



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

15. Dani Hrvatske komore inženjera građevinarstva Opatija, 2021.

POSLOVNO-SPORTSKI CENTAR AGRAM

Ozren Sudić, dipl.ing.građ.

Projektiranje Sudić d.o.o., Samobor

Ozren Sudić, dipl.ing.građ., Projektiranje Sudić d.o.o., Samobor, info@projektiranje-sudic.com

Lidija Nizić, dipl.ing.građ., Leading d.o.o., Solin, lidija@leading.hr

Antonio Maglov, dipl.ing.građ., Konstrukta d.o.o., Zagreb, info@konstrukta.hr

Sadržaj

- sudionici u projektu
- općenito o građevini
- 1. faza projektiranja
- izvođenje objekta i 2. faza projektiranja
- probno opterećenje
- potres u Zagrebu 22.03.2020.



Sudionici u projektu

- Investitor: EURO DAUS d.d., Split /
EUROAGRAM TIS d.o.o., Zagreb
- Voditelj projekta: Mislav Jukić, dipl.ing.građ.
- Glavni projektant: Milivoj Cota, dipl.ing.arh., Cota i Cota d.o.o., Zagreb
- Projektant konstrukcije: Ozren Sudić, dipl.ing.građ., Projektiranje Sudić d.o.o.
Lidija Nizić, dipl.ing.građ., Leading d.o.o., Solin
Antonio Maglov, dipl.ing.građ., Konstrukta d.o.o., Zagreb
- Revident čelične konstr.: Želimir Frančišković, dipl.ing.građ.,
Max-ing d.o.o., Zagreb
- Revident ab konstrukcije: Nenad Morpurgo, dipl.ing.građ., Foramen d.o.o., Split /
Miljenko Srkoč, dipl.ing.građ., Smagra d.o.o., Zagreb
- Glavni izvođač: Tehnika d.d., Zagreb
- Glavni nadzorni inženjer: Darije Marušić, dipl.ing.građ.
- Glavni inženjer gradilišta: Krešimir Grubeša, dipl.ing.građ. /
Vladimir Perenčević, dipl.ing.građ.



Općenito o građevini

- Ukupan BRP: cca 24.000 m²
- Objekt se sastoji od 5 nadzemnih dilatacija i podzemne garaže (-1)
- Nadzemne dilatacije:
 - dvorana za tenis (P+1)
 - dvorana za nogomet sa bazenom (P+1)
 - ugostiteljstvo (P+4)
 - poslovni objekt (P+8)
 - STP – stanica za tehnički pregled (P)
- Izrada Glavnog projekta (v1): 2015.
- Projekt je predviđao izvedbu građevine u 2 faze
 1. faza: izvedba dilatacija dvorane za tenis, dvorane za nogomet, ugostiteljstva i garaže
 2. faza: izvedba dilatacija STP-a i poslovnog objekta
- Početak izvedbe objekta: 11.2016.



Općenito o projektu

- Nakon izvedene temeljne ploče i dijelova zidova podruma dolazi zahtjev investitora za dodatnim sadržajima (rekreativni sadržaji na dodatnoj etaži iznad terena za tenis, 25m bazen na krovu iznad terena za nogomet...), te odluka da se cjelokupna građevina izvodi u jednoj fazi.
- Završetak izrade Glavnog projekta (v2): 2018.
- Tehnički pregled održan 04.06.2020.

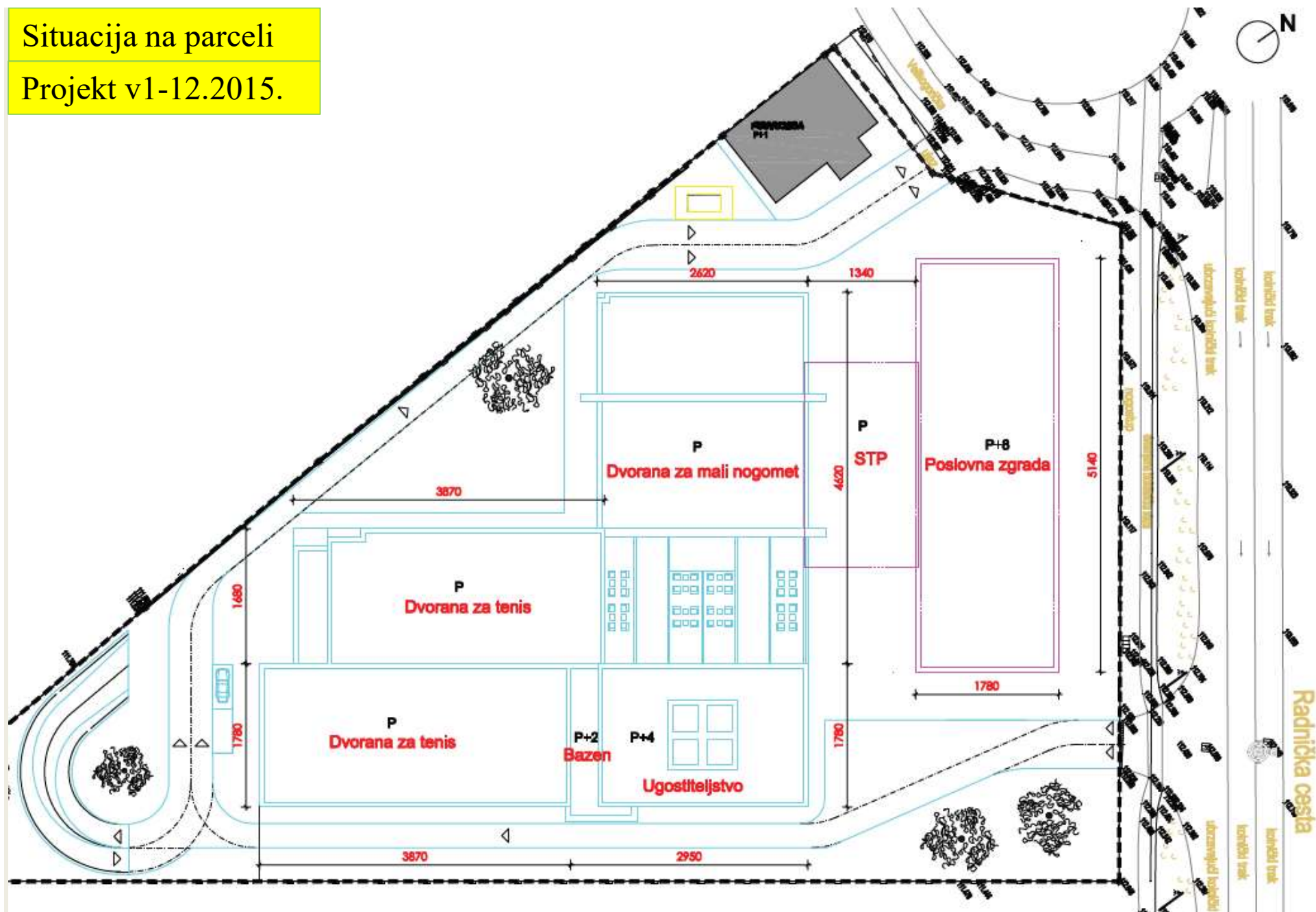


LOKACIJA GRAĐEVINE
Zagreb, Radnička cesta



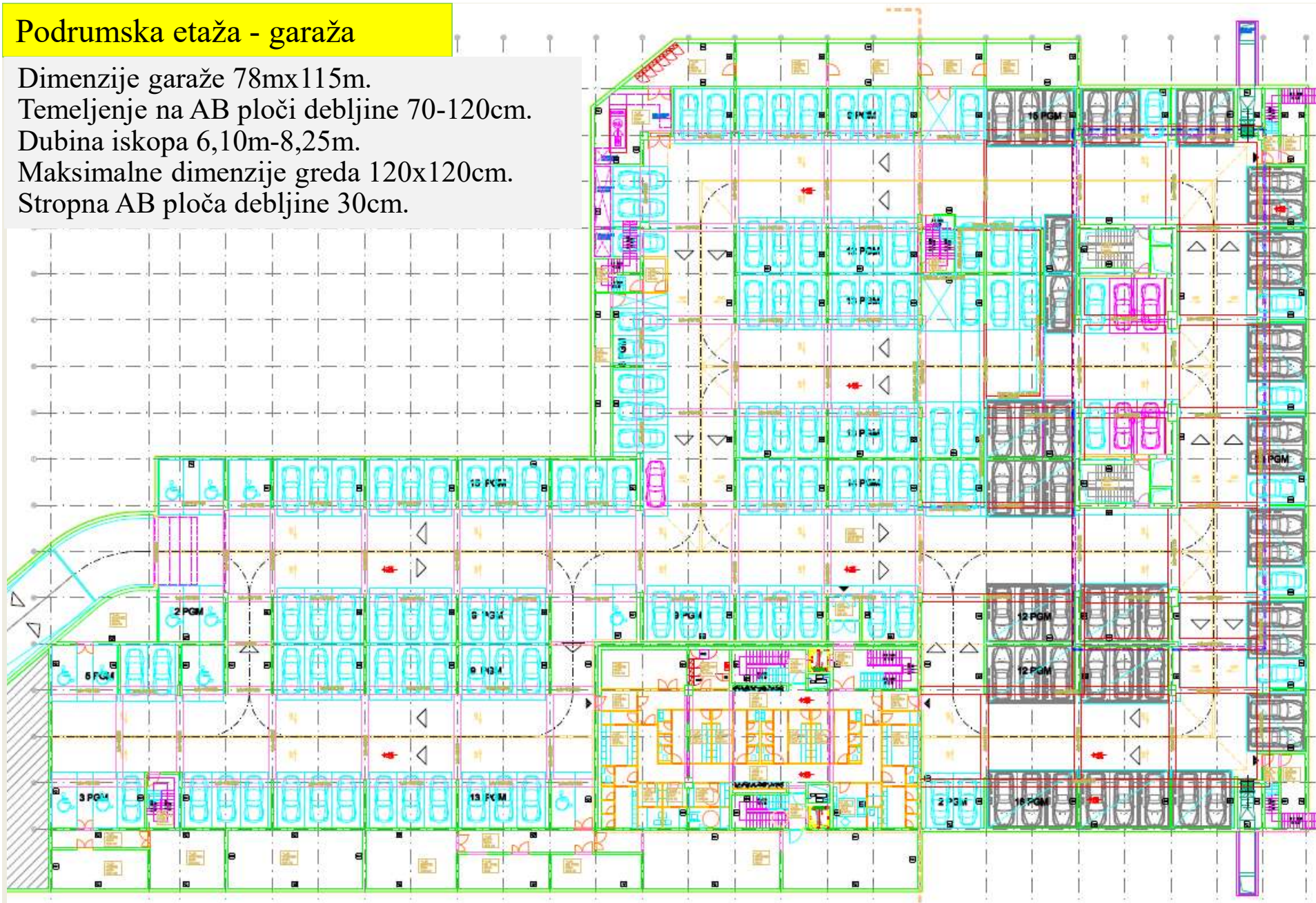
Situacija na parceli

Projekt v1-12.2015.



Podrumska etaža - garaža

Dimenzije garaže 78mx115m.
Temeljenje na AB ploči debljine 70-120cm.
Dubina iskopa 6,10m-8,25m.
Maksimalne dimenzije greda 120x120cm.
Stropna AB ploča debljine 30cm.



Etaža prizemlja

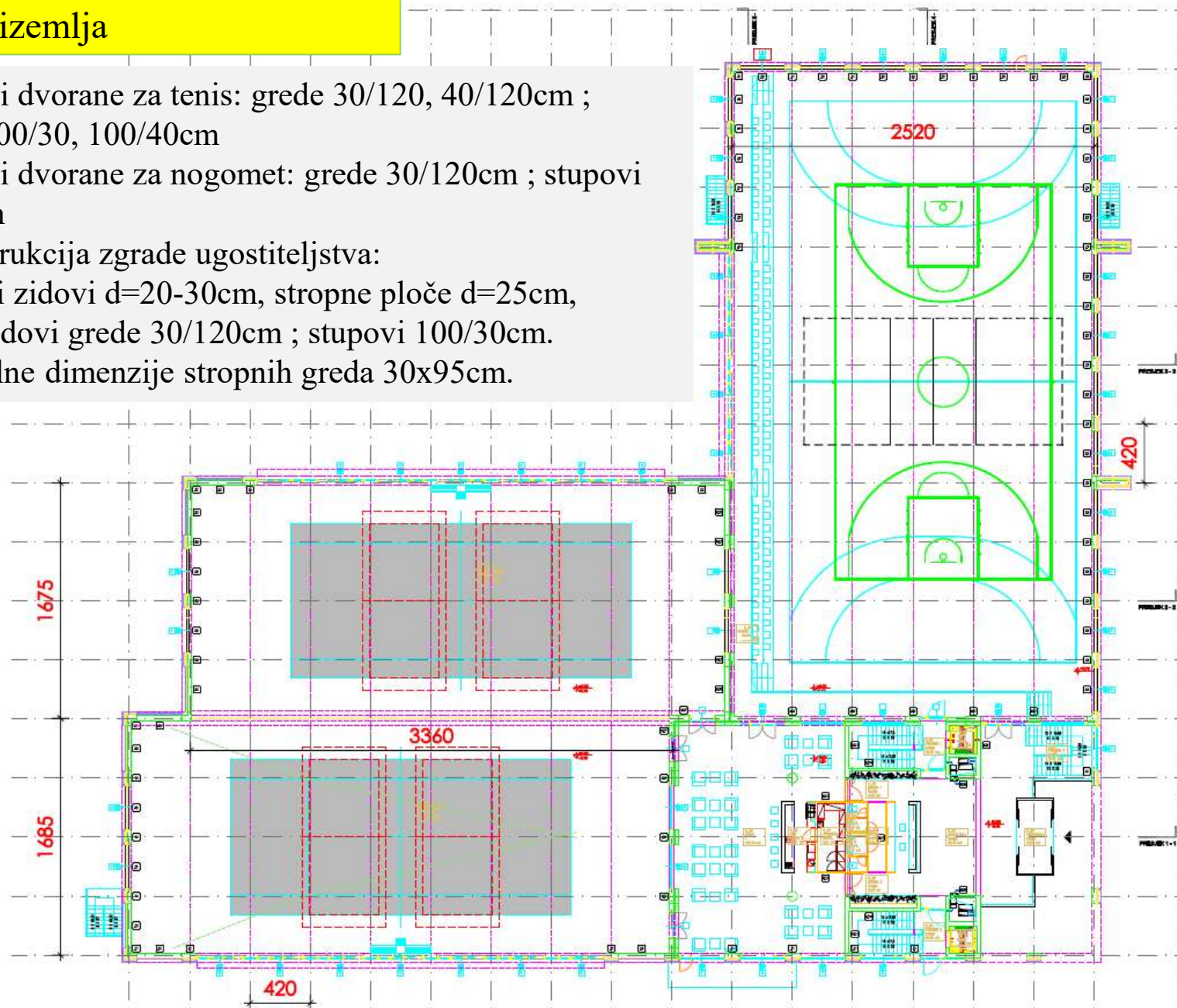
AB zidovi dvorane za tenis: grede 30/120, 40/120cm ;
stupovi 100/30, 100/40cm

AB zidovi dvorane za nogomet: grede 30/120cm ; stupovi
100/30cm

AB konstrukcija zgrade ugostiteljstva:

unutrašnji zidovi $d=20-30\text{cm}$, stropne ploče $d=25\text{cm}$,
vanjski zidovi grede 30/120cm ; stupovi 100/30cm.

Maksimalne dimenzije stropnih gređa 30x95cm.

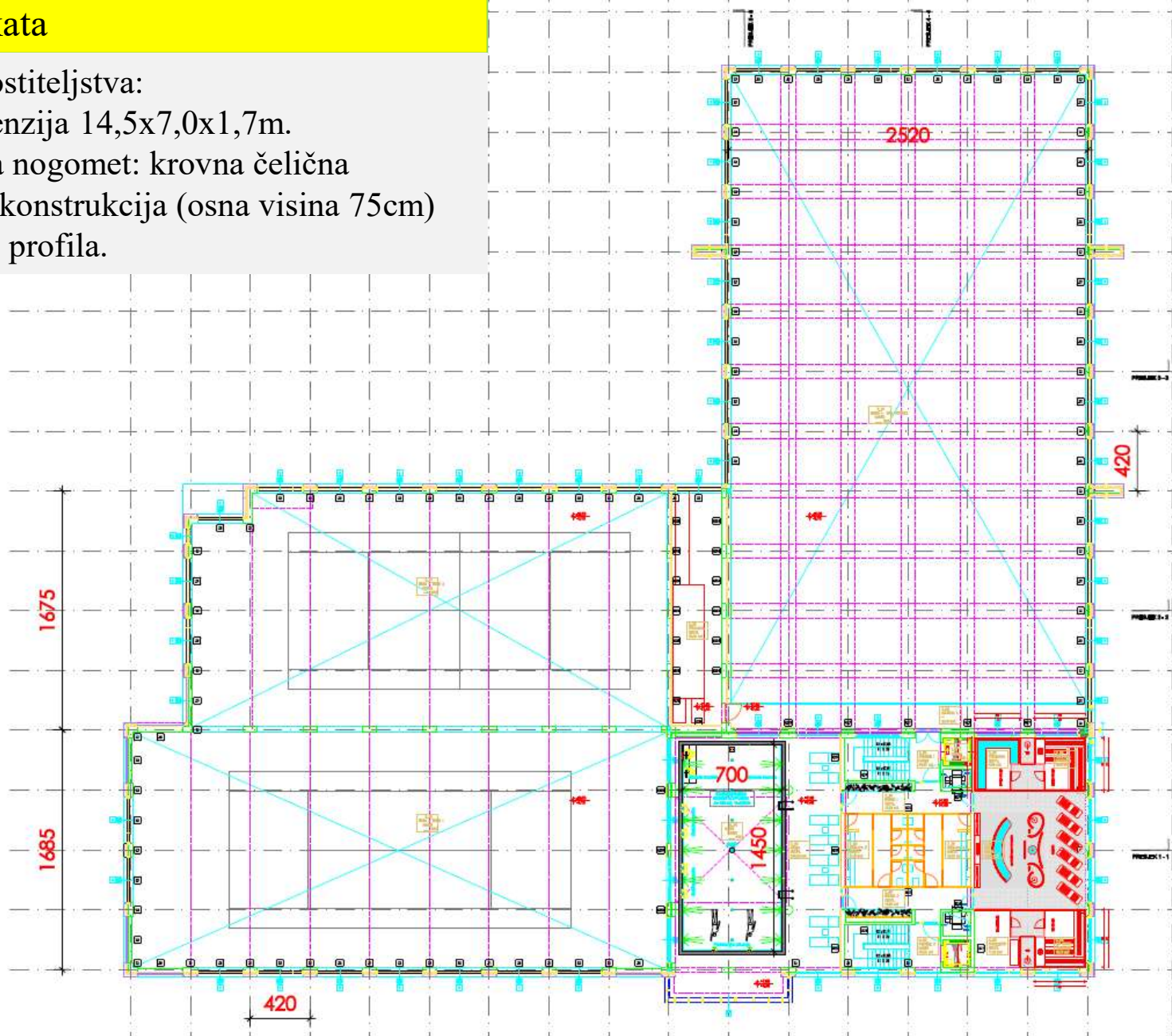


Etaža 2. kata

Zgrada ugostiteljstva:

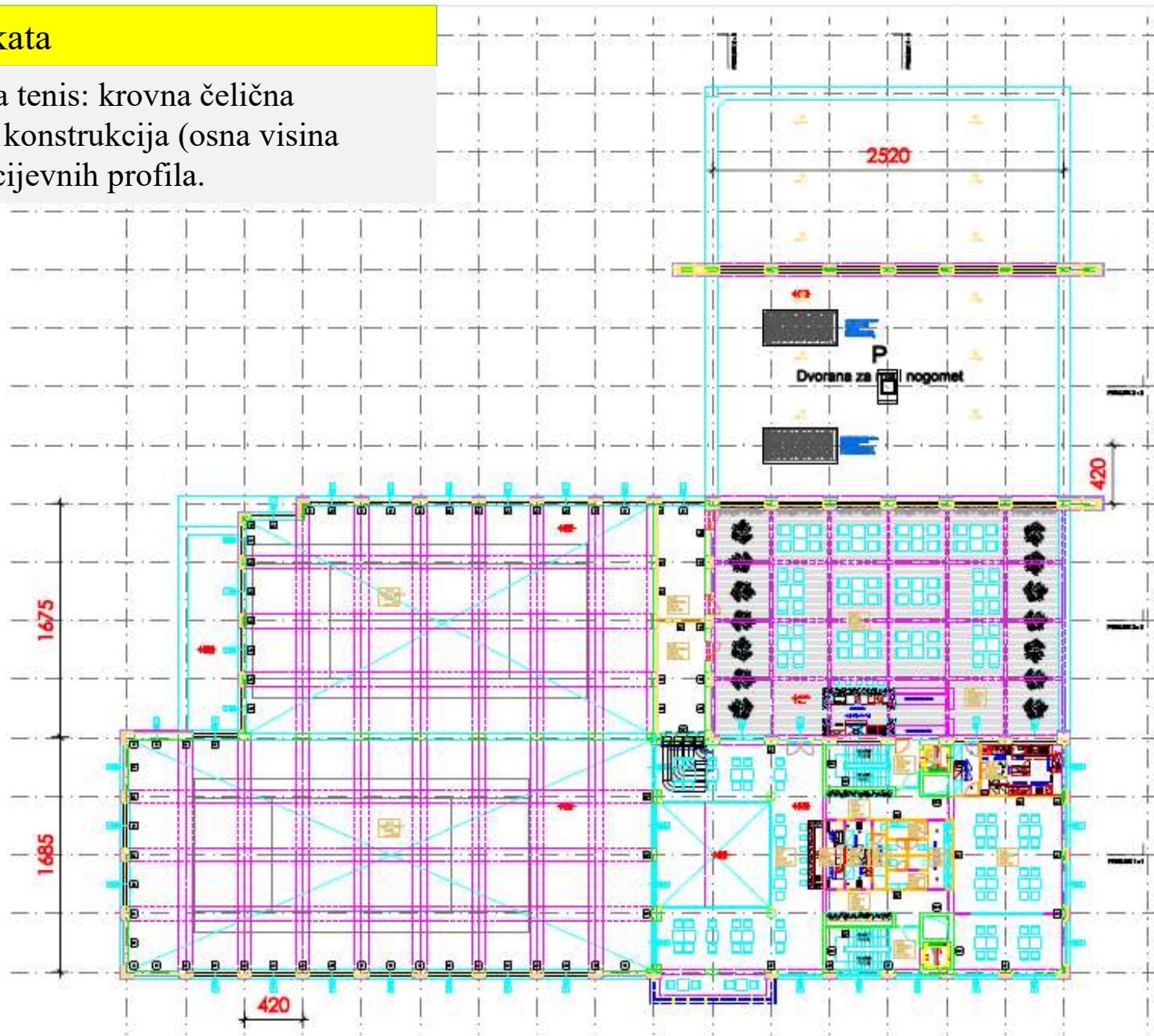
bazen dimenzija 14,5x7,0x1,7m.

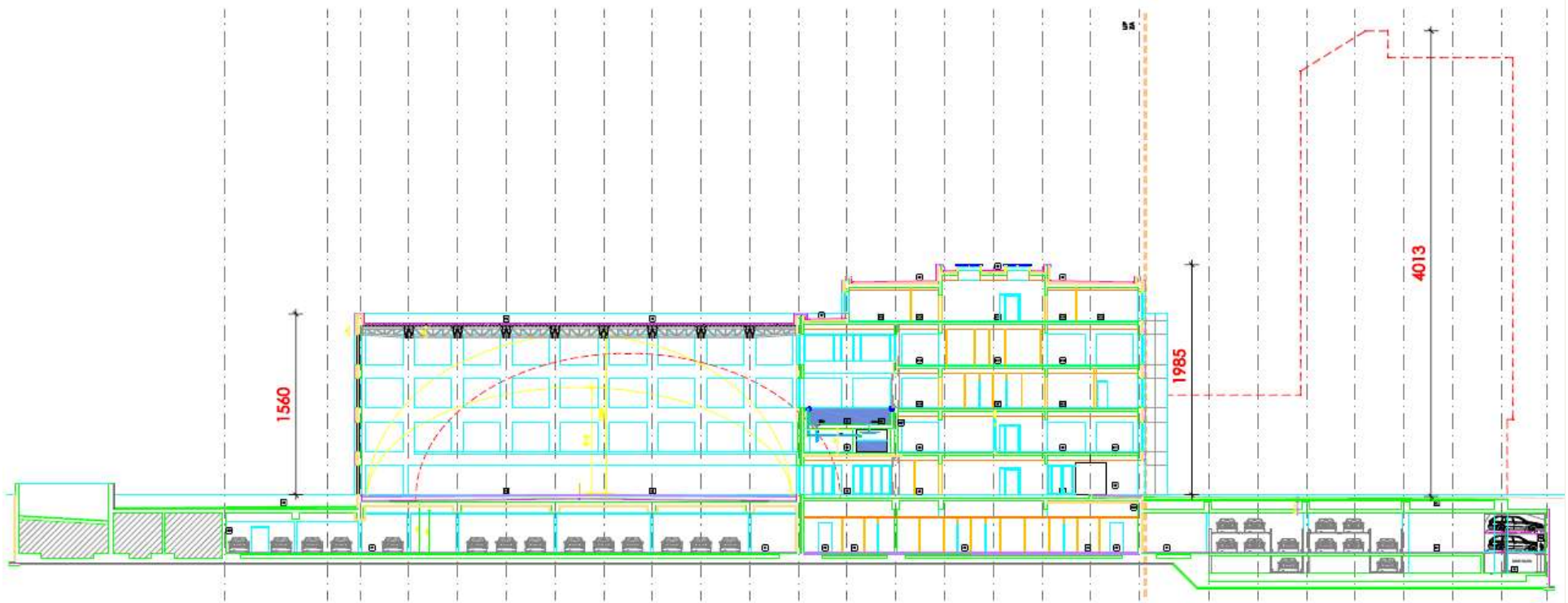
Dvorana za nogomet: krovna čelična „roštiljna” konstrukcija (osna visina 75cm) od cijevnih profila.



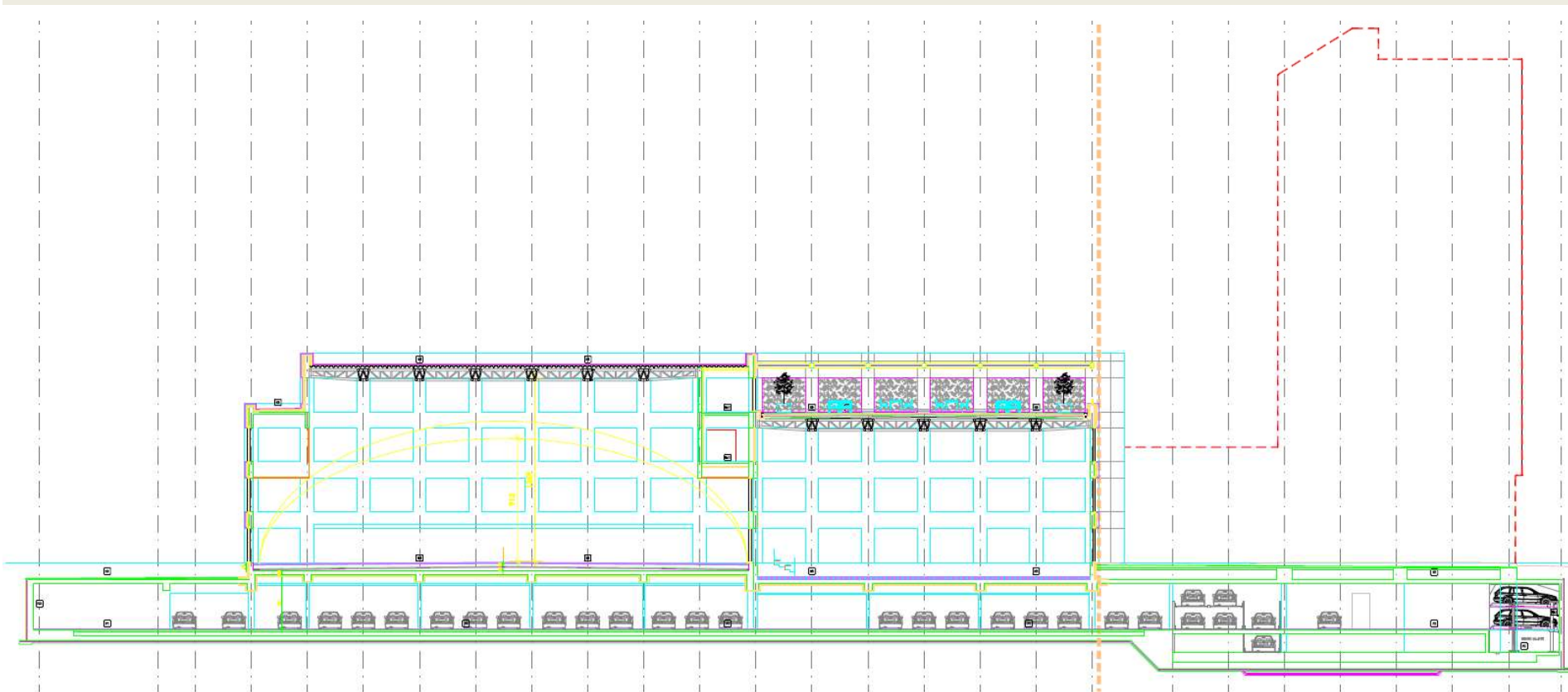
Etaža 3. kata

Dvorana za tenis: krovna čelična „roštiljna” konstrukcija (osna visina 75cm) od cijevnih profila.

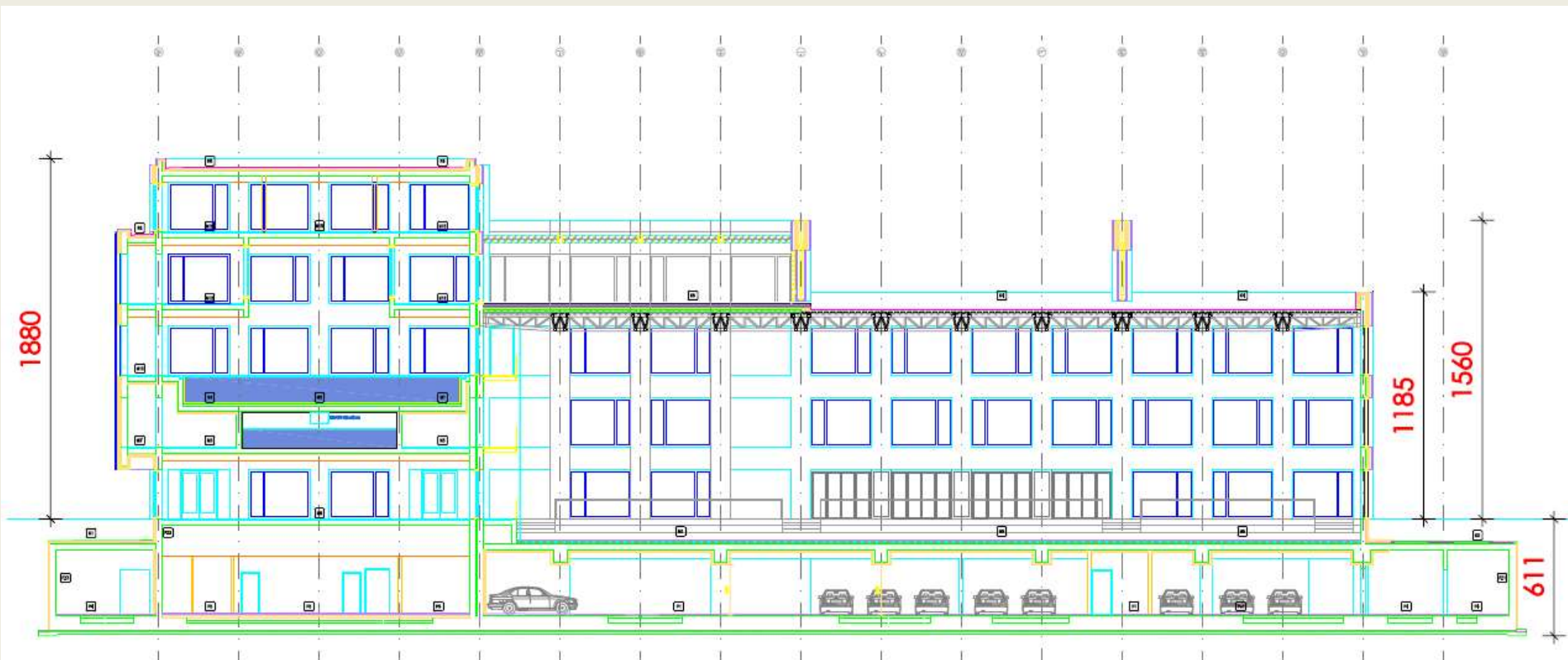


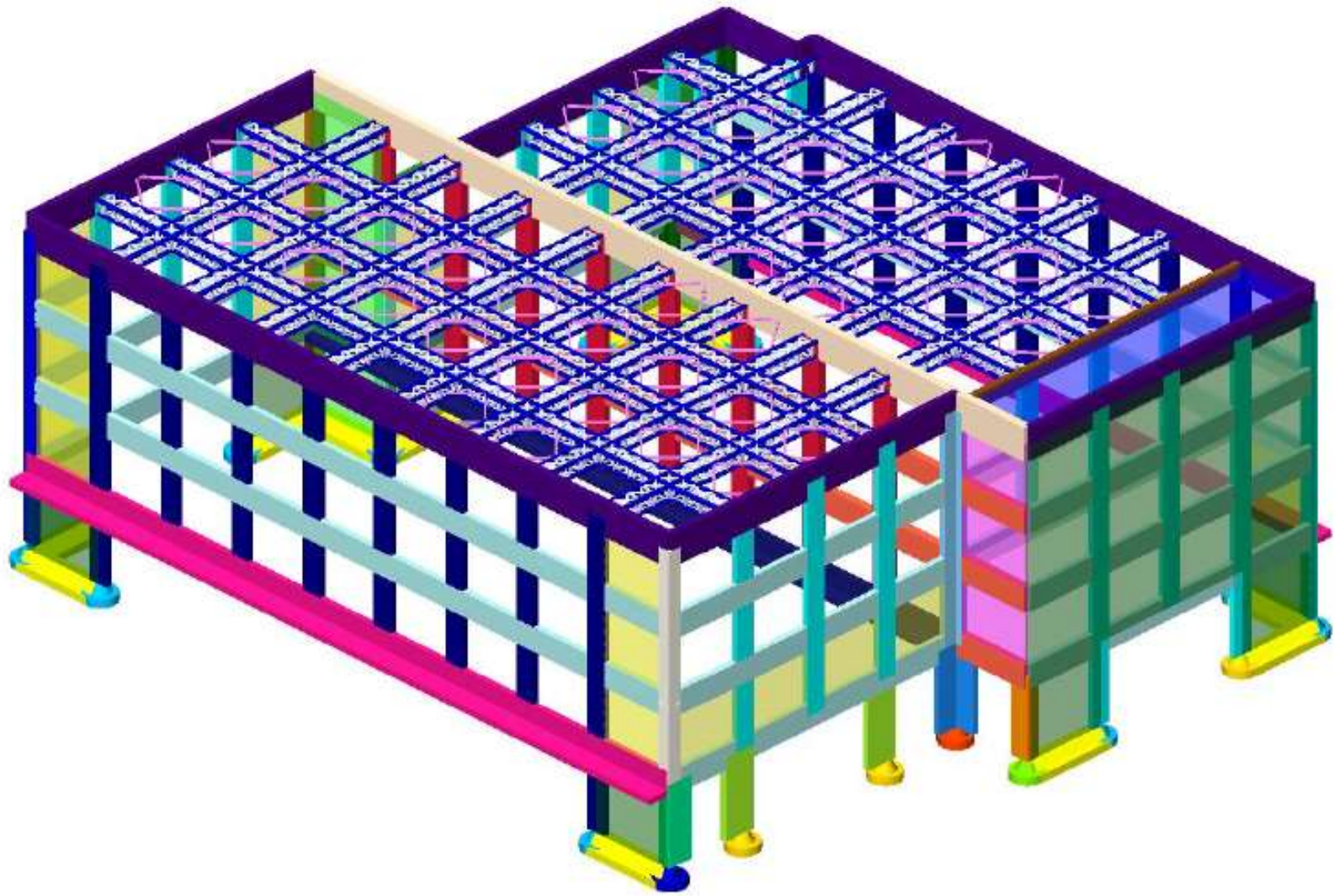


Presjek



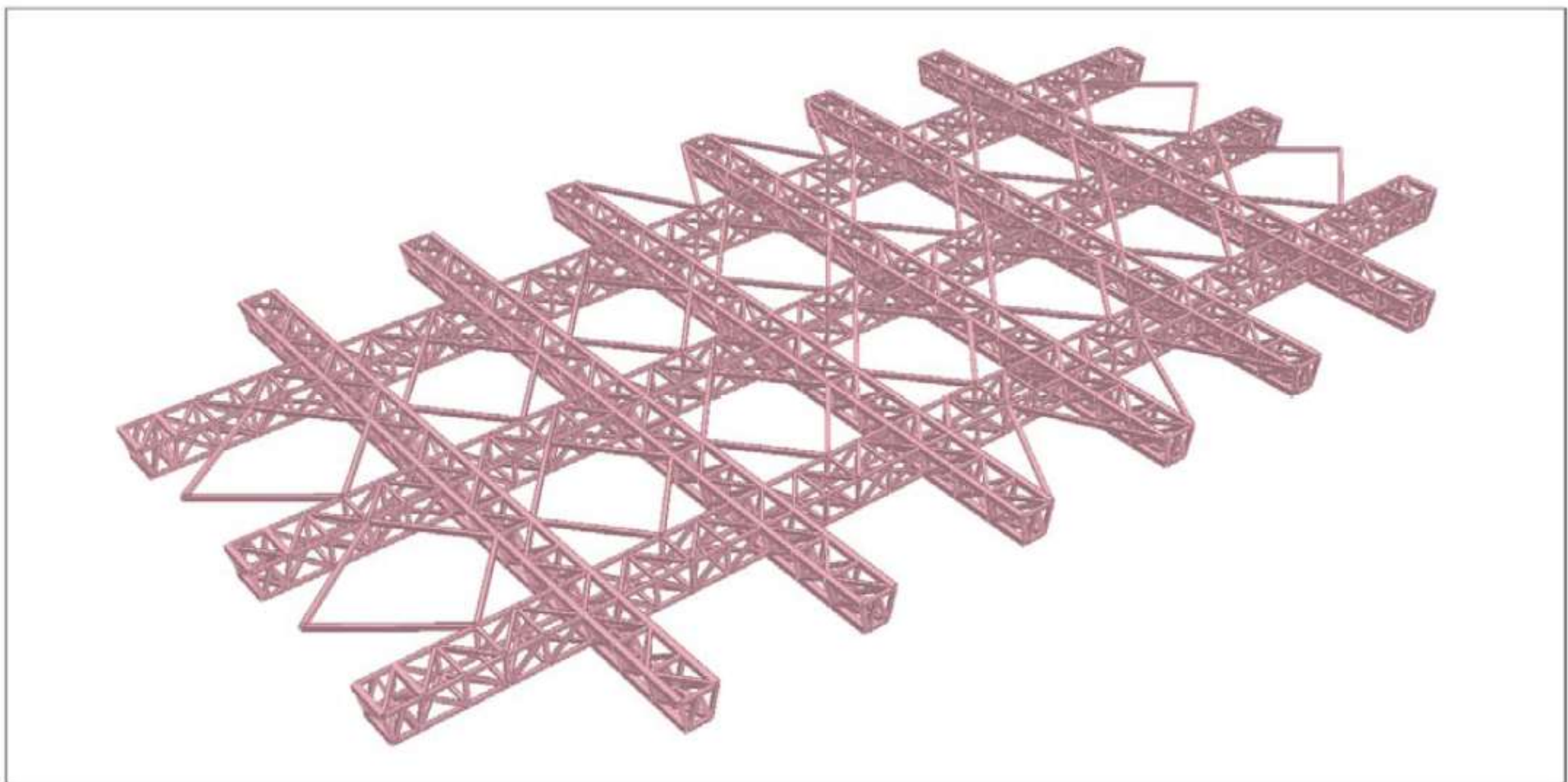
Presjek





Izometrija



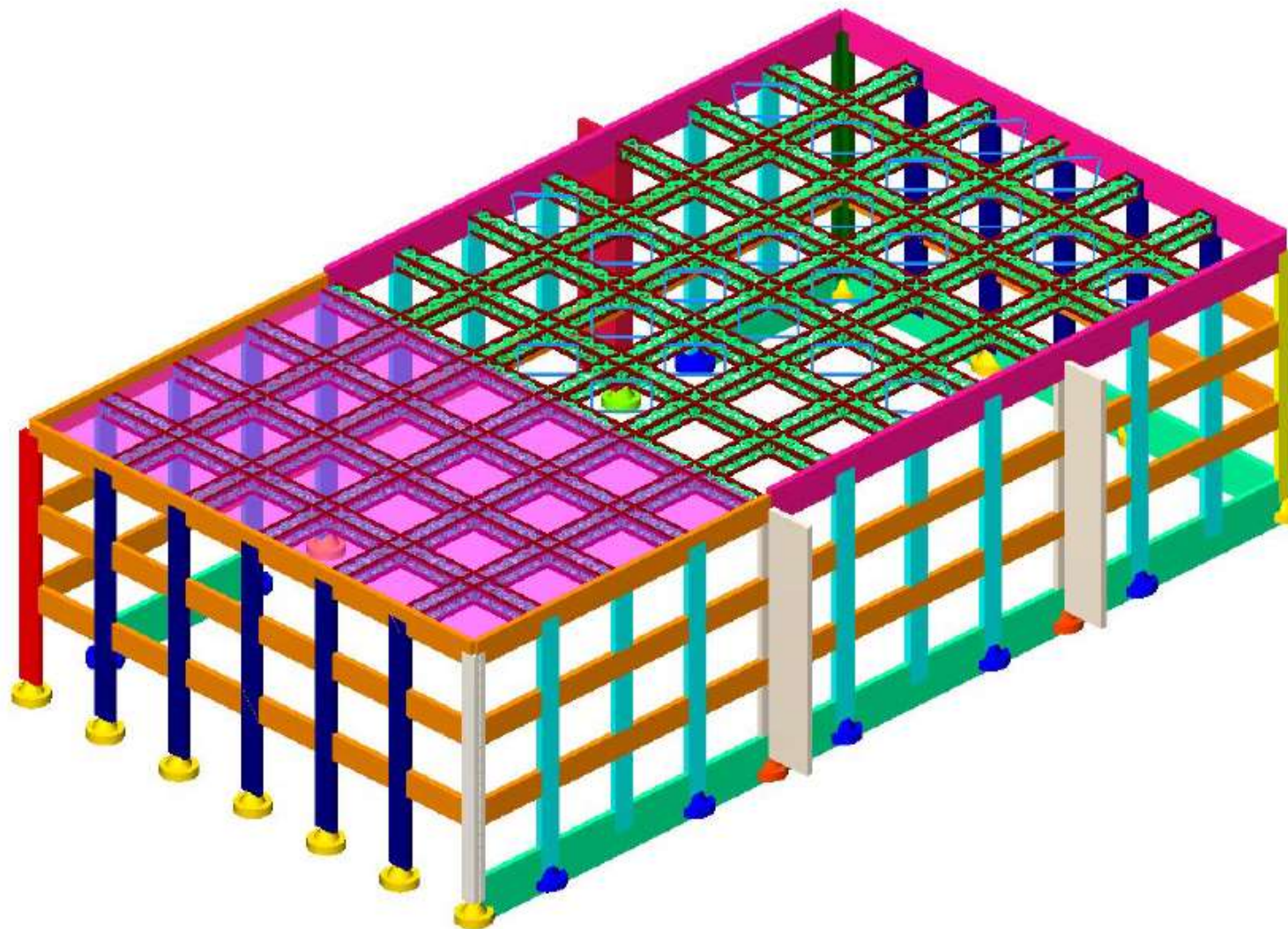


PROSTORNI PRIKAZ RESETKASTE KONSTRUKCIJE IZMEDJU OSI E-I/03-10



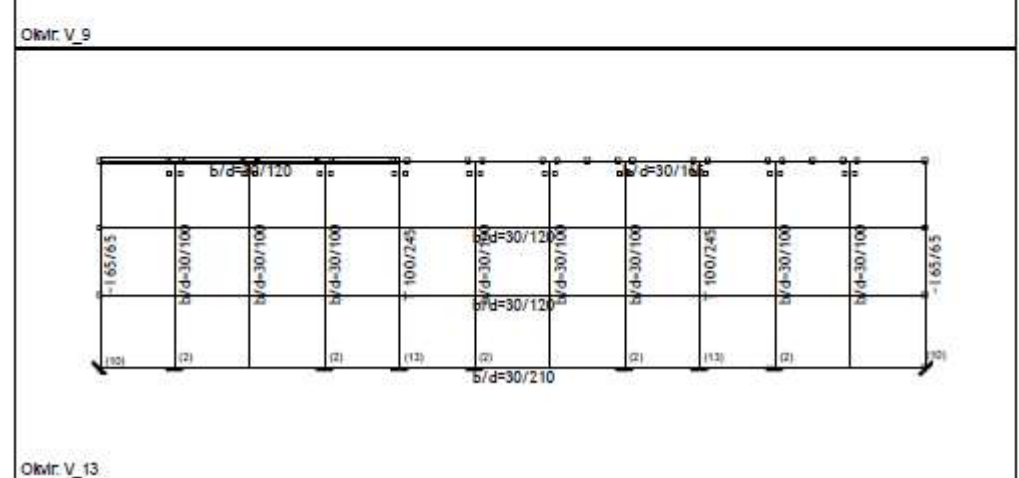
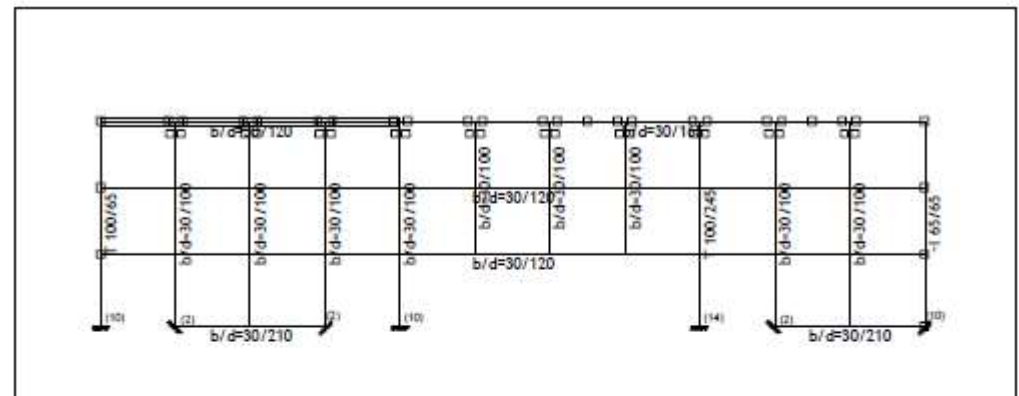
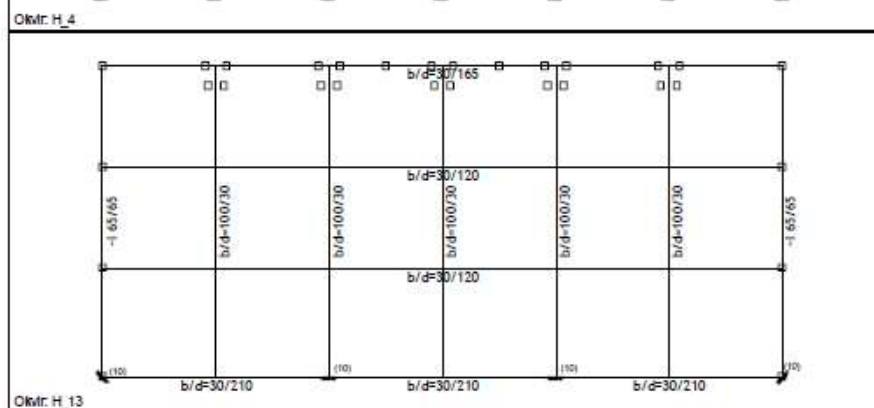
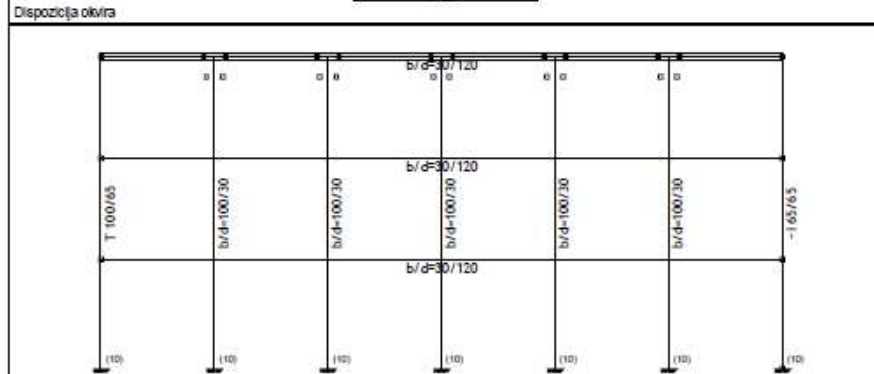
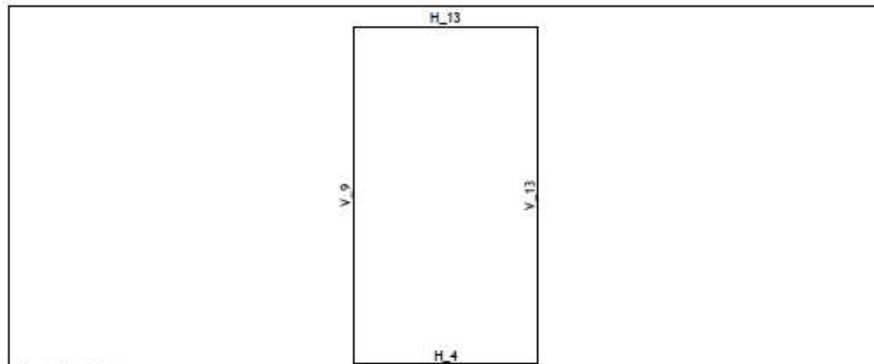
Prikaz modela
dvorane za nogomet

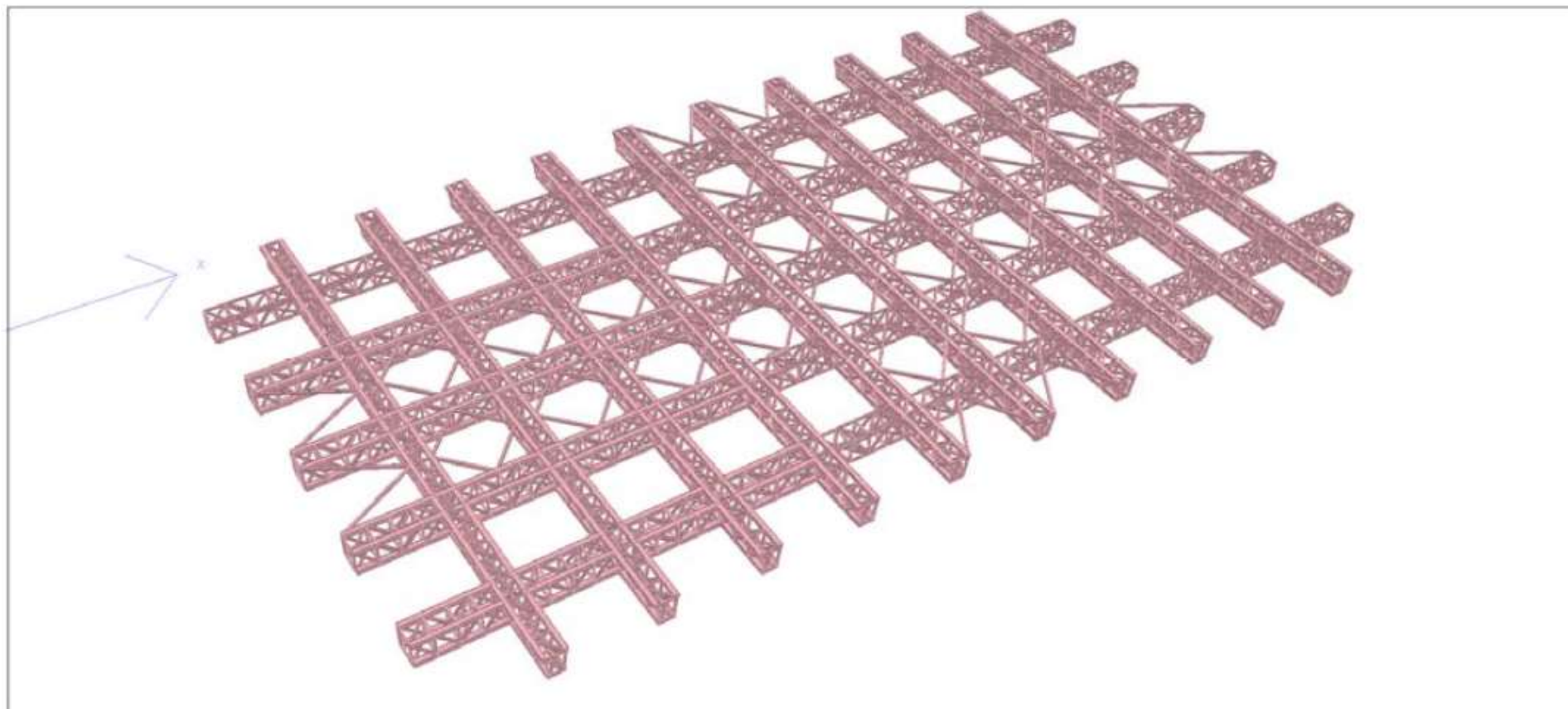
Ulazni podaci - Konstrukcija



Izometrija

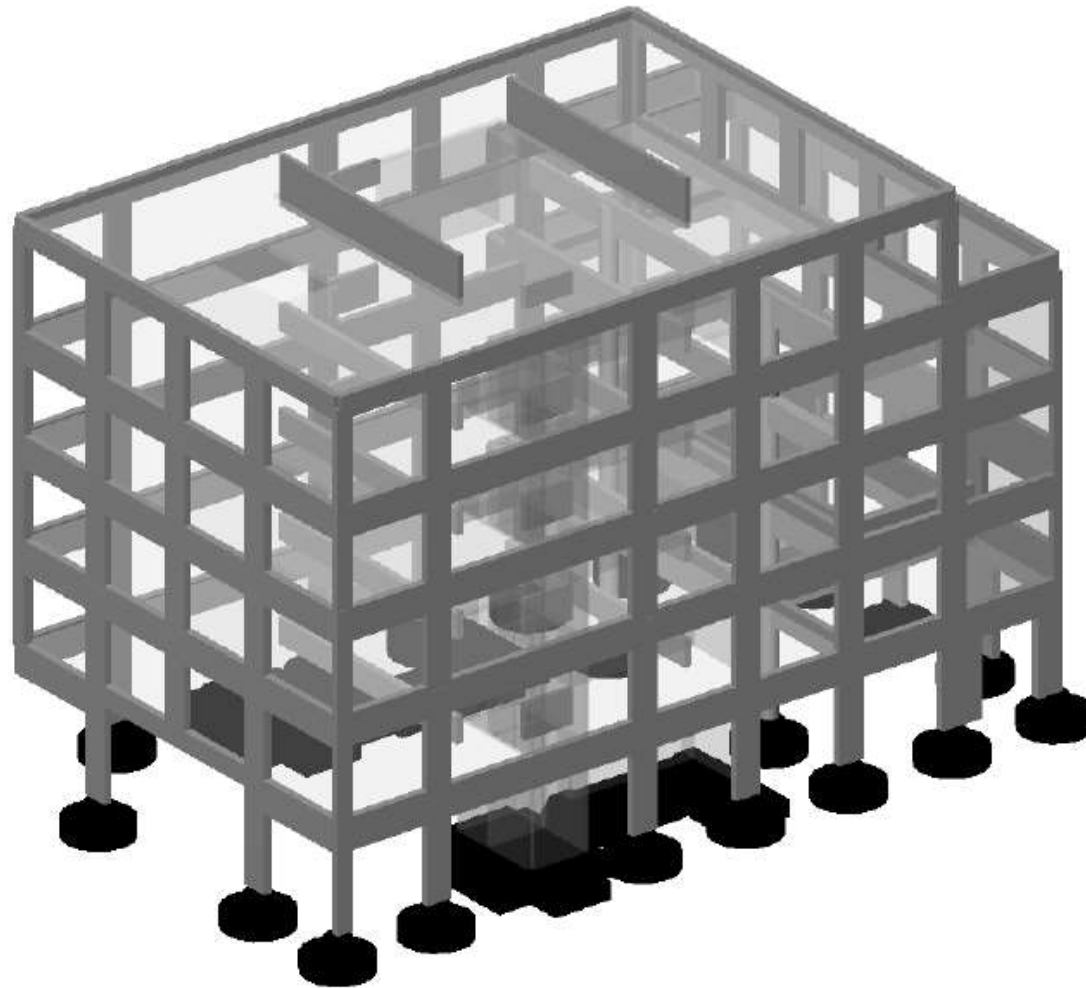




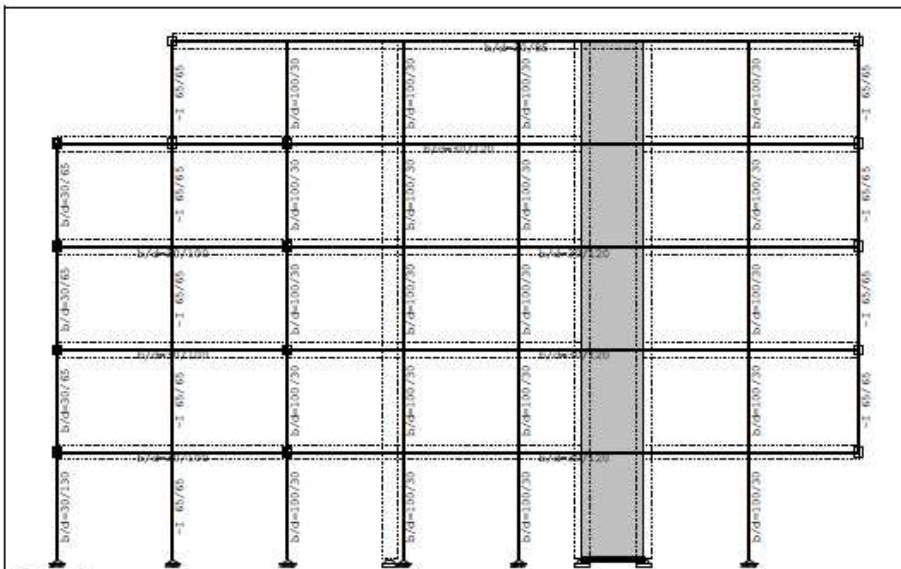


PROSTORNI PRIKAZ KONSTRUKCIJE

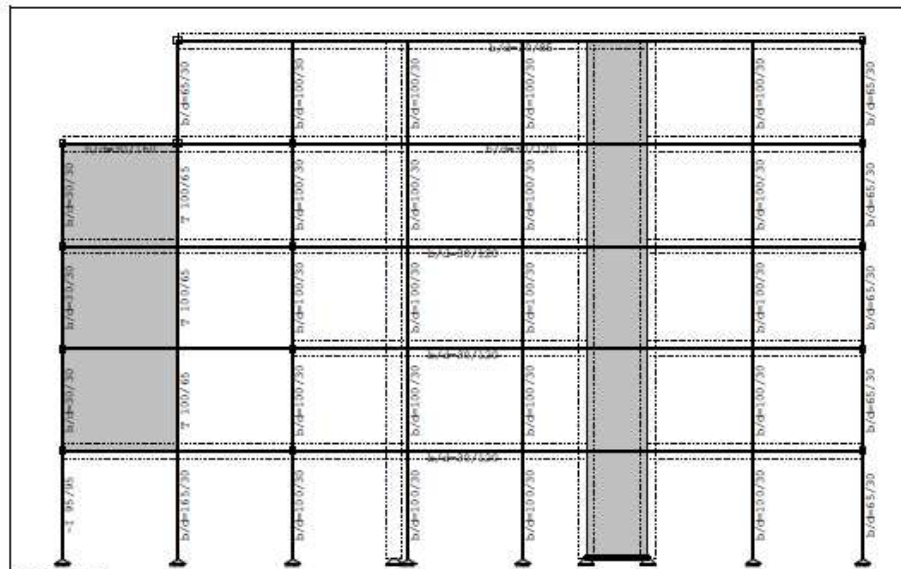




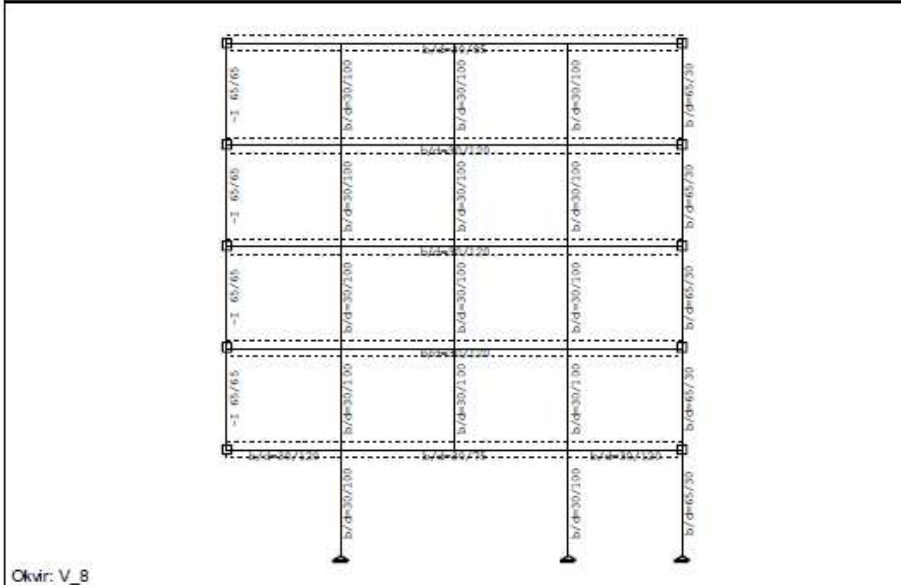
Izometrija



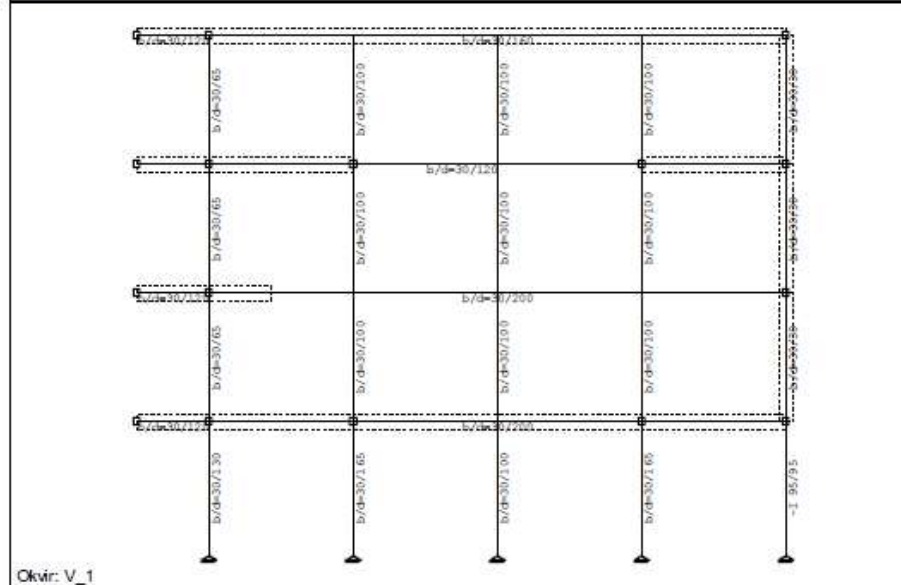
Okvir: H_2



Okvir: H_10



Okvir: V_8

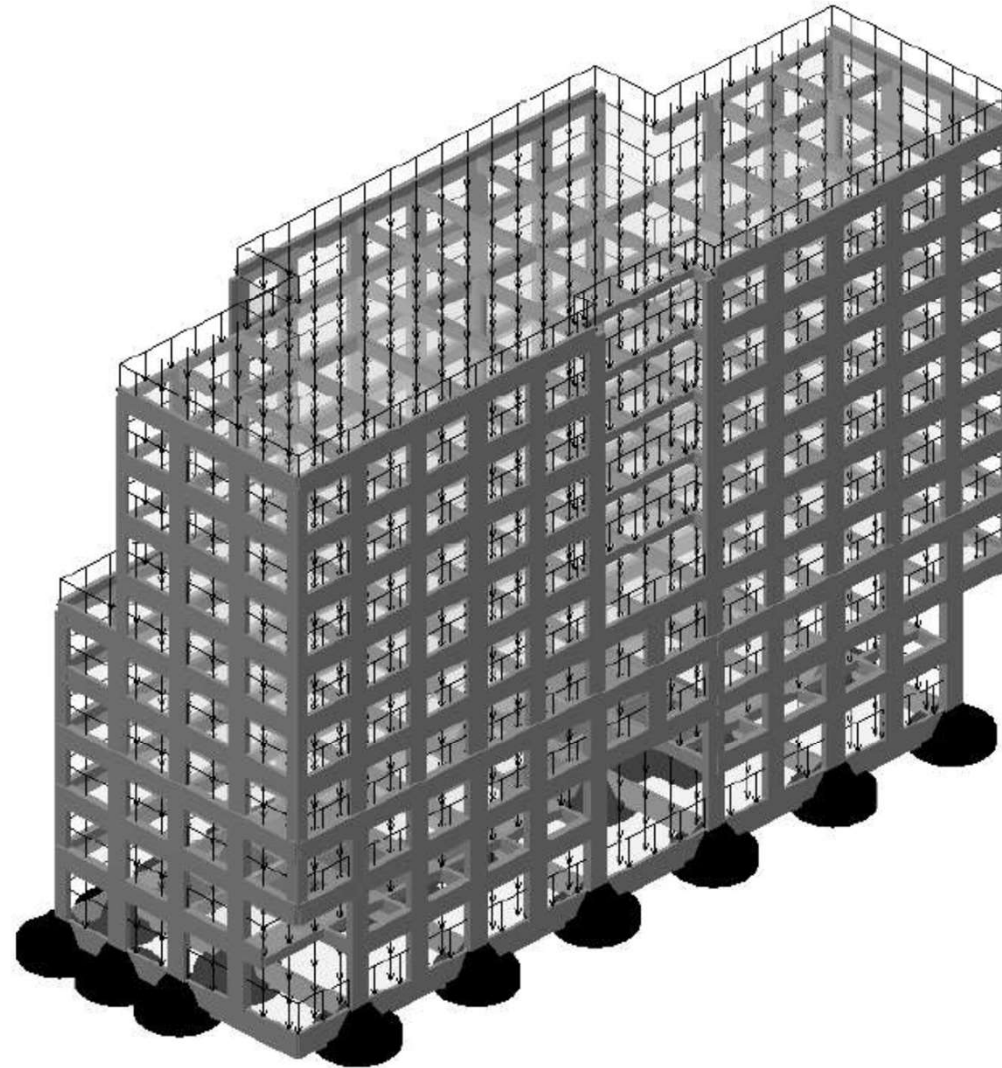


Okvir: V_1



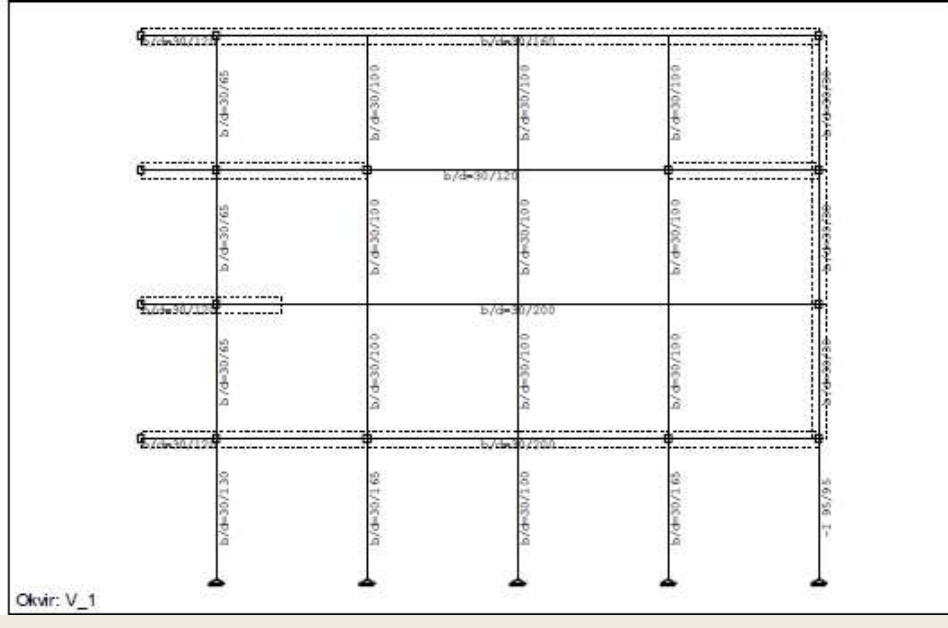
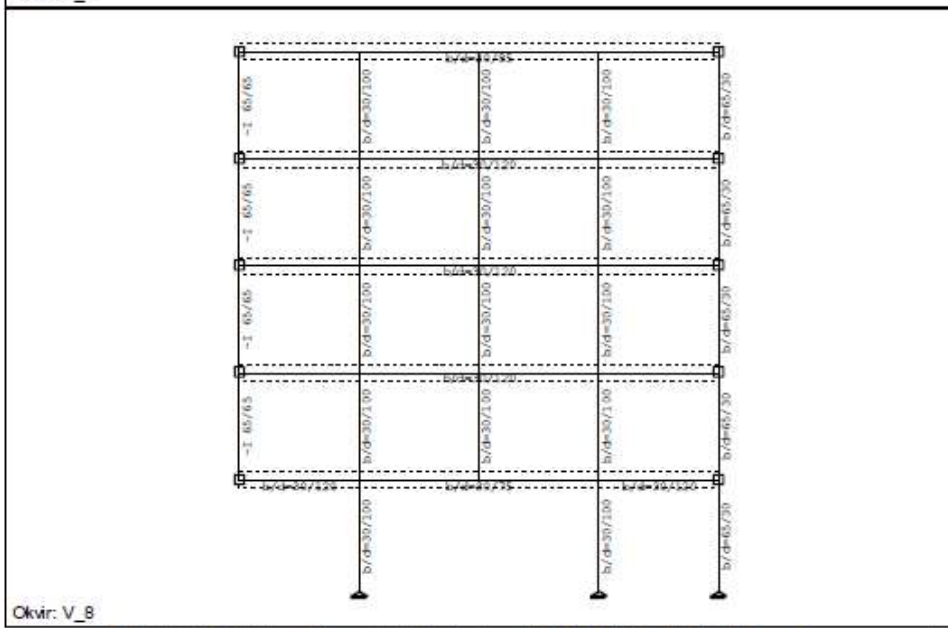
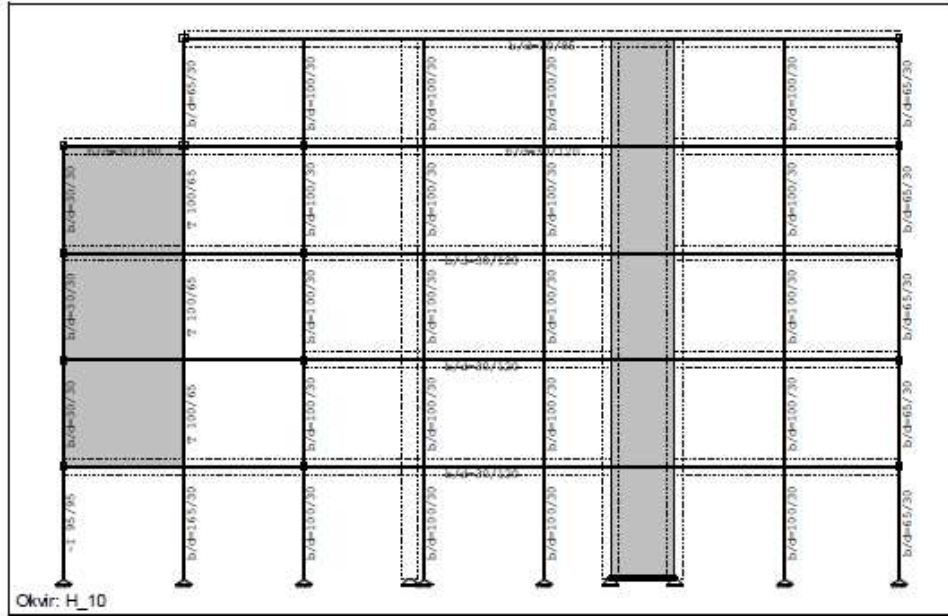
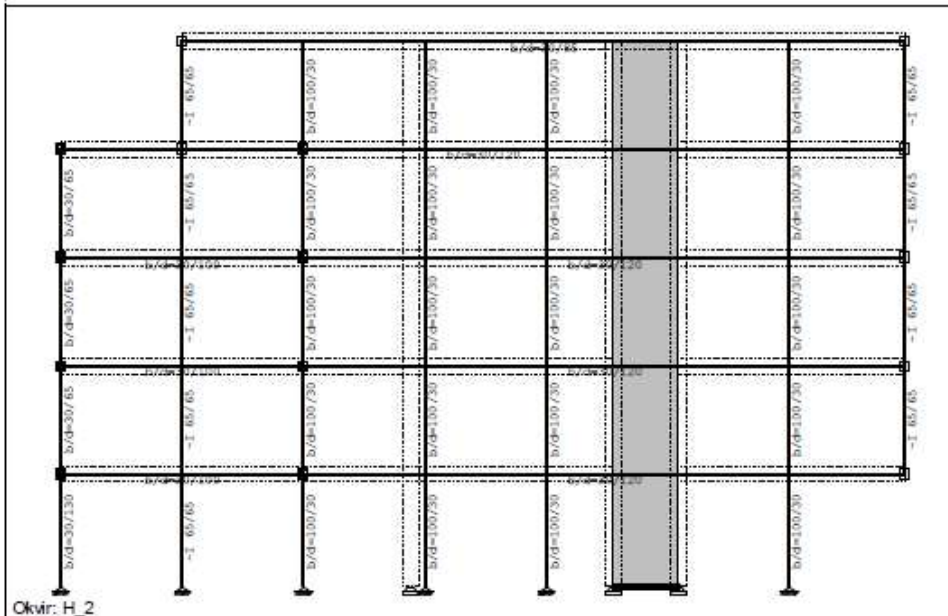
Prikaz modela
poslovne građevine

Opt. 2: dodatno stalno



Izometrija





Početak izvedbe
radova 11.2016.









Situacija na parceli

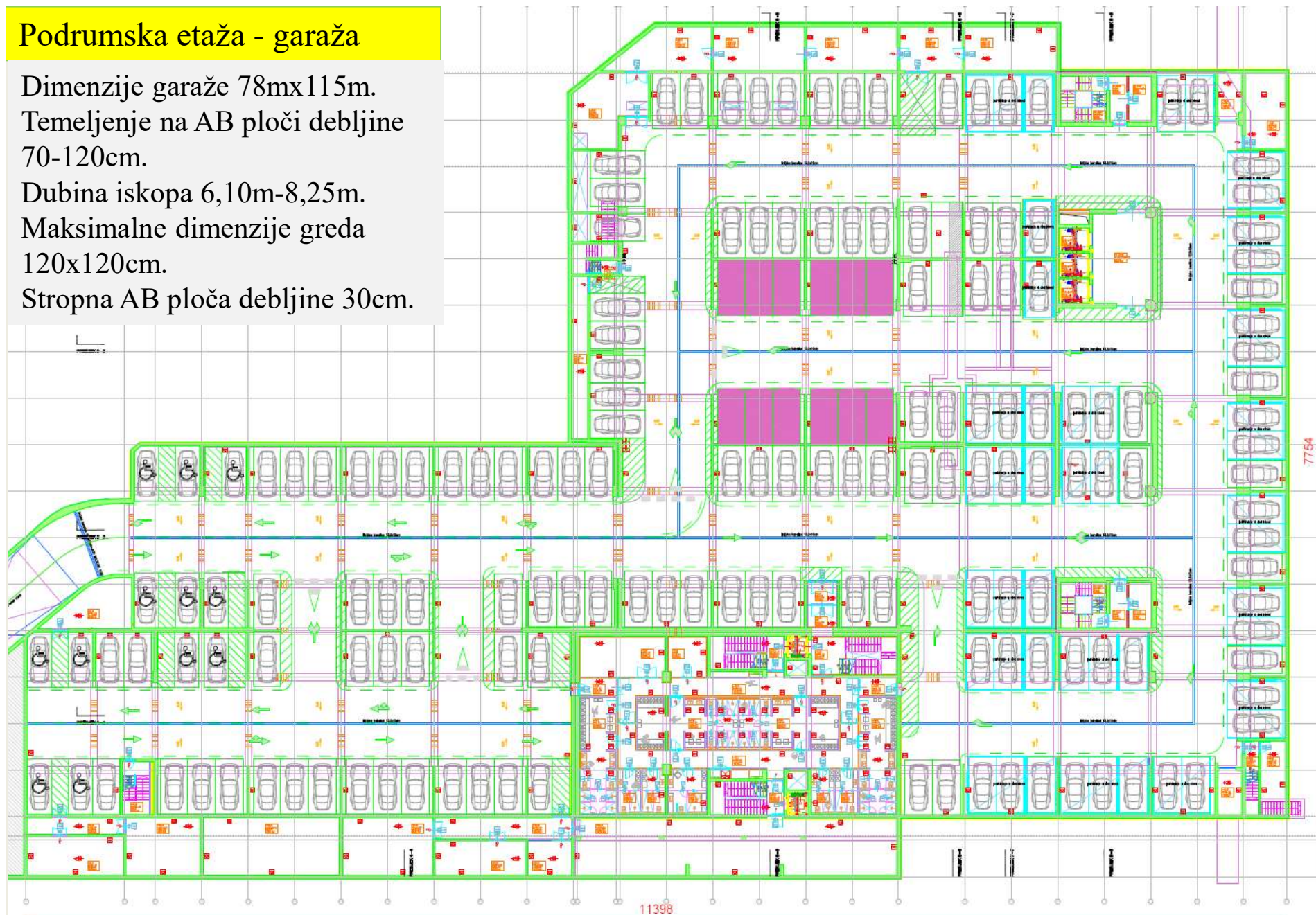


Situacija na parceli



Podrumska etaža - garaža

Dimenzije garaže 78mx115m.
Temeljenje na AB ploči debljine 70-120cm.
Dubina iskopa 6,10m-8,25m.
Maksimalne dimenzije greda 120x120cm.
Stropna AB ploča debljine 30cm.

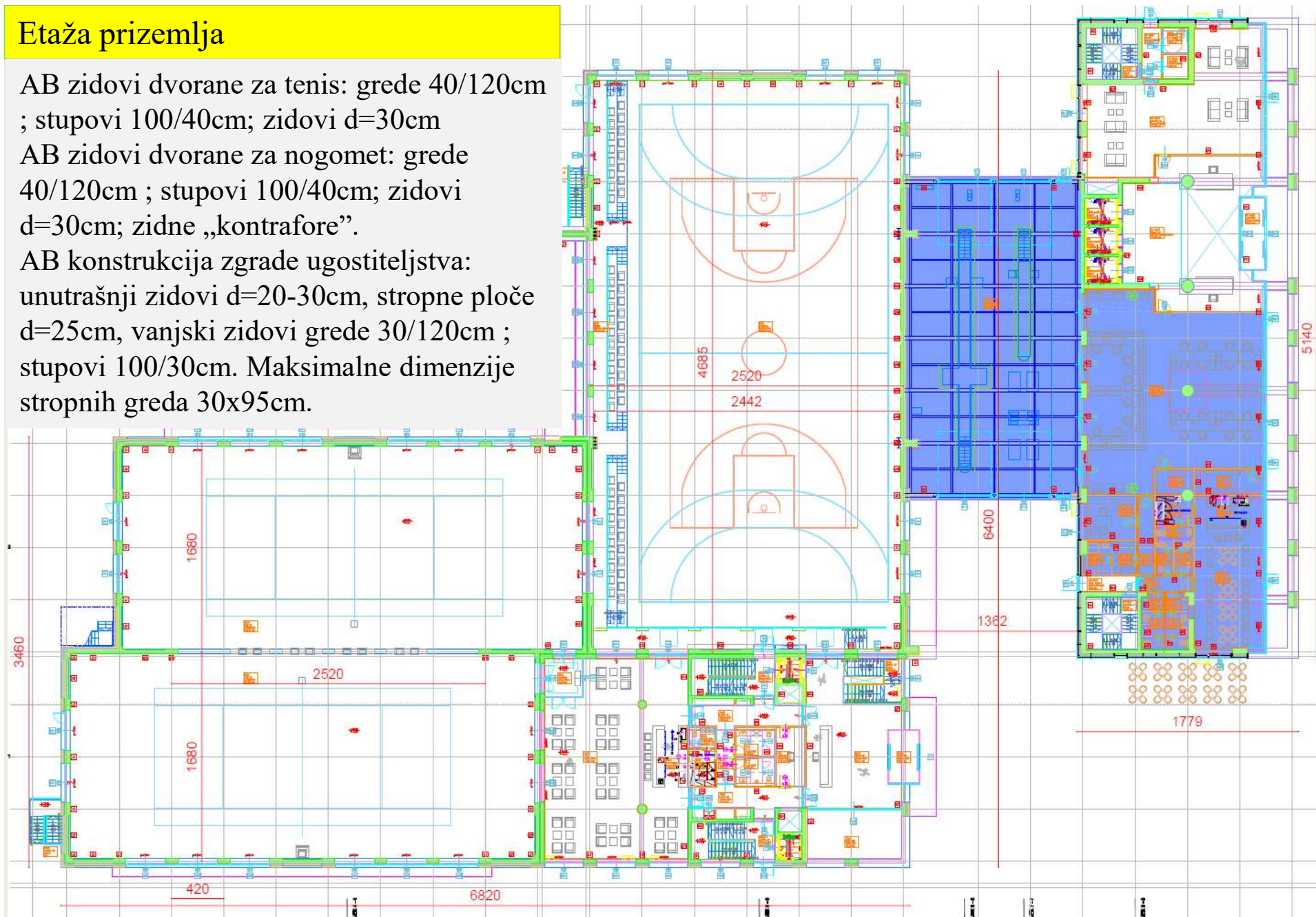


Etaža prizemlja

AB zidovi dvorane za tenis: grede 40/120cm ; stupovi 100/40cm; zidovi d=30cm

AB zidovi dvorane za nogomet: grede 40/120cm ; stupovi 100/40cm; zidovi d=30cm; zidne „kontrafore“.

AB konstrukcija zgrade ugostiteljstva: unutrašnji zidovi d=20-30cm, stropne ploče d=25cm, vanjski zidovi grede 30/120cm ; stupovi 100/30cm. Maksimalne dimenzije stropnih greda 30x95cm.



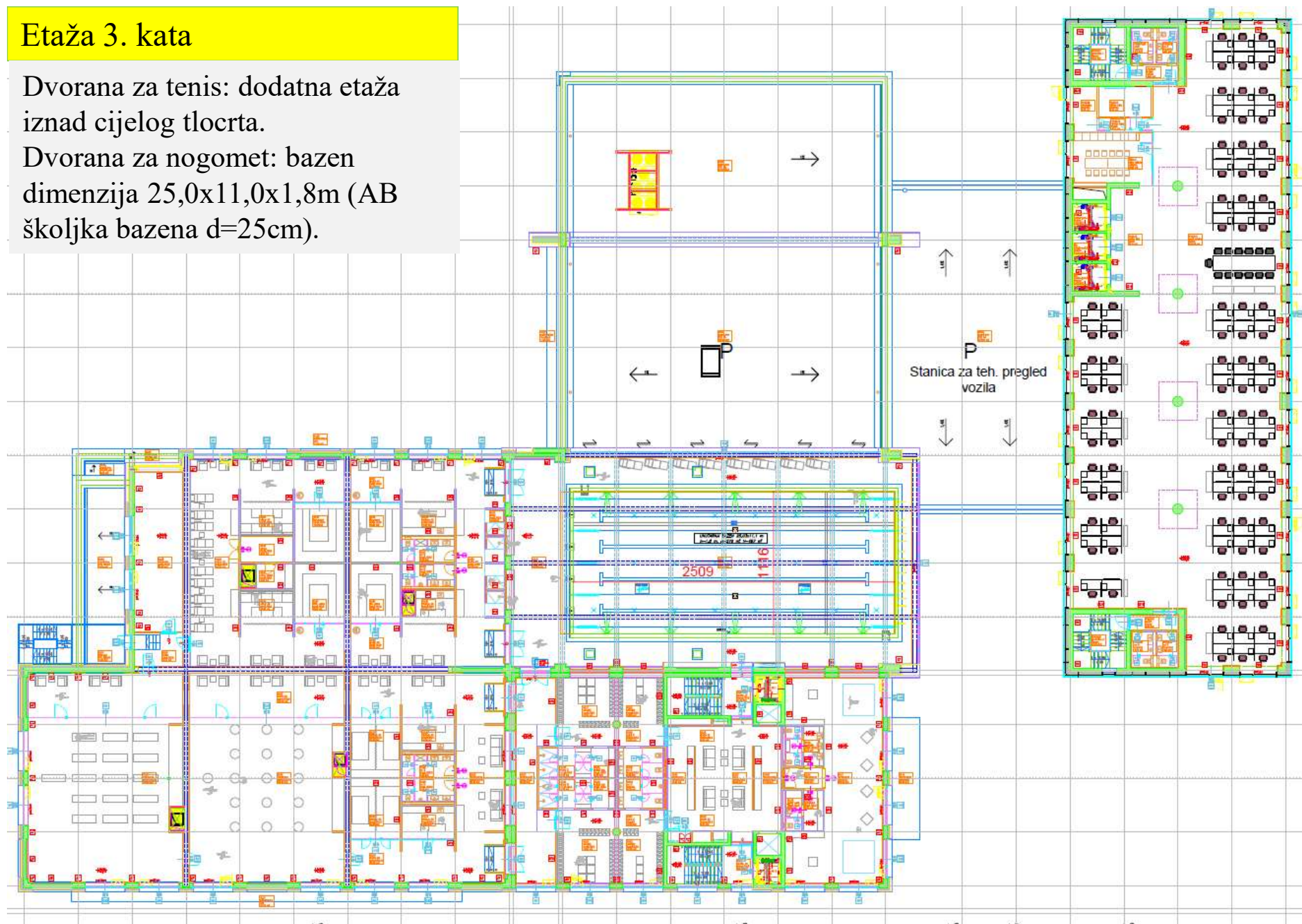
Etaža 2. kata



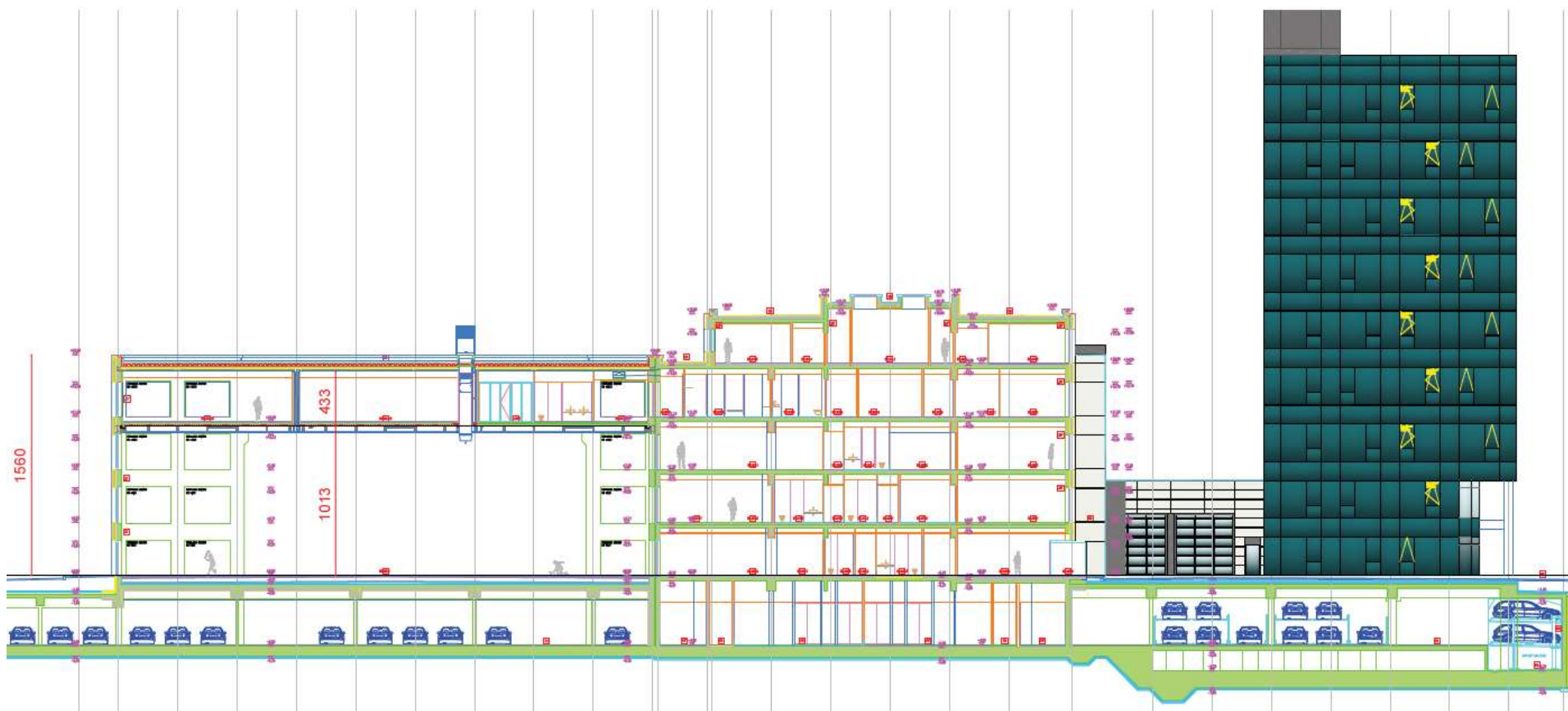
Etaža 3. kata

Dvorana za tenis: dodatna etaža iznad cijelog tlocrta.

Dvorana za nogomet: bazen dimenzija 25,0x11,0x1,8m (AB školjka bazena d=25cm).



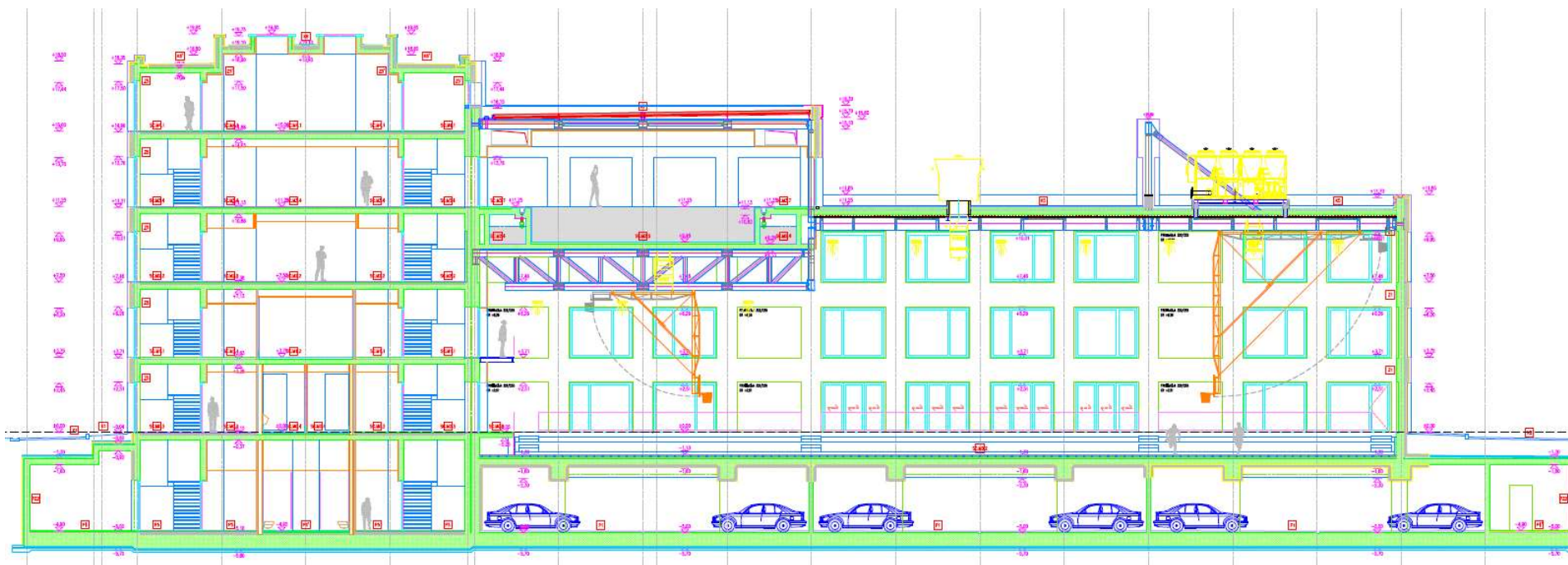
Presjek

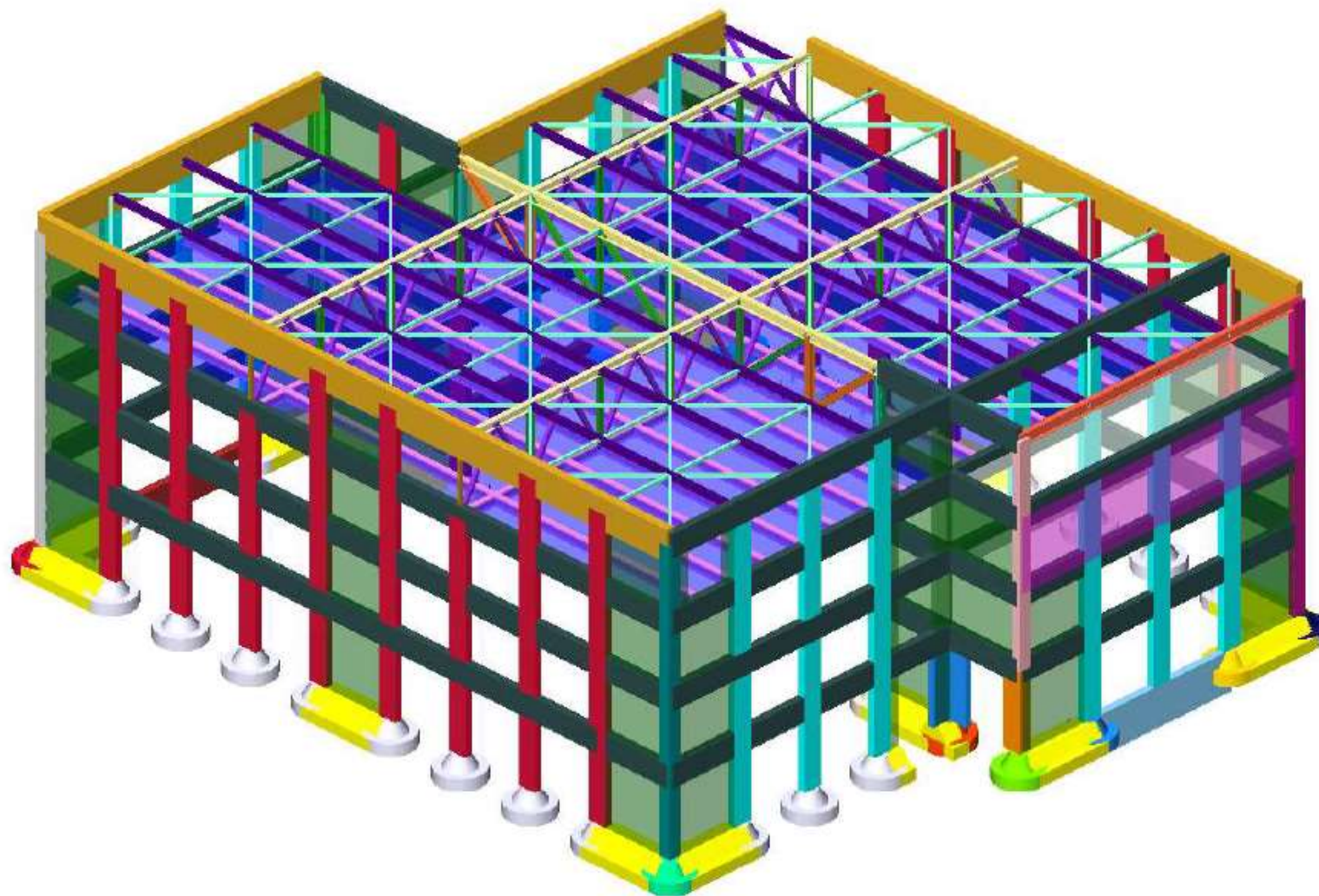


Presjek

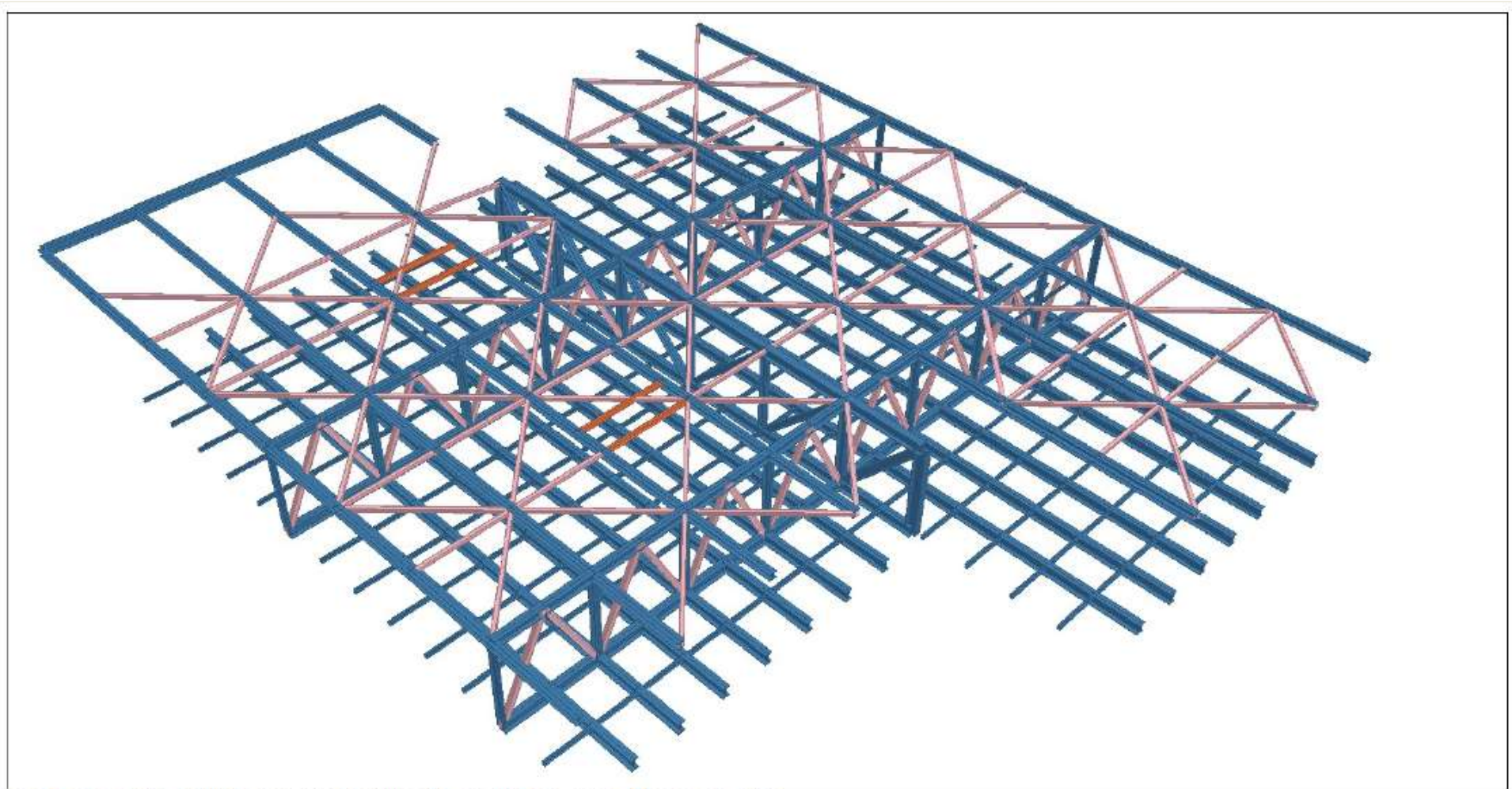


Presjek



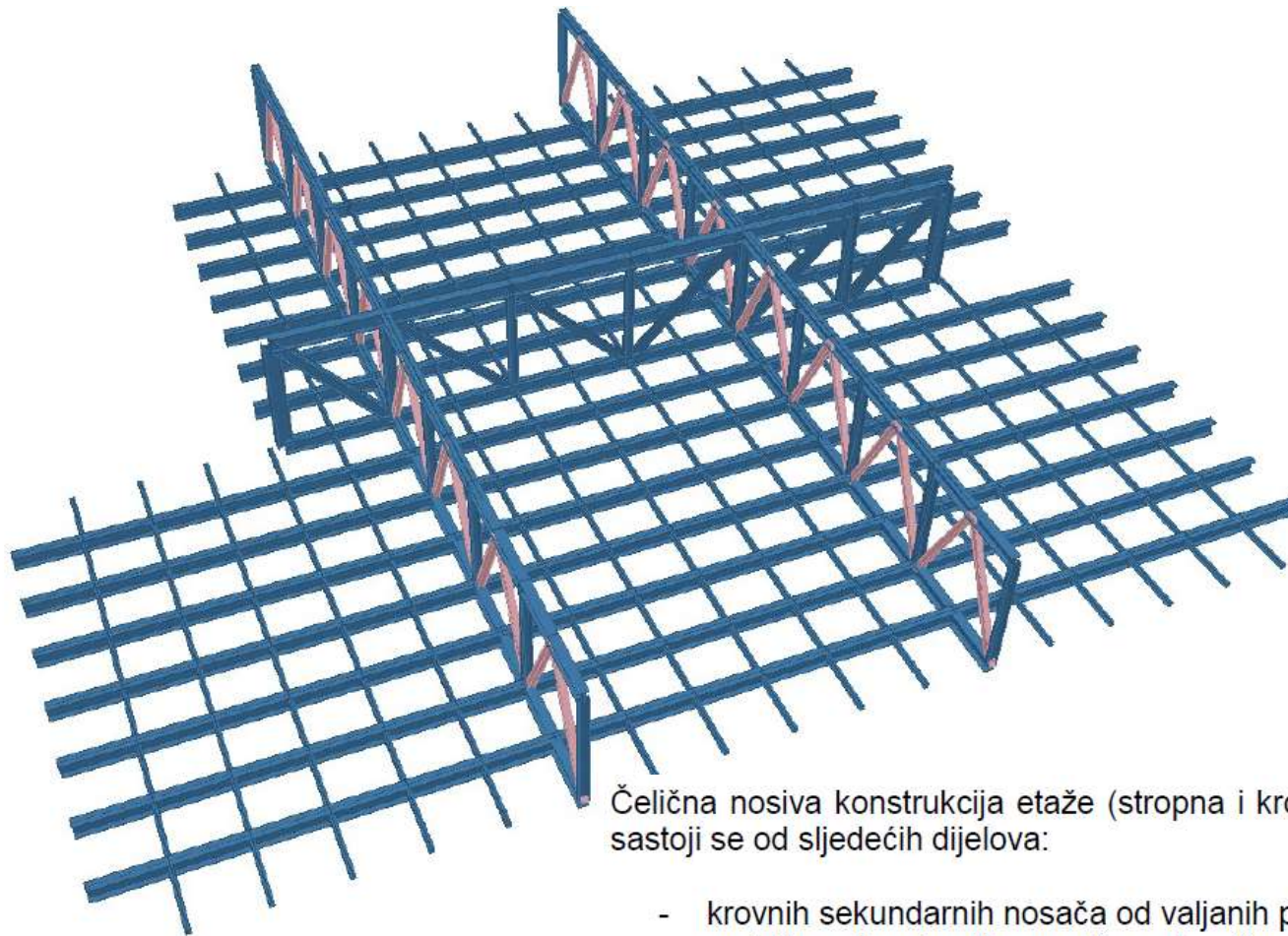


Izometrija



PROSTORNI PRIKAZ KONSTRUKCIJE IZNAD TERENA ZA TENIS



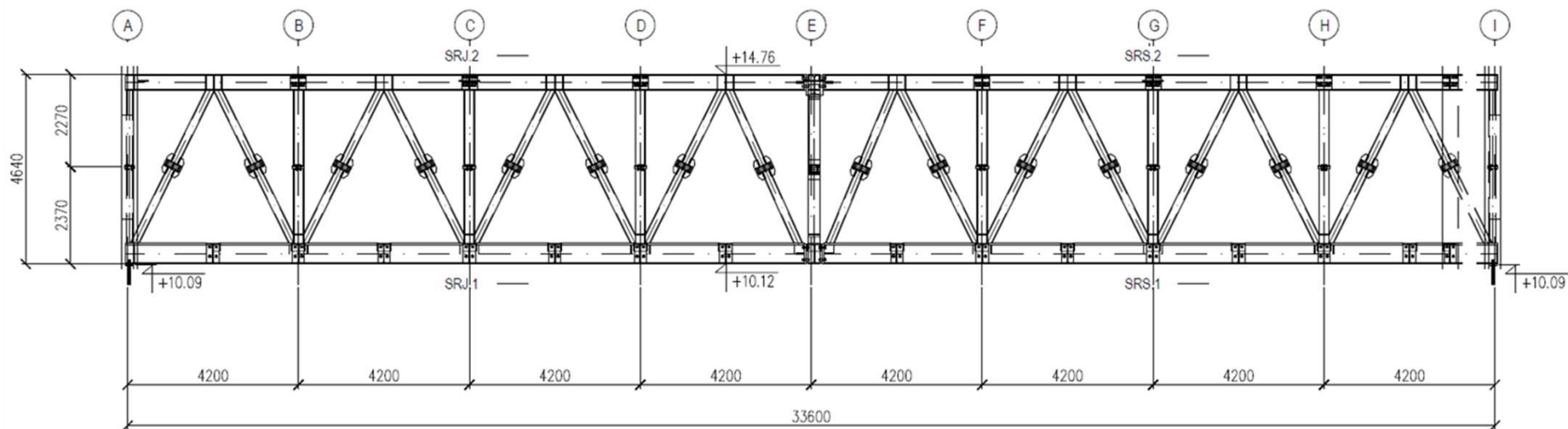
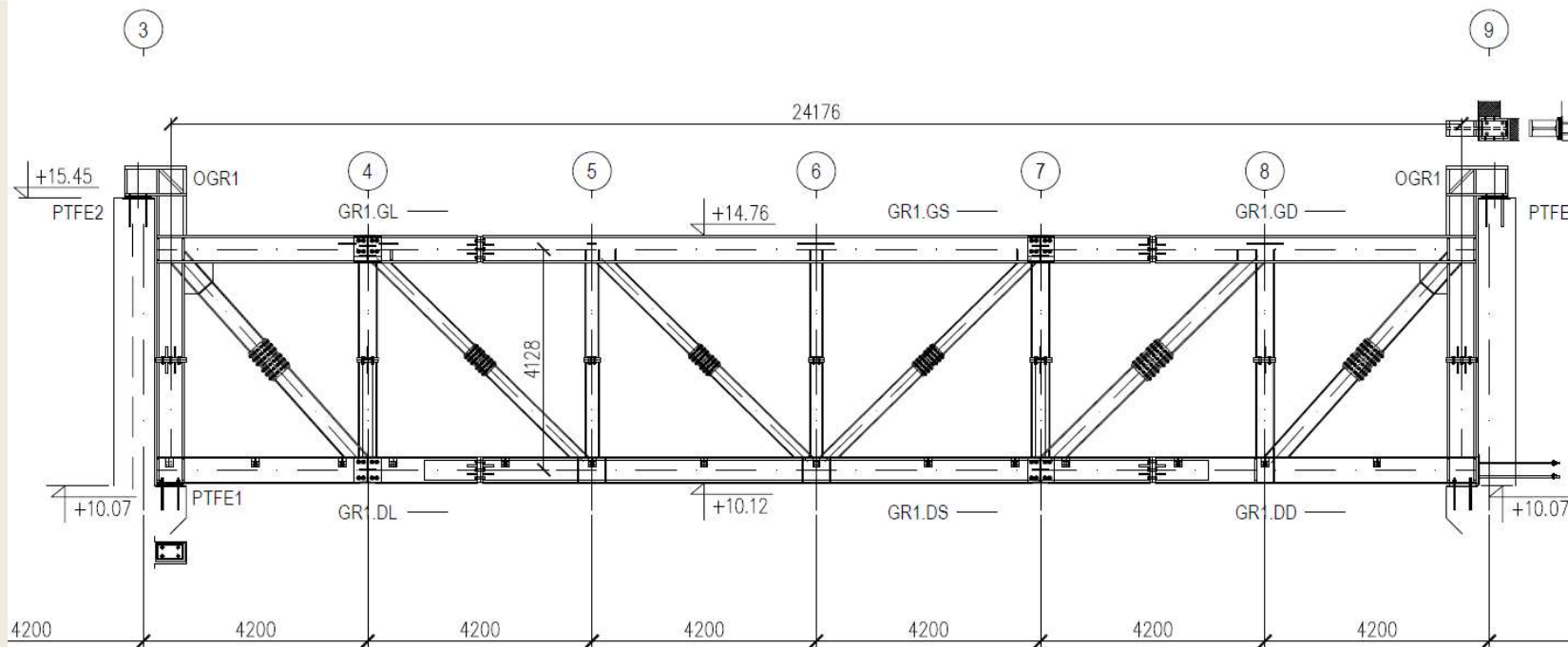


Čelična nosiva konstrukcija etaže (stropna i krovna konstrukcija) iznad terena za tenis sastoji se od sljedećih dijelova:

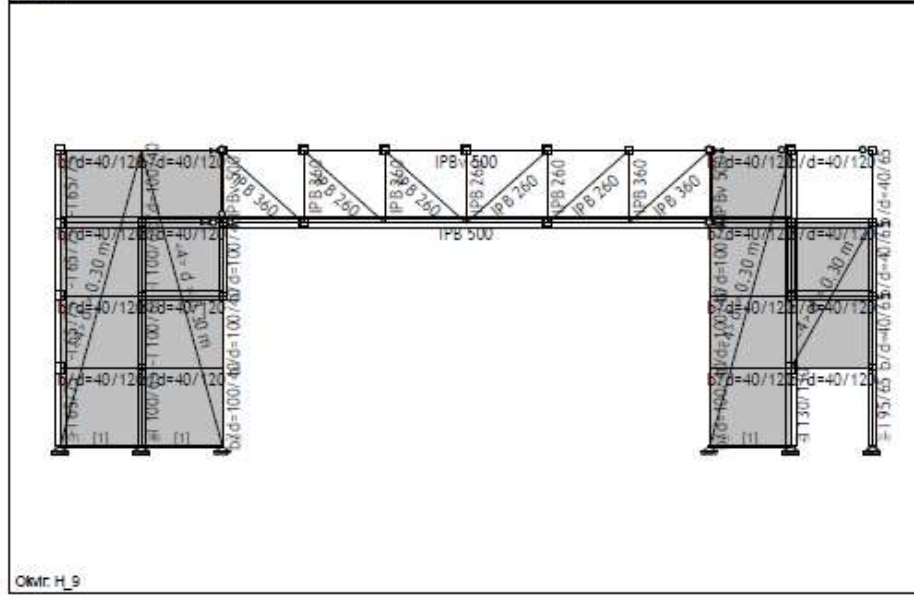
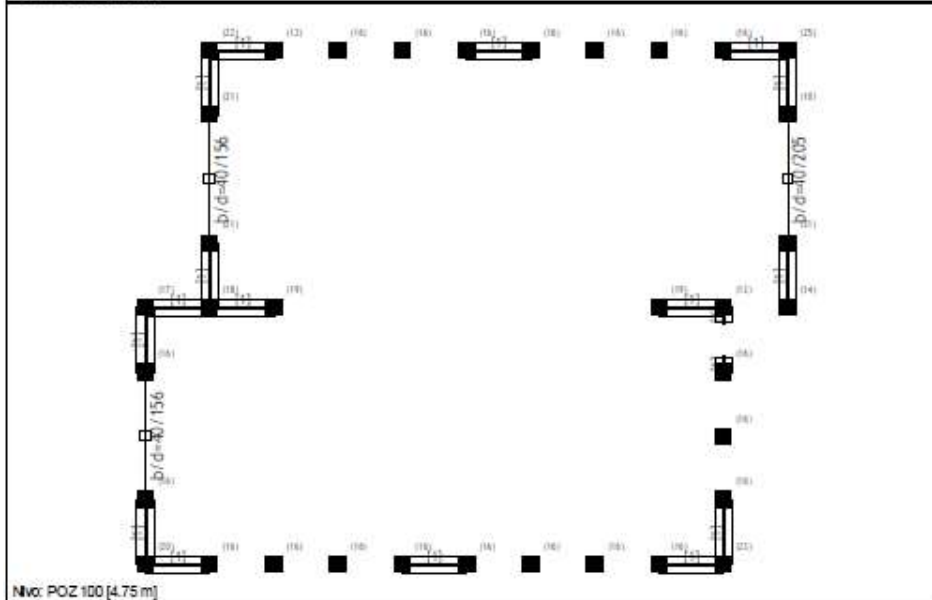
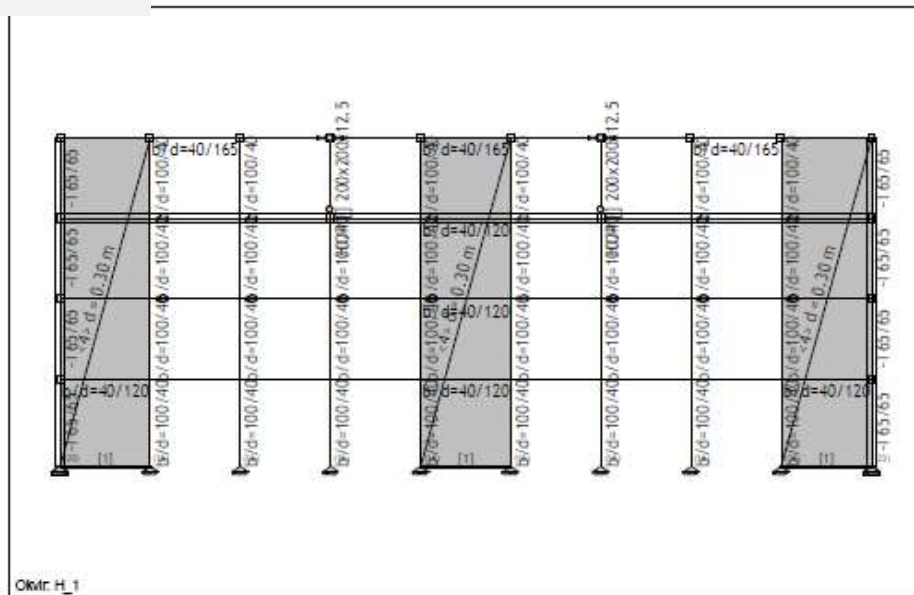
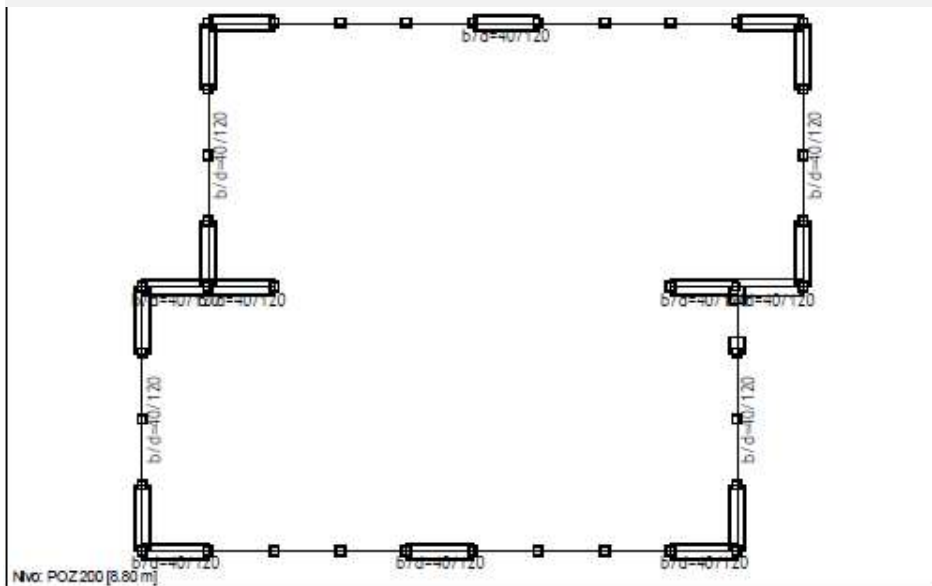
- krovnih sekundarnih nosača od valjanih profila HEB300
- podnih sekundarnih nosača od valjanih profila HEB500 (spregnutih sa AB pločom moždanicima) i HEA140
- glavnog rešetkastog nosača (u osi E) sastavljenog od valjanih profila HEM500 (gornji pojas), HEB500 (donji pojas) i HEB260/HEB360 (ispuna)
- sekundarnih rešetkastih nosača (u osima 4 i 7) sastavljenih od profila valjanih profila HEB400 (gornji pojas), HEB500 (donji pojas) i kvadratnih cijevnih profila QC200x16 (ispuna)
- krovnog nosača (u osi 11) od valjanog profila HEB400
- elemenata krovnog sprega od cijevnih profila QC150x5
- elemenata podnog sprega od cijevnih profila QC80x4

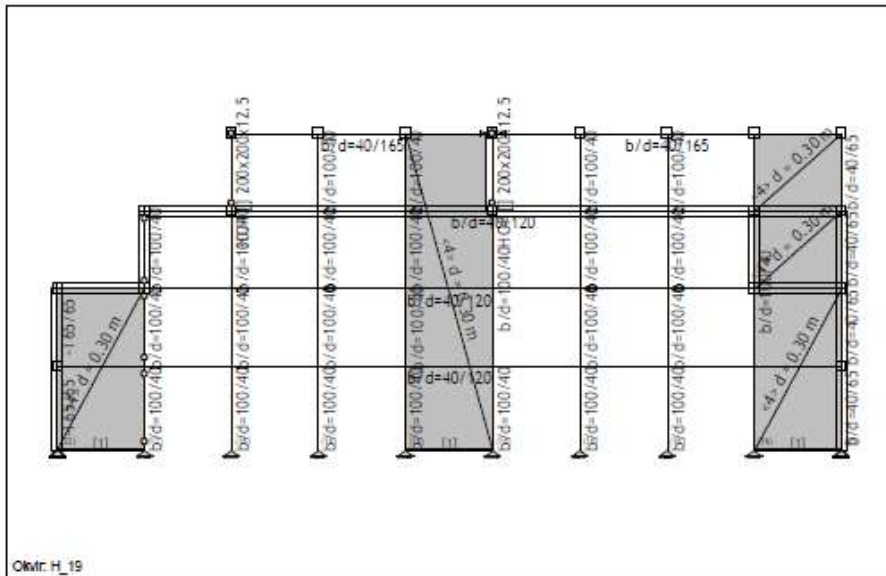


Rešetkasti nosač u osi E i osi 4/7

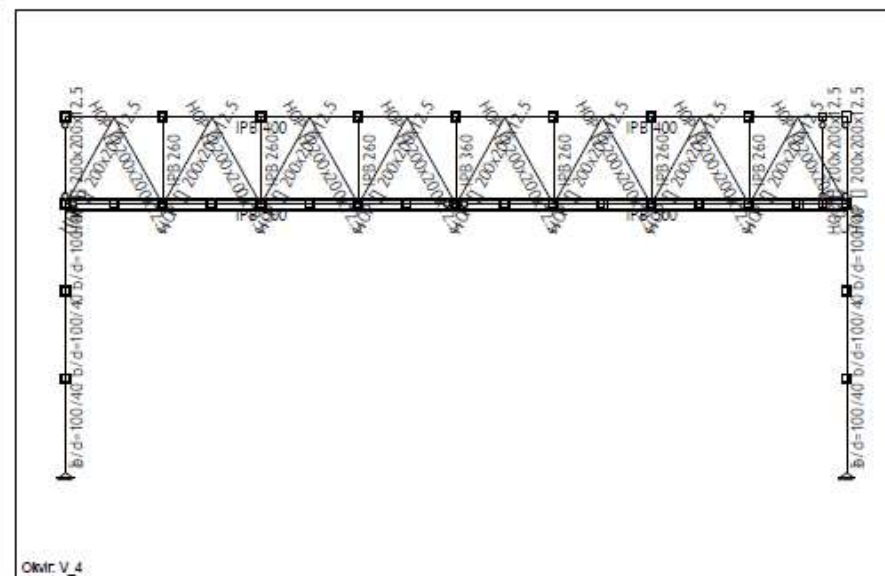


AB zidovi dvorane za tenis: grede 40/120cm ; stupovi 100/40cm; zidovi d=30cm

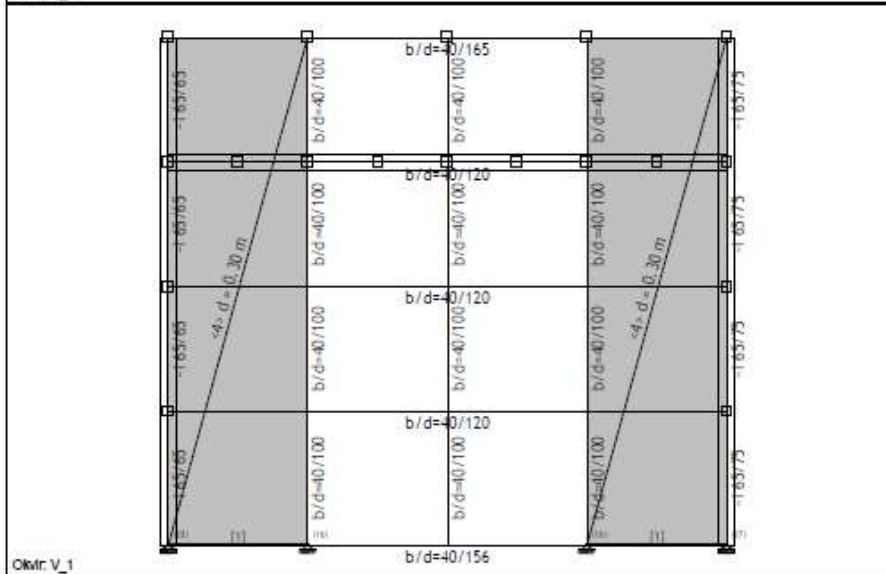




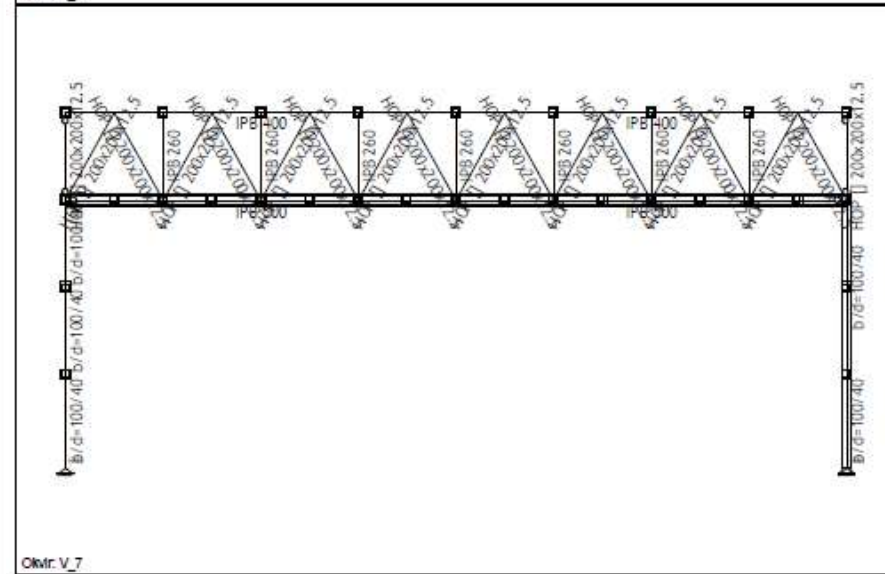
Okvir: H_19



Okvir: V_4



Okvir: V_1

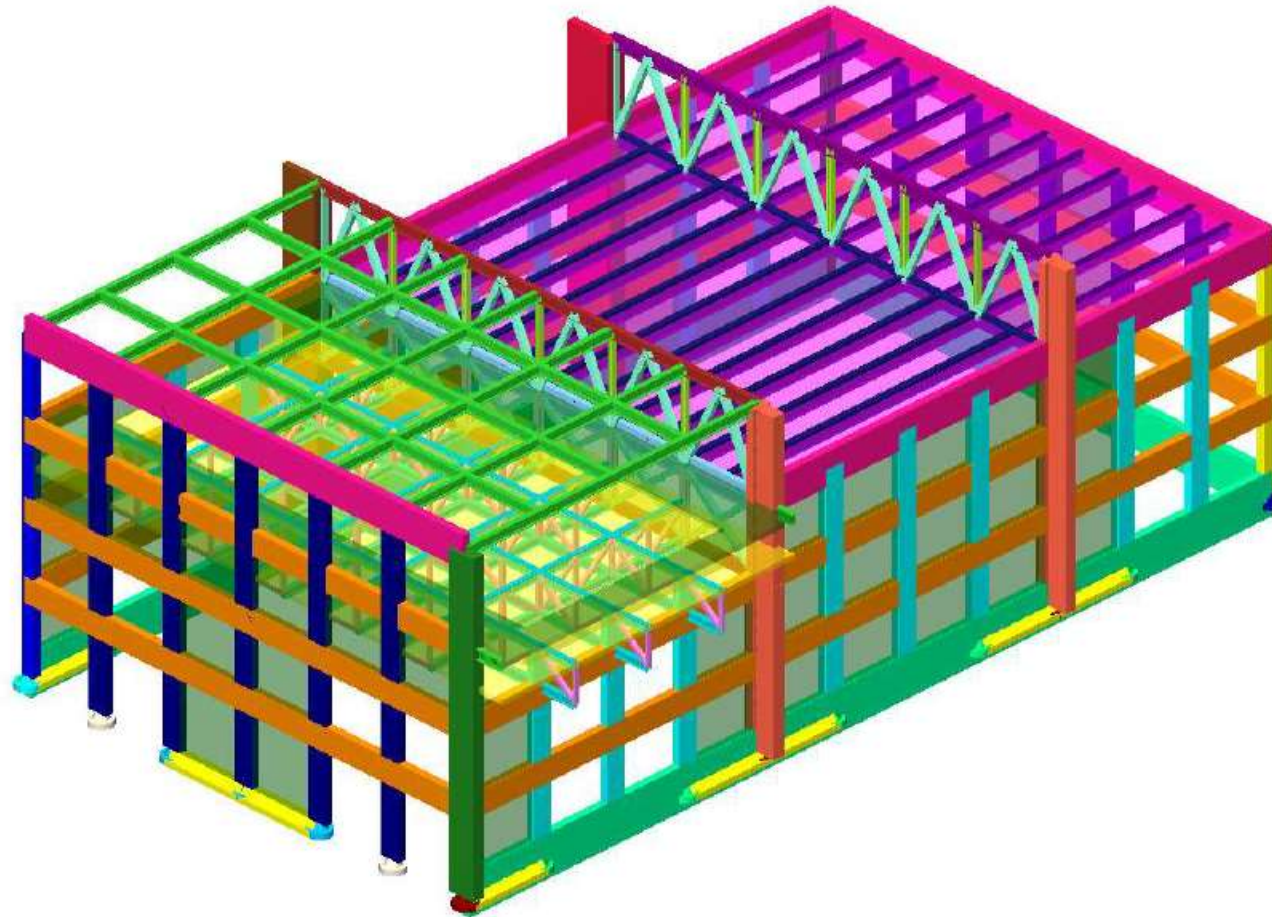


Okvir: V_7



Prikaz modela dvorane za nogomet i bazena

Ulazni podaci - Konstrukcija

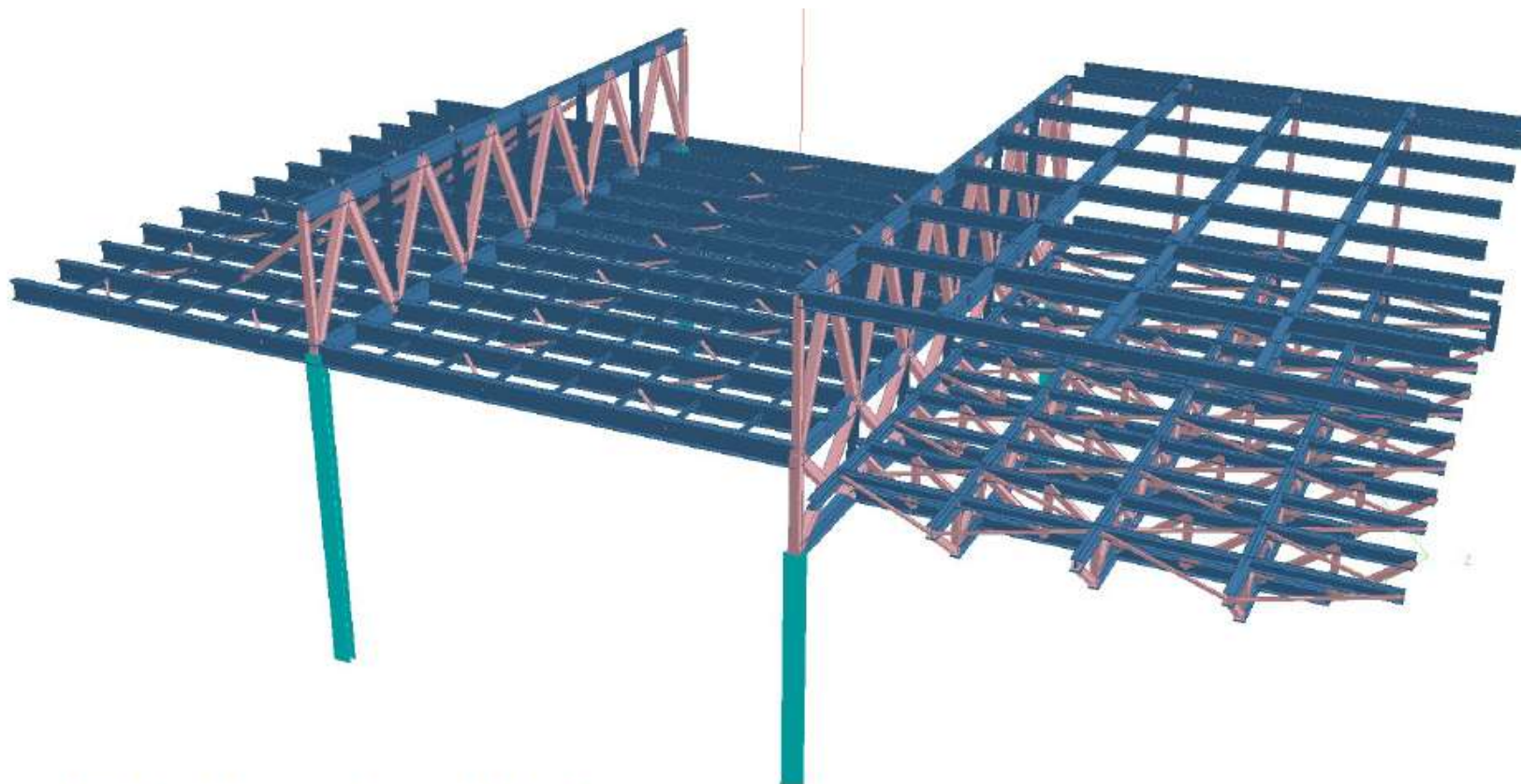


Izometrija

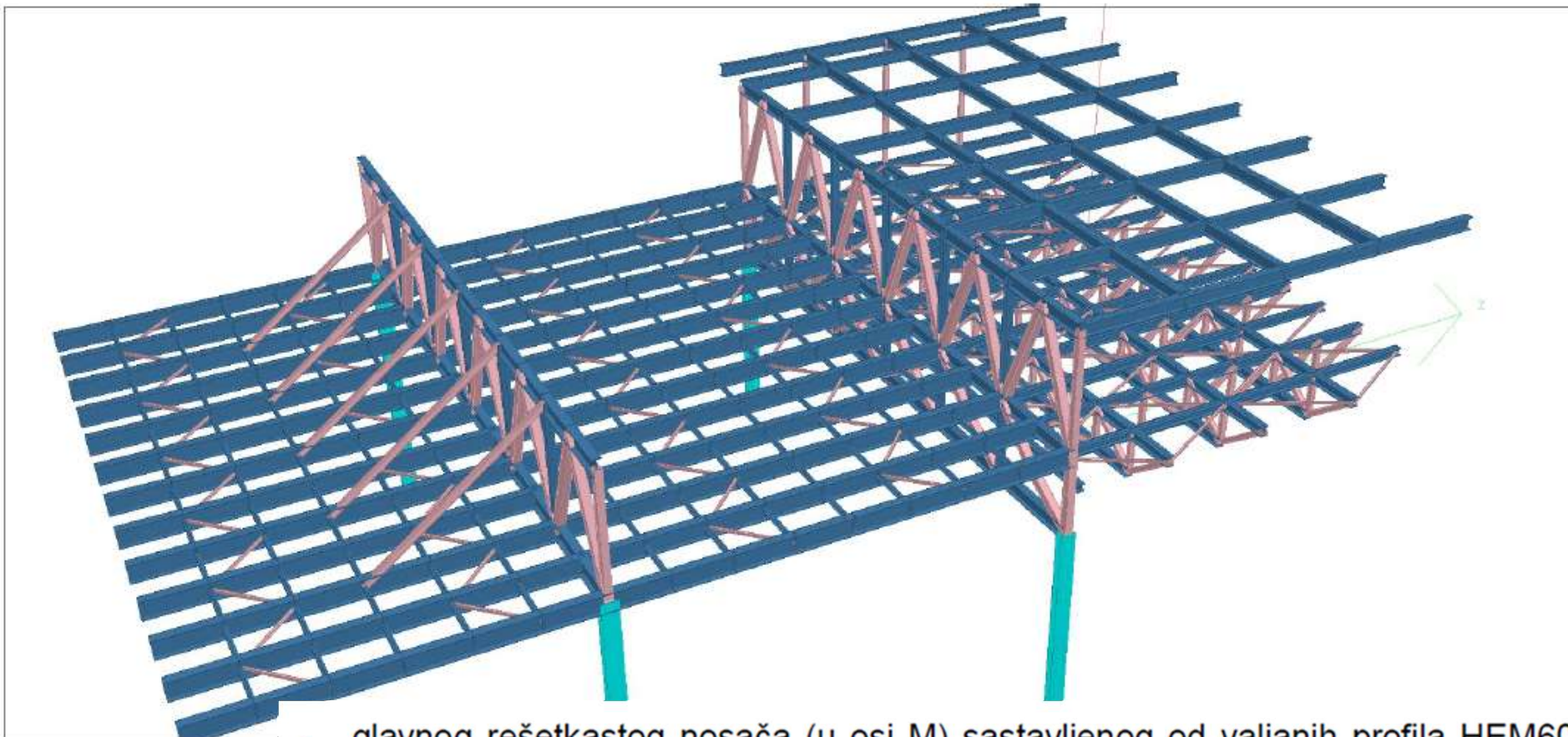


Čelična krovna konstrukcija (etaža na manjem dijelu u zoni bazena) iznad terena za nogomet sastoji se od sljedećih dijelova :

- krovnih sekundarnih nosača od valjanih profila HEB500 (iznad bazena)
- podnih sekundarnih nosača od valjanih profila HEB700 (spregnutih sa AB pločom moždanicima) i HEA140
- stupova u osima I i M od valjanih profila 3xHEB300
- glavnog rešetkastog nosača (u osi I) sastavljenog od valjanih profila HEB550 (gornji pojas), HEB550 (donji pojas), HEA260 (ojačan limovima na donjoj rešetki) i kvadratnih cijevnih profila QC300x16 (ispuna)



PROSTORNI PRIKAZ ČELIČNE KONSTRUKCIJE

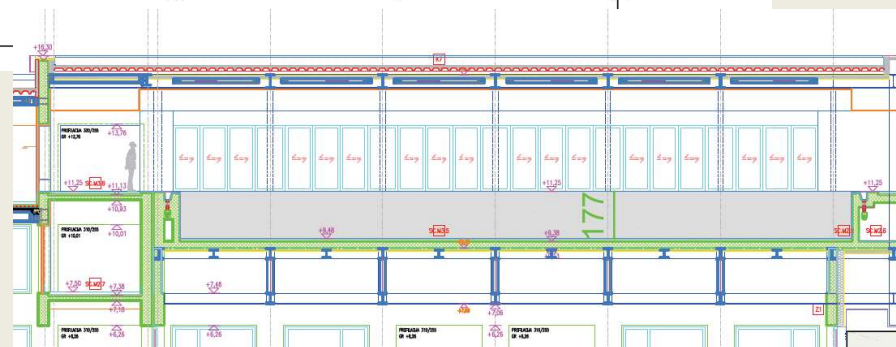
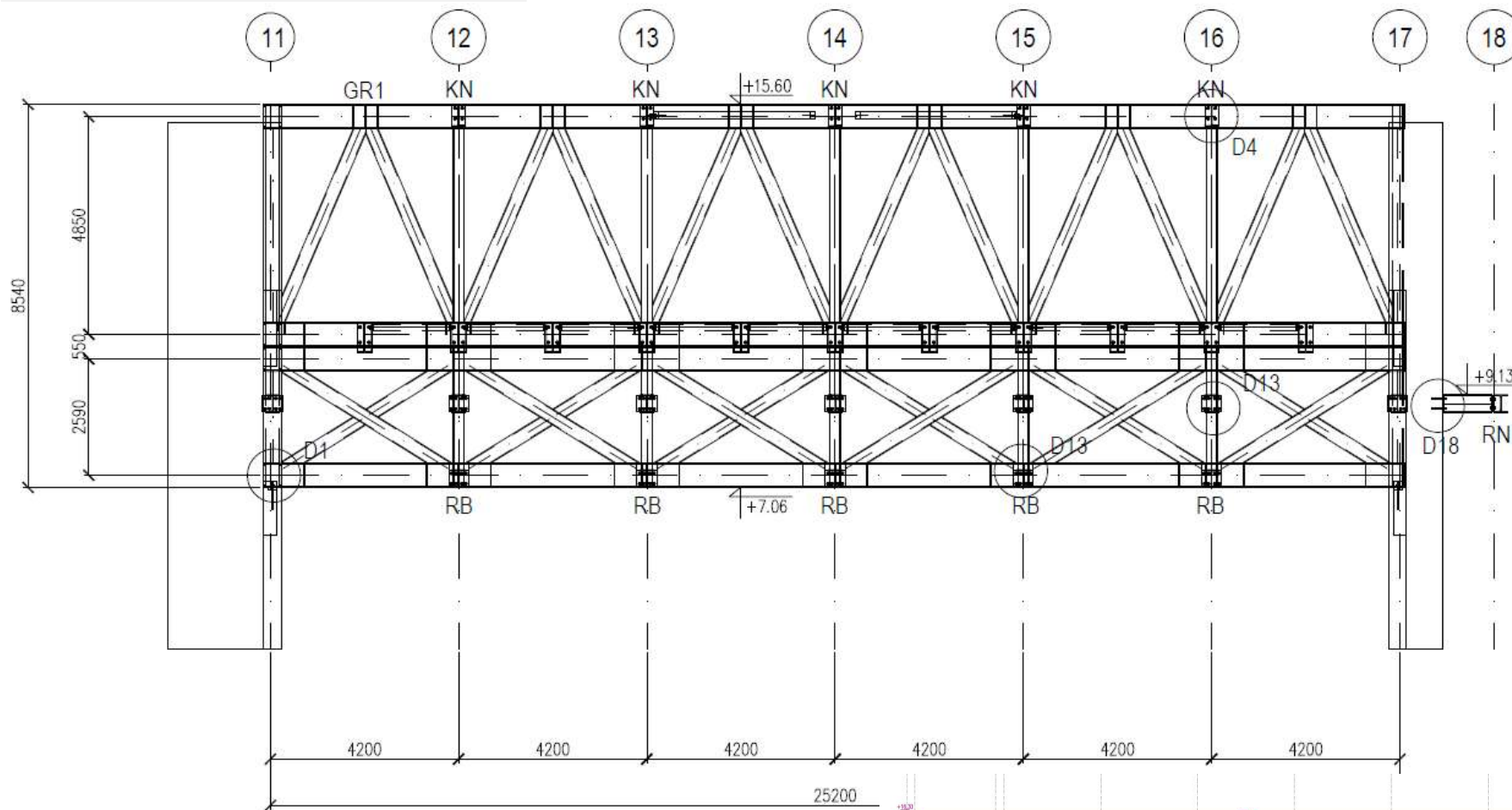


PROSTORNI PRIKAZ

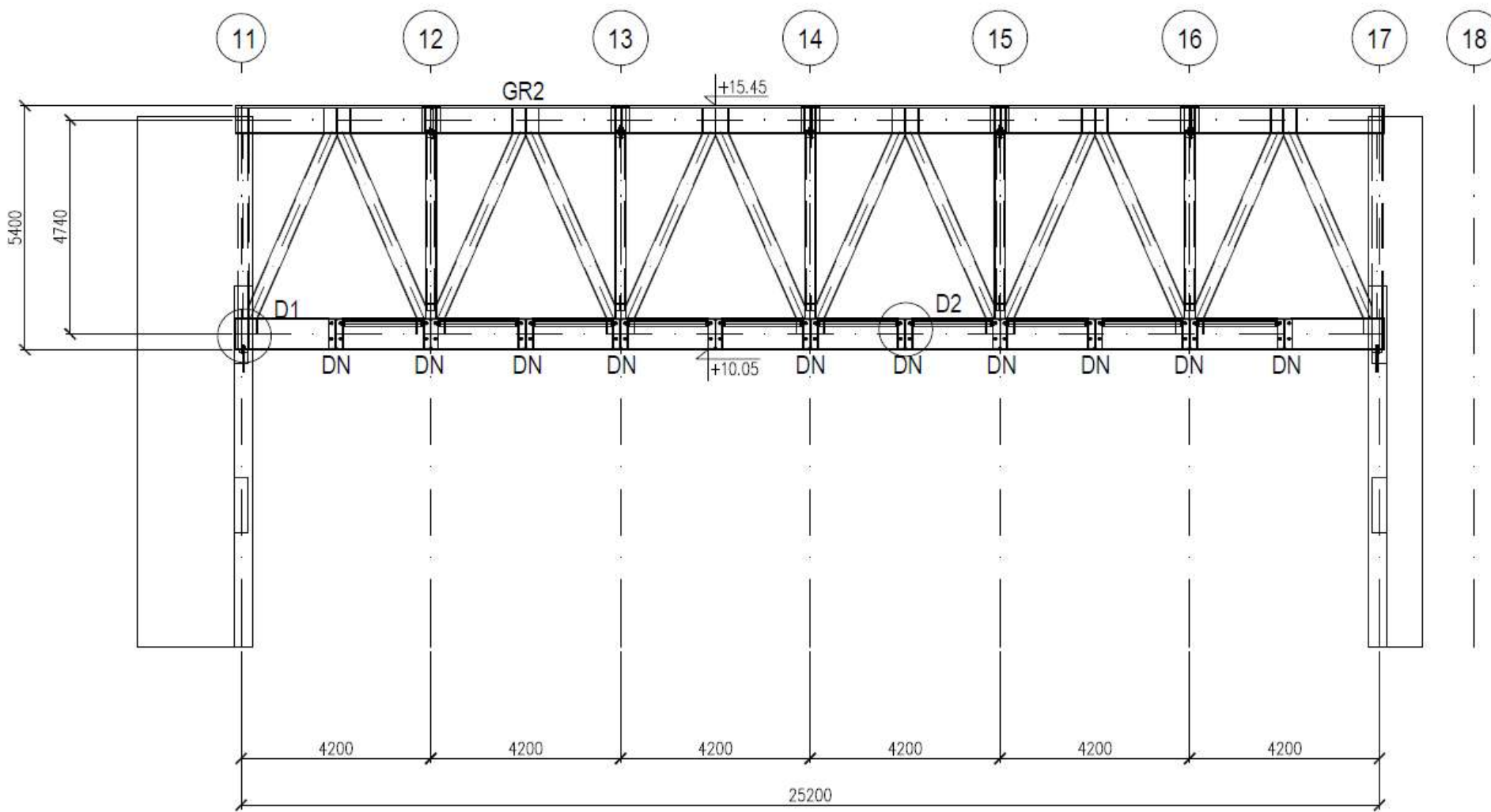
- glavnog rešetkastog nosača (u osi M) sastavljenog od valjanih profila HEM600 (gornji pojas), HEB700 (donji pojas) i kvadratnih cijevnih profila QC300x16 (ispuna)
- rešetkastih nosača ispod bazena sastavljenih od valjanih profila HEB400 (gornji pojas), HEB400 (donji pojas) i kvadratnih cijevnih profila QC200x12 (ispuna) Nosači su konstruktivno spojeni sa AB konstrukcijom bazena moždanicima)
- stabilizacija gornjeg pojasa rešetkastog nosača u osi M od cijevnih profila QC200x12
- elemenata podnog sprega od cijevnih profila QC80x4



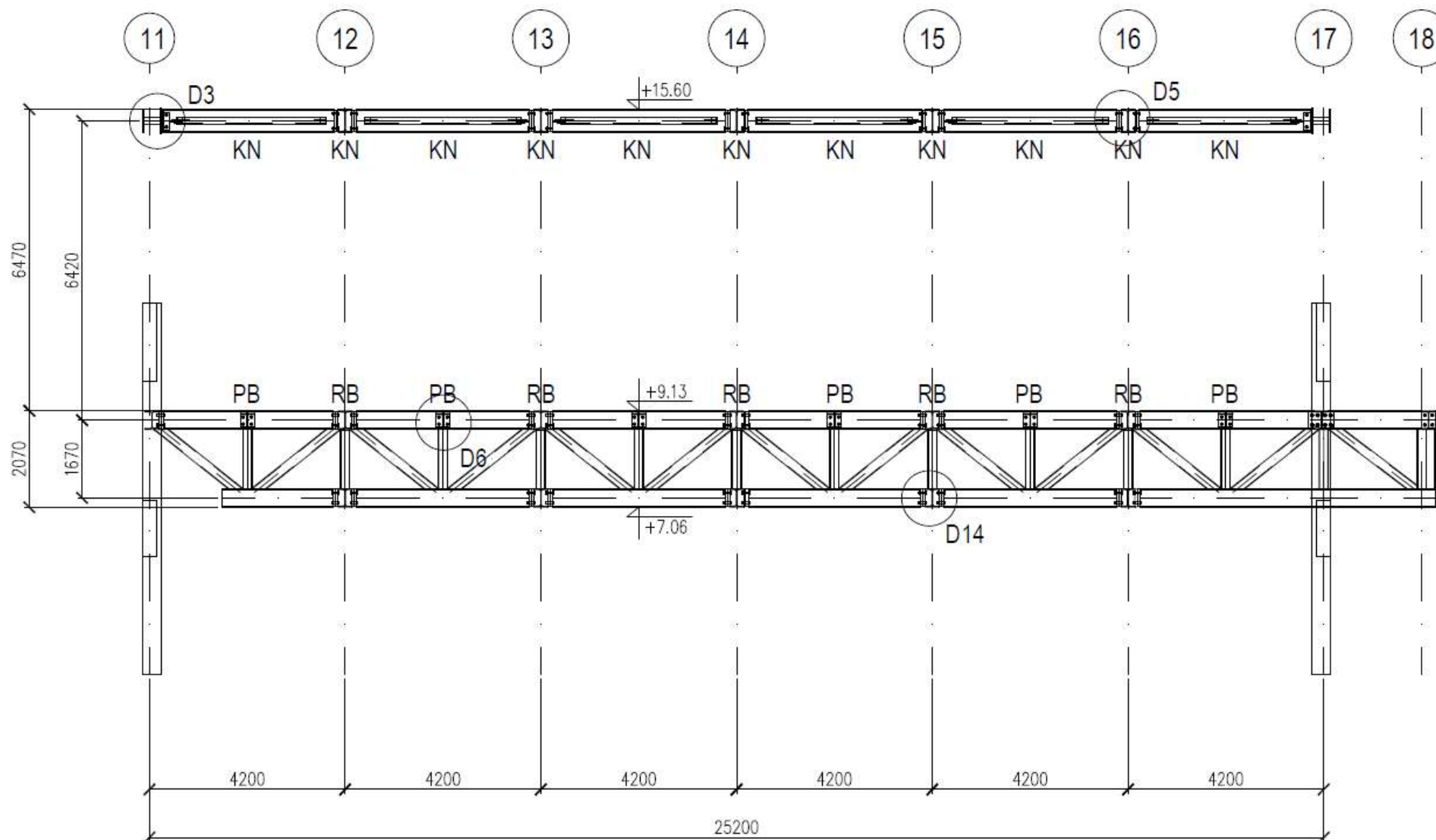
Rešetkasti nosač u osi I



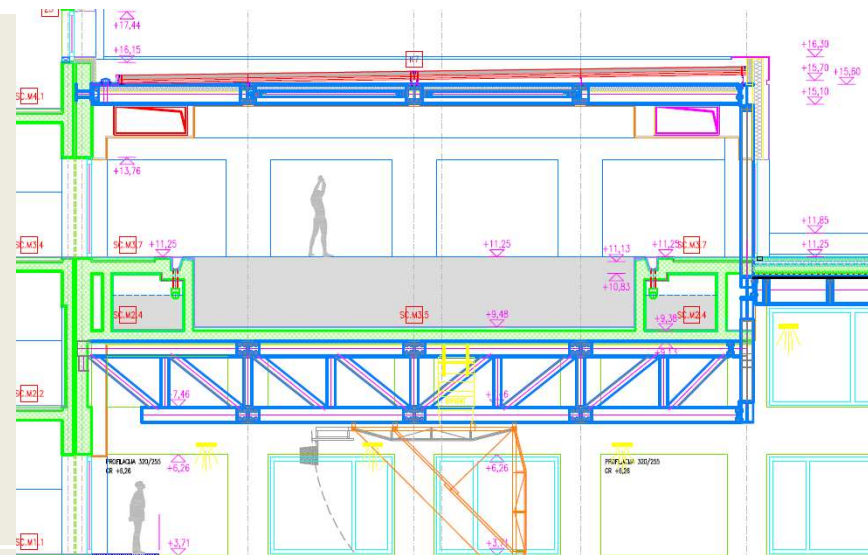
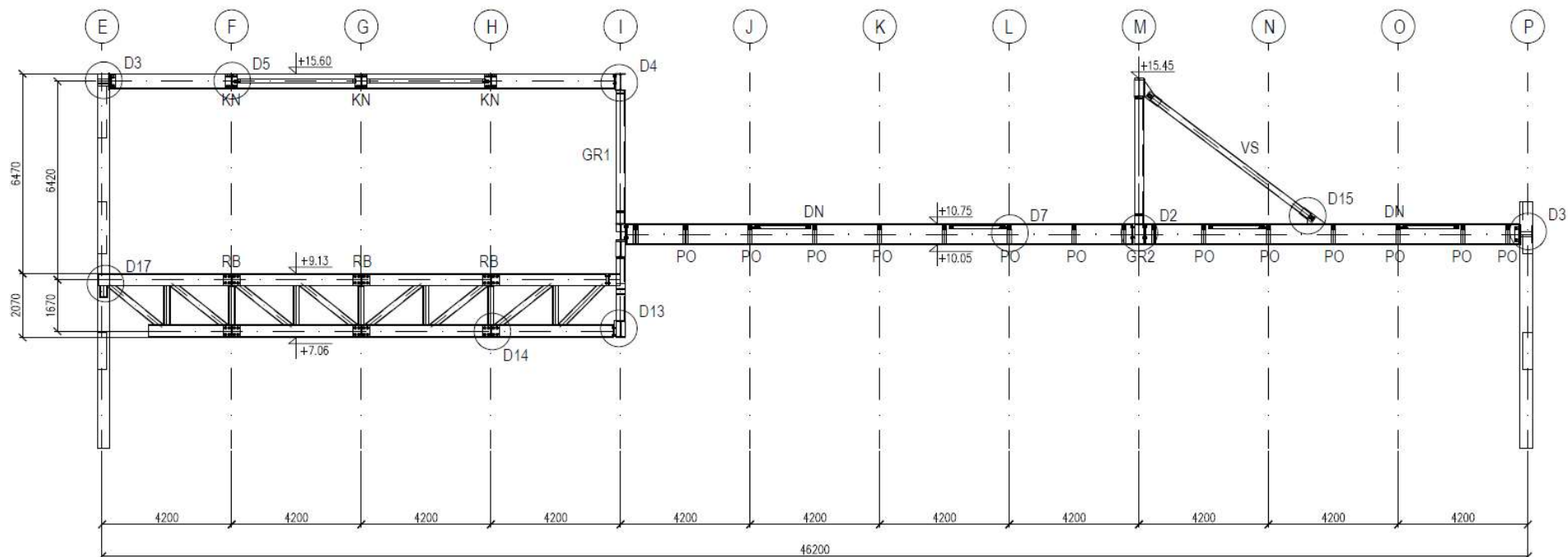
Rešetkasti nosač u osi M



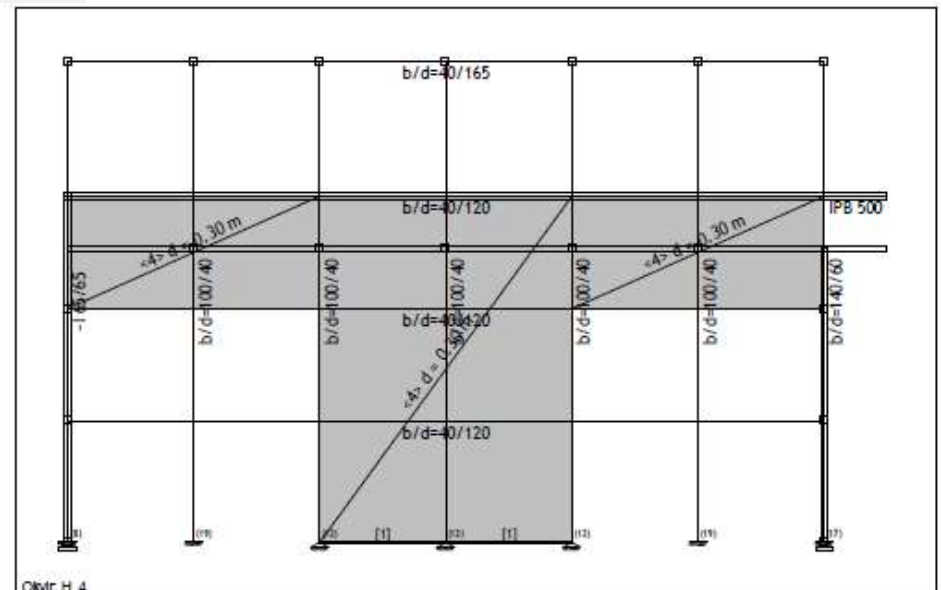
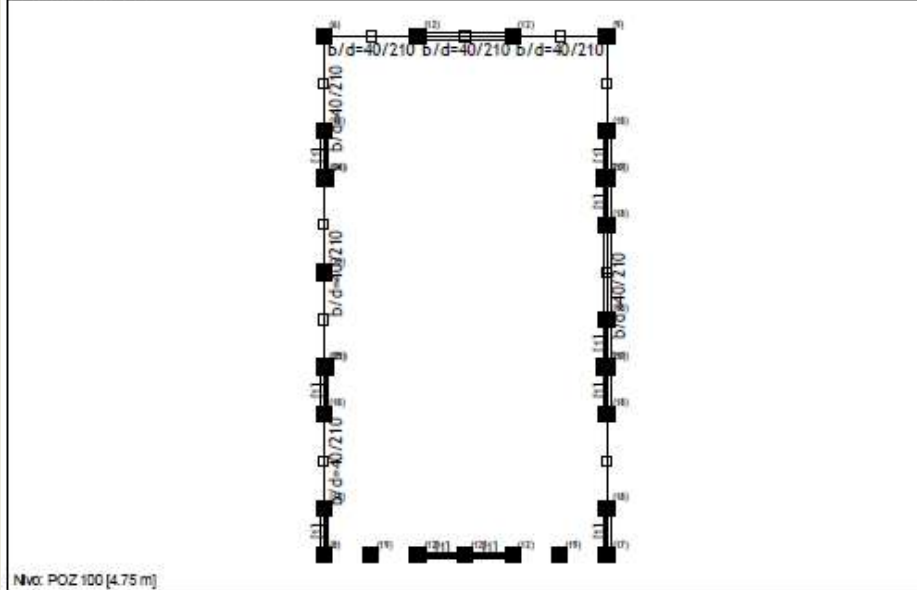
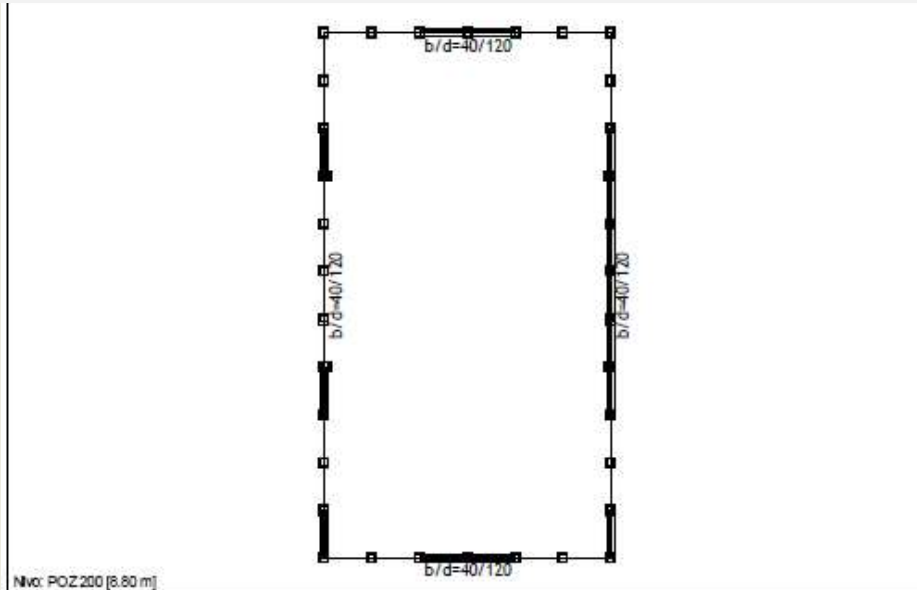
Rešetkasti nosač u osi 2

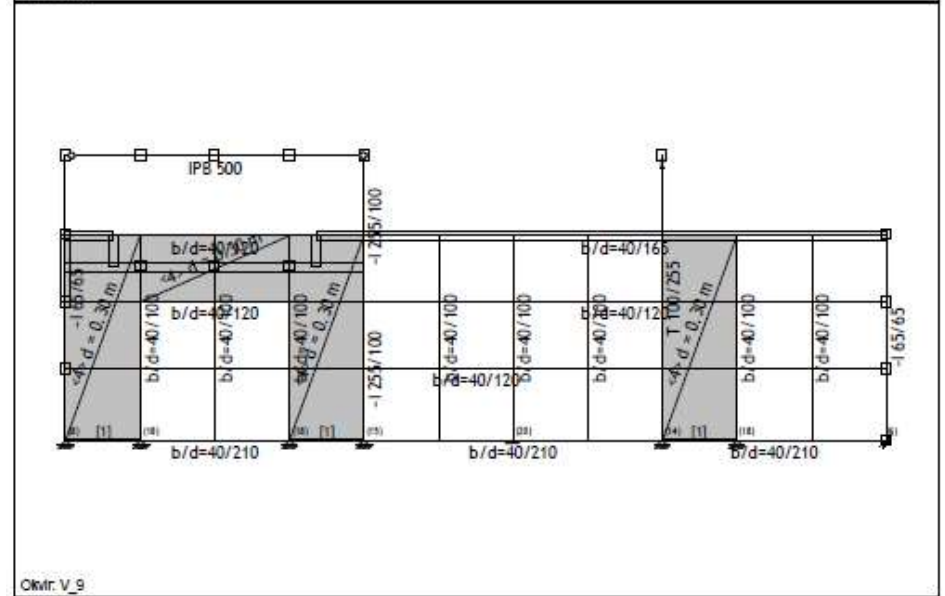
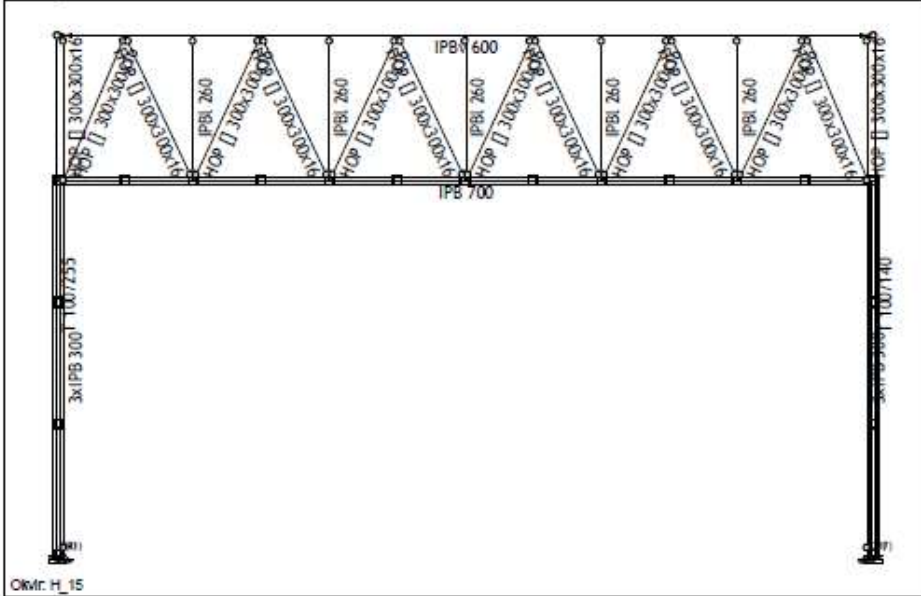
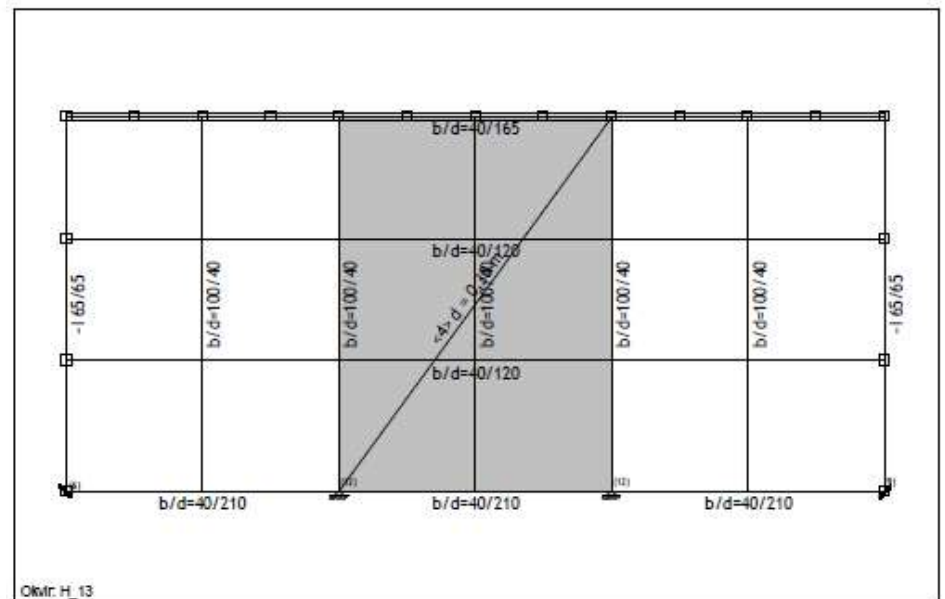
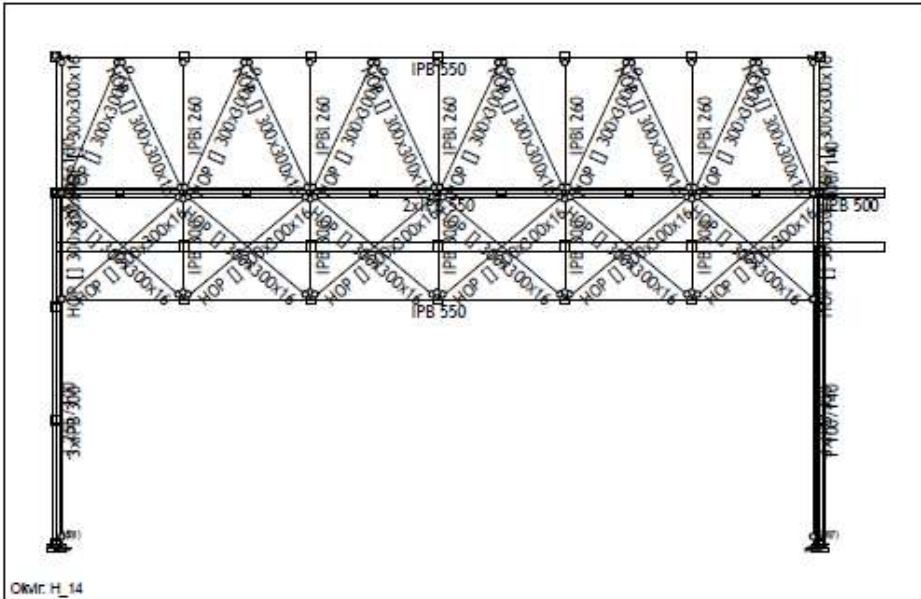


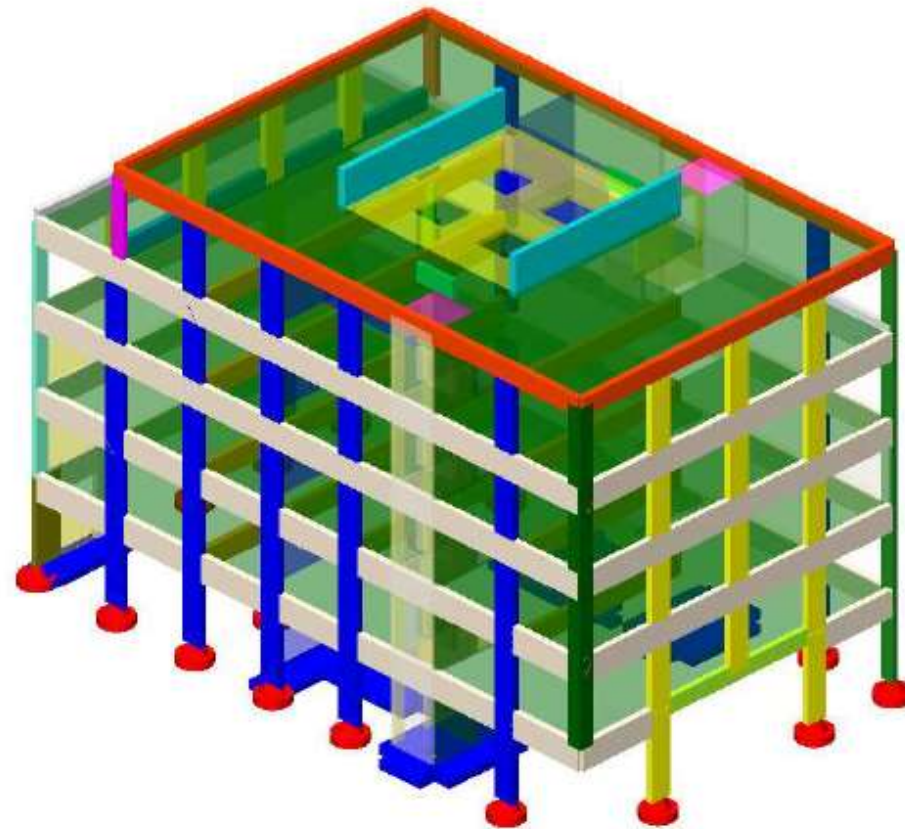
Rešetkasti nosač u osi 12



AB zidovi dvorane za nogomet: grede 40/120cm ; stupovi 100/40cm; zidovi d=30cm; zidne „kontrafore”.

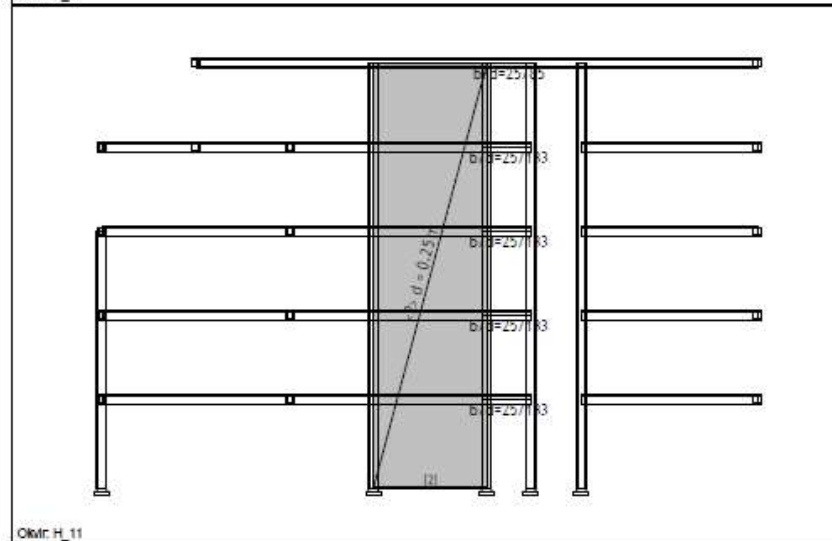
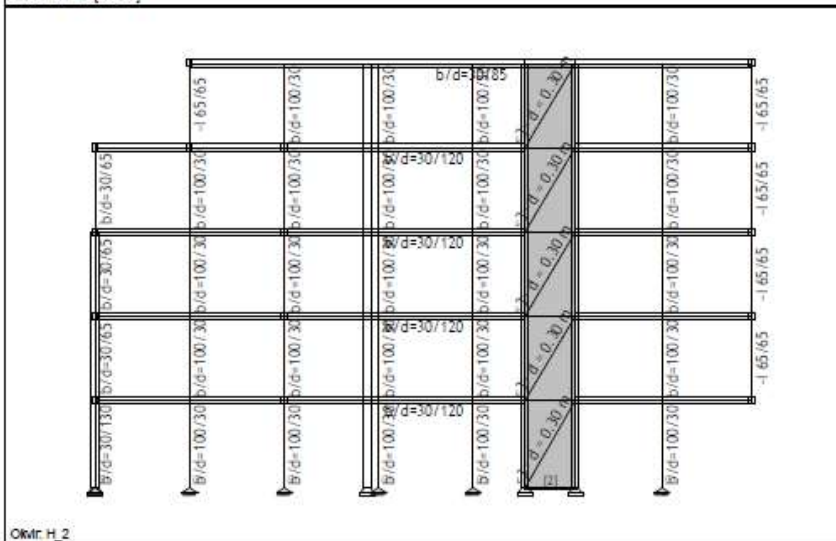
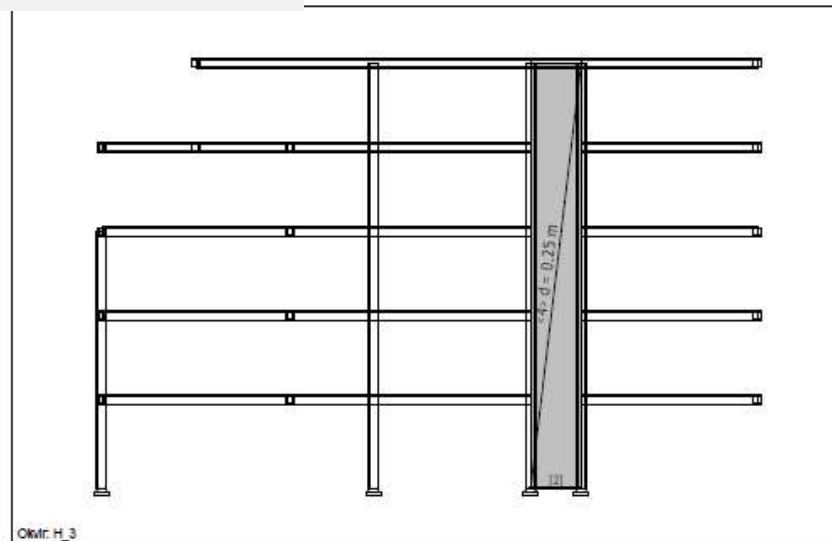
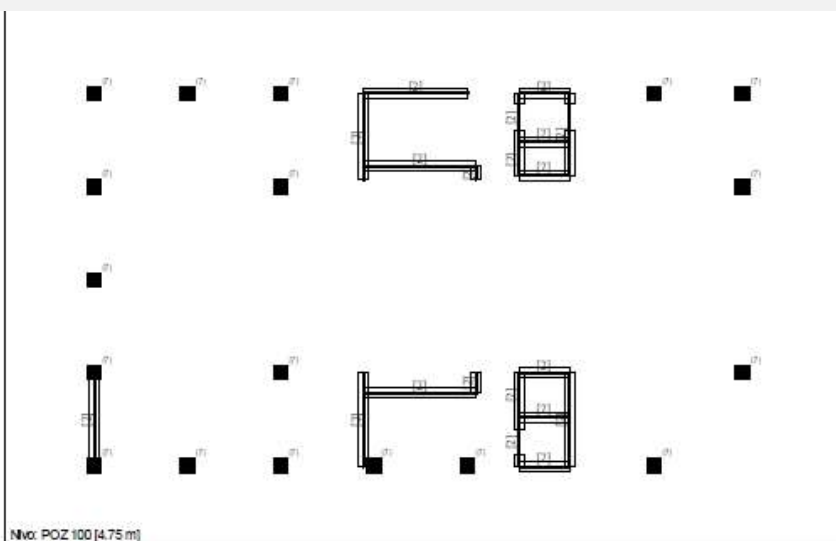


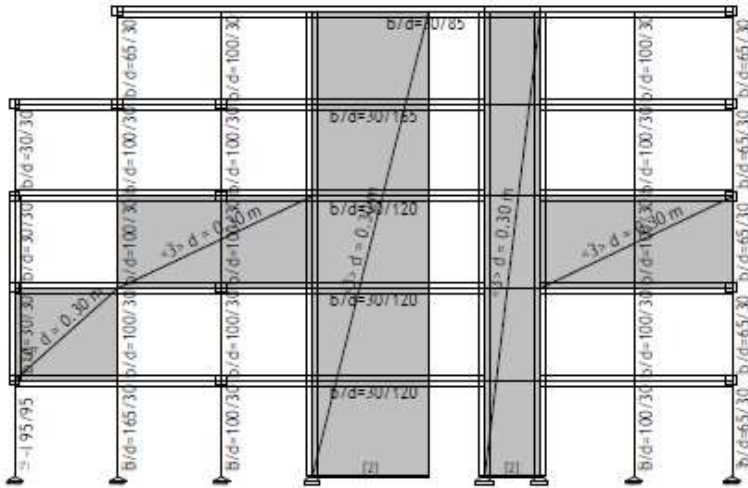




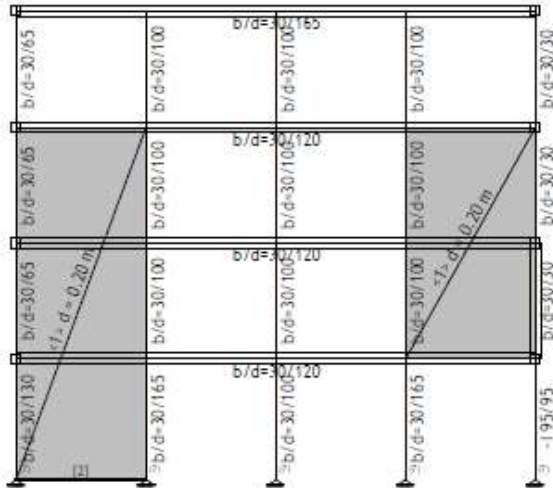
Izometrija

AB konstrukcija zgrade ugostiteljstva:
 unutrašnji zidovi $d=20\text{-}30\text{cm}$, stropne ploče $d=25\text{cm}$, vanjski
 zidovi grede $30/120\text{cm}$; stupovi $100/30\text{cm}$.
 Maksimalne dimenzije stropnih greda $30\text{x}95\text{cm}$.

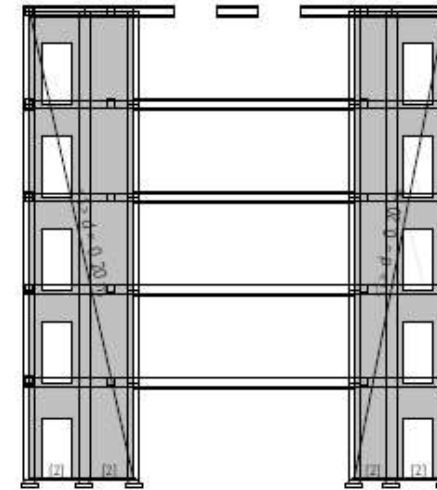




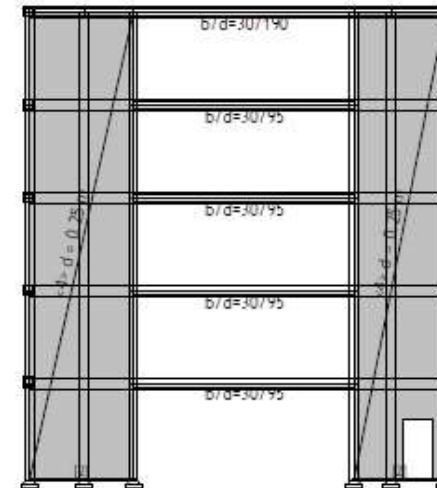
Okvir_H_10



Okvir_V_1



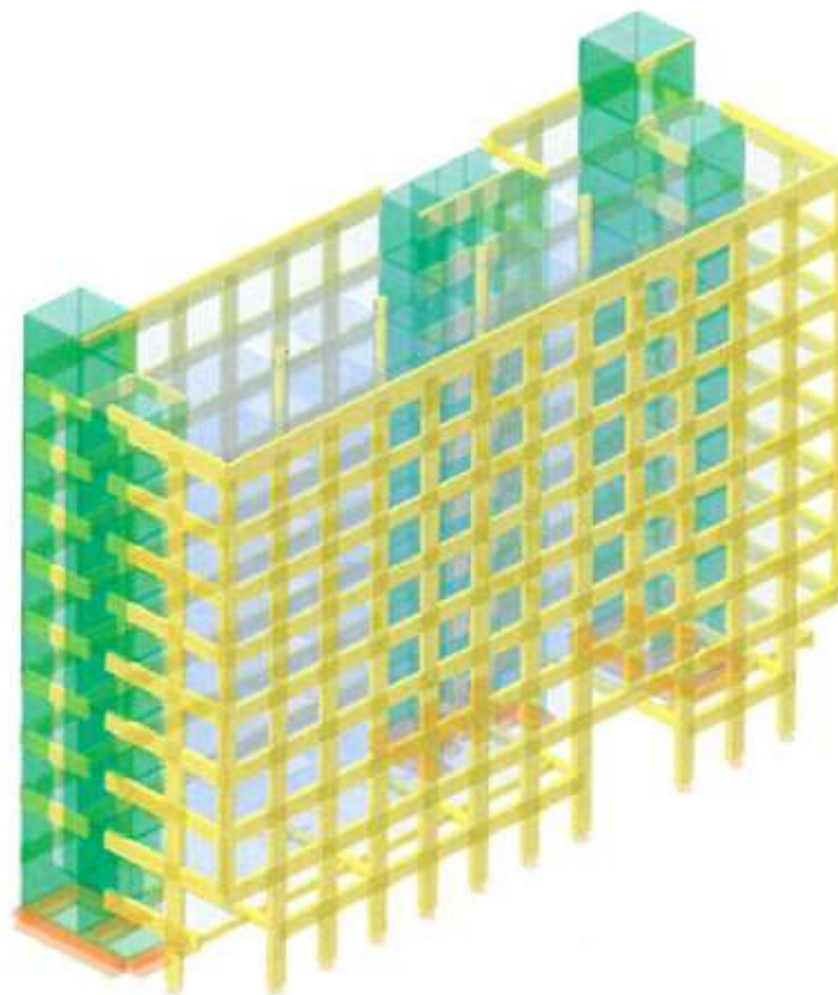
Okvir_V_6



Okvir_V_7



Prikaz modela
poslovnog objekta



Izometrija



Poslovni objekt

AB konstrukcija poslovnog objekta:

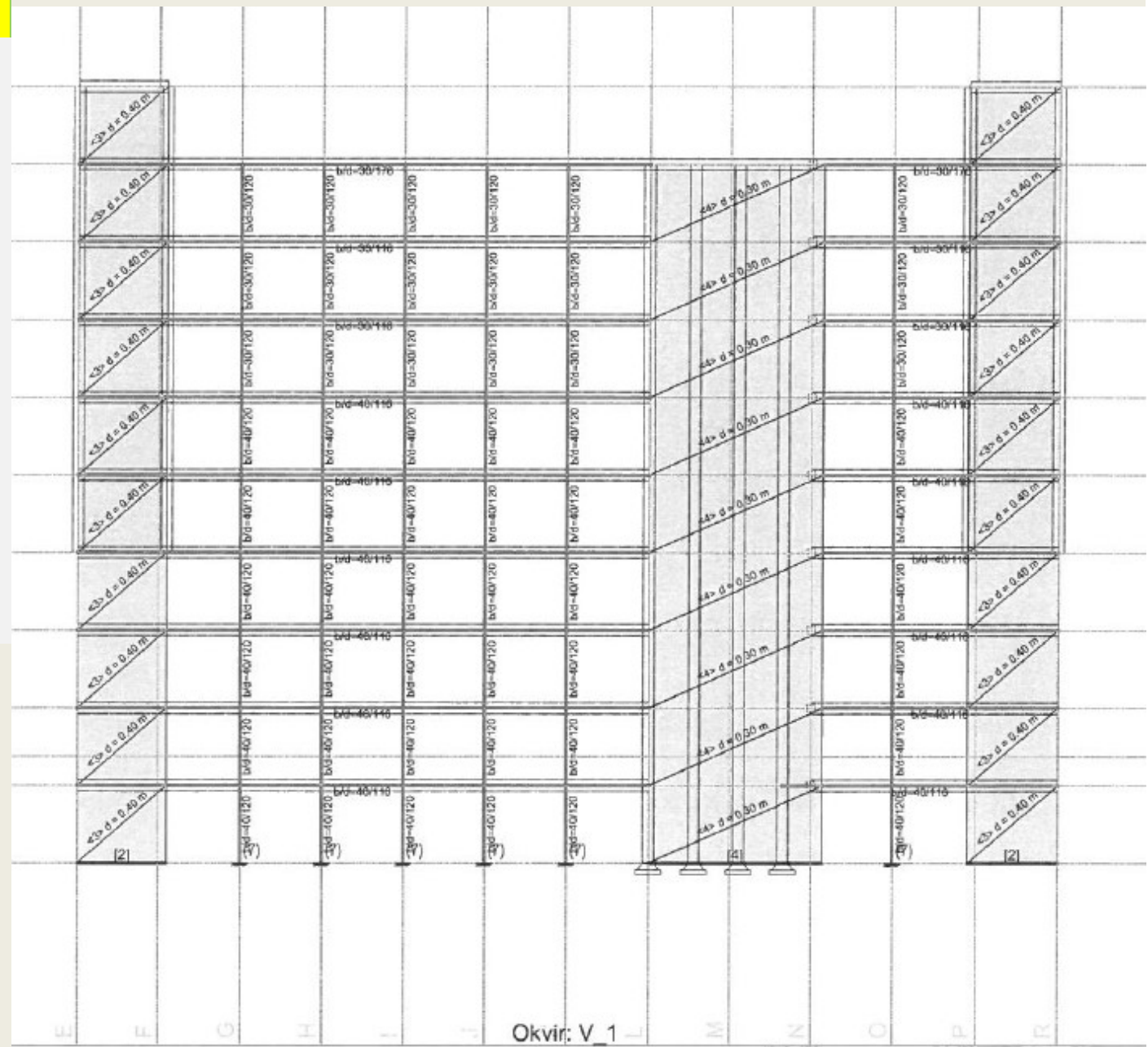
stropne ploče $d=25$ i 28cm ,
grede vanjskih okvira
 $40/120$, $40/116$, $30/120$,

$30/116\text{cm}$; stupovi okvira
 $50/120$, $50/116$, $40/120$,
 $40/116$, $30/120$, $30/116\text{cm}$

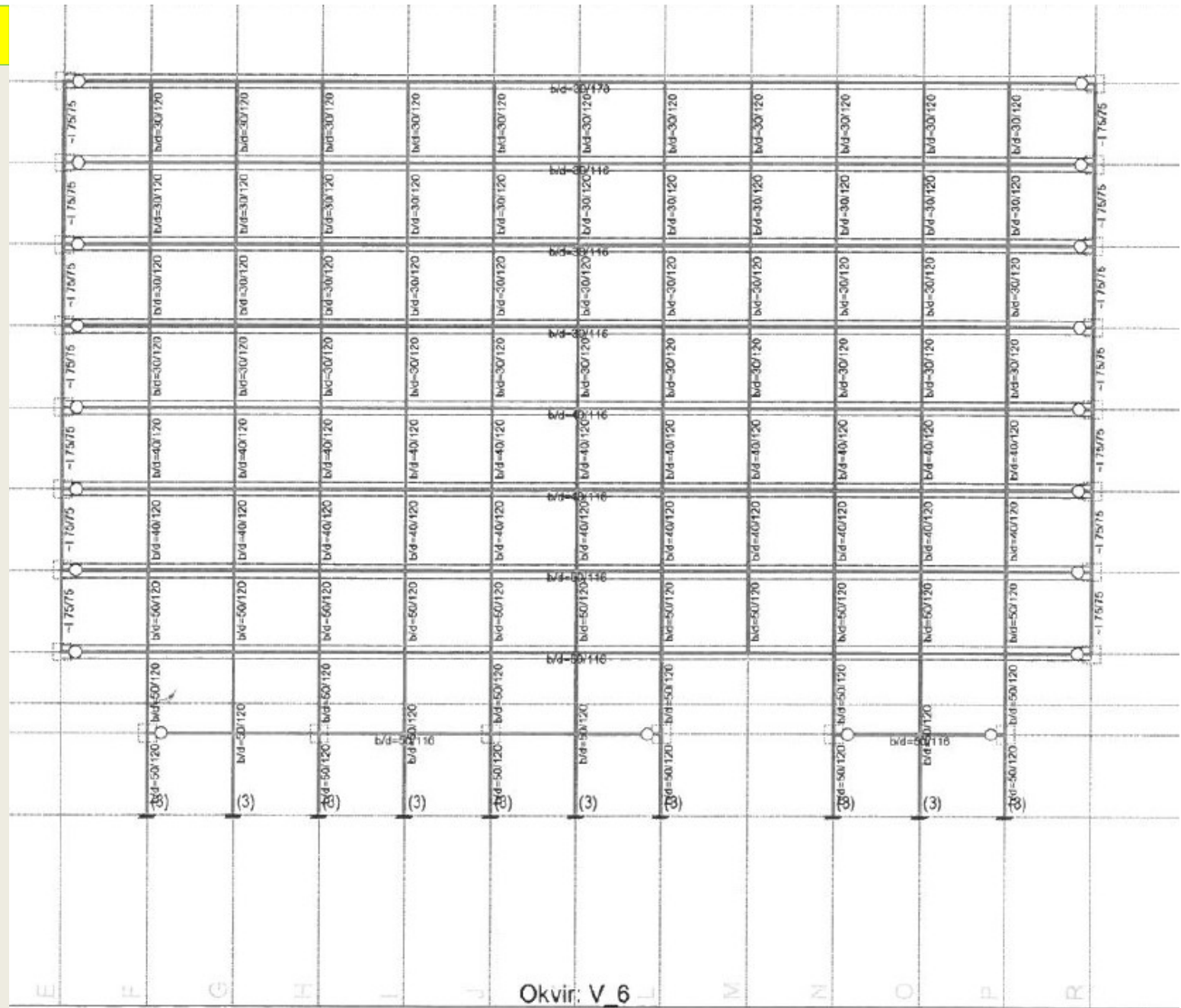
Maksimalne dimenzije
stropnih greda $60\times 60\text{cm}$.

Zidovi AB jezgri $d=30,35$ i
 40 cm .

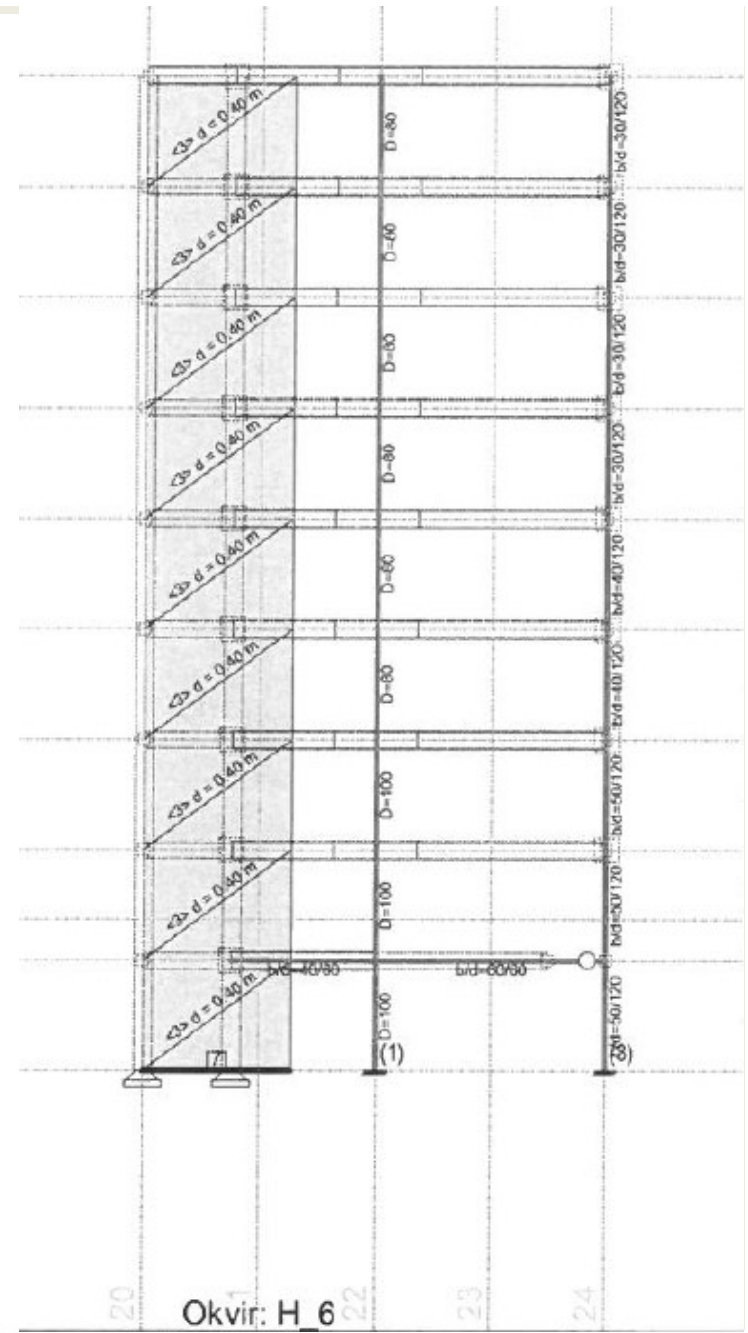
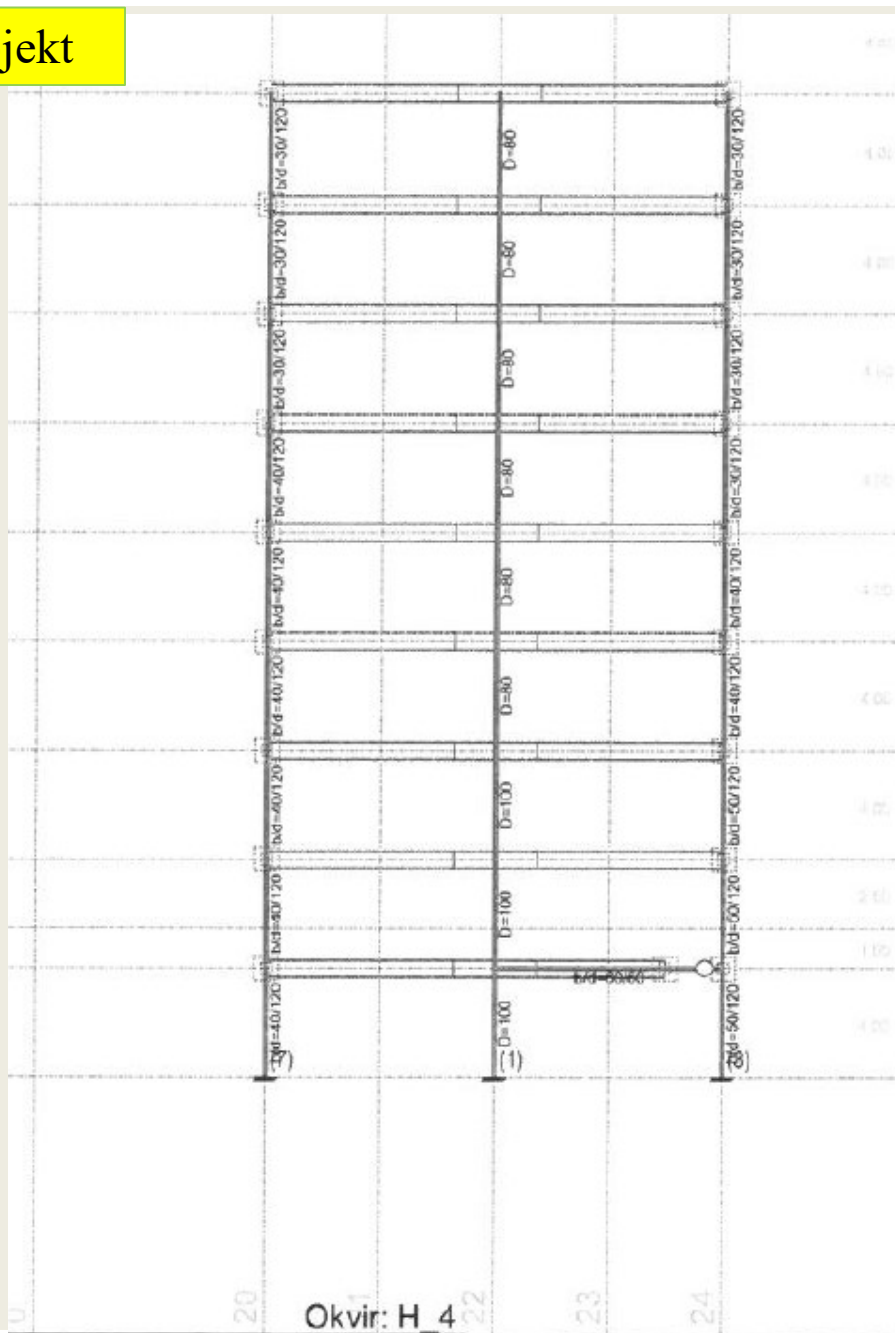
Središnji stupovi $\phi 80$ i
 $\phi 100\text{cm}$.

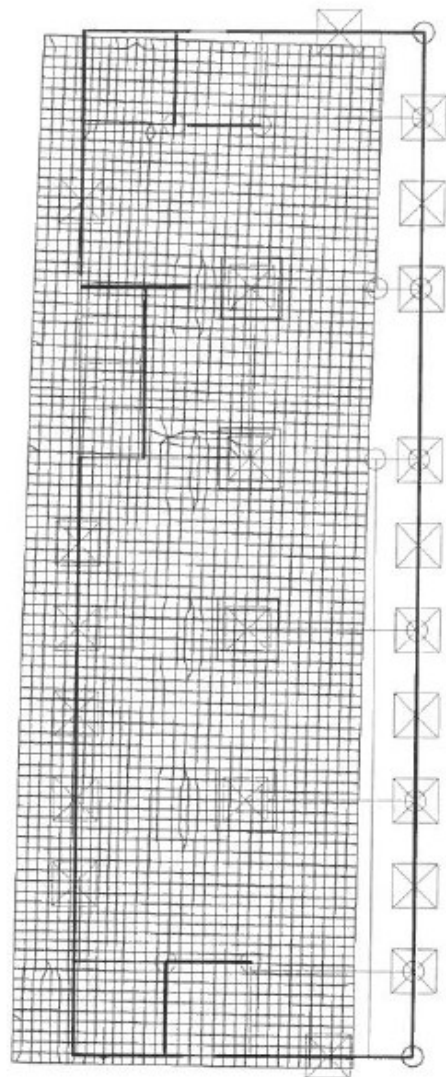


Poslovni objekt

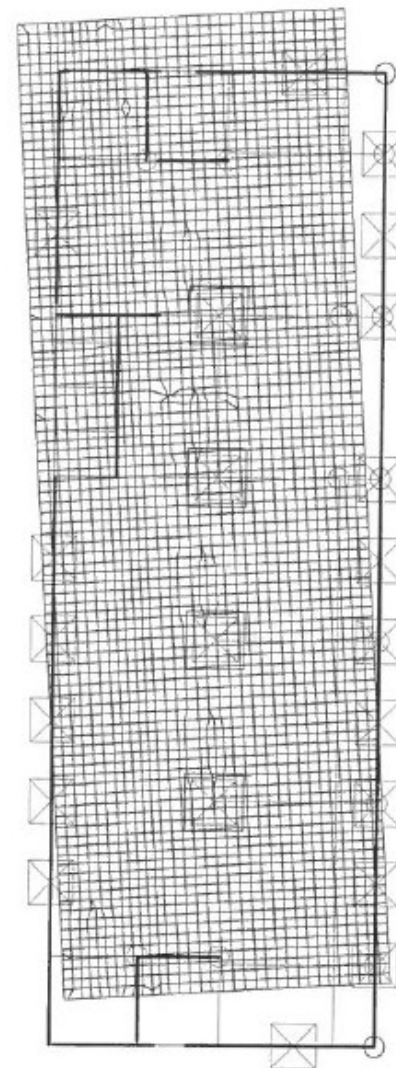


Poslovni objekt

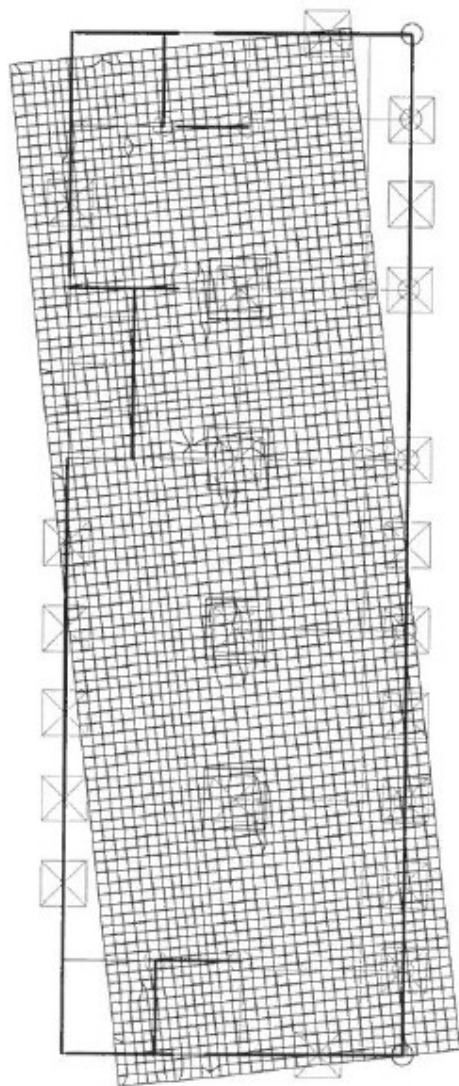




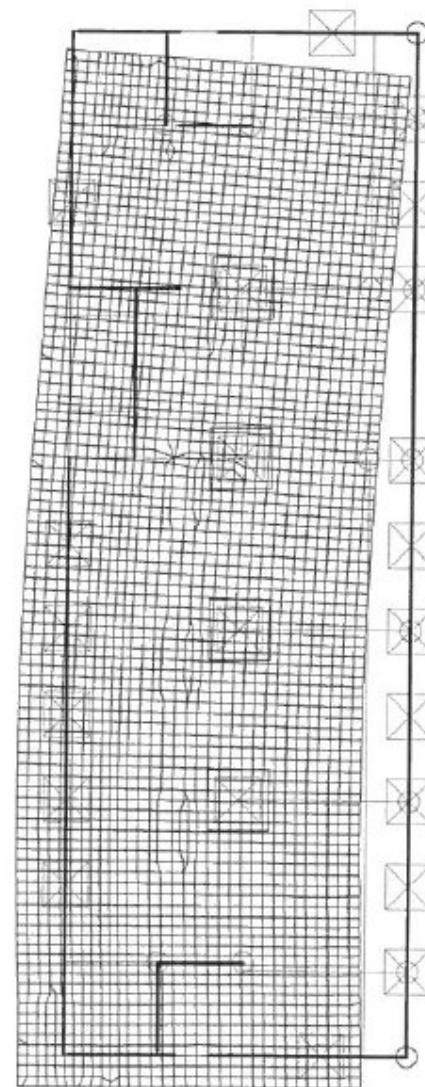
Izometrija (Top) (Nivo: strop 8. kata [36.00 m])
Forma osciliranja: 1/12 [T=0.6037sec / f=1.66Hz]



Izometrija (Top) (Nivo: strop 8. kata [36.00 m])
Forma osciliranja: 2/12 [T=0.5453sec / f=1.83Hz]



Izometrija (Top) (Nivo: strop 8. kata [36.00 m])
Forma osciliranja: 3/12 [T=0.3948sec / f=2.53Hz]



Izometrija (Top) (Nivo: strop 8. kata [36.00 m])
Forma osciliranja: 4/12 [T=0.1627sec / f=6.15Hz]



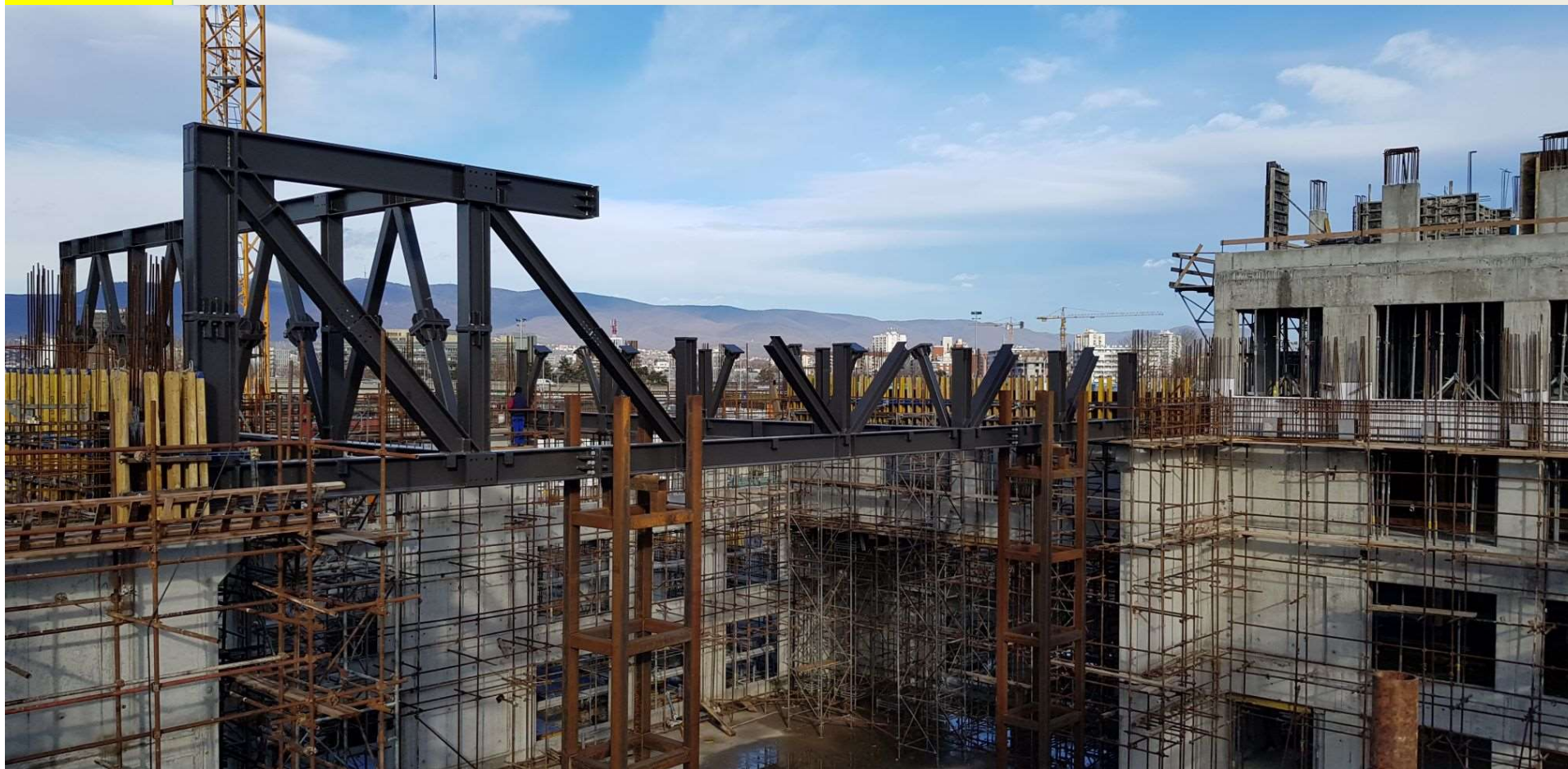








































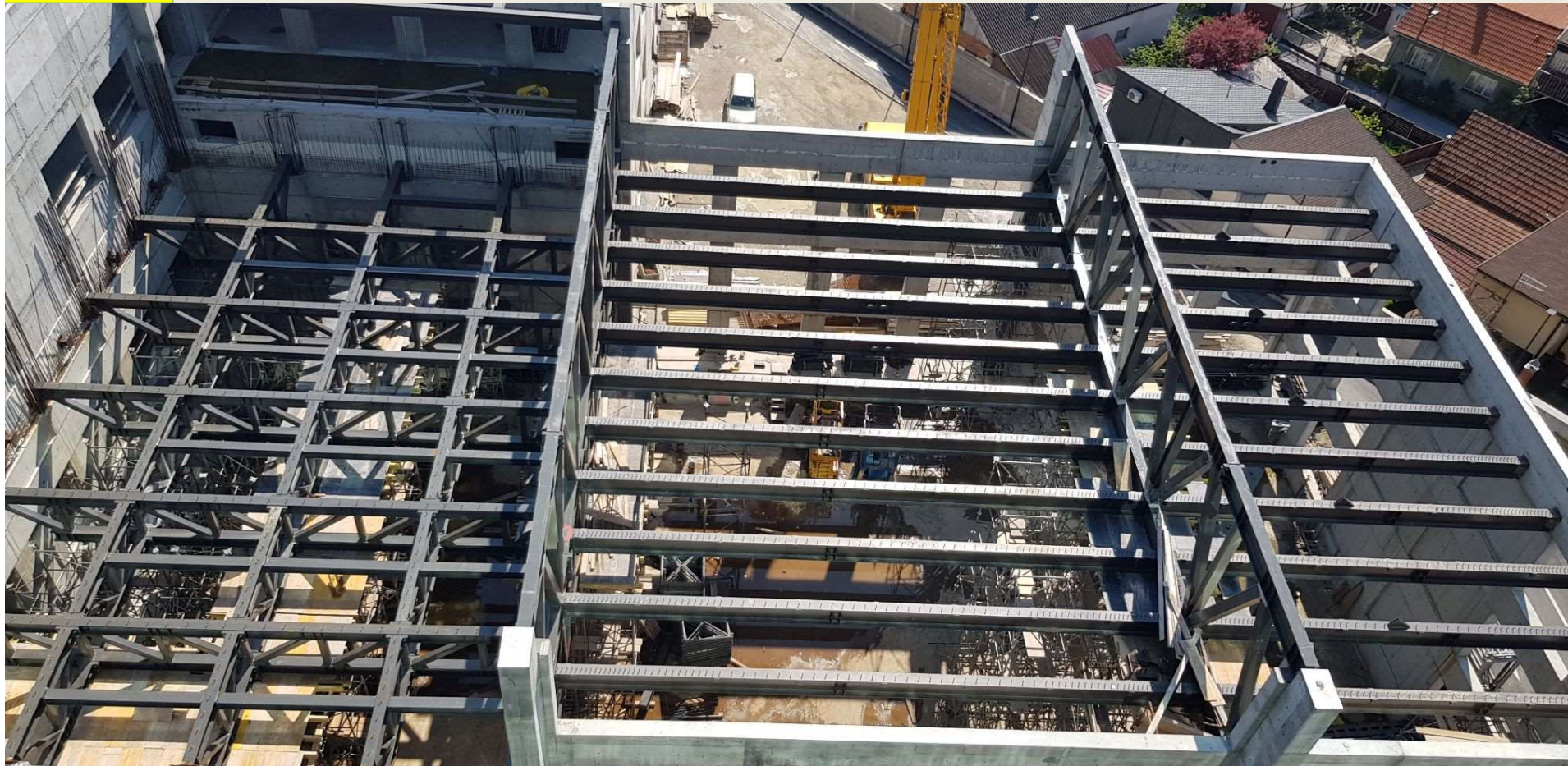




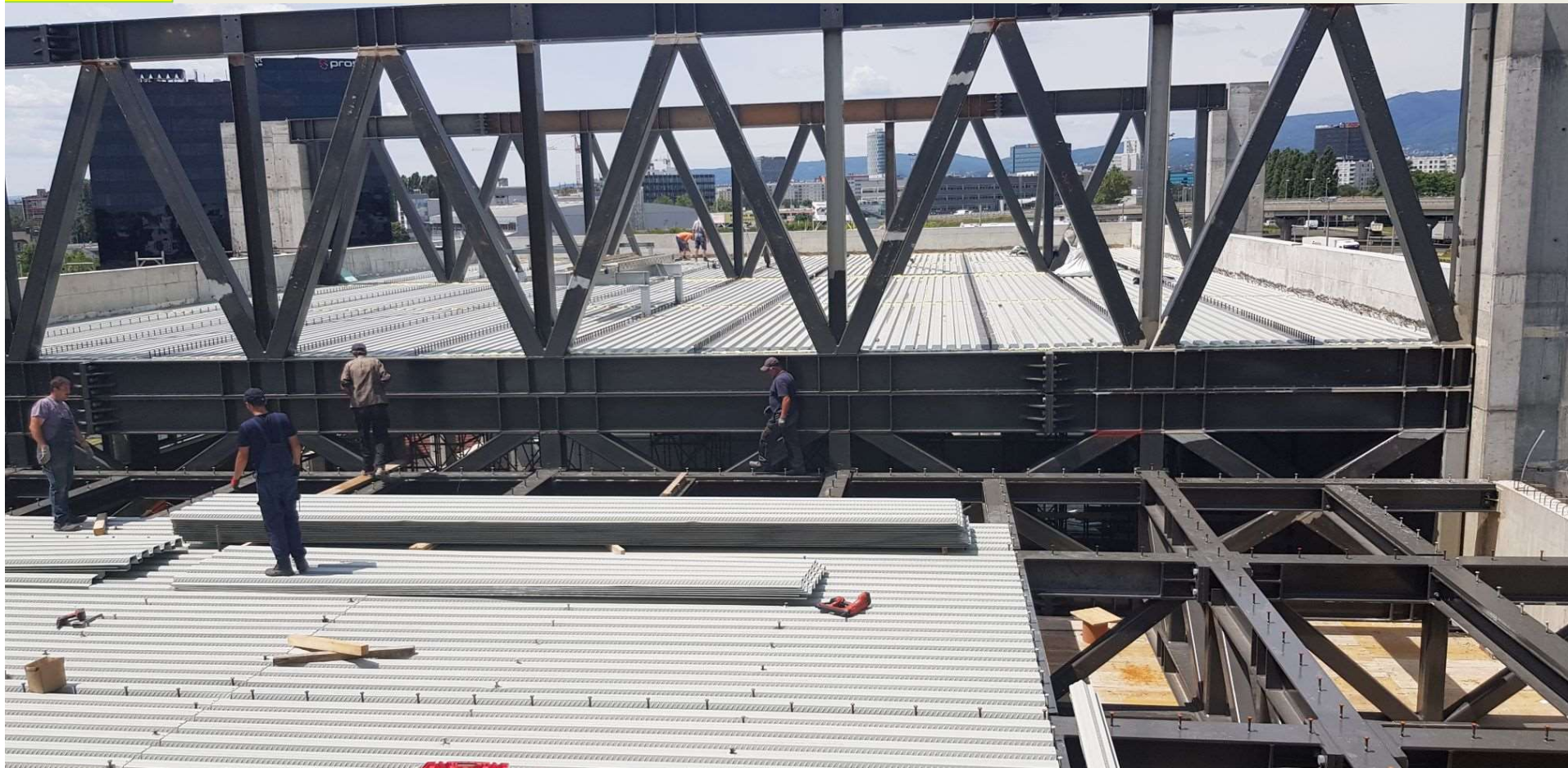


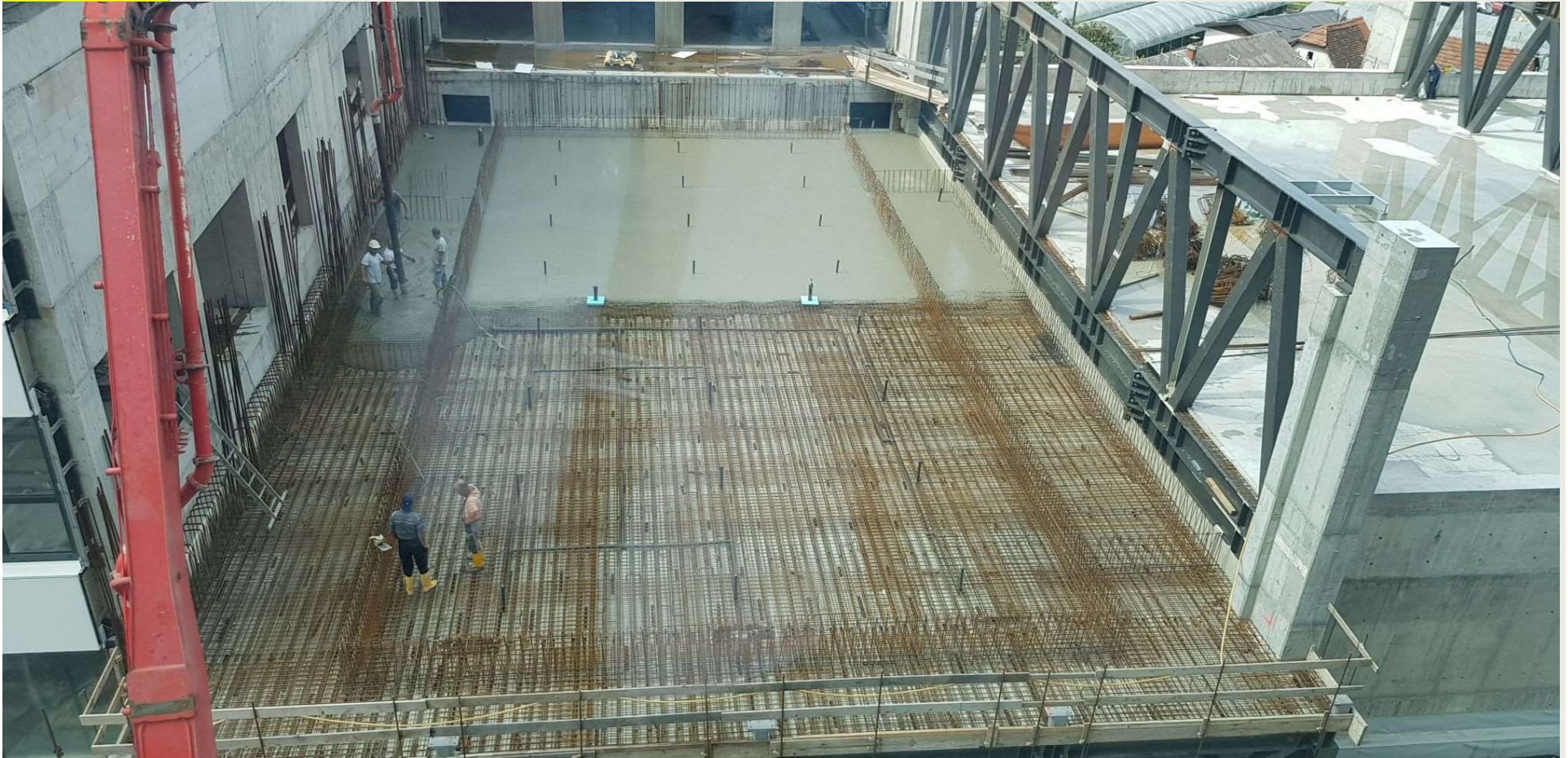




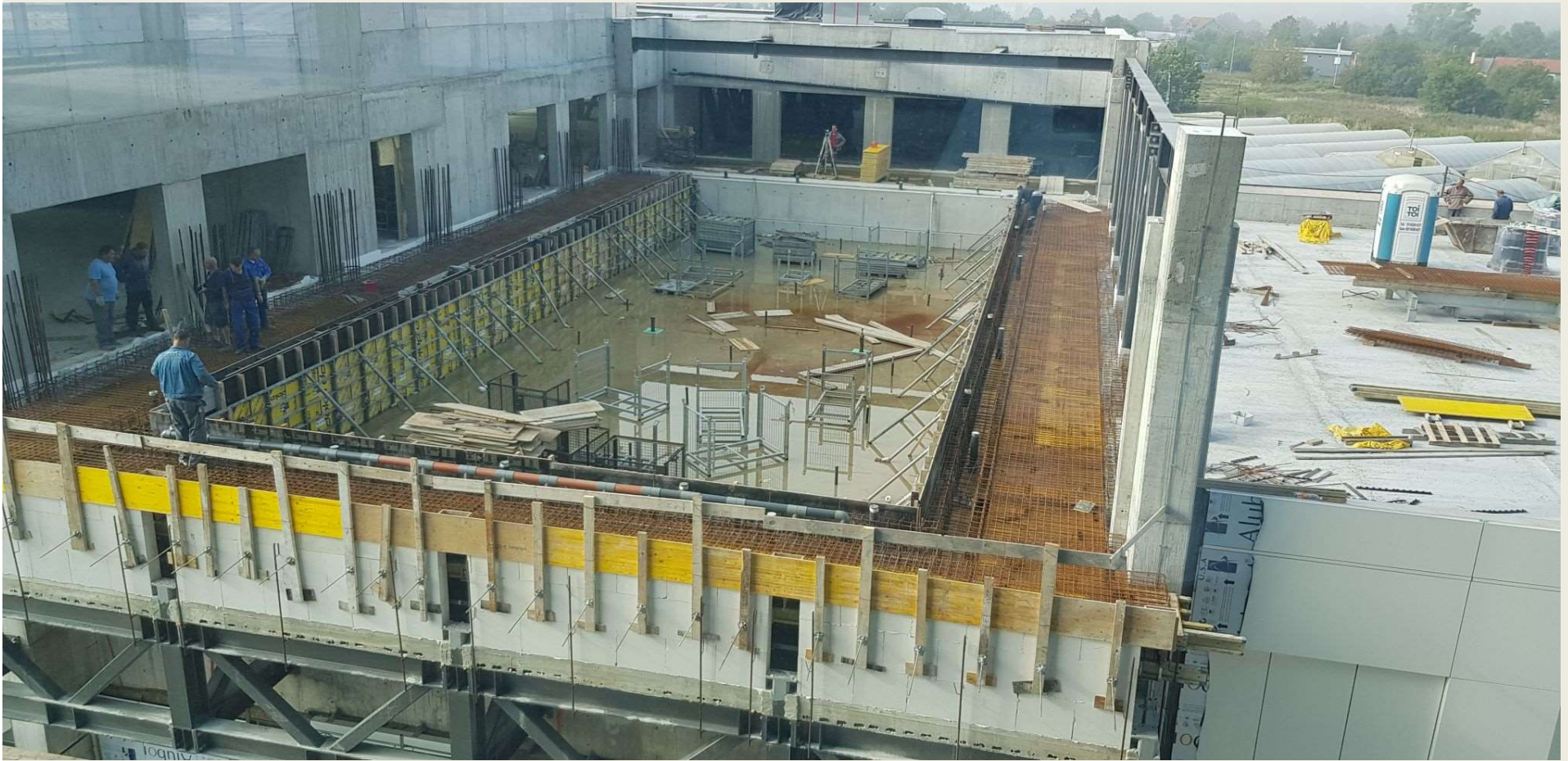


















KLASA: 644-01/19-18/103
URBROJ: 251-64-18-19-3

Zagreb, 24. siječnja 2020. godine

Radni nalog: RN 19/2019

IZVJEŠĆE O ISPITIVANJU PROBNIM OPTEREĆENJEM KONSTRUKCIJE BAZENA POSLOVNO SPORTSKOG CENTRA (PSC) Radnička cesta u Zagrebu

Naručitelj: **PRODUKT BASTAL d.o.o.**
Lazina Čička 8
HR - 10 415 Novo Čiče

Narudžbenica: 19156400642 od 18. rujna 2019. godine

Vrsta ispitivanja: Ispitivanje probnim opterećenjem

Voditelj ispitivanja:

prof.dr.sc. Joško Krolo, dipl.ing.grad.

Suradnik:

Janko Koščak, mag. ing. aedif.

Voditelj
Laboratorija za ispitivanje konstrukcija: 
doc.dr.sc. Ivan Duvnjak

Predstojnik
Zavoda za tehničku mehaniku: 
prof.dr.sc. Mladen Mestrovic
SVEUČILISTE U ZAGREBU
GRADEVINSKI FAKULTET
ZAVOD ZA TEHNIČKU MEHANIKU
ZAGREB, Ul. fra A. Kačića Miošića 26

Laboratorij od naručitelja očekuje povratne informacije o pruženoj usluzi na obrascu OB 7.6-01.

Umnožavanje ovog izvješća nije dozvoljeno bez pismenog odobrenja voditelja laboratorija.
Dokument OB 7.19-01, izdanje 07.

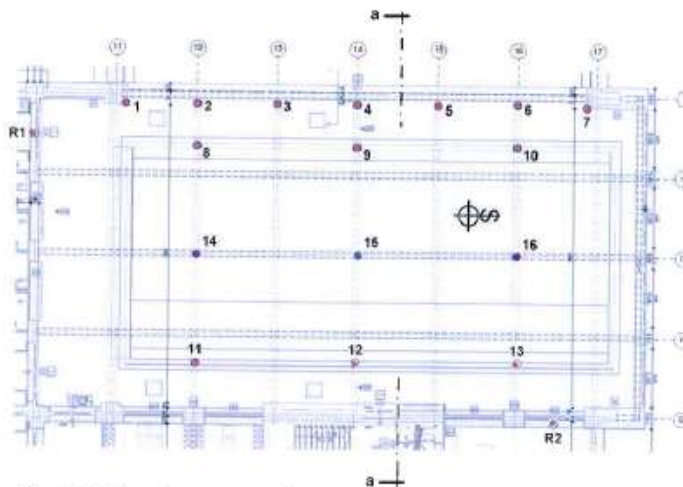


2. OPIS ISPITIVANJA

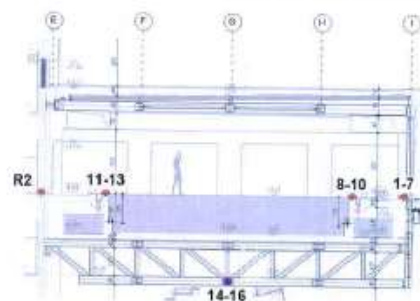
Cilj ispitivanja probnim opterećenjem je utvrditi ponašanje konstrukcije bazena u naravi koje će se usporediti s proračunskim vrijednostima. Okvirni Program ispitivanja je dogovoren sa odgovornim projektantima konstrukcije.

Tijekom ispitivanja geodetski su mjereni vertikalni pomaci na mjestima prethodno ugrađenih repera (1 do 13). Uz te reperi ugrađena su dva kontrolna repera (R1 i R2) na susjednoj armiranobetonskoj konstrukciji koja je dilatirana od konstrukcije bazena. Reperi su ugrađeni 07. listopada 2019., a prva serija mjerenja ("nulto stanje") obavljena je 14. listopada 2019. godine.

Tlocrt bazena i presjek a-a s označenim mjestima ugrađenih repera (mjestima mjerenja vertikalnih pomaka) vidi se na slikama 2.1 i 2.2. Na fotografijama 2.1 do 2.5 vide se neki ugrađeni reperi.



Slika 2.1 - Tlocrt bazena s označenim mjestima mjerenja vertikalnih pomaka



Slika 2.2 - Presjek a-a s označenim mjestima mjerenja vertikalnih pomaka

Umnožavanje ovog izvješća nije dozvoljeno bez pismenog odobrenja voditelja laboratorija.
Dokument OB 7.19-01, izdanje 07.
Klasa: 644-01/19-18/103; Urbroj: 251-64-18-19-3

6/13



Fotografije 2.1 do 2.4 - Ugrađeni reperi R1, 6, 10 i 12 za mjerenje vertikalnih pomaka

Naknadno se tijekom ispitivanja, u dogovoru s odgovornim projektantom konstrukcije bazena, odustalo od mjerenja vertikalnih pomaka na mjestima 14, 15 i 16.

Ispitivanje konstrukcije bazena provedeno je po sljedećim fazama:

1. Faza - početno mjerenje ("nulto stanje") prije otpuštanja skele (14. listopada 2019. godine);
2. Faza - mjerenje vertikalnih pomaka nakon otpuštanja skele (21. listopada 2019. godine);
3. Faza - mjerenje vertikalnih pomaka nakon punjenja bazena vodom (25. listopada 2019. godine);
4. Faza - mjerenje nakon pražnjenja bazena (16. siječnja 2020. godine).

U prve tri faze geodetskih mjerenja nije bilo krovne konstrukcije iznad bazena, a u 4. fazi mjerenja izvedena je čelična krovna konstrukcija s pokrovom iznad bazena. Ovu činjenicu treba uzeti u obzir pri tumačenju rezultata mjerenja.

U međuvremenu, nakon 3. faze mjerenja, reperi 1 do 7 u osi "I" su prekriveni slojem hidroizolacije, tako da na tim mjestima nije bilo moguće povesti geodetska mjerenja u 4. fazi (fotografije 2.5 do 2.7).



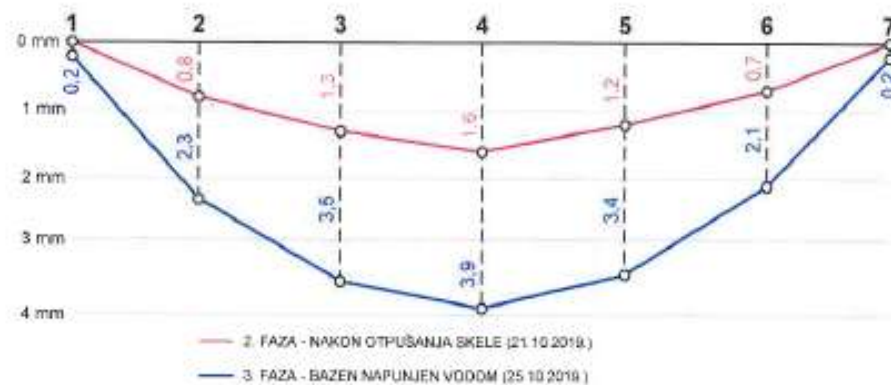
Fotografije 2.5 do 2.7 - Mjesta repera 1 do 7 u osi "I" prekrivenih hidroizolacijom

3. REZULTATI ISPITIVANJA

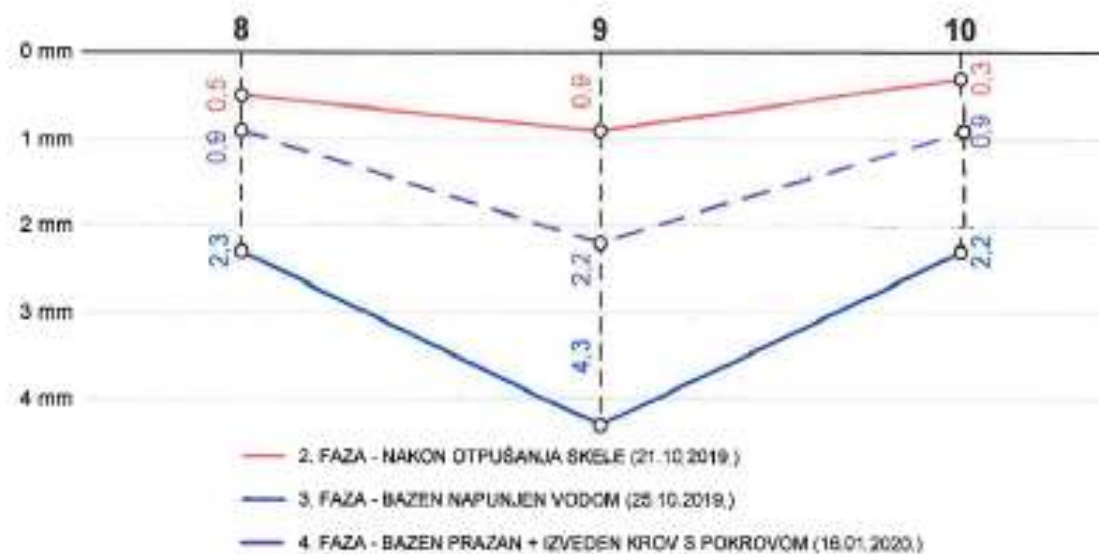
Rezultati mjerenja vertikalnih pomaka po fazama prikazani su u sljedećoj tablici 3.1 i na dijagramima (slike 3.1 do 3.3).

Tablica 3.1 - Rezultati mjerenja vertikalnih pomaka

Reper (mjerno mjesto)	2. FAZA (21.10.2019.)	3. FAZA (25.10.2019.)	4. FAZA (16.01.2020.)
1	0,0	- 0,2	-
2	- 0,8	- 2,3	-
3	- 1,3	- 3,5	-
4	- 1,6	- 3,9	-
5	- 1,2	- 3,4	-
6	- 0,7	- 2,1	-
7	0,0	- 0,2	-
8	- 0,5	- 2,3	- 0,9
9	- 0,9	- 4,3	- 2,2
10	- 0,3	- 2,2	- 0,9
11	0,0	- 0,8	- 0,1
12	0,0	- 1,4	- 0,2
13	0,0	- 0,9	- 0,1



Slika 3.1 - Rezultati mjerenja vertikalnih pomaka u osi "I" (reperi 1 do 7)



Slika 3.2 - Rezultati mjerenja vertikalnih pomaka na mjernim mjestima 8, 9 i 10



Slika 3.3 - Rezultati mjerenja vertikalnih pomaka na mjernim mjestima 11, 12 i 13

U prilogu ovog Izvješća je Geodetsko izvješće s rezultatima mjerenja vertikalnih pomaka.

Potres u Zagrebu 22.03.2020.

