk / γM1)		0.022
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.271
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.058
Uvjet 6.62: (0.35 <= 1)		

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 23, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	1.445	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	0.583	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	5.298	kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	-0.116	kNm
Moment torzije	Mt =	0.047	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	770.16	cm

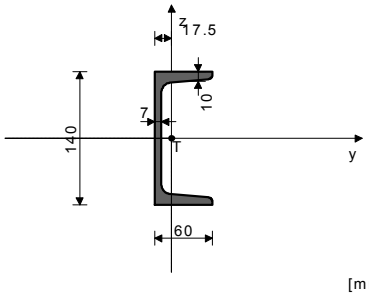
6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik
Računska nosivost na posmik Vpl,Rd,z = 217.58 kN
Računska nosivost na posmik Vc,Rd,z = 217.58 kN
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (5.30 <= 217.58)

Računska nosivost na posmik Vpl,Rd,y = 452.18 kN
Računska nosivost na posmik Vc,Rd,y = 452.18 kN
Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.58 <= 452.18)



ŠTAP 38952-36617
POPREČNI PRESJEK: [140 [S 235] [Set: 7]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	20.400	cm2
Ay =	10.800	cm2
Az =	9.600	cm2
Ix =	5.680	cm4
Iy =	605.00	cm4
Iz =	62.700	cm4
Wy =	86.429	cm3
Wz =	11.400	cm3
Wy,pl =	103.20	cm3
Wz,pl =	31.440	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
22. γ=0.52 23. γ=0.49

ŠTAP IZLOŽEN VLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 22, na 144.4 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	0.207	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	-0.020	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	-0.035	kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	5.782	kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	-0.037	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	330.00	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.3 Vlak

Plast.rač.otpornost bruto presjeka	Npl,Rd =	435.82	kN
Granicna rač.otpornost neto pres.	Nu,Rd =	475.89	kN
Računska otp. na vlak	Nt,Rd =	435.82	kN

Uvjet 6.5: NEd <= Nt,Rd (0.21 <= 435.82)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	Wy,pl =	103.20	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	22.047	kNm

Uvjet 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (5.78 <= 22.05)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični moment otpora	Wz,pl =	31.440	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	6.717	kNm

Uvjet 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (0.04 <= 6.72)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	118.41	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	118.41	kN

Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.04 <= 118.41)

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,y =	133.21	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,y =	133.21	kN

Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.02 <= 133.21)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer NEd / Npl,Rd		0.000	
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	22.047	kNm
Omjer MEd,y / MN,y,Rd		0.262	

Uvjet 6.41: (0.27 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.132	
Koeficijent	C2 =	0.459	
Koeficijent	C3 =	0.525	
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000	
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000	
Koordinata	zg =	0.000	cm
Koordinata	zj =	0.000	cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	330.00	cm
Sektorski moment inercije	Iw =	2464.8	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	27.808	kNm
Odgovarajući moment otpora	Wy =	103.20	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.760	
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	0.934	
Koeficijent redukcije	χLT =	0.502	
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	11.067	kNm

Uvjet 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (5.78 <= 11.07)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 22, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	0.207	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	-0.020	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	6.289	kN
Sistemska dužina štapa	L =	330.00	cm

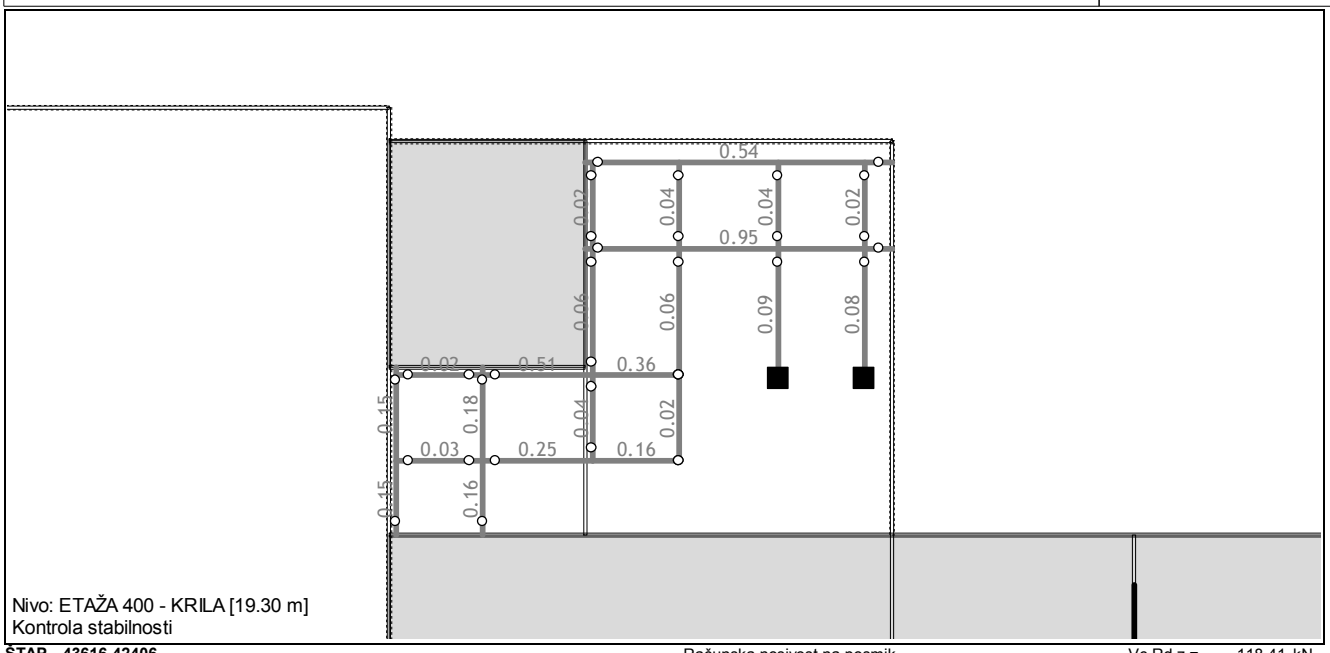
6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	118.41	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	118.41	kN

Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (6.29 <= 118.41)

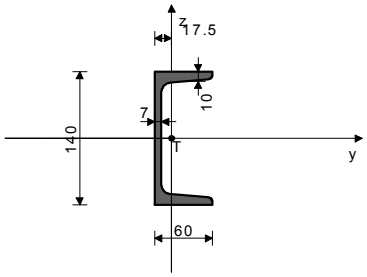
Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,y =	133.21	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,y =	133.21	kN

Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.02 <= 133.21)



ŠTAP 43616-42406
POPREČNI PRESJEK: [140 [S 235] [Set: 7]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	20.400	cm2
Ay =	10.800	cm2
Az =	9.600	cm2
Ix =	5.680	cm4
Iy =	605.00	cm4
Iz =	62.700	cm4
Wy =	86.429	cm3
Wz =	11.400	cm3
Wy,pl =	103.20	cm3
Wz,pl =	31.440	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
22. γ=0.94 23. γ=0.88

ŠTAP IZLOŽEN VLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 22, na 267.5 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	40.219 kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	0.761 kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	5.403 kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	14.334 kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	0.172 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	425.50 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.3 Vlak

Plast.rač.otpornost bruto presjeka	Npl,Rd =	435.82 kN
Granicna rač.otpornost neto pres.	Nu,Rd =	475.89 kN
Računska otp. na vlak	Nt,Rd =	435.82 kN

Uvjet 6.5: NEd <= Nt,Rd (40.22 <= 435.82)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	Wy,pl =	103.20 cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	22.047 kNm

Uvjet 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (14.33 <= 22.05)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični moment otpora	Wz,pl =	31.440 cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	6.717 kNm

Uvjet 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (0.17 <= 6.72)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	118.41 kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	118.41 kN

Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (5.40 <= 118.41)

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,y =	133.21 kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,y =	133.21 kN

Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.76 <= 133.21)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer NEd / Npl,Rd		0.092
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	21.860 kNm
Omjer MEd,y / MN,y,Rd		0.656
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	MN,z,Rd =	6.660 kNm
Omjer MEd,z / MN,z,Rd		0.026

Uvjet 6.41: (0.68 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	0.972
Koeficijent	C2 =	0.304
Koeficijent	C3 =	0.980
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.300
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	425.50 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	2464.8 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	60.575 kNm
Odgovarajući moment otpora	Wy =	103.20 cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.760
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	0.633
Koeficijent redukcije	χLT =	0.688
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	15.165 kNm

Uvjet 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (14.33 <= 15.16)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 22, početak štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	40.219 kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	-0.188 kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	-15.031 kN
Sistemska dužina štapa	L =	425.50 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

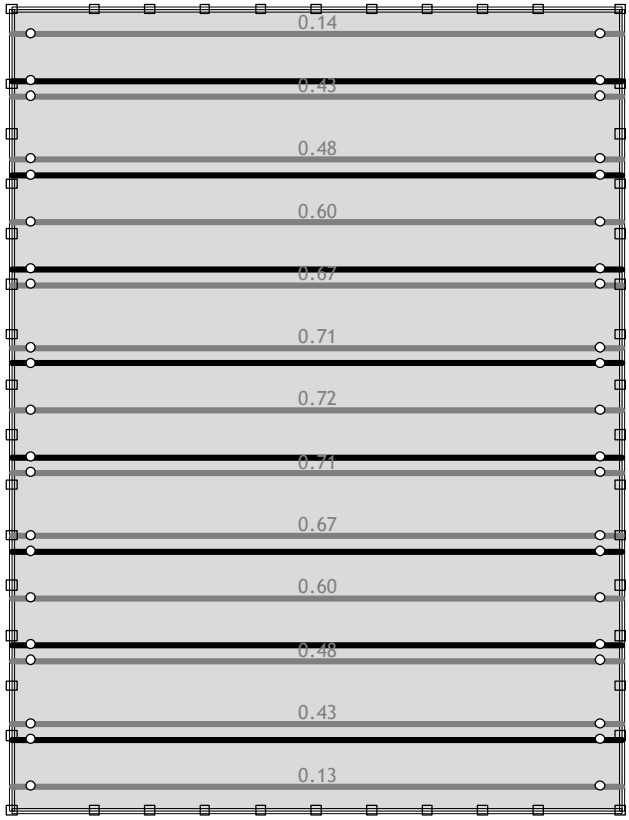
Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	118.41 kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	118.41 kN

Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (15.03 <= 118.41)

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,y =	133.21 kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,y =	133.21 kN

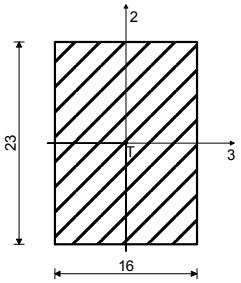
Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.19 <= 133.21)

Dimenzioniranje (drvo)



Nivo: ETAŽA 300 [14.70 m]
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 34103-40134
Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24
Klasa uporabljivosti 1
EUROCODE



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
22. γ=0.72 23. γ=0.70

KONTROLA NORMALNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 22, na 435.5 cm od početka štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	-0.119	kN
Moment savijanja oko osi 3	M3 =	-16.882	kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno			
Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.900	
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300	
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2	Kh_2 =	1.000	
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3	Kh_3 =	1.000	
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km =	0.700	
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k =	24.000	MPa
Računska čvrstoća na savijanje	fm,d =	16.615	MPa
Moment otpora	W3 =	1410.7	cm3
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	11.968	MPa

σm3,d <= fm,d (11.968 <= 16.615)
Iskorištenje presjeka je 72.0%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI
Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.900	
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300	
Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2			
	lef =	871.00	cm
5% fraktil modula E paralelno vlaknima	E0.05 =	7400.0	MPa
5% fraktil modula posmika G	G0.05 =	460.00	MPa
Torzijski momenat inercije	Itor =	17769	cm4
Moment inercije	I2 =	7850.7	cm4
Moment otpora	W3 =	1410.7	cm3
Kritični napon izvijanja	σm,crit =	55.717	MPa
Relativna vitkost za izvijanje	λrel =	0.656	
Koeficijent	k_krit =	1.000	
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	11.968	MPa

σm,3,d <= k_krit x fm,3,d (11.968 <= 16.615)
Iskorištenje presjeka je 72.0%

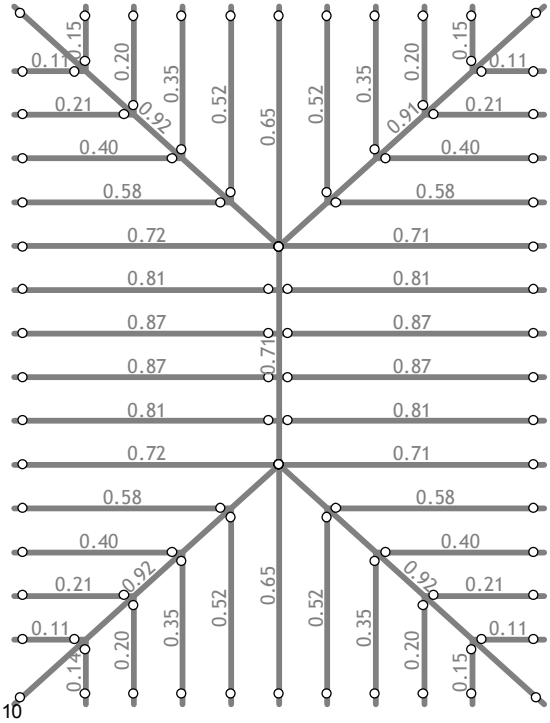
KONTROLA POSMIČNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 22, kraj štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	6.802	kN

KONTROLA NAPONA - POSMIK
Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

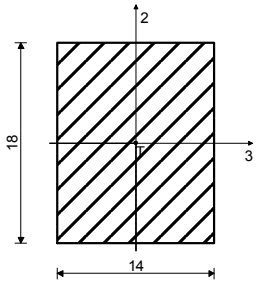
Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.900	
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300	
Karakteristični posmični napon	fv,k =	2.500	MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	1.731	MPa
Površina poprečnog presjeka	A =	368.00	cm2
Stvarni posmični napon(os 2)	τ2,d =	0.277	MPa

τ2,d <= fv,d (0.277 <= 1.731)
Iskorištenje presjeka je 16.0%



Pogled: KROV 7+KROV 8+KROV 9+KROV 10
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 38685-40340
Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24
Klasa uporabljivosti 1
EUROCODE



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
23. γ=0.87 22. γ=0.41

KONTROLA NORMALNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 23, na 243.4 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N =	-24.452	kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	0.329	kN
Moment torzije	M1 =	-0.023	kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3 =	-8.707	kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE
Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.900	
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300	
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2	Kh_2 =	1.014	
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3	Kh_3 =	1.000	
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km =	0.700	
Karakteristična tlačna čvrstoća	fc,0,k =	21.000	MPa
Računska tlačna čvrstoća	fc,0,d =	14.538	MPa
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k =	24.000	MPa
Računska čvrstoća na savijanje - os 2	fm,2,d =	16.846	MPa
Računska čvrstoća na savijanje - os 3	fm,3,d =	16.615	MPa
Relativna vitkost	λrel,2 =	1.957	
Relativna vitkost	λrel,3 =	1.957	
Normalni tlačni napon	σc,0,d =	0.970	MPa
Moment otpora	W3 =	756.00	cm3
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	11.517	MPa

σm3,d <= fm,3,d (11.517 <= 16.615)
Iskorištenje presjeka je 69.3%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija	βc =	0.200
Koeficijent	k3 =	1.781
Koeficijent	k2 =	2.581
Koeficijent	kc,3 =	0.370
Koeficijent	kc,2 =	0.235

(σc,0,d / (kc_2 x fc,0,d)) + km x (σm3,d / fm,3,d) +
+ σm2,d / fm,2,d <= 1 (0.770 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 77.0%

(σc,0,d / (kc_3 x fc,0,d)) + σm3,d / fm,3,d +
+ km x (σm2,d / fm,2,d) <= 1 (0.874 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 87.4%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 23, početak štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	-7.559	kN
Moment torzije	M1 =	-0.023	kNm

KONTROLA NAPONA - POSMIK
Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.900	
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300	
Karakteristični posmični napon	fv,k =	2.500	MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	1.731	MPa
Površina poprečnog presjeka	A =	252.00	cm2
Stvarni posmični napon(os 2)	τ2,d =	0.450	MPa

τ2,d <= fv,d (0.450 <= 1.731)
Iskorištenje presjeka je 26.0%

KONTROLA NAPONA - TORZIJA

Karakteristična posmična čvrstoća	fv,k =	2.500	MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	1.731	MPa
Koeficijent	kshape =	1.193	
Torzijski moment otpora	Wt =	784.73	cm3
Stvarni posmični napon	τtor,d =	0.029	MPa

τtor,d <= kshape x fv,d (0.029 <= 2.065)
Iskorištenje presjeka je 1.4%

Superpozicija utjecaja od poprečne sile i momenta torzije

(1)	τtor,d/(kshape x fv,d) =	0.014
(2)	τ2,d / fv,d =	0.260

(1) + (2)2 <= 1 (0.082 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 8.2%

DOKAZ STABILNOSTI ELEMENTA
(slučaj opterećenja 23, na 223.1 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N =	-24.260	kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	-0.329	kN
Moment torzije	M1 =	-0.023	kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3 =	-8.707	kNm

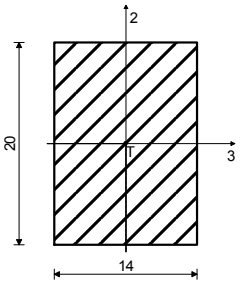
DOKAZ BOČNE STABILNOSTI
Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.900	
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300	
Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2	lef =	466.48	cm
5% fraktil modula E paralelno vlaknima	E0.05 =	7400.0	MPa
5% fraktil modula posmika G	G0.05 =	460.00	86
Torzijski momenat inercije	Itor =	8605.6	cm4
Moment inercije	I2 =	4116.0	cm4
Moment otpora	W3 =	756.00	cm3

Kritični napon izvijanja	σm,crit =	97.817	MPa
Relativna vitkost za izvijanje	λrel =	0.495	
Koeficijent	k_krit =	1.000	
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	11.517	MPa

σm,3,d <= k_krit x fm,3,d (11.517 <= 16.615)
Iskorištenje presjeka je 69.3%

ŠTAP 36225-37155
Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24
Klasa uporabljivosti 1
EUROCODE



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
23. γ=0.92 22. γ=0.50

KONTROLA NORMALNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 23, na 499.8 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N =	-77.514	kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	3.014	kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	T3 ≈	0.000	kN
Moment savijanja oko osi 2	M2 ≈	0.000	kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3 =	-3.470	kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE
Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.900	
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300	
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2	Kh_2 =	1.014	
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3	Kh_3 =	1.000	
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km =	0.700	
Karakteristična tlačna čvrstoća	fc,0,k =	21.000	MPa
Računska tlačna čvrstoća	fc,0,d =	14.538	MPa
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k =	24.000	MPa
Računska čvrstoća na savijanje - os 2	fm,2,d =	16.846	MPa
Računska čvrstoća na savijanje - os 3	fm,3,d =	16.615	MPa
Relativna vitkost	λrel,2 =	1.282	
Relativna vitkost	λrel,3 =	1.282	
Normalni tlačni napon	σc,0,d =	2.768	MPa
Moment otpora	W3 =	933.33	cm3
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	3.718	MPa

σm3,d <= fm,3,d (3.718 <= 16.615)
Iskorištenje presjeka je 22.4%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija	βc =	0.200
Koeficijent	k3 =	2.261
Koeficijent	k2 =	1.420
Koeficijent	kc,3 =	0.275
Koeficijent	kc,2 =	0.492

(σc,0,d / (kc_2 x fc,0,d)) + km x (σm3,d / fm,3,d) +
+ σm2,d / fm,2,d <= 1 (0.543 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 54.3%

(σc,0,d / (kc_3 x fc,0,d)) + σm3,d / fm,3,d +
+ km x (σm2,d / fm,2,d) <= 1 (0.916 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 91.6%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI
Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.900	
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300	
Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2	lef =	611.25	cm
5% fraktil modula E paralelno vlaknima	E0.05 =	7400.0	MPa
5% fraktil modula posmika G	G0.05 =	460.00	MPa
Torzijski momenat inercije	Itor =	10308	cm4
Moment inercije	I2 =	4573.3	cm4
Moment otpora	W3 =	933.33	cm3
Kritični napon izvijanja	σm,crit =	69.757	MPa
Relativna vitkost za izvijanje	λrel =	0.587	
Koeficijent	k_krit =	1.000	
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	3.718	MPa

σm,3,d <= k_krit x fm,3,d (3.718 <= 16.615)
Iskorištenje presjeka je 22.4%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 23, kraj štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	3.216	kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	T3 ≈	0.000	kN

KONTROLA NAPONA - POSMIK
Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

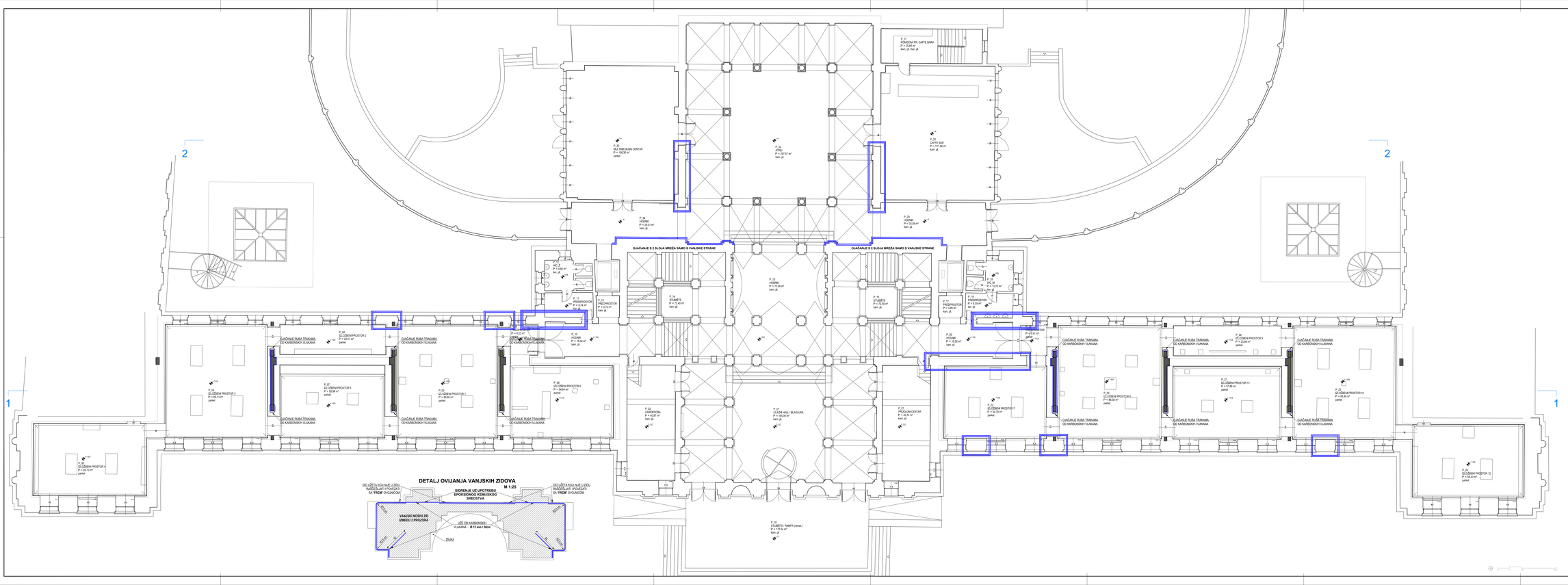
Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.900	
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300	
Karakteristični posmični napon	fv,k =	2.500	MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	1.731	MPa
Površina poprečnog presjeka	A =	280.00	cm2
Stvarni posmični napon(os 2)	τ2,d =	0.172	MPa

τ2,d <= fv,d (0.172 <= 1.731)
Iskorištenje presjeka je 10.0%

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

3. GRAFIČKI PRIKAZI



SVI ZIDOVI OJAČAVAJU SE OBOSTRANO "FRCM SUSTAVOM" S MINIMALNO JEDNIM SLOJEM MREŽE IZ KARBONSKIH VLAKANA. NA NACRTIMA SU NAZNAČENI ZIDOVI KOJI SE OJAČAVAJU S 2, ODNOSNO S 3 SLOJA MREŽA.
IZNIMKA SU ZIDOVI STUBIŠTA I ZIDOVI MULTIMEDIJALNE DVORANE NA 2. KATU KOJI SE OJAČAVAJU SAMO S VANJSKE STRANE S 2 SLOJA MREŽA.
JEDAN SLOJ PODRAZUMIJEVA DVOKOMPONENTNI MORT VISOKE DUKTILNOSTI OD HIDRAULIČNOG VAPNA DEBLJINE 5-6 mm U KOJEG JE UTISNUTA MREŽA OD KARBONSKIH VLAKANA. NA ZADNJI SLOJ SE NAKON UTISKIVANJA MREŽE RAVNOMJERNO NANOSI ZAVRŠNI SLOJ DVOKOMPONENTNOG MORTA U ISTOJ DEBLJINI OD 5-6 mm.
MEĐUPROZORSKE STUPCE KOJI SE OVIJAJU SA SVIH STRANA NIJE POTREBNO DODATNO SIDRITI S UŽADI OD KARBONSKIH VLAKANA OKOMITO NA LICE ZIDA.

OJAČANJE ZIDA "FRCM SUSTAVOM" IZ 2 SLOJA

OJAČANJE ZIDA "FRCM SUSTAVOM" IZ 3 SLOJA

CANOSA INŽENJERING d.o.o.
za projektiranje, građevinarstvo, trgovinu i usluge
OIB/MBS/TIN: 33121743, Rosa 2.0

Sadržaj: **TLOCRT PRIZEMLJA - POZICIJE OJAČANJA KONSTRUKCIJE**

Mjerilo: **1:100**

Br. nac.: **9**

Oznaka projekta: **T.D. 02/22**

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara** Rooseveltov trg 5, 10000 Zagreb OIB: 78141312758

Vrsta projekta: **PROJEKT OBNOVE ZGRADE ZA CJELOVITU OBNOVU ZGRADE GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE - FAZA 1**

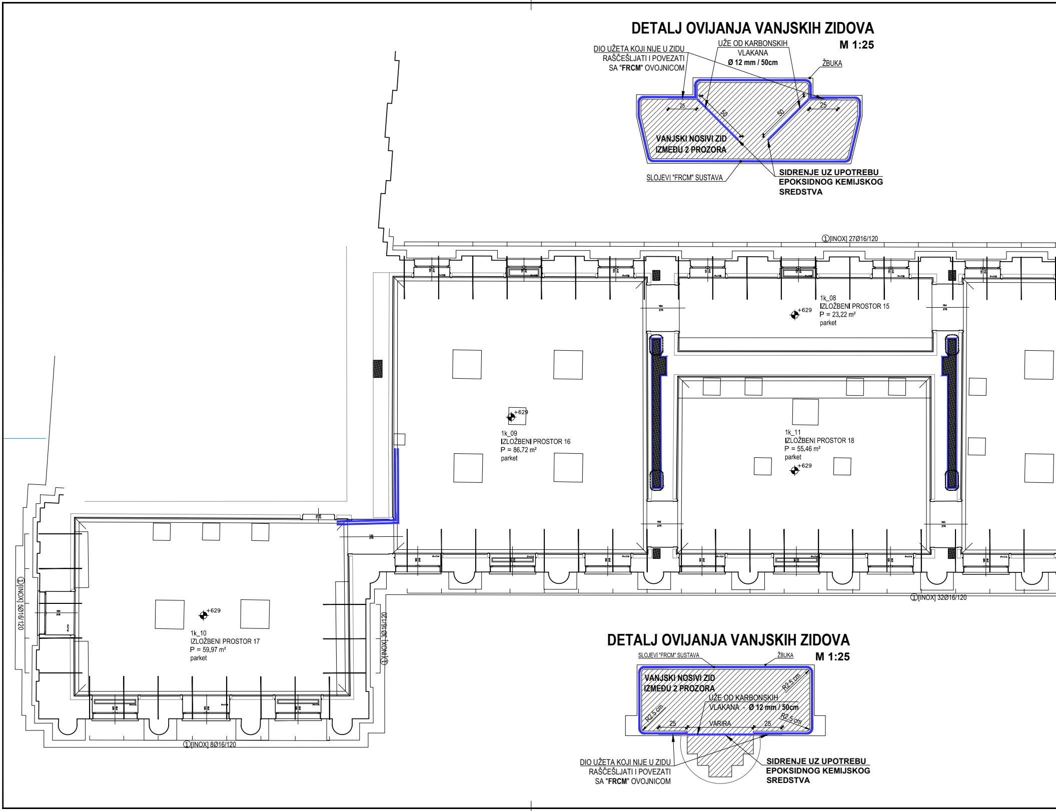
Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA** Rooseveltov trg 5, 10000 ZAGREB k.č. 2842/4, k. Centar, Grad Zagreb

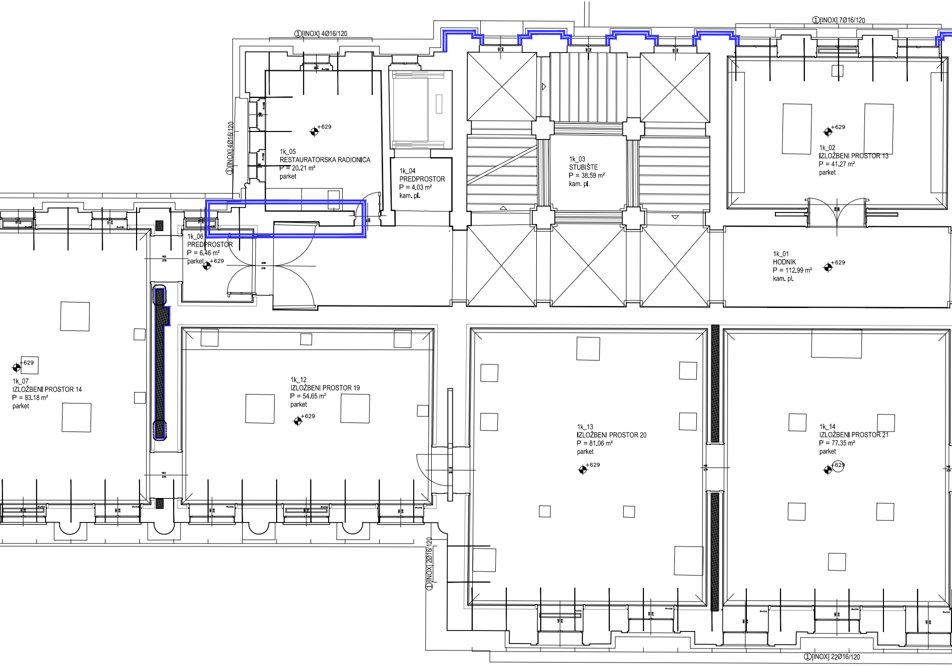
Datum: **Travanj 2022.**

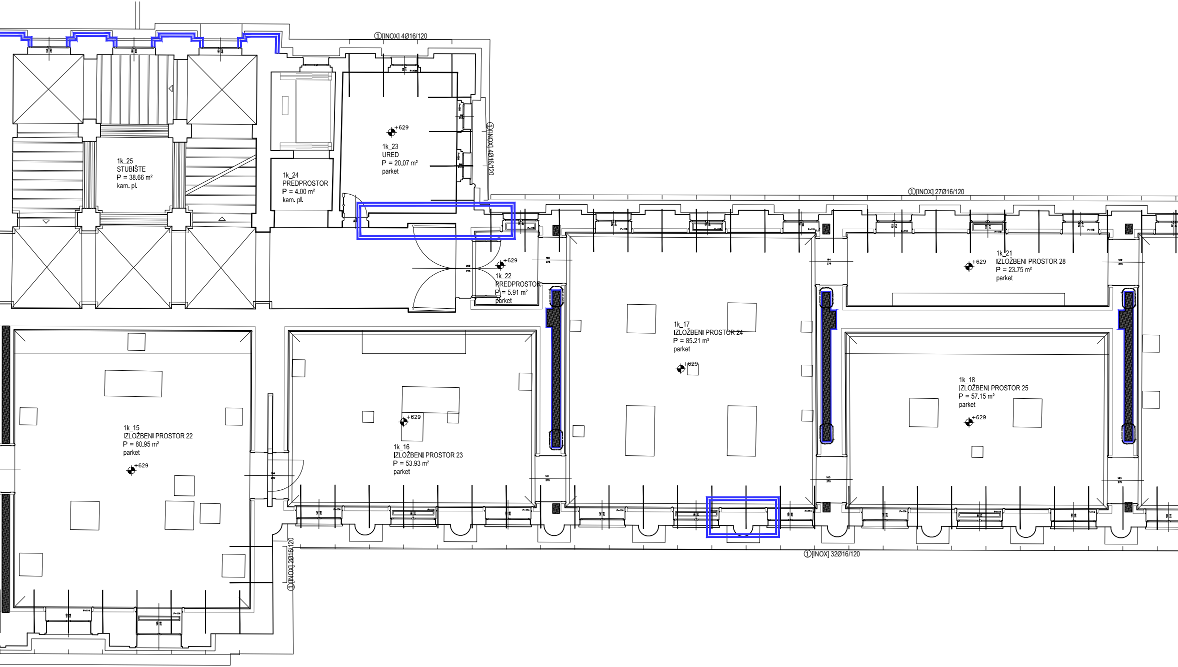
Projektant: **IVO MATKOVIĆ**, dipl. ing. grad.

Broj izm.: **3.01**

Projektant suradnik: **VEDRAN VRANDUČIĆ**, dipl. ing. grad.

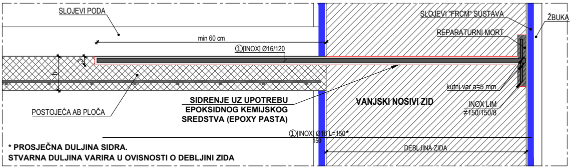



①[INOX] 4Ø16/120
①[INOX] 7Ø16/120
①[INOX] 4Ø16/120
1k_05
RESTAURATORSKA RADIONICA
P = 20.21 m²
parket
+629
1k_04
PREDPROSTOR
P = 4.03 m²
kam. pl.
1k_03
STUBIŠTE
P = 38.59 m²
kam. pl.
1k_02
IZLOŽBENI PROSTOR 13
P = 41.27 m²
parket
+629
1k_06
PREDPROSTOR
P = 6.46 m²
parket
+629
1k_01
HODNIK
P = 112.99 m²
kam. pl.
+629
+629
1k_07
IZLOŽBENI PROSTOR 14
P = 83.18 m²
parket
1k_12
IZLOŽBENI PROSTOR 19
P = 54.65 m²
parket
+629
1k_13
IZLOŽBENI PROSTOR 20
P = 81.06 m²
parket
+629
1k_14
IZLOŽBENI PROSTOR 21
P = 77.35 m²
parket
+629
①[INOX] 2Ø16/120
①[INOX] 22Ø16/120

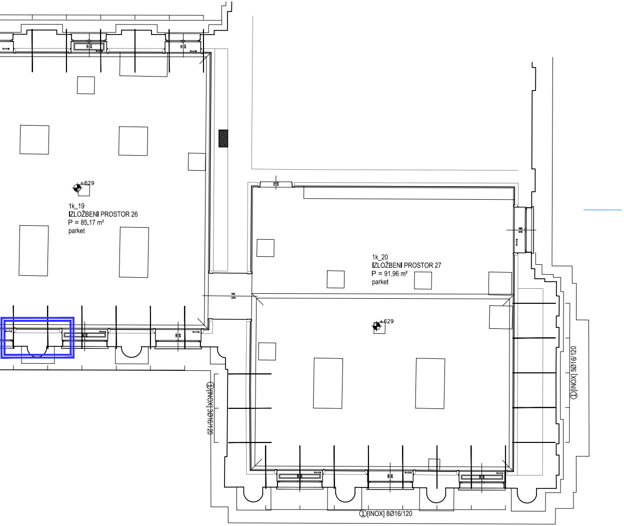

①[INOX] 4Ø16/120
①[INOX] 4Ø16/120
①[INOX] 27Ø16/120
①[INOX] 32Ø16/120
①[INOX] 2Ø16/120
1k_25
STUBIŠTE
P = 38.66 m²
kam. pl.
1k_24
PREDPROSTOR
P = 4.00 m²
kam. pl.
+629
1k_23
URED
P = 20.07 m²
parket
+629
1k_22
PREDPROSTOR
P = 5.91 m²
parket
+629
1k_21
IZLOŽBENI PROSTOR 28
P = 23.75 m²
parket
1k_17
IZLOŽBENI PROSTOR 24
P = 85.21 m²
parket
+629
1k_18
IZLOŽBENI PROSTOR 25
P = 57.15 m²
parket
+629
+629
1k_16
IZLOŽBENI PROSTOR 23
P = 53.93 m²
parket
1k_15
IZLOŽBENI PROSTOR 22
P = 80.95 m²
parket
+629

SIDRENJE POSTOJEĆE AB PLOČE NA VANJSKI NOSIVI ZID

M 1:10


SLOJEVI PODA
min 60 cm
①[INOX] Ø16/120
3
h
POSTOJEĆA AB PLOČA
SIDRENJE UZ UPOTREBU EPOKSIDNOG KEMIJSKOG SREDSTVA (EPOXY PASTA)
VANJSKI NOSIVI ZID
SLOJEVI "FRCM" SUSTAVA
ŽBUKA
REPARATURNI MORT
kutni var a=5 mm
INOX LIM ≠150/150/8
①[INOX] Ø16 L=150*
150
DEBLJINA ZIDA

*** PROSJEČNA DULJINA SIDRA.**
STVARNA DULJINA VARIRA U OVISNOSTI O DEBLJINI ZIDA


±629
1k_19
IZLOŽBENI PROSTOR 26
P = 85.17 m²
parket
1k_20
IZLOŽBENI PROSTOR 27
P = 91.96 m²
parket
±629
①[INOX] 5Ø16/120
①[INOX] 5Ø16/120
①[INOX] 8Ø16/120

SVI ZIDOVI OJAČAVAJU SE OBOSTRANO "FRCM SUSTAVOM" S MINIMALNO JEDNIM SLOJEM MREŽE IZ KARBONSKIH VLAKANA. NA NACRTIMA SU NAZNAČENI ZIDOVI KOJI SE OJAČAVAJU S 2, ODNOSNO S 3 SLOJA MREŽA.

IZNIMKA SU ZIDOVI STUBIŠTA I ZIDOVI MULTIMEDIJALNE DVORANE NA 2. KATU KOJI SE OJAČAVAJU SAMO S VANJSKE STRANE S 2 SLOJA MREŽA.

JEDAN SLOJ PODRAZUMIJEVA DVOKOMPONENTNI MORT VISOKE DUKTILNOSTI OD HIDRAULIČNOG VAPNA DEBLJINE 5-6 mm U KOJEG JE UTISNUTA MREŽA OD KARBONSKIH VLAKANA. NA ZADNJI SLOJ SE NAKON UTISKIVANJA MREŽE RAVNOMJERNO NANOSI ZAVRŠNI SLOJ DVOKOMPONENTNOG MORTA U ISTOJ DEBLJINI OD 5-6 mm.

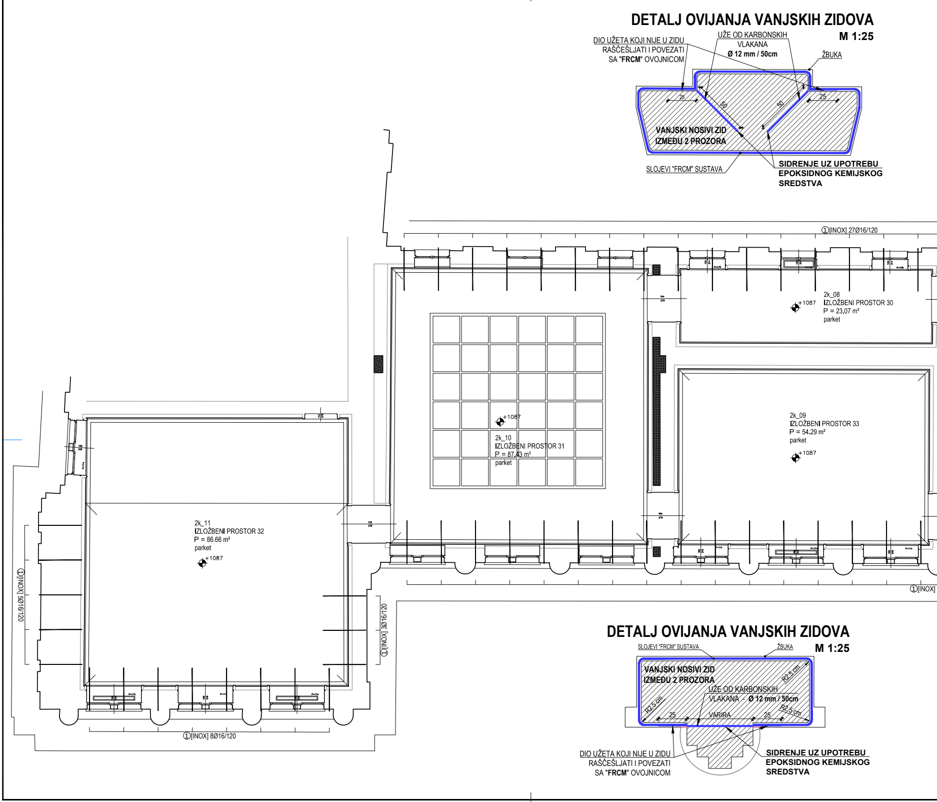
MEĐUPROZORSKE STUPCE KOJI SE OVIJAJU SA SVIH STRANA NIJE POTREBNO DODATNO SIDRITI S UŽADI OD KARBONSKIH VLAKANA OKOMITO NA LICE ZIDA.

▭ **OJAČANJE ZIDA "FRCM SUSTAVOM" IZ 2 SLOJA**

▭ **OJAČANJE ZIDA "FRCM SUSTAVOM" IZ 3 SLOJA**

CANOSA INŽENJERING d.o.o.
za projektiranje, građevinarstvo, trgovinu i turizam
DUBROVNIK - TRSTENO, Potok 17

	Sadržaj: **TLOCRT 1. KATA - POZICIJE OJAČANJA KONSTRUKCIJE**	Mjerilo: **1:100** Br. rev.: **0**
Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara** Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb OIB: 78141312758	Vrsta projekta: **PROJEKT OBNOVE ZGRADE ZA CJELOVITU OBNOVU ZGRADE** **GRAĐEVINSKI PROJEKT** **- PROJEKT KONSTRUKCIJE - FAZA 1**	Oznaka projekta: **T.D. 22/22**
Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA** **Rooseveltov trg 5, 10000 ZAGREB** k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb	Projektant: **IVO MATKOVIĆ**, dipl. ing. građ.	Datum: **Travanj, 2022.**
	Projektant suradnik: **VEDRAN VRANDEČIĆ**, dipl. ing. građ.	Broj lista: **3.02**



DETALJ OVIJANJA VANJSKIH ZIDOVA

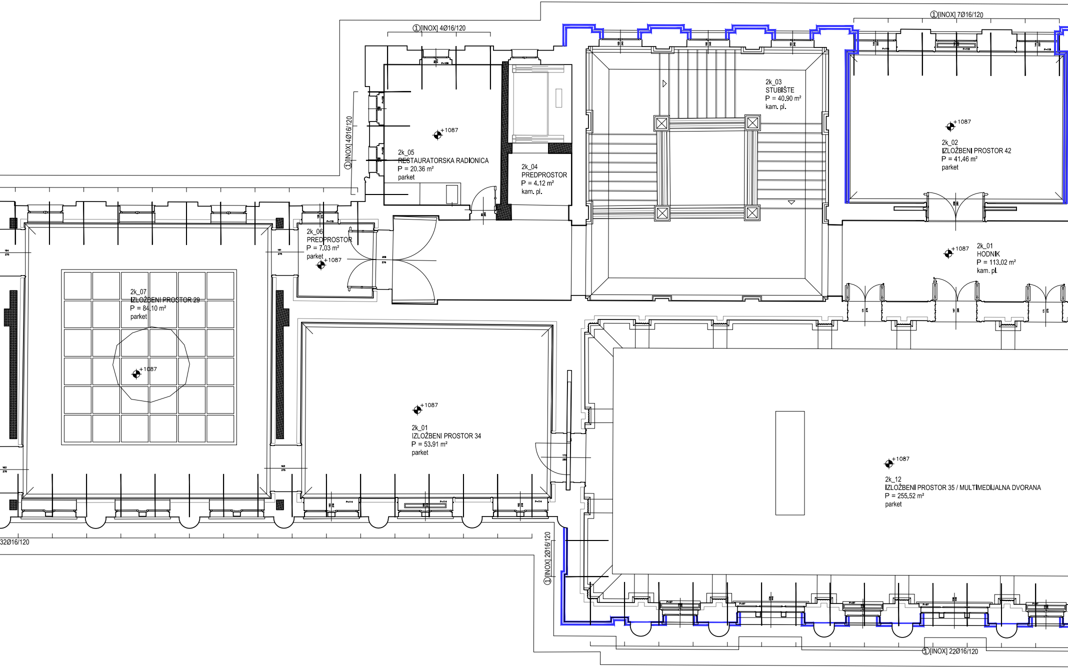
M 1:25

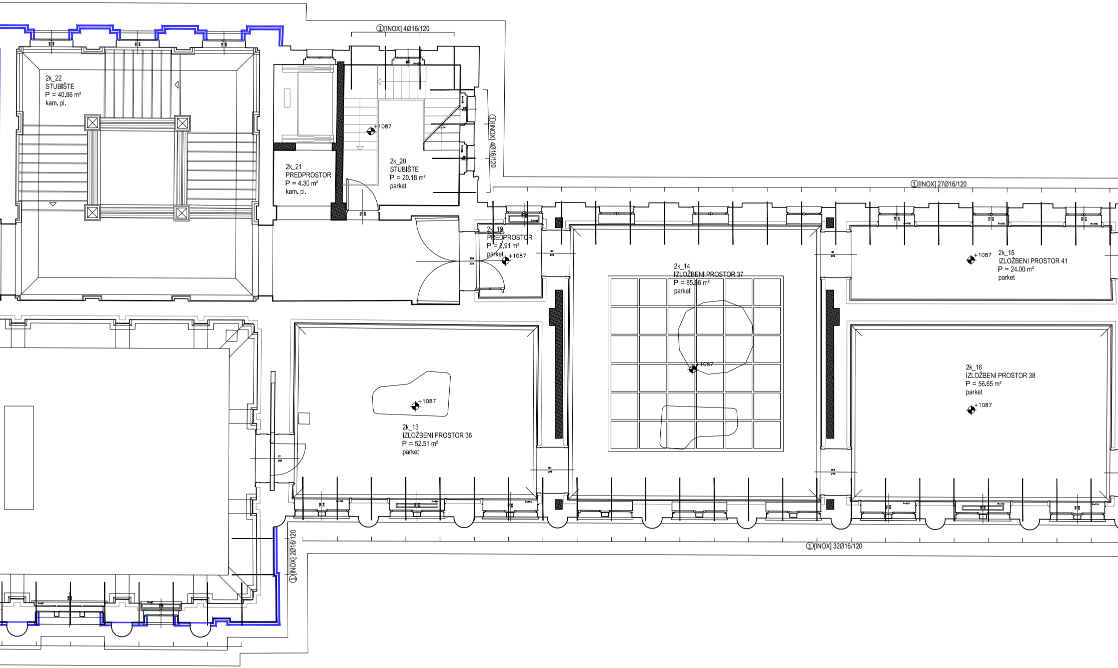
DIO UŽETA KOJI NIJE U ZIDU
RAŠČEŠLJATI I POVEZATI
SA "FRCM" OVOJNICOM
UŽE OD KARBONSKIH
VLAKANA
Ø 12 mm / 50cm
ŽBUKA
25
25
50
50
VANJSKI NOSIVI ZID
IZMEĐU 2 PROZORA
SLOJEVI "FRCM" SUSTAVA
SIDRENJE UZ UPOTREBU
EPOKSIDNOG KEMIJSKOG
SREDSTVA
①[INOX] 27Ø16/120
2k_08
IZLOŽBENI PROSTOR 30
P = 23.07 m²
parket
+1087
2k_10
IZLOŽBENI PROSTOR 31
P = 87.43 m²
parket
+1087
2k_09
IZLOŽBENI PROSTOR 33
P = 54.29 m²
parket
+1087
2k_11
IZLOŽBENI PROSTOR 32
P = 86.66 m²
parket
+1087
①[INOX] 5Ø16/120
①[INOX] 3Ø16/120
①[INOX] 8Ø16/120
①[INOX]

DETALJ OVIJANJA VANJSKIH ZIDOVA

M 1:25

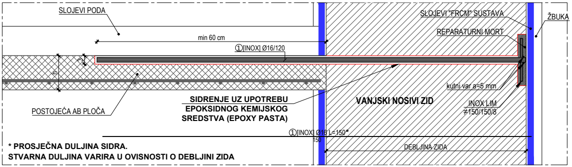
SLOJEVI "FRCM" SUSTAVA
ŽBUKA
VANJSKI NOSIVI ZID
IZMEĐU 2 PROZORA
R2.5 cm
UŽE OD KARBONSKIH
VLAKANA - Ø 12 mm / 50cm
R2.5 cm
R2.5 cm
25
VARIRA
25
DIO UŽETA KOJI NIJE U ZIDU
RAŠČEŠLJATI I POVEZATI
SA "FRCM" OVOJNICOM
SIDRENJE UZ UPOTREBU
EPOKSIDNOG KEMIJSKOG
SREDSTVA


①[INOX] 4Ø16/120
①[INOX] 7Ø16/120
①[INOX] 4Ø16/120
2k_05
RESTAURATORSKA RADIONICA
P = 20.36 m²
parket
+1087
2k_04
PREDPROSTOR
P = 4.12 m²
kam. pl.
2k_03
STUBIŠTE
P = 40.90 m²
kam. pl.
2k_02
IZLOŽBENI PROSTOR 42
P = 41.46 m²
parket
+1087
2k_06
PREDPROSTOR
P = 7.03 m²
parket
+1087
2k_01
HODNIK
P = 113.02 m²
kam. pl.
+1087
2k_07
IZLOŽBENI PROSTOR 29
P = 84.10 m²
parket
+1087
2k_01
IZLOŽBENI PROSTOR 34
P = 53.91 m²
parket
+1087
2k_12
IZLOŽBENI PROSTOR 35 / MULTIMEDIJALNA DVORANA
P = 255.52 m²
parket
+1087
32Ø16/120
①[INOX] 2Ø16/120
①[INOX] 22Ø16/120


①[INOX] 4Ø16/120
2k_22
STUBIŠTE
P = 40.86 m²
kam. pl.
2k_21
PREDPROSTOR
P = 4.30 m²
kam. pl.
+1087
2k_20
STUBIŠTE
P = 20.18 m²
parket
①[INOX] 4Ø16/120
①[INOX] 27Ø16/120
2k_19
PREDPROSTOR
P = 5.91 m²
parket
+1087
2k_14
IZLOŽBENI PROSTOR 37
P = 85.66 m²
parket
+1087
2k_15
IZLOŽBENI PROSTOR 41
P = 24.00 m²
parket
+1087
+1087
2k_13
IZLOŽBENI PROSTOR 36
P = 52.51 m²
parket
2k_16
IZLOŽBENI PROSTOR 38
P = 56.65 m²
parket
+1087
①[INOX] 2Ø16/120
①[INOX] 32Ø16/120

SIDRENJE POSTOJEĆE AB PLOČE NA VANJSKI NOSIVI ZID

M 1:10


SLOJEVI PODA
SLOJEVI "FRCM" SUSTAVA
ŽBUKA
min 60 cm
REPARATURNI MORT
①[INOX] Ø16/120
h
3
kutni var a=5 mm
SIDRENJE UZ UPOTREBU EPOKSIDNOG KEMIJSKOG SREDSTVA (EPOXY PASTA)
VANJSKI NOSIVI ZID
INOX LIM ≠150/150/8
POSTOJEĆA AB PLOČA
①[INOX] Ø16 L=150*
150
DEBLJINA ZIDA

*** PROSJEČNA DULJINA SIDRA.**
STVARNA DULJINA VARIRA U OVISNOSTI O DEBLJINI ZIDA

SVI ZIDOVI OJAČAVAJU SE OBOSTRANO "FRCM SUSTAVOM" S MINIMALNO JEDNIM SLOJEM MREŽE IZ KARBONSKIH VLAKANA. NA NACRTIMA SU NAZNAČENI ZIDOVI KOJI SE OJAČAVAJU S 2, ODNOSNO S 3 SLOJA MREŽA.

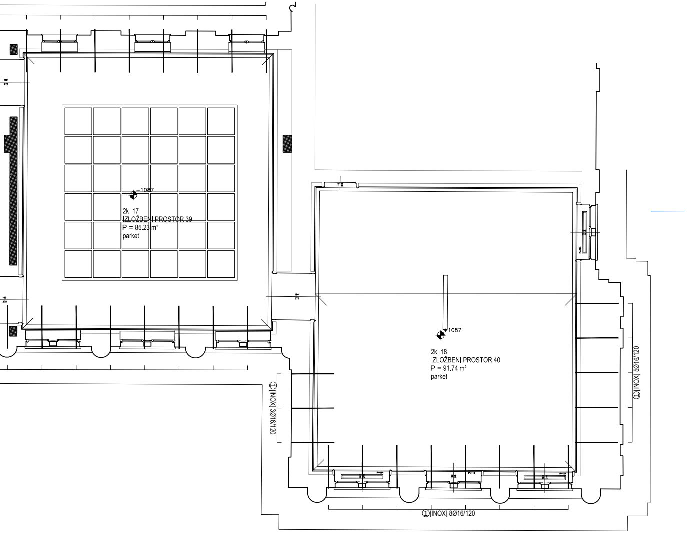
IZNIMKA SU ZIDOVI STUBIŠTA I ZIDOVI MULTIMEDIJALNE DVORANE NA 2. KATU KOJI SE OJAČAVAJU SAMO S VANJSKE STRANE S 2 SLOJA MREŽA.

JEDAN SLOJ PODRAZUMIJEVA DVOKOMPONENTNI MORT VISOKE DUKTILNOSTI OD HIDRAULIČNOG VAPNA DEBLJINE 5-6 mm U KOJEG JE UTISNUTA MREŽA OD KARBONSKIH VLAKANA. NA ZADNJI SLOJ SE NAKON UTISKIVANJA MREŽE RAVNOMJERNO NANOSI ZAVRŠNI SLOJ DVOKOMPONENTNOG MORTA U ISTOJ DEBLJINI OD 5-6 mm.

MEĐUPROZORSKE STUPCE KOJI SE OVIJAJU SA SVIH STRANA NIJE POTREBNO DODATNO SIDRITI S UŽADI OD KARBONSKIH VLAKANA OKOMITO NA LICE ZIDA.

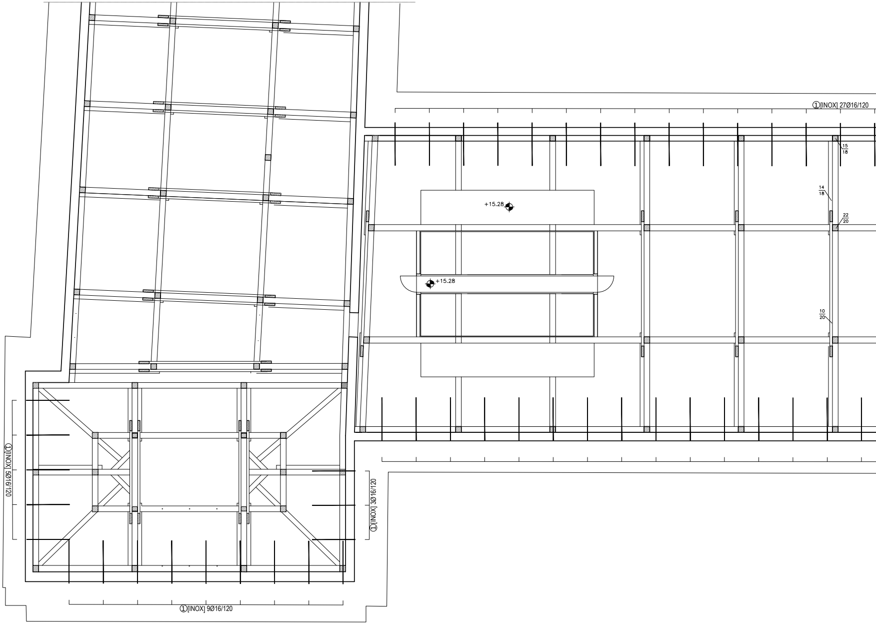
▭ **OJAČANJE ZIDA "FRCM SUSTAVOM" IZ 2 SLOJA**

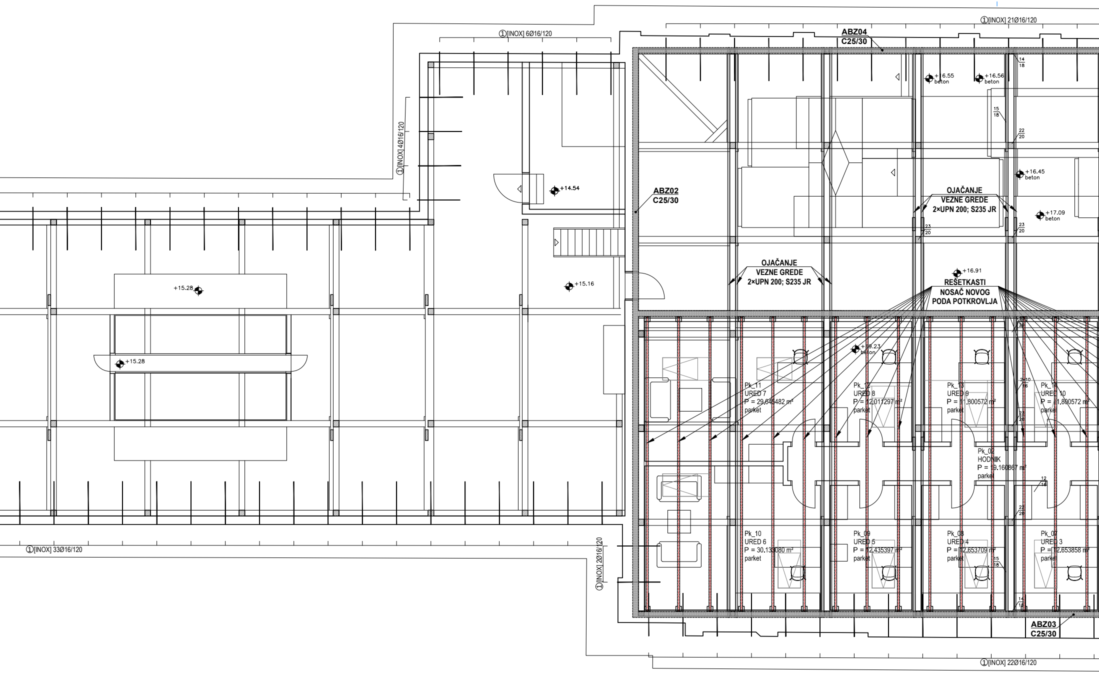
▭ **OJAČANJE ZIDA "FRCM SUSTAVOM" IZ 3 SLOJA**

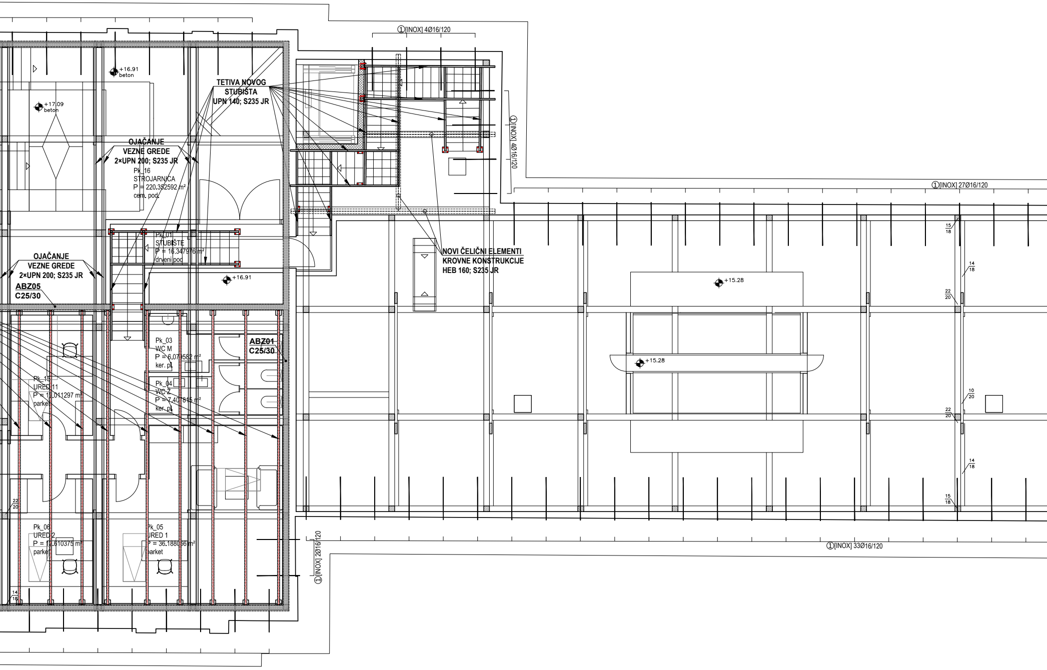

+1087
2k_17
IZLOŽBENI PROSTOR 39
P = 85,23 m²
parket
+1087
2k_18
IZLOŽBENI PROSTOR 40
P = 91,74 m²
parket
①[INOX] 3Ø16/120
①[INOX] 5Ø16/120
①[INOX] 8Ø16/120

CANOSA INŽENJERING d.o.o.
za projektiranje, građevinarstvo, trgovinu i turizam
DUBROVNIK - TRSTENO, Potok 17

	Sadržaj: **TLOCRT 2. KATA - POZICIJE OJAČANJA KONSTRUKCIJE**	Mjerilo: **1:100** Br. rev.: **0**
Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara** Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb OIB: 78141312758	Vrsta projekta: **PROJEKT OBNOVE ZGRADE ZA CJELOVITU OBNOVU ZGRADE** **GRAĐEVINSKI PROJEKT** **- PROJEKT KONSTRUKCIJE - FAZA 1**	Oznaka projekta: **T.D. 22/22**
Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA** **Rooseveltov trg 5, 10000 ZAGREB** k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb	Projektant: **IVO MATKOVIĆ**, dipl. ing. građ. Projektant suradnik: **VEDRAN VRANDEČIĆ**, dipl. ing. građ.	Datum: **Travanj, 2022.** Broj lista: **3.03**

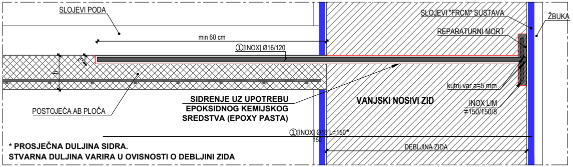

①[INOX] 27Ø16/120
15/18
+15.28
14/18
22/20
+15.28
10/20
①[INOX] 5Ø16/120
①[INOX] 3Ø16/120
①[INOX] 9Ø16/120


①[INOX] 6Ø16/120
①[INOX] 21Ø16/120
ABZ04
C25/30
①[INOX] 4Ø16/120
+16.55
beton
+16.56
beton
14
18
15
18
22
20
+16.45
beton
+14.54
ABZ02
C25/30
OJAČANJE
VEZNE GREDE
2×UPN 200; S235 JR
+17.09
beton
23
20
23
20
+15.16
OJAČANJE
VEZNE GREDE
2×UPN 200; S235 JR
+16.91
REŠETKASTI
NOSAČ NOVOG
PODA POTKROVLJA
+15.28
+15.28
+19.23
beton
Pk_11
URED 7
P = 29.645482 m²
parket
Pk_12
URED 8
P = 12.011297 m²
parket
Pk_13
URED 9
P = 11.800572 m²
parket
2×10
16
Pk_14
URED 10
P = 11.800572 m²
parket
23
20
Pk_02
HODNIK
P = 19.160867 m²
parket
12
18
22
20
Pk_10
URED 6
P = 30.139080 m²
parket
Pk_09
URED 5
P = 12.435397 m²
parket
Pk_08
URED 4
P = 12.653709 m²
parket
15
18
Pk_07
URED 3
P = 12.653858 m²
parket
14
18
①[INOX] 33Ø16/120
①[INOX] 2Ø16/120
ABZ03
C25/30
①[INOX] 22Ø16/120


①[INOX] 4Ø16/120
①[INOX] 4Ø16/120
①[INOX] 27Ø16/120
①[INOX] 33Ø16/120
①[INOX] 2Ø16/120
+16.91 beton
+17.09 beton
TETIVA NOVOG STUBIŠTA UPN 140; S235 JR
OJAČANJE VEZNE GREDE 2×UPN 200; S235 JR
Pk_16
STROJARNICA
P = 220.352592 m²
cem. pod.
OJAČANJE VEZNE GREDE 2×UPN 200; S235 JR
Pk_01
STUBIŠTE
P = 16.347976 m²
drveni pod
+16.91
ABZ05
C25/30
NOVI ČELIČNI ELEMENTI KROVNE KONSTRUKCIJE HEB 160; S235 JR
+15.28
+15.28
Pk_03
WC M
P = 6.079582 m²
ker. pl.
ABZ01
C25/30
Pk_15
URED 11
P = 12.011297 m²
parket
Pk_04
WC Ž
P = 7.407815 m²
ker. pl.
Pk_06
URED 2
P = 12.610375 m²
parket
Pk_05
URED 1
P = 36.188066 m²
parket
15/18
14/18
22/20
10/20
22/20
14/18
15/18
22/20
14/18

SIDRENJE POSTOJEĆE AB PLOČE NA VANJSKI NOSIVI ZID

M 1:10

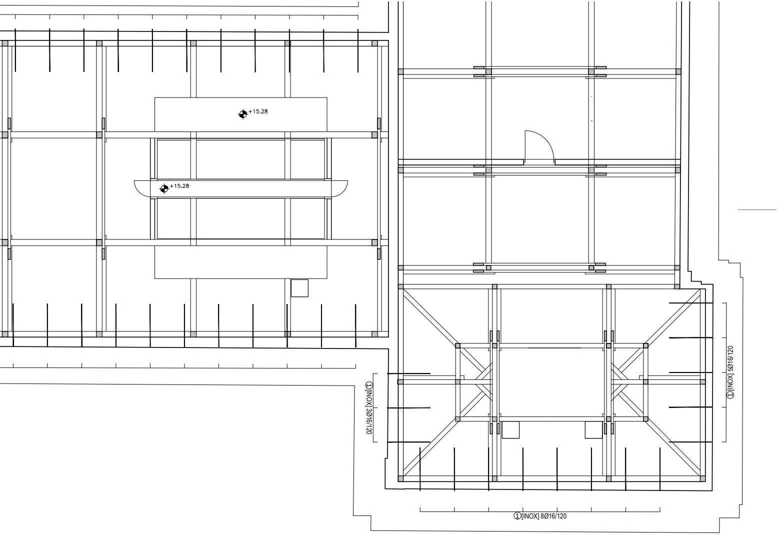

SLOJEVI PODA
min 60 cm
①[INOX] Ø16/120
3
h
POSTOJEĆA AB PLOČA
SIDRENJE UZ UPOTREBU
EPOKSIDNOG KEMIJSKOG
SREDSTVA (EPOXY PASTA)
①[INOX] Ø16 L=150*
150
VANJSKI NOSIVI ZID
SLOJEVI "FRCM" SUSTAVA
ŽBUKA
REPARATURNI MORT
kutni var a=5 mm
INOX LIM
≠150/150/8
DEBLJINA ZIDA

*** PROSJEČNA DULJINA SIDRA.**
STVARNA DULJINA VARIRA U OVISNOSTI O DEBLJINI ZIDA

SVI ZIDOVI OJAČAVAJU SE OBOSTRANO "FRCM SUSTAVOM" S MINIMALNO JEDNIM SLOJEM MREŽE IZ KARBONSKIH VLAKANA. NA NACRTIMA SU NAZNAČENI ZIDOVI KOJI SE OJAČAVAJU S 2, ODNOSNO S 3 SLOJA MREŽA.
IZNIMKA SU ZIDOVI STUBIŠTA I ZIDOVI MULTIMEDIJALNE DVORANE NA 2. KATU KOJI SE OJAČAVAJU SAMO S VANJSKE STRANE S 2 SLOJA MREŽA.
JEDAN SLOJ PODRAZUMIJEVA DVOKOMPONENTNI MORT VISOKE DUKTILNOSTI OD HIDRAULIČNOG VAPNA DEBLJINE 5-6 mm U KOJEG JE UTISNUTA MREŽA OD KARBONSKIH VLAKANA. NA ZADNJI SLOJ SE NAKON UTISKIVANJA MREŽE RAVNOMJERNO NANOSI ZAVRŠNI SLOJ DVOKOMPONENTNOG MORTA U ISTOJ DEBLJINI OD 5-6 mm.
MEĐUPROZORSKE STUPCE KOJI SE OVIJAJU SA SVIH STRANA NIJE POTREBNO DODATNO SIDRITI S UŽADI OD KARBONSKIH VLAKANA OKOMITO NA LICE ZIDA.

▢ **OJAČANJE ZIDA "FRCM SUSTAVOM" IZ 2 SLOJA**

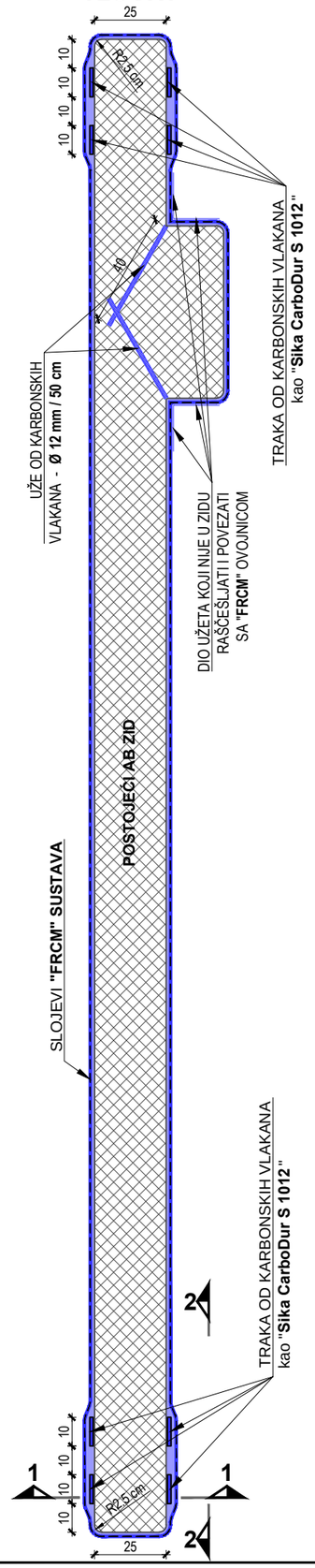
▣ **OJAČANJE ZIDA "FRCM SUSTAVOM" IZ 3 SLOJA**


+15.28
+15.28
①[INOX] 3Ø16/120
①[INOX] 5Ø16/120
①[INOX] 8Ø16/120

CANOSA INŽENJERING d.o.o.
za projektiranje, građevinarstvo, trgovinu i turizam
DUBROVNIK - TRSTENO, Potok 17

	Sadržaj: **TLOCRT POTKROVLJA - POZICIJE OJAČANJA KONSTRUKCIJE**	Mjerilo: **1:100** Br. rev.: **0**
Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara** Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb OIB: 78141312758	Vrsta projekta: **PROJEKT OBNOVE ZGRADE ZA CJELOVITU OBNOVU ZGRADE** **GRAĐEVINSKI PROJEKT** **- PROJEKT KONSTRUKCIJE - FAZA 1**	Oznaka projekta: **T.D. 22/22**
Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA** **Rooseveltov trg 5, 10000 ZAGREB** k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb	Projektant: **IVO MATKOVIĆ**, dipl. ing. građ. Projektant suradnik: **VEDRAN VRANDEČIĆ**, dipl. ing. građ.	Datum: **Travanj, 2022.** Broj lista: **3.04**

TLOCRT

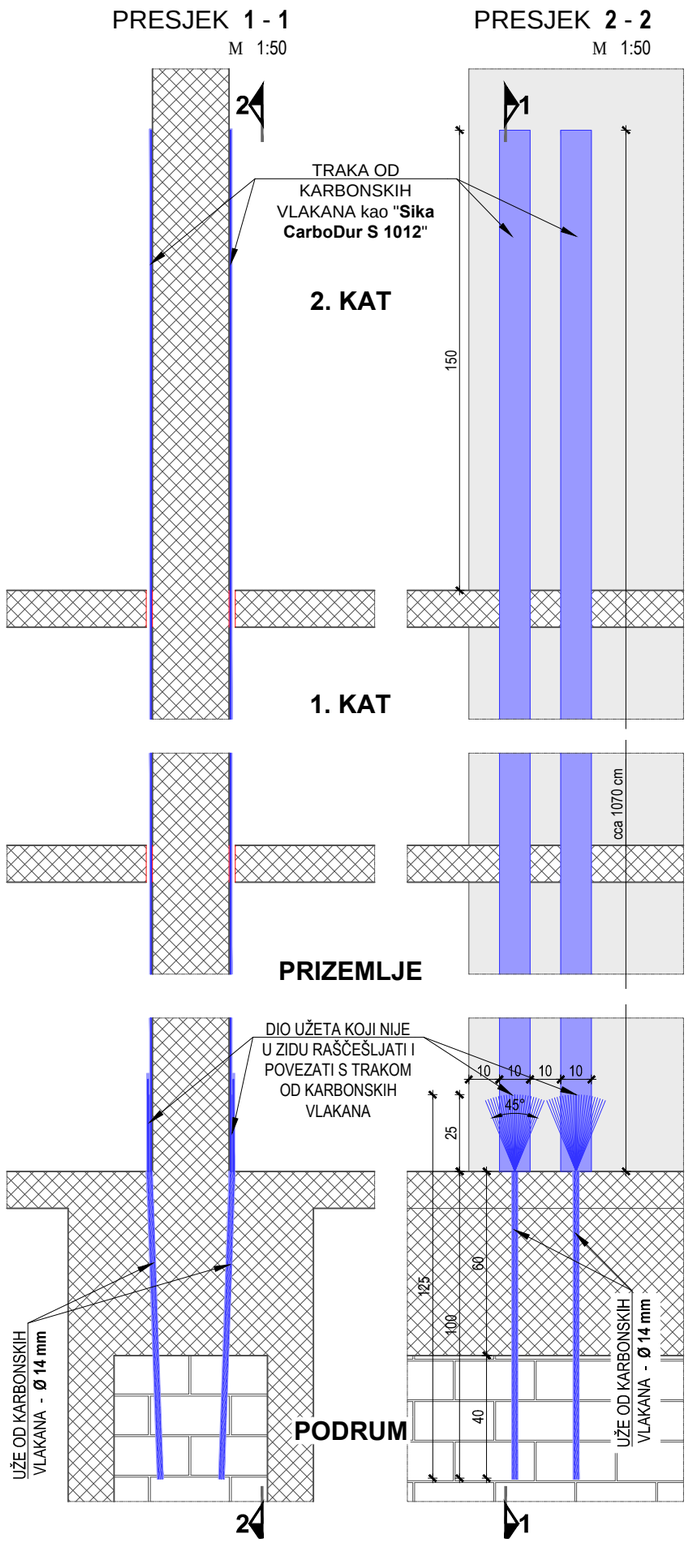


PRESJEK 1 - 1

M 1:50

PRESJEK 2 - 2

M 1:50



SVI ZIDOVI OJAČAVAJU SE OBOSTRANO "FRCM SUSTAVOM" S MINIMALNO JEDNIM SLOJEM MREŽE IZ KARBONSKIH VLAKANA. NA NACRTIMA SU NAZNAČENI ZIDOVI KOJI SE OJAČAVAJU S 2, ODNOSNO S 3 SLOJA MREŽA.

IZNIMKA SU ZIDOVI STUBIŠTA I ZIDOVI MULTIMEDIJALNE DVORANE NA 2. KATU KOJI SE OJAČAVAJU SAMO S VANJSKE STRANE S 2 SLOJA MREŽA.

JEDAN SLOJ PODRAZUMIJEVA DVOKOMPONENTNI MORT VISOKE DUKTILNOSTI OD HIDRAULIČNOG VAPNA DEBLJINE 5-6 mm U KOJEG JE UTISNUTA MREŽA OD KARBONSKIH VLAKANA. NA ZADNJI SLOJ SE NAKON UTISKIVANJA MREŽE RAVNOMJERNO NANOSI ZAVRŠNI SLOJ DVOKOMPONENTNOG MORTA U ISTOJ DEBLJINI OD 5-6 mm.

MEĐUPROZORSKE STUPCE KOJI SE OVIJAJU SA SVIH STRANA NIJE POTREBNO DODATNO SIDRITI S UŽADI OD KARBONSKIH VLAKANA OKOMITO NA LICE ZIDA.

CANOSA INŽENJERING d.o.o.
za projektiranje, građevinarstvo, trgovinu i turizam
DUBROVNIK - TRSTENO, Potok 17

Sadržaj:
PRIKAZ OJAČANJA POSTOJEĆIH AB ZIDOVA U JUŽNOM I SJEVERNOM KRILU

Mjerilo: **1:20**

Br. rev.: **0**

Investitor:
JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Vrsta projekta:
PROJEKT OBNOVE ZGRADE ZA CJELOVITU OBNOVU ZGRADE GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE - FAZA 1

Oznaka projekta: **T.D. 22/22**

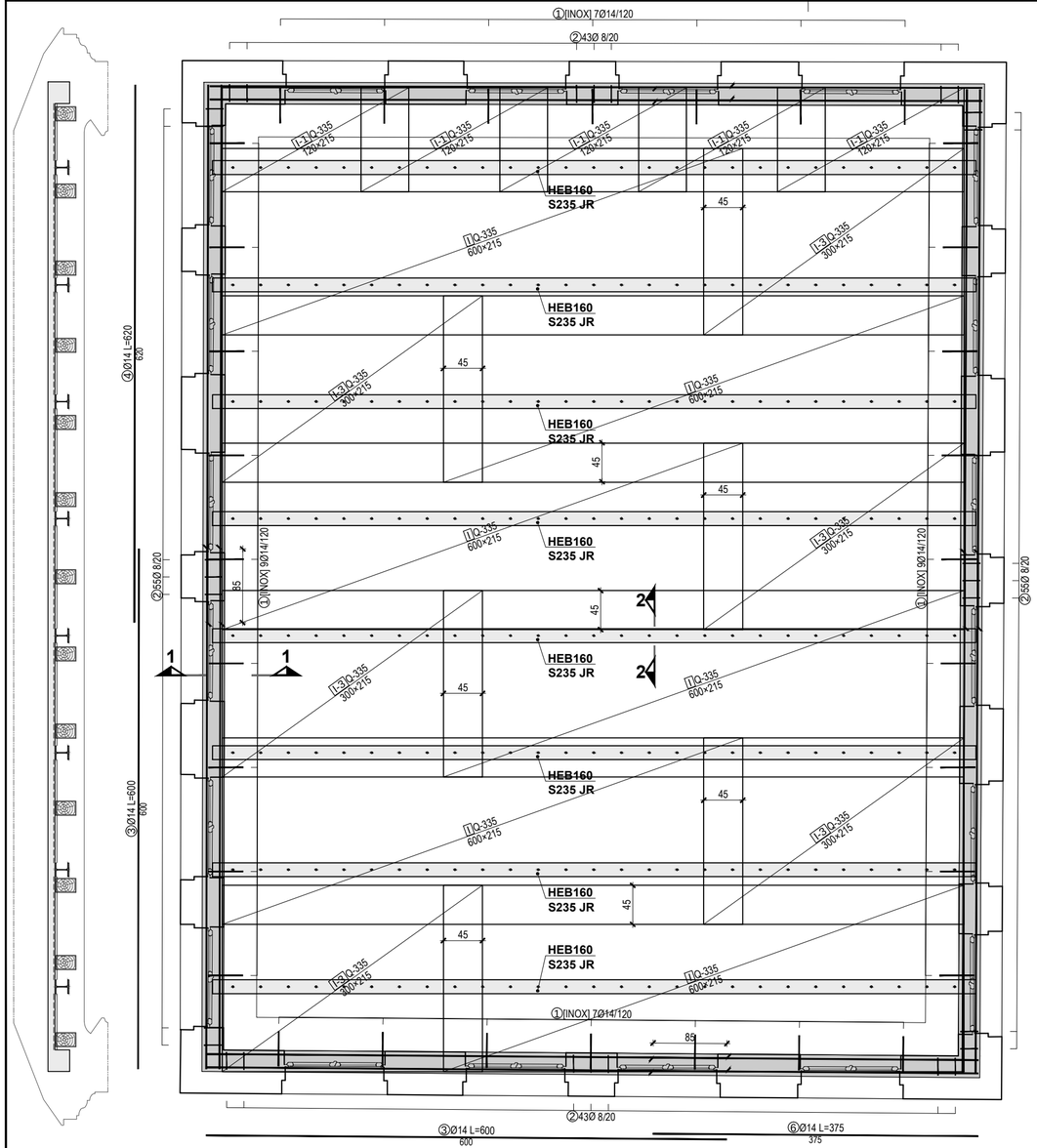
Građevina:
CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA
Rooseveltov trg 5, 10000 ZAGREB
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

Projektant:
IVO MATKOVIĆ, dipl. ing. građ.

Datum: **Travanj, 2022.**

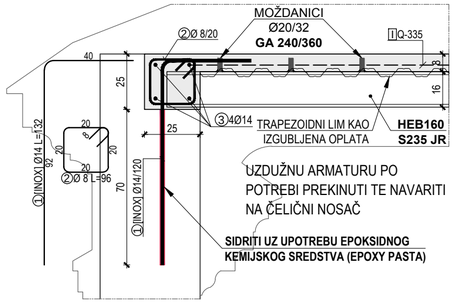
Projektant suradnik:
VEDRAN VRANDEČIĆ, dipl. ing. građ.

Broj lista: **3.05**



TRAPEZOIDNI LIM KAO IZGUBLJENA OPLATA IZMEĐU ČELIČNIH NOSAČA.
POSTOJEĆE DRVENE GREDE SAČUVATI KAO NOSAČE STROPA U PODGLEDU.
ISTE TAKOĐER SPREGNUTI S NOVOM AB TLAČNOM PLOČOM BUŠENJEM I UGRADNJOM MOŽDANIKA Ø20/32cm U EPOKSIDNOM KEMIJSKOM SREDSTVU .

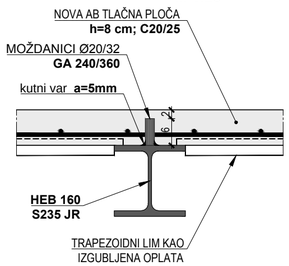
PRESJEK 1 - 1
M 1:20



UZDUŽNU ARMATURU PO POTREBI PREKINUTI TE NAVARITI NA ČELIČNI NOSAČ

SIDRITI UZ UPOTREBU EPOKSIDNOG KEMIJSKOG SREDSTVA (EPOXY PASTA)

PRESJEK 2 - 2
M 1:20



Šipke - specifikacija

POZ	oblik i mjere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
TLAČNA PLOČA 300 IZNAD ATRIJA (1 kom)					
1	92, 40 — INOX [1.4301]	14	1.32	32	42.24
2	20, 20, 20, 20	8	0.96	196	188.16
3	600	14	6.00	16	96.00
4	620	14	6.20	8	49.60
5	400	14	4.00	8	32.00
6	375	14	3.75	8	30.00

Mreže - specifikacija

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
TLAČNA PLOČA 300 IZNAD ATRIJA (1 kom)						
I	Q-335	215	600	6	5.45	421.83
I-1	Q-335	215	120	5	5.45	70.31
I-3	Q-335	215	300	6	5.45	210.91
Ukupno						703.05

Mreže - rekapitulacija

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina[kg/m2]	Ukupna težina [kg]
Q-335	215	600	10	5.45	703.05
Ukupno					703.05

Šipke - rekapitulacija

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500			
8	188.16	0.409	76.96
14	207.60	1.252	259.92
Ukupno			336.87
INOX [1.4301]			
14	42.24	1.208	51.03
Ukupno			51.03

CANOSA INŽENJERING d.o.o.
za projektiranje, građevinarstvo, trgovinu i turizam
DUBROVNIK - TRSTENO, Potok 17

Sadržaj: **TLAČNA PLOČA NA POZICIJI 300 IZNAD ATRIJA**

Mjerilo: **1:50**

Br. rev.: **0**

Investitor:
JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Vrsta projekta:
PROJEKT OBNOVE ZGRADE ZA CJELOVITU OBNOVU ZGRADE GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE - FAZA 1

Oznaka projekta: **T.D. 22/22**

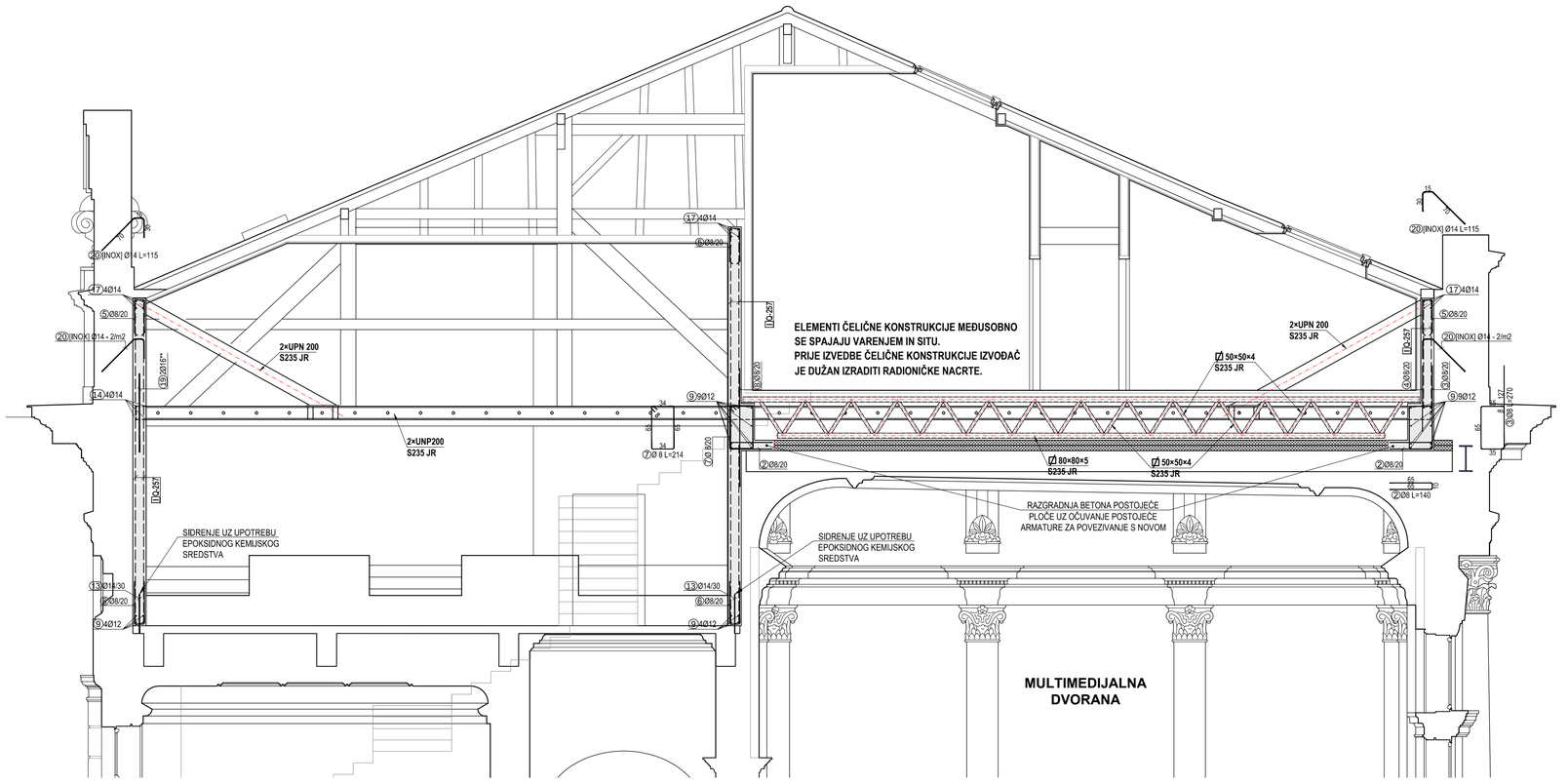
Građevina:
CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA
Rooseveltov trg 5, 10000 ZAGREB
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

Projektant:
IVO MATKOVIĆ, dipl. ing. građ.

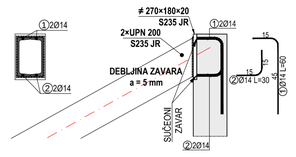
Datum: **Travanj, 2022.**

Projektant suradnik:
VEDRAN VRANDEČIĆ, dipl. ing. građ.

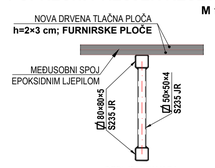
Broj lista: **3.06**



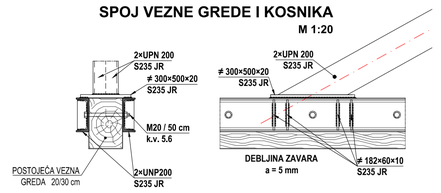
SPOJ KOSNIKA NA AB ZID
M 1:20



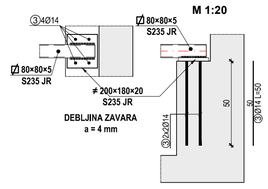
POPREČNI PRESJEK REŠETKE
M 1:20



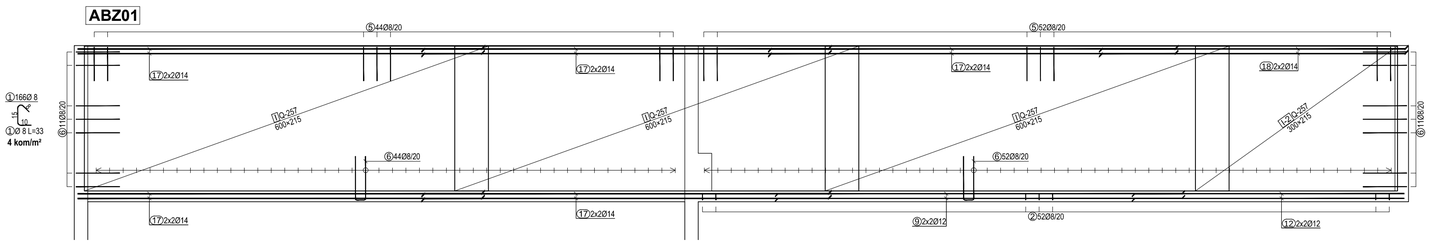
SPOJ VEZNE GREDE I KOSNIKA
M 1:20



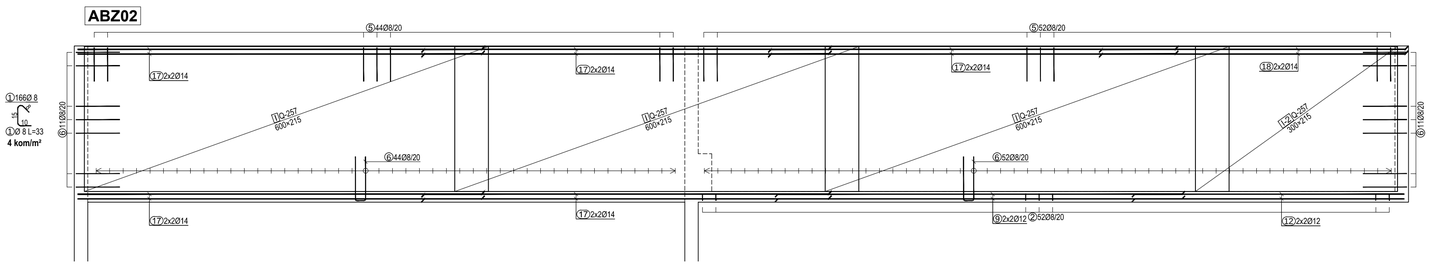
SPOJ REŠETKE NA AB ZID
M 1:20



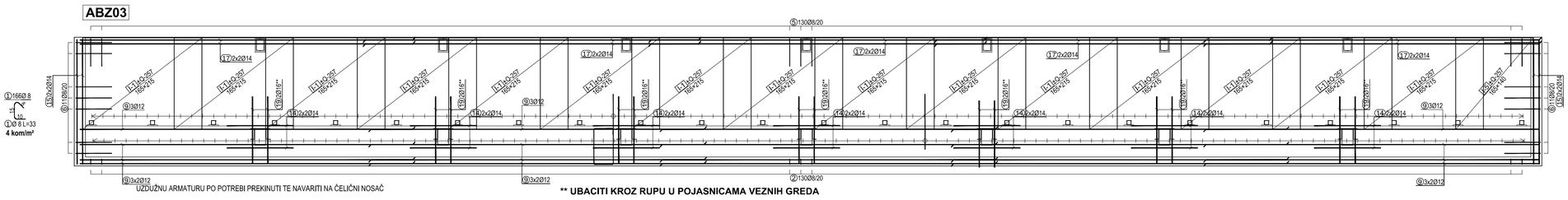
ABZ01



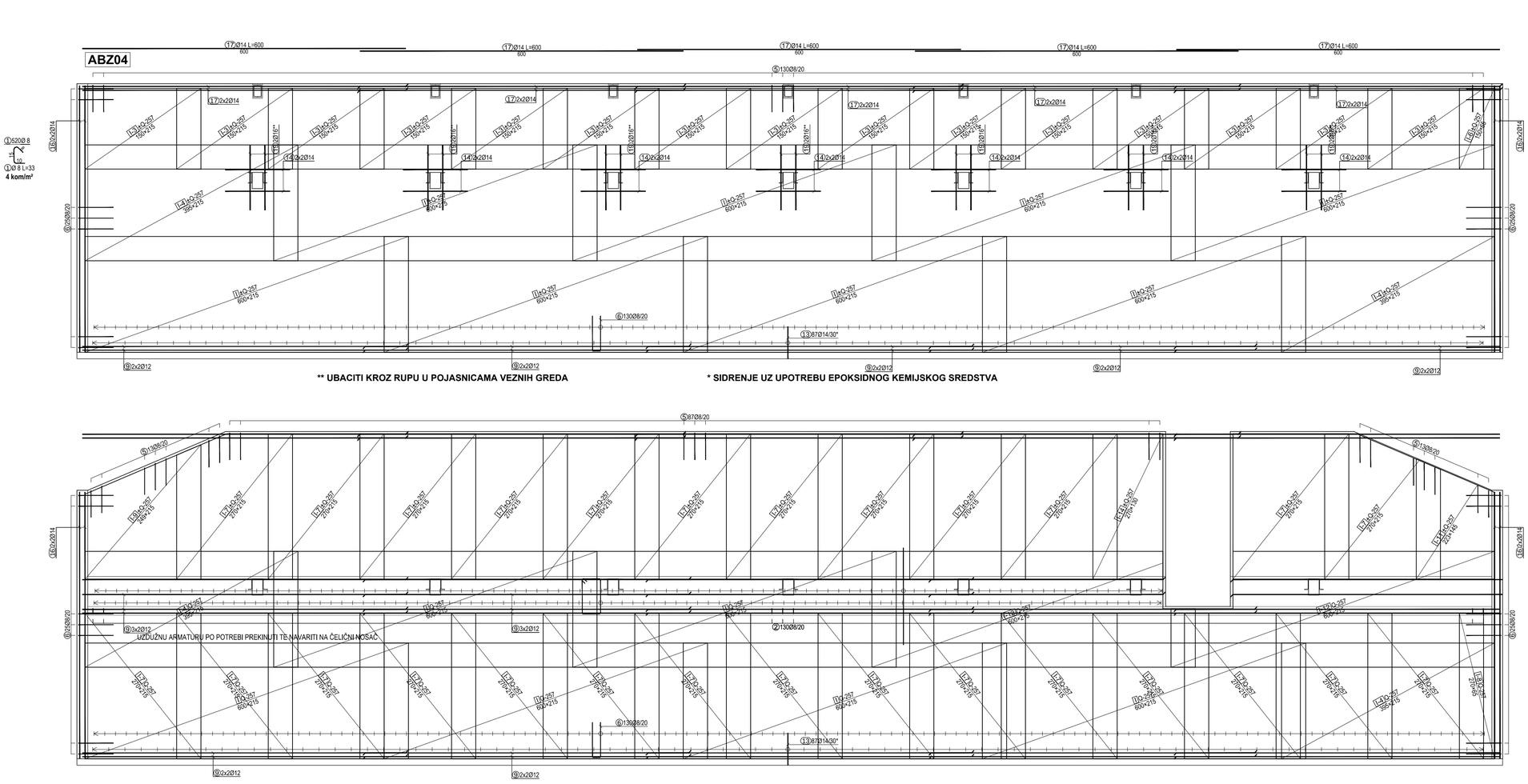
ABZ02



ABZ03



ABZ04



Šipke - specifikacija

POZ	oblik i mjere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
ZIDOVI KROVIŠTA (1 kom)					
1		8	0.33	1552	512.16
2		8	1.40	494	691.60
3		8	2.70	130	351.00
4		8	1.00	130	130.00
5		8	1.15	610	701.50
6		8	1.45	618	896.10
7		8	2.14	124	265.36
8		8	1.80	124	223.20
9		12	6.00	128	768.00
10		12	5.00	5	25.00
11		12	4.30	5	21.50
12		12	4.00	8	32.00
13		14	0.60	174	104.40
14		14	1.20	56	67.20
15		14	2.25	8	18.00
16		14	4.95	16	79.20
17		14	6.00	100	600.00
18		14	4.50	8	36.00
19		16	1.20	28	33.60
20	INOX [1.4301]	14	1.15	510	586.50

Šipke - rekapitulacija

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500			
8	2993.40	0.409	1224.30
8	777.52	0.409	318.01
12	846.50	0.920	778.78
14	904.80	1.252	1132.81
16	33.60	1.621	54.47
Ukupno			3508.36
INOX [1.4301]			
14	586.50	1.208	708.49
Ukupno			708.49

Mreže - specifikacija

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
ZIDOVI KROVIŠTA (1 kom)						
I	Q-257	215	600	28	4.16	1502.59
I-1	Q-257	215	165	30	4.16	442.73
I-2	Q-257	215	300	2	4.16	53.66
I-3	Q-257	215	150	30	4.16	402.48
I-4	Q-257	215	395	6	4.16	211.97
I-5	Q-257	140	165	2	4.16	19.22
I-6	Q-257	65	150	2	4.16	8.11
I-7	Q-257	215	270	39	4.16	941.80
I-8	Q-257	65	270	1	4.16	7.30
I-9	Q-257	215	249	2	4.16	44.62
I-11	Q-257	145	223	2	4.16	26.89
I-12	Q-257	215	600	2	4.16	107.33
I-14	Q-257	130	270	2	4.16	29.20
Ukupno						3797.92

Mreže - rekapitulacija - ZIDOVI KROVIŠTA

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina[kg/m2]	Ukupna težina [kg]
Q-257	215	600	76	4.16	4078.46
Ukupno					4078.46

CANOSA INŽENJERING d.o.o.
za projektiranje, građevinarstvo, trgovinu i turizam
DUBROVNIK - TRSTENO, Potok 17

Sadržaj:
PRIKAZ OJAČANJA KROVIŠTA SREDIŠNJEG DIJELA ZGRADE

Mjerilo: **1:50**
Br. rev.: **0**

Investitor:
JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Vrsta projekta:
PROJEKT OBNOVE ZGRADE ZA CJELOVITU OBNOVU ZGRADE GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE - FAZA 1

Oznaka projekta: **T.D. 22/22**

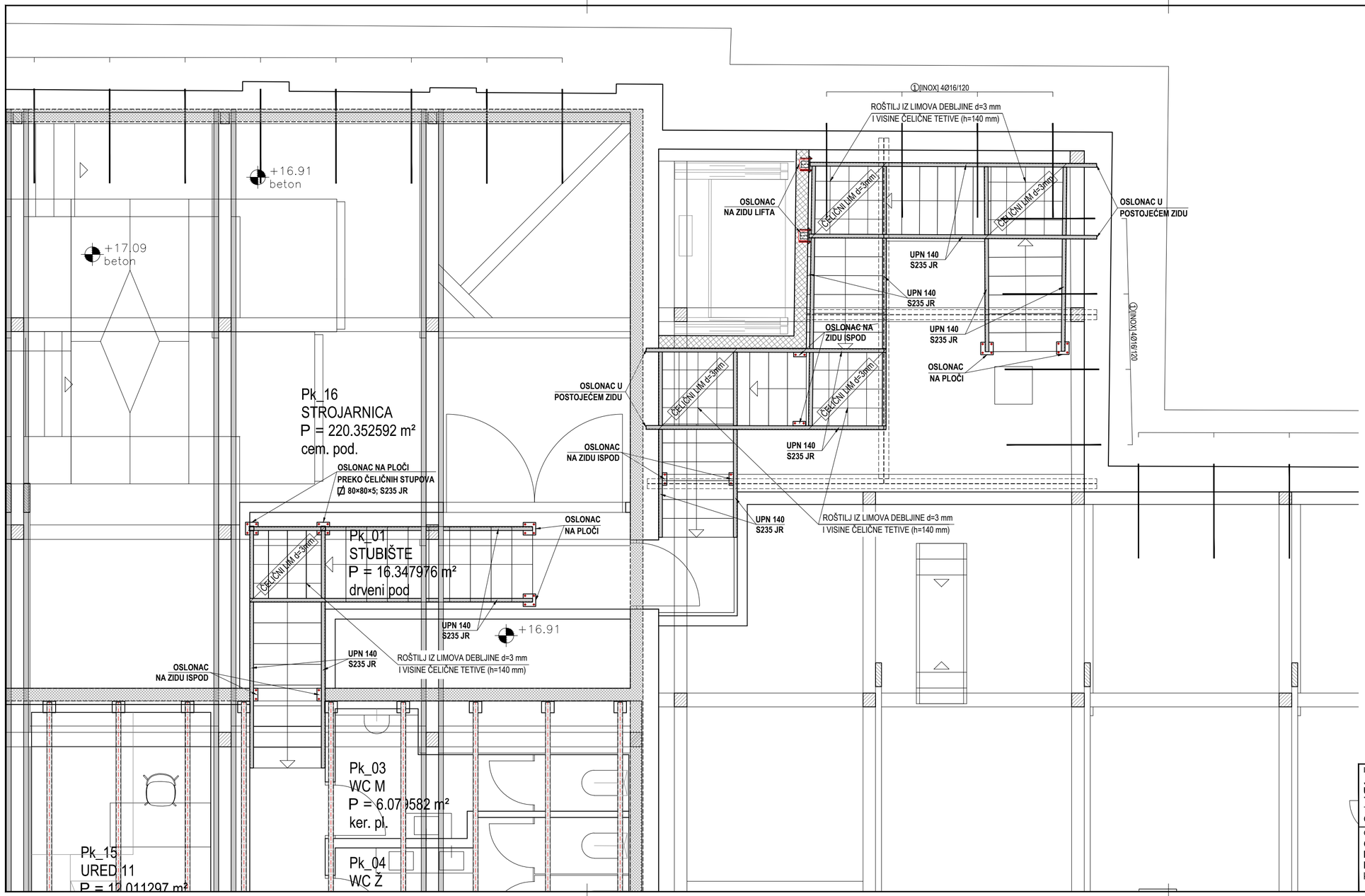
Građevina:
CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA
Rooseveltov trg 5, 10000 ZAGREB
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

Projektant:
IVO MATKOVIĆ, dipl. ing. grad.

Datum: **Travanj, 2022.**

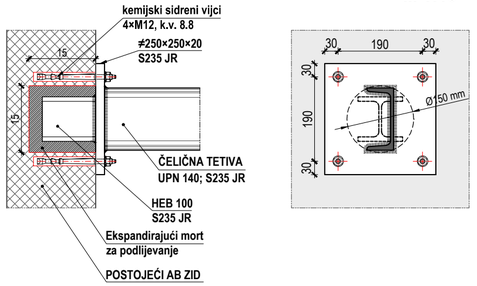
Projektant suradnik:
VEDRAN VRANDEČIĆ, dipl. ing. grad.

Broj lista: **3.07**



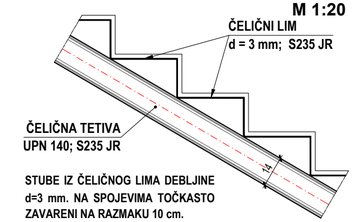
DETALJ OSLANJANJA NA ZID LIFTA

M 1:10



DETALJ IZVEDBE STUBA

M 1:20

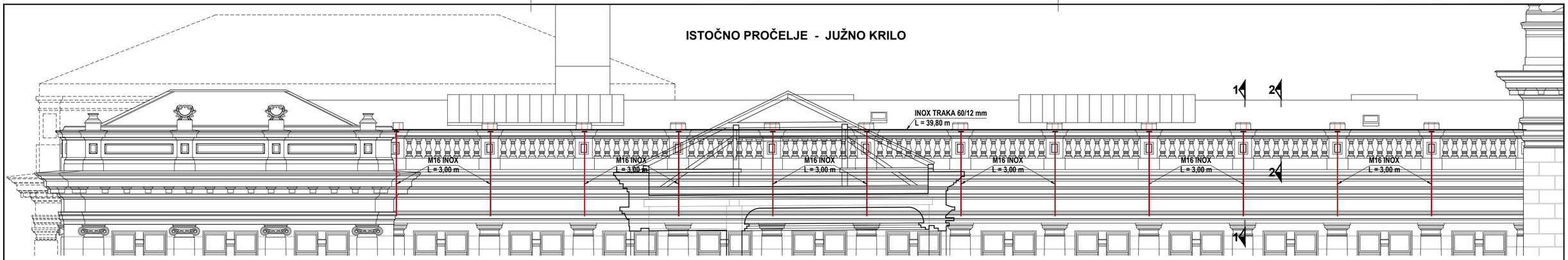


STUBE IZ ČELIČNOG LIMA DEBLJINE d=3 mm. NA SPOJEVIMA TOČKASTO ZAVARENI NA RAZMAKU 10 cm. ZAVRŠNA OBLOGA: KERAMIČKE PLOČICE U FLEKSIBILNOM LJEPILU

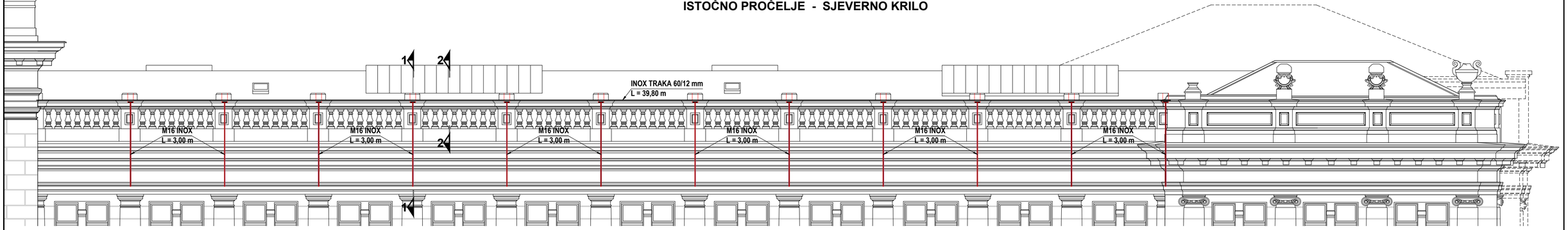
CANOSA INŽENJERING d.o.o.
za projektiranje, građevinarstvo, trgovinu i turizam
DUBROVNIK - TRSTENO, Potok 17

Sadržaj: **STUBIŠTE UZ OKNO SJEVERNOG LIFTA**		Mjerilo: **1:50**
		Br. rev.: **0**
Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara** Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb OIB: 78141312758	Vrsta projekta: **PROJEKT OBNOVE ZGRADE ZA CJELOVITU OBNOVU ZGRADE GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE - FAZA 1**	Oznaka projekta: **T.D. 22/22**
Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA** **Rooseveltov trg 5, 10000 ZAGREB** k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb	Projektant: **IVO MATKOVIĆ**, dipl. ing. građ.	Datum: **Travanj, 2022.**
	Projektant suradnik: **VEDRAN VRANDEČIĆ**, dipl. ing. građ.	Broj lista: **3.08**

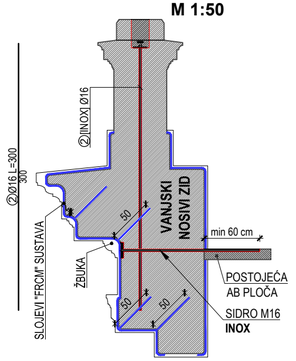
ISTOČNO PROČELJE - JUŽNO KRILO



ISTOČNO PROČELJE - SJEVERNO KRILO

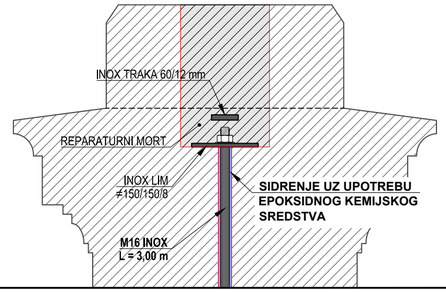


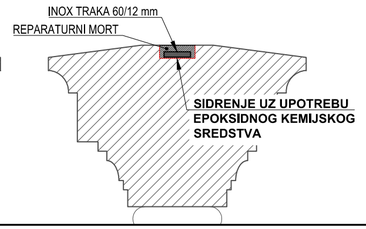
PRESJEK 1 - 1
M 1:50



PRESJEK 2 - 2
M 1:50

OSIGURANJE ELEMENATA BALUSTRADE
M 1:10





CANOSA INŽENJERING d.o.o.
za projektiranje, građevinarstvo, trgovinu i turizam
DUBROVNIK - TRSTENO, Potok 17

Sadržaj:
PRIKAZ OJAČANJA BALUSTRADA NA ISTOČNOM PROČELJU OBA KRILA

Mjerilo: **1:100**

Br. rev.: **0**

Investitor:
JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Vrsta projekta:
PROJEKT OBNOVE ZGRADE ZA CJELOVITU OBNOVU ZGRADE
GRAĐEVINSKI PROJEKT
- PROJEKT KONSTRUKCIJE - FAZA 1

Oznaka projekta: **T.D. 22/22**

Građevina:
CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA
Rooseveltov trg 5, 10000 ZAGREB
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

Projektant:
IVO MATKOVIĆ, dipl. ing. građ.

Datum: **Travanj, 2022.**

Projektant suradnik:
VEDRAN VRANDEČIĆ, dipl. ing. građ.

Broj lista: **3.09**

Šipke - specifikacija	UKUPNO - SVE POZICIJE SIDRENJA PLOČA - ZID				
POZ	oblik i mjere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
INOX SIDRA PLOČA - ZID (1 kom)					
1	150*	16	1.50	616	924.00

*** PROSJEČNA DULJINA SIDRA.**
STVARNA DULJINA VARIRA U OVISNOSTI O DEBLJINI ZIDA

Šipke - rekapitulacija	UKUPNO - SVE POZICIJE SIDRENJA PLOČA - ZID		
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
INOX [1.4301]			
16	924.00	1.578	1458.07
Ukupno			1458.07

SPECIFIKACIJA DODATNIH ELEMENATA ZA USIDRENJE POSTOJEĆIH AB PLOČA				
FASADNI ZIDOVI - PLOČE PODA 1. KATA, 2. KATA I POTKROVLJA				
OPIS POZICIJE		**Težina** [kg]	**n** [kom]	**Ukupna težina** [kg]
OBLIK				
INOX LIM - ≠150/150/8 mm	0.150×0.150×0.008 m³ × 7850 kg/m³	1.413	616	870.41
UKUPNO:				**870.41**

Šipke - specifikacija	UKUPNO - POZICIJE SIDRENJA BALUSTRADE				
POZ	oblik i mjere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
INOX SIDRA BALUSTRADE (1 kom)					
1	300	16	3.00	24	72.00

Šipke - rekapitulacija	UKUPNO - POZICIJE SIDRENJA BALUSTRADE		
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
INOX SIDRA [1.4301]			
16	72.00	1.578	113.62
Ukupno			113.62

SPECIFIKACIJA DODATNIH ELEMENATA ZA OSIGURANJE BALUSTRADE				
ISTOČNO PROČELJE				
OPIS POZICIJE		**Težina** [kg]	**n** [kom]	**Ukupna težina** [kg]
OBLIK				
INOX LIM - ≠150/150/8 mm	0.150×0.150×0.008 m³ × 7850 kg/m³	1.413	24	33.91
INOX TRAKA - ≠60/12 mm	0.06×0.012×39.8 m³ × 7850 kg/m³	224.95	2	449.90
UKUPNO:				**483.81**

CANOSA INŽENJERING d.o.o.
za projektiranje, građevinarstvo, trgovinu i turizam
DUBROVNIK - TRSTENO, Potok 17

Sadržaj:
ISKAZ SIDARA I DODATNIH ELEMENATA ZA PLOČE I BALUSTRADU

Mjerilo: **-**

Br. rev.: **0**

Investitor:
JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Vrsta projekta:
PROJEKT OBNOVE ZGRADE ZA CJELOVITU OBNOVU ZGRADE GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE - FAZA 1

Oznaka projekta: **T.D. 22/22**

Građevina:
CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA
Rooseveltov trg 5, 10000 ZAGREB
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

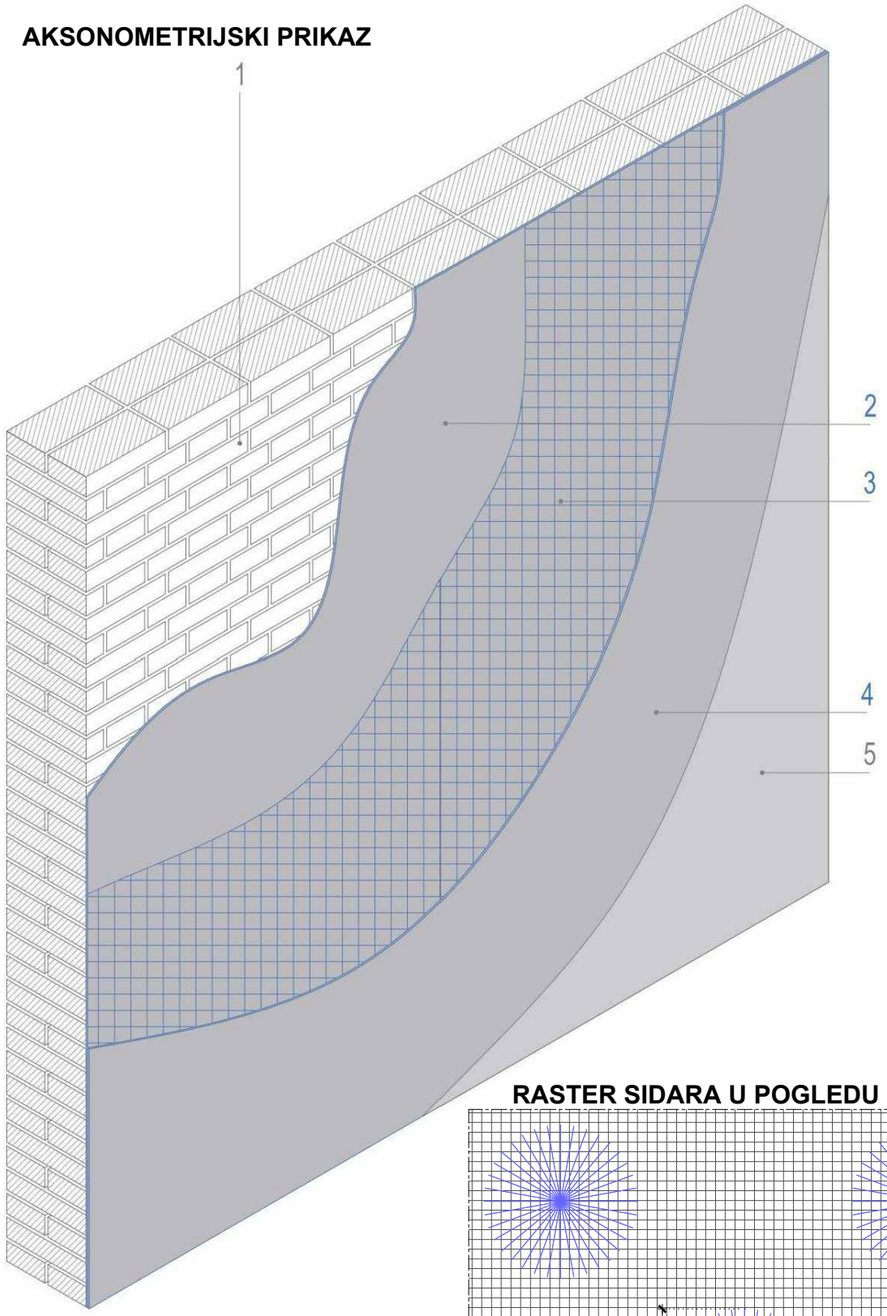
Projektant: **IVO MATKOVIĆ**, dipl. ing. građ.

Datum: **Travanj, 2022.**

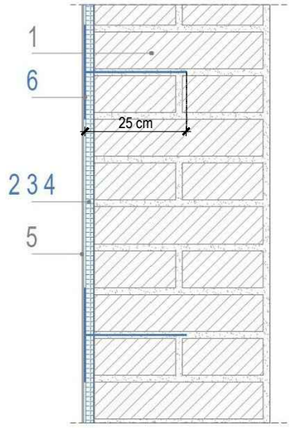
Projektant suradnik: **VEDRAN VRANDEČIĆ**, dipl. ing. građ.

Broj lista: **3.10**

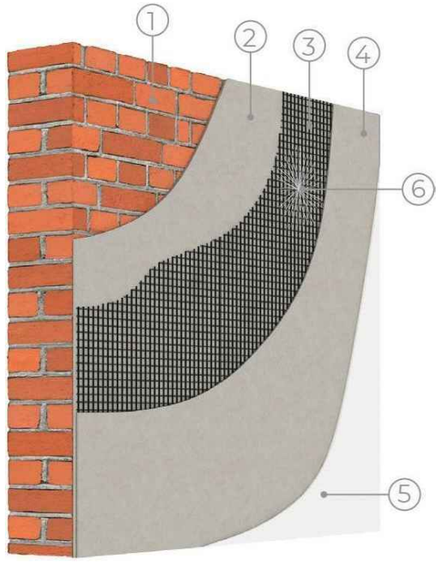
AKSONOMETRIJSKI PRIKAZ



PRESJEK KROZ ZID

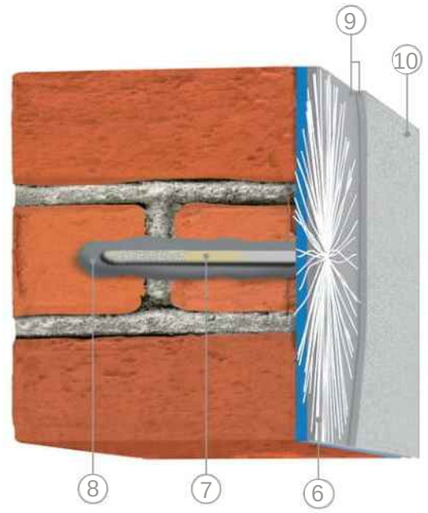


SHEMA UGRADNJE FRCM SUSTAVA



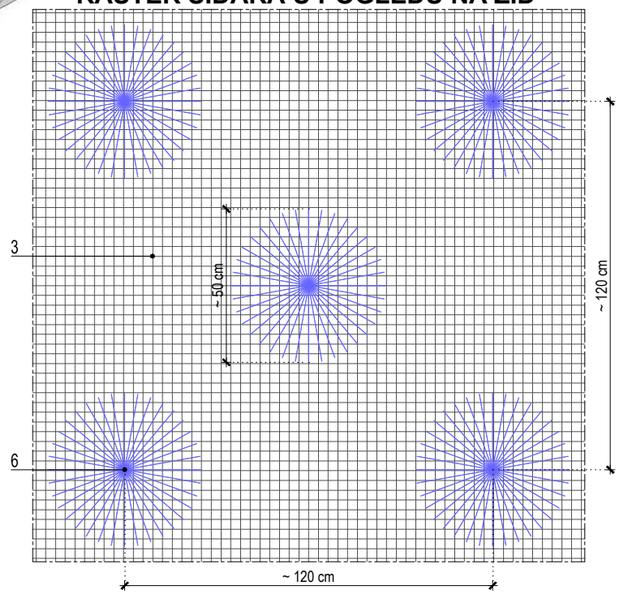
1. POSTOJEĆI ZID
2. DVOKOMPONENTNI MORT
3. MREŽA OD KARBONSKIH VLAKANA
4. DVOKOMPONENTNI MORT
5. ZAVRŠNA ŽBUKA
6. SIDRO (UŽE OD KARBONSKIH VLAKANA)

SHEMA UGRADNJE SIDRA OD KARBONSKOG UŽETA



6. SIDRO (UŽE OD KARBONSKIH VLAKANA)
7. IMPREGNACIJA TEKUĆOM EPOKSIDNOM SMOLOM + KVARCNI POSIP
8. EPOKSIDNO KEMIJSKO SREDSTVO ZA SIDRENJE
9. KIT ZA UČVRŠĆIVANJE
10. KVARCNI POSIP

RASTER SIDARA U POGLEDU NA ZID



Priprema podloge

Stara podloga od žbuke ili druge površinske obloge se mora ručno ukloniti sve do čvrste podloge zida sa uklonjenim svim labavim dijelovima koji se odvajaju od podloge. Mjesta velikih kaverni i sličnih neravnina se moraju ispuniti ciglom ili reparaturnim mortom visoke tlačne čvrstoće. Nakon pripreme podloge, potrebno je podlogu vodom isprati od prašine i sitnih nevezanih dijelova. Prije ugradnje BAP C-Mesh 260 PLUS sustava potrebno je konstrukciju zasititi vodom. Višak vode mora površinski ispariti. Postupak se može ubrzati upotrebom kompresora.

Proces ugradnje

- Pripremiti dvokomponentni mort visoke duktilnosti od hidrauličnog vapna i nanijeti na pripremljenu podlogu u debljini 5-6 mm uz pomoć ravnog metalnog gletera.
- U svjež materijal, pažljivo utisnuti BAP C-Mesh 260 PLUS pomoću ravnog gletera tako da sa mortom napravi kvalitetnu vezu. Mreže preklapati sa pojasom od minimalno 15 cm i vertikalno i okomito.
- Ravnomjerno nanijeti drugi sloj dvokomponetnog morta u debljini drugih 5-6 mm kako bi se u potpunosti prekrila mreža.

CANOSA INŽENJERING d.o.o.
za projektiranje, građevinarstvo, trgovinu i turizam
DUBROVNIK - TRSTENO, Potok 17

Sadržaj: **DETALJI OJAČANJA NOSIVIH ZIDOVA FRCM SUSTAVOM**

Mjerilo: **1:20**

Br. rev.: **0**

Investitor: **JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara**
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Vrsta projekta: **PROJEKT OBNOVE ZGRADE ZA CJELOVITU OBNOVU ZGRADE GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE - FAZA 1**

Oznaka projekta: **T.D. 22/22**

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA**
Rooseveltov trg 5, 10000 ZAGREB
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

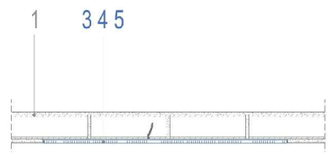
Projektant: **IVO MATKOVIĆ**, dipl. ing. građ.

Datum: **Travanj, 2022.**

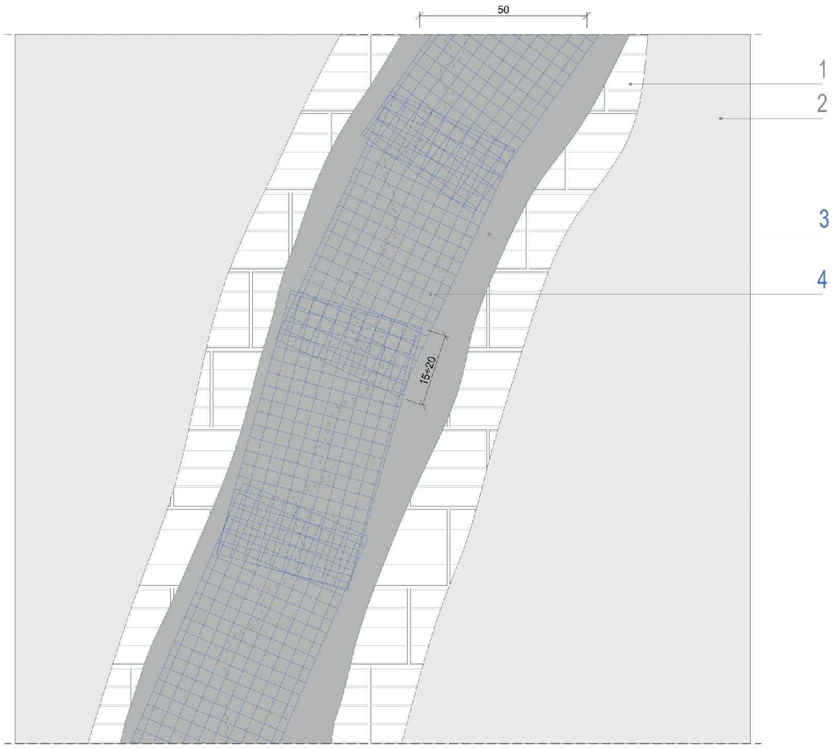
Projektant suradnik: **VEDRAN VRANDEČIĆ**, dipl. ing. građ.

Broj lista: **3.11**

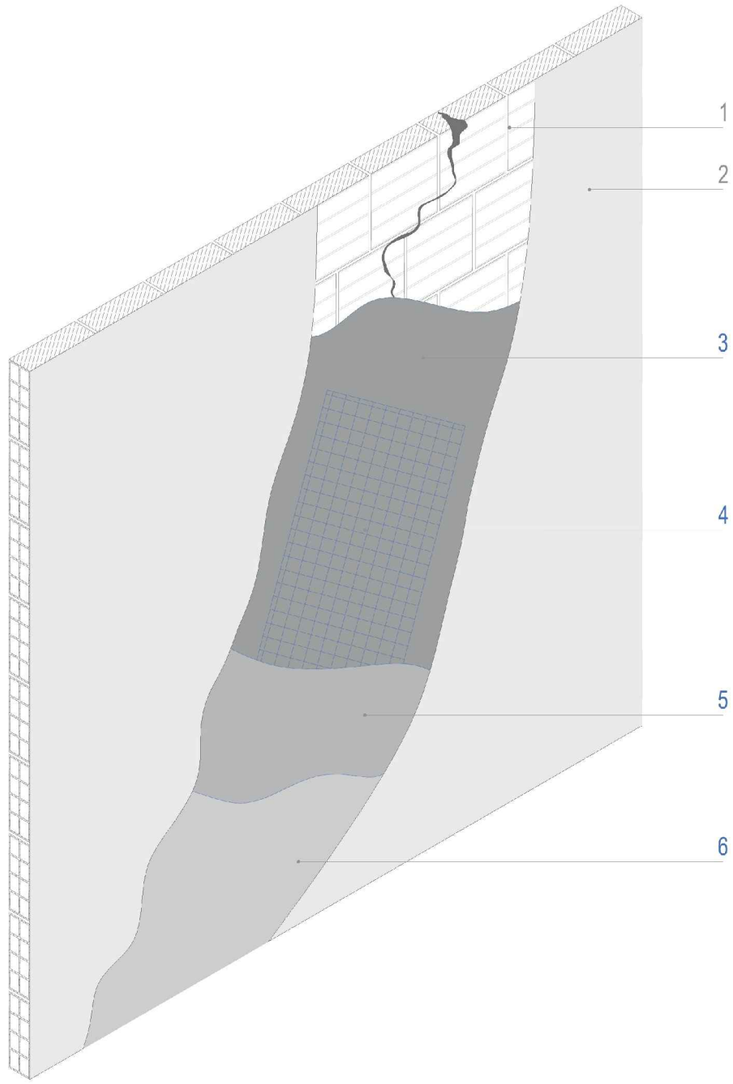
TLOCRT



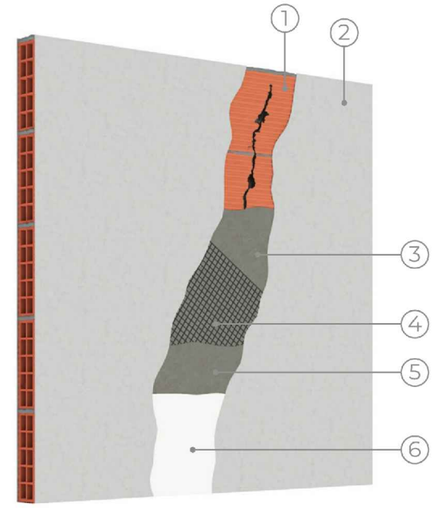
POGLED NA ZID



AKSONOMETRIJSKI PRIKAZ



SHEMA UGRADNJE FRCM SUSTAVA ZA POPRAVAK LOKALNIH PUKOTINA



1. POSTOJEĆI ZID
2. POSTOJEĆA ŽBUKA
3. DVOKOMPONENTNI MORT
4. MREŽA OD KARBONSKIH VLAKANA
5. DVOKOMPONENTNI MORT
6. MASA ZA ZAGLAĐIVANJE

Priprema podloge

Stara podloga od žbuke ili druge površinske obloge se mora ručno ukloniti sve do čvrste podloge zida sa uklonjenim svim labavim dijelovima koji se odvajaju od podloge u širini minimalni 50 cm. Nakon pripreme podloge, potrebno je podlogu vodom isprati od prašine i sitnih nevezanih dijelova. Prije ugradnje BAP C-Mesh 260 PLUS sustava potrebno je konstrukciju zasititi vodom. Višak vode mora površinski ispariti. Postupak se može ubrzati upotrebom kompresora.

Proces ugradnje

- Pripremiti dvokomponentni mort visoke duktilnosti od hidrauličnog vapna i nanijeti na pripremljenu podlogu u debljini 5-6mm uz pomoć ravnog metalnog gletera.
- U svjež materijal, pažljivo utisnuti BAP C-Mesh 260 PLUS pomoću ravnog gletera oko i preko pukotine tako da pokriva 50 cm otvorenog područja i da sa mortom napravi kvalitetnu vezu. Mreže preklapati sa pojasom od minimalno 15 cm.
- Ravnomjerno nanijeti drugi sloj dvokomponetnog morta u debljini drugih 5-6 mm kako bi se u potpunosti prekrila mreža.
- Nakon što drugi sloj potpuno očvrsne zagladiti površinu mortom za zaglađivanje

CANOSA INŽENJERING d.o.o.
za projektiranje, građevinarstvo, trgovinu i turizam
DUBROVNIK - TRSTENO, Potok 17

Sadržaj:
DETALJI POPRAVKA LOKALNIH PUKOTINA FRCM SUSTAVOM

Mjerilo: **1:20**

Br. rev.: **0**

Investitor:
JAVNA USTANOVA ZBIRKA UMJETNINA ANTE I WILTRUDE TOPIĆ - MIMARA, Muzej Mimara
Trg F. Roosevelta 5, 10000 Zagreb
OIB: 78141312758

Vrsta projekta:
PROJEKT OBNOVE ZGRADE ZA CJELOVITU OBNOVU ZGRADE GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE - FAZA 1

Oznaka projekta: **T.D. 22/22**

Građevina:
CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA
Rooseveltov trg 5, 10000 ZAGREB
k.č. 2840 k. o. Centar, Grad Zagreb

Projektant:
IVO MATKOVIĆ, dipl. ing. građ.

Datum: **Travanj, 2022.**

Projektant suradnik:
VEDRAN VRANDEČIĆ, dipl. ing. građ.

Broj lista: **3.12**