

Temeljenje i montaža ab konstruktivnih elemenata proizvodne građevine

Varga, Lidija

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:969158>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-01**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)



SVEUČILIŠTE SJEVER
SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN



**Sveučilište
Sjever**

ZAVRŠNI RAD 300/GR/2016

**TEMELJENJE I MONTAŽA AB KONSTRUKTIVNIH
ELEMENTA PROIZVODNE GRAĐEVINE**

Lidija Varga, 5122/601

Varaždin, rujan 2017. godine

SVEUČILIŠTE SJEVER
SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN



**Sveučilište
Sjever**

ZAVRŠNI RAD 300/GR/2016

**TEMELJENJE I MONTAŽA AB KONSTRUKTIVNIH
ELEMENATA PROIZVODNE GRAĐEVINE**

Student

Lidija Varga, 5122/601

Mentor

Božo Soldo, prof. dr. sc.

Varaždin, rujan 2017. godine

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za graditeljstvo

PRISTUPNIK Lidija Varga

MATIČNI BROJ 5122/601

DATUM

KOLEGIJ TEMELJENJE / MONTAŽNO GRAĐENJE

NASLOV RADA TEMELJENJE I MONTAŽA AB KONSTRUKTIVNIH ELEMENATA PROIZVODNE
GRAĐEVINE

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU FOUNDATION AND MOUNTING OF REINFORCED CONCRETE CONSTRUCTIVE
ELEMENTS OF THE PRODUCTION BUILDING

MENTOR dr. sc. Božo Soldo

ZVANJE redoviti profesor

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. Predrag Presečki, predavač
2. prof. dr. sc. Božo Soldo
3. dr. sc. Matija Orešković, viši predavač
4. dr. sc. Aleksej Aniskin, viši predavač
5. Ivan Paska, predavač

VŽKC

MMI

Zadatak završnog rada

BROJ 300/GR/2016

OPIS

Pod temom Završnog rada: TEMELJENJE I MONTAŽA AB KONSTRUKTIVNIH ELEMENATA PROIZVODNE GRAĐEVINE, potrebno je da se radu obradi temeljenje, montaža AB konstruktivnih elemenata i dogradnja proizvodne građevine i to uz slijedeća poglavlja:

1. UVOD
2. OPĆENITO O LOKACIJI I PREDMETNOJ GRAĐEVINI
3. OPIS POSTOJEĆE I BUDUĆE GRAĐEVINE
4. OPIS NAMJERAVANOG ZAHVATA KONSTRUKCIJE I DOGRADNJE GRAĐEVINE
5. TEMELJNA KONSTRUKCIJA GRAĐEVINE
5. MONTAŽA ARMIRANOBETONSKIH KONSTRUKCIJSKIH ELEMENATA
6. ZAKLJUČAK

ZADATAK URUČEN

19.09.2017.

POTPIS MENTORA

Božo Soldo



Zahvala

Ovom prilikom zahvaljujem se mentoru prof. dr.sc. Boži Soldo na pomoći i sugestijama tijekom izrade završnog rada.

Veliko hvala prijateljima i kolegama koji su pomogli da iskustvo studiranja pamtim po lijepim uspomenama, također zahvaljujem i svom mentoru stručne prakse Igoru Krčmar na pomoći, sugestijama i strpljenju tijekom prakse i izrade završnog rada.

Najveće hvala ide mojim roditeljima i obitelji koji su mi omogućili studiranje, nesebično me podržavali i iskazali razumijevanje kroz sve ove godine studija kada mi je to bilo najpotrebnije.

Varga Lidija

TEMELJNJE I MONTAŽA AB KONSTRUKTIVNIH ELEMENTATA PROIZVODNE GRAĐEVINE

SAŽETAK

Tema završnog rada je temeljenje i montaža armiranobetonskih konstruktivnih elemenata proizvodne građevine. Rad se sastoji od teorijskog i praktičnog dijela. Teorijski dio rada govori općenito o temeljenju i montažnom građenju. Praktični dio rada sadrži tehnološki opis temeljenja i montaže armiranobetonskih elemenata, te redoslijed izvođenja radova proizvodne građevine „LETINA INTECH“

Ključne riječi: tehnološki proces, temeljenje, montažno građenje

FOUNDATION AND MOUNTING OF REINFORCED CONCRETE CONSTRUCTIVE ELEMENTS OF THE PRODUCTION BUILDING

ABSTRACT

The topic of undergraduate dissertation is foundation and mounting of reinforced concrete constructive elements of the production building. The dissertation consists of a theoretical and a practice section.

The theoretical part of dissertation refers to general foundation and mounting construction.

The practical part of dissertation includes a technological description of foundation and mounting construction of reinforced concrete constructive elements , and the sequence of performances works of the production building „LETINA INTECH“

Key words: technological proces, foundation, mounting construction

Sadržaj

1.	UVOD	1
2.	OPĆENITO O LOKACIJI I PREDMETNOJ GRAĐEVINI	2
3.	OPIS POSTOJEĆE I BUDUĆE GRAĐEVINE	3
	3.1. Namjena i veličina građevine	3
	3.2. Opis tehnološkog procesa proizvodnje	4
	3.3. Iskaz površina	4
	3.4. Projektirani vijek trajanja građevine i uvjeti za njeno održavanje	6
4.	OPIS NAMJERAVANOG ZAHVATA KONSTRUKCIJE I DOGRADNJA GRAĐEVINE	7
	4.1. Opis projekta i definiranje građevinske čestice	7
	4.2. Uvjeti za oblikovanje, konstrukcija i obrada građevine	7
5.	TEMELJNA KONSTRUKCIJA GRAĐEVINE	9
	5.1. Geotehnički istražni radovi	9
	5.1.1. Općenito o istražnim radovima	9
	5.1.2. Terenski istražni radovi	10
	5.1.3. Primjer opisa bušotine	11
	5.1.4. Analiza nosivosti i slijeganja.....	12
	5.1.5. Prijedlog temeljenja.....	17
	5.2. Postupak izvođenja zemljanih radova	18
	5.2.1. Opći uvjeti izvođenja zemljanih radova.....	18
	5.2.2. Opći uvjeti izvođenja zemljanih radova iz tehničkog opisa glavnog projekta	18
	5.3. Betonski i armirano-betonski radovi	19
	5.3.1. Opći uvjeti izvođenja betonskih i AB radova.....	19
	5.3.2. Opći uvjeti izvođenja betonskih i AB radova iz tehničkog opisa glavnog projekta	20
	5.4. Postupak izvođenja temelja	21
6.	MONTAŽA AB KONSTRUKTIVNIH ELEMENATA	27
	6.1. Općenito o montaži	27
	6.1.2. Sredstva za montažu	31
	6.1.3. Pomoćna sredstva za montažu	32
	6.2 Proizvodnja AB elemenata u pogonu	33
	6.3 Montaža proizvedenih AB elemenata	36
7.	ZAKLJUČAK	44
	Literatura	45
	Popis slika.....	46
	Prilozi	49

1. UVOD

Građevinarstvo je jedna od najstarijih i najznačajnijih grana tehnike. Građevinska tehnika je vještina kojom ljudi od izvornih ili prerađenih darova prirode sastavljaju nove tvorevine povezane s tlom, odnosno fiksirane na zemlju, te se na kraju njima i koriste.

Montažne armiranobetonske konstrukcije predstavljaju dio izvođenja radova u građevinarstvu, te su u današnje vrijeme prednost kod izvođenja radova, kao što su: kraće vrijeme izvođenja, smanjeni troškovi gradilišta, ranija gotovost objekta, kvalitetniji finalni proizvod.

Takav način izvođenja radova iziskuje dulje vrijeme projektiranja, viši stupanj organizacije, vrlo velika točnost izvođenja, te ima mana kao što su brojni spojevi smanjuju monolitnost konstrukcije, pribjegavanje estetski manje prihvatljivim monolitnim objektima kad je potrebna jeftinija gradnja.

U nastavku rada prikazat će se izvođenja radova na gradilištu Industrijski pogon LETINA INTECH.

U ovom radu, navest će se općenito neke stvari o gradilištu kao što su lokacija, opis projekta i definiranje građevinske čestice, opis postojeće i buduće građevine, namjena i veličina građevine, projektirani vijek trajanja, opis namjeravanog zahvata konstrukcije i dogradnja građevine, uvjeti za oblikovanje, konstrukcija i obrada građevine.

Od izvođenja radova bit će navedeni temeljna konstrukcija građevine u koju pripadaju geotehnički istražni radovi koji su izvođeni na terenu, primjer opisa bušotine, analiza nosivosti i slijeganja te prijedlog temeljenja. Nakon geotehničkih istražnih radova opisat će se postupak izvođenja zemljanih radova, betonski i armiranobetonski radovi te će bit prikazan postupak izvođenja temelja.

Također će se navest općenito nešto o montaži, sredstva i pomoćna sredstva za montažu. Prikazat će se proizvodnja armiranobetonskih elemenata u pogonu te montaža armiranobetonskih konstruktivnih elemenata na gradilištu Industrijski pogon LETINA INTECH.

2. OPĆENITO O LOKACIJI I PREDMETNOJ GRAĐEVINI

Buduća građevina Letina Intech je rekonstrukcija i dogradnja bivše tvornice čarapa MTČ, Čakovec. Rekonstrukcija i dogradnja proizvodne građevine vršit će se na k.č.br. 834/1, 834/2, 834/3 od kojih će se formirati nova parcela. Parcela je pravilnog četvrtastog oblika. Namjena dogradnje je industrijska – metalproizvodnja.



Slika 1. Aerofoto postojećeg stanja

3. OPIS POSTOJEĆE I BUDUĆE GRAĐEVINE

3.1. Namjena i veličina građevina

Namjena dogradnje je industrijska – **metalproizvodnja**.

Dogradnja proizvodnje upisana je u pravokutnik tlocrtnih dimenzija 134,20 x 70,00 metara.

Dogradnja nadstrešnice za kamione upisana je u pravokutnik tlocrtnih dimenzija 30,50 x 20,40 metara.

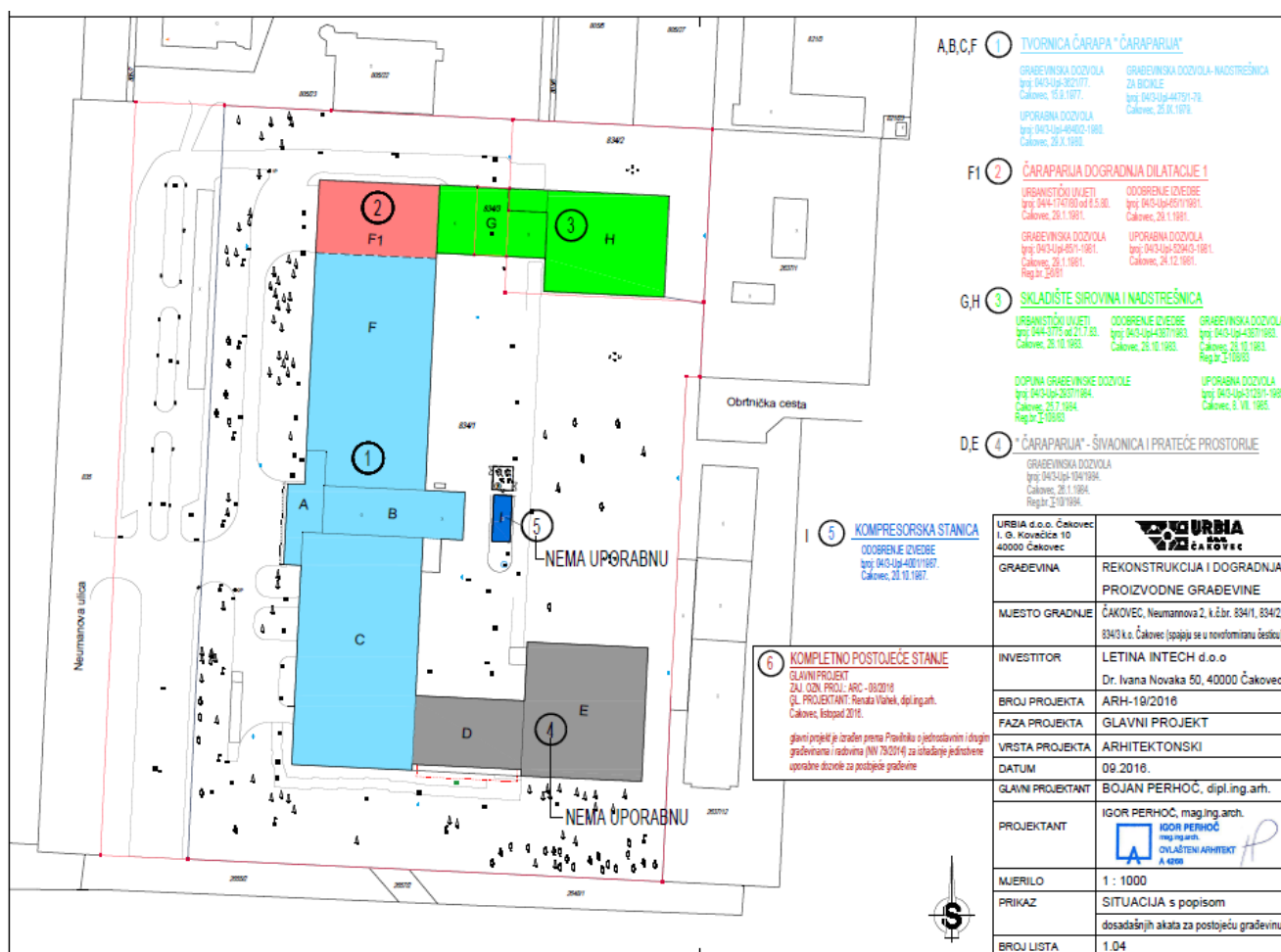
Kompletna dograđena građevina bit će upisana u pravokutnik tlocrtnih dimenzija 199,60 x 113,25 metara.

KATNOST I VISINA

Postojeća građevina je prizemna (P) na proizvodnom i skladišnom dijelu, P+1 na postojećim zapadnim i južnim dijelovima.

Dograđeni proizvodni je prizemni, visina do vijenca je cca 11,40m (niži dio proizvodnje), visina sljemena iznosi 14,20m (niži dio proizvodnje), visina atike ravnog krova je cca 19,00m (viši dio proizvodnje).

Projektirana visina građevine takva je zbog tehnoloških zahtjeva svijetle visine proizvodnog dijela i visine AB konstruktivnih elemenata.



Slika 2 Izgled situacije postojeće građevine

3.2 Opis tehnološkog procesa proizvodnje

OPIS PROIZVODNOG PROCESA I TEHNOLOGIJE IZRADE PROIZVODA U NOVIM PROIZVODNIM HALAMA

U proizvodnim halama koje će biti dograđene uz postojeće proizvodne pogone na lokaciji Neumanova 2 raditi će se poslovi **metaloproizvodnje** – sklapanja, finalizacije, završne kontrole i pakiranja proizvoda od inoxa. U novim halama na osnovu tehničko-tehnološke dokumentacije pozicije plašteva posuda će se sastavljati i zavarivati i brusiti te izrađivati podnice i kape. Tako pripremljene pozicije plašteva, podnica i kapa sastavljaju se i zavaruju u jednu cjelinu – tijelo posude, koje se dalje priprema sa montažu i zavarivanje ostalih pozicija poput nogu, vratiju, priključaka, pojačanja i slično. U Odjelu strojne obrade izrađuju se pojedini dijelovi armatura koji se također zavaruju na posude prilikom završnog sastava i zavarivanja. Kad su na posudama odrađeni svi zavarivački poslovi, preuzima ih odjel završne obrade koji će također biti smješten u dijelu novih proizvodnih hala. Na tom Odjelu zavareni dijelovi se obrađuju, bruse i poliraju, posuda se ispituje na nepropusnost, montira se sva potrebna armatura i priprema za ravršnu kontrolu. Sličan proizvodni proces prolaze i ostali proizvodi iz našeg proizvodnog programa, pa će se tako u novim halama izrađivati i filteri, razne nosive konstrukcije, podesti i stepeništa od inoxa. Završna kontrola provjerava dali je proizvodi izrađeni u skladu sa tehničko-tehnološkom dokumentacijom i dali su obrađeni na traženu kvalitetu obrade. Nakon svih provjera, slijedi pakiranje, a Odjel kontrole predaje gotove proizvode na Skladište gotove robe.

3.3 Iskaz površina

Građevinska bruto površina

BRUTTO POVRŠINA:

- POSTOJEĆIH GRAĐEVINA/prizemlje:.....	10.540,0 m ²
- POSTOJEĆIH GRAĐEVINA/1.kat:	1.395,0 m ²
- DOGRAĐENIH GRAĐEVINA/prizemlje.....	8.257,0 m ²
- POSTOJEĆE NADSTREŠNICE ZA AUTOMOBILE:	152,5 m ²
POVRŠINA PARCELE:	39.378,0 m ²

UKUPNA GRAĐEVINSKA BRUTO POVRŠINA 20.344,5 m²



Slika 3 Izgled situacije buduće građevine

3.4. Projektirani vijek trajanja građevine i uvjeti za njeno održavanje

Predviđa se da se tijekom korištenja građevine, izvedene predviđenim materijalima (čelik, beton, opeka, lim), uz adekvatno održavanje, neće ugroziti njenu trajnost niti stabilnost tla na okolnom zemljištu, prometne površine, komunalne i druge instalacije.

Građevina je projektirana tako da tijekom korištenja različita djelovanja neće prouzročiti deformacije dijelova zgrade u nedopuštenom stupnju, oštećenja građevinskog dijela ili opreme, a u slučaju požara očuvati će se nosivost konstrukcije tijekom određenog vremena utvrđenog posebnim propisom.

Svi dijelovi građevine izloženi djelovanju oborinske vode i agresivnog tla zaštićeni su ugradbom u manje osjetljive materijale, oblogama ili antikorozivnim premazima.

Za lakše i jednostavnije redovito održavanje zgrade bitni su uvjeti kvalitetne izvedbe slijedećih završnih radova: hidroizolacije, termoizolacije, limarski i krovopokrivački radovi, završne podne i zidne obloge i instalacije. Kvalitetnom izvedbom navedenih radova bitno će se smanjiti moguće štete i troškovi održavanja.

Na predmetnoj zgradi potrebno je provoditi redoviti pregled limarskih opšava, te utvrditi kvalitetu limarskih spojeva, sva brtvljenja, eventualne deformacije opšava i otkloniti onečišćenja u odvodima. Pregledom obuhvatiti sve spojne elemente i limarske završetke obrađene silikonskim kitom, naročito prije sezone kišnog razdoblja.

Sva eventualna mehanička oštećenja fasade potrebno je sanirati radi sprječavanja daljnjih oštećenja djelovanjem vlage. Klupčice i limarske okapnice, s kojih će se eventualno pojaviti tragovi curenja po fasadi, treba doraditi ili zamijeniti.

Provoditi redovito premazivanje vanjskih bravarskih elemenata (ograde).

Potrebno je provoditi redovitu kontrolu elektroinstalacija i gromobrana u propisanim vremenskim razdobljima.

Uz predviđene mjere održavanja građevine predviđeni vijek trajanja je 50 godina.

4. OPIS NAMJERAVANOG ZAHVATA KONSTRUKCIJE I DOGRADNJE GRAĐEVINE

4.1. Opis projekta i definiranje građevinske čestice

Predmet ovog projekta je **formiranje čestice te rekonstrukcija i dogradnja proizvodne građevine** u Neumannovoj ulici 2 u Čakovcu, na k.č.br. 834/1, 834/2, 834/3 k.o. Čakovec.

REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA PROIZVODNE GRAĐEVINE odnosi se na:

- a) dogradnja proizvodnog pogona, rekonstrukcija postojećih instalacijskih prostora u kompresorsku stanicu, izmještanje platoa s tehnološkim plinovima
- b) dogradnja sjeverne nadstrešnice za kamione

Površina novoformirane čestice je 39.378,0 m².

Kolni i vatrogasni pristup, kao i pješački pristup do čestice su postojeći - sa zapadne strane navedene katastarske čestice je javni put lociran na k.č.br 835 s kojim neposredno graniči (Neumannova ulica).

Građevinska čestica je pravokutnog oblika, teren građevne čestice uz predmetnu rekonstrukciju je pretežito ravan, u blagom padu od postojeće građevine.

Predviđeno je da kota prizemlja predmetne dogradnje bude $\pm 0,00 = 165,60$ mm, tj. odignuta je cca 5cm od kote okolnog uređenog terena oko predmetne građevine sa blagim padom terena od građevine.

Predmetne građevine bit će najbližim dijelom odmaknute od sjeverne međe cca 0,30m (dogradnja - nadstrešnica za kamione), od južne međe cca 28,25m (postojeća građevina), od istočne međe cca 7,50m (dogradnja proizvodnog pogona) i od zapadne međe cca 26,60m (postojeća građevina).

4.2 Uvjeti za oblikovanje, konstrukcija i obrada građevine (dogradnja proizvodnog pogona i nadstrešnice za kamione)

Građevina je projektirana suvremenim arhitektonskim izrazom. U projektiranju se predviđaju provjereni i kvalitetni materijali.

Konstrukcija građevine je prefabricirana skeletna AB konstrukcija.

Međukatne konstrukcije građevine izvode se od prefabriciranih elemenata AB konstrukcije, a temeljenje je na temeljnim stopama, trakama te temeljnim gredama.

Na sekundarne krovne AB nosače u nagibu postavljaju se krovni paneli. Na višem dijelu krova predviđen je samonosivi profilirani lim umjesto sekundarnih AB nosača. Prodori u krovu riješavaju se dodatnim čeličnim konstrukcijama i ojačanjima panela (kupole, svjetlarnici, instalacije itd.)

Odabrani konstruktivni sistem omogućit će potpunu funkcionalnost građevine, izražajnost oblika i ekonomičnost u izgradnji.

ZIDOVI

Građevina se zatvara betonskim termoizoliranim panelima debljine 24cm do visine 3,35 metra te limenim termoizoliranim panelima debljine 12,0 cm iznad visine 3,35 metra.

Iznutra se građevina pregrađuje betonskim termoizoliranim panelima, limenim panelima, zidanim zidovima i montažnim gipsanim stijenama različitih debljina ovisno o funkcionalnim zahtjevima i požarnim propisima.

Zidovi u sanitarnim čvorovima opločuju se zidnim keramičkim pločicama do visine stropa.

FASADA

Fasada proizvodne građevine je od betonskih termoizoliranih panela debljine 24cm (do visine 3,35 metra) i limenih termoizolirajućih panela debljine 12,0 cm ispunjenih mineralnom vunom (na visini iznad 3,35 metra).

STROPOVI

Stropna konstrukcija nad proizvodnim pogonom je ujedno i krovna konstrukcija (višeslojni termoizolirani krov sa profiliranim limom kao podgledom, profilirani lim na višem dijelu).

KROV I KROVIŠTE

Krovišna konstrukcija je AB prefabricirana i pokriva se tipskim krovnim toplinski izoliranim sendvič panelima, na dijelu višeg dijela proizvodnje konstrukcija krovišta je samonosivi visokoprofilirani krovni lim na glavnim AB nosačima koji su u nagibu.

Nagib višestrešnog krova dogradnje proizvodnje iznosi 6°.

Nagib ravnog krova višeg dijela dogradnje proizvodnje građevine iznosi 2%.

PODOVI

Završne obrade podova razlikuju se po namjeni prostorija, karakteristikama za otpornost i lako održavanje, kao i prema nivou željene obrade (keramika, gress, parket, laminat, industrijski pod). Oko objekta predviđa se uređenje parcele kombinacijom betonskih opločnika te uređenjem zelenih površina.

Prometne površine i parkirališta su asfaltirana.

PROZORI, VRATA I STIJENE

Vanjski otvori su iz aluminijskih profila sa prekinutim toplinskim mostom. Ostakljenje je IZO staklom. Sva unutarnja vrata su od aluminijskih profila bez prekinutog toplinskog mosta sa ili bez nadsvijetla.

ZAŠTITA OD SUNCA

Za zaštitu projektiranih prostora od sunčeva zračenja predviđeno je korištenje reflektivnih, mliječnih polikarbonata. Za zaštitu projektiranih prostora od sunčeva zračenja predviđena su vanjske aluminijske žaluzine.

IZOLACIJE

Svi prostori imaju odgovarajuću hidroizolaciju i toplinsku izolaciju.

OSVJETLJENJE I VENTILACIJA

Svi prostori imaju dovoljno osvjtljenje bilo prirodno i umjetno ili samo umjetno. Osigurana je prirodna ili umjetna ventilacija radi osiguranja uklanjanja neugodnih mirisa, uklanjanja suvišne topline i uklanjanja razrijeđene prašine. Dodatna prinudna ventilacija pomoćnih prostorija osigurat će se ventilatorima i ventilacionim rešetkama.

5. TEMELJNA KONSTRUKCIJA GRAĐEVINE

5.1. GEOTEHNIČKI ISTRAŽNI RADOVI

5.1.1. Općenito o istražnim radovima

Istražni radovi u geotehnici služe za utvrđivanje rasporeda, debljine i svojstava slojeva pojedinih vrsta najmlađih, kvartarnih naslaga, ispod površine tla, na kojem je predviđeno izgraditi građevinu. Istražni radovi započinju na terenu a nastavljaju se u laboratoriju. Stoga ih se može podijeliti na *terenske istražne radove* i *laboratorijske istražne radove*. Rezultati istražnih radova prikazuju se u *geotehničkom elaboratu* ili *elaboratu ogeotehničkim istražnim radovima*.

Istražni su radovi različitog opsega a što ovisi o vrsti, veličini i značaju građevine za koju se rade. Mogu biti *prethodni*, koji se često sastoje od geološkog pregleda i kod značajnijih građevina od geofizičkih nerazarajućih ispitivanja.

Zatim slijede *detaljni* istražni radovi a na kraju se mogu pojaviti i *dopunski*. Detaljni i dopunski istražni radovi uvijek sadrže terenska i laboratorijska ispitivanja. Kod velikih građevinskih zahvata kao što su elektrane bilo koje vrste, autoceste i slično, izvode se sve tri grupe istražnih radova. Kod manje složenih i tlocrtno manjih građevina prethodni se istražni radovi svode na pregled postojećih geoloških podloga i obilazak terena. Zatim se izvode detaljni istražni radovi. Dopunski istražni radovi se izvode na već ispitanim lokacijama s posebnom namjenom (na pr. na mjestima stupova s velikim opterećenjima) ili zbog promjene mjesta najvećih opterećenja, pojave podzemnih etaža, potrebe dubokog temeljenja i slično.

Istražni radovi izvode se temeljem prethodno sačinjenog *programa* koji je sastavni dio *ponude*. Investitor prihvaća ponudu s detaljno nabrojenim vrstama i količinama radova te se zatim sklapa *ugovor*. Ugovorom se utvrđuju međusobne obaveze Investitora i Izvođača. Po završetku radova ispostavlja se *račun* za izvršene radove a prema programu iz ponude i ugovora. Da bi se izradio program istražnih radova potrebno je raspolagati s odgovarajućom situacijom terena (kartom u mjerilu koje odgovara veličini tlocrta građevine). Kod velikih građevinskih zahvata može se raspolagati s preglednom situacijom u manjem i detaljnom situacijom u većem mjerilu. Ako građevina sadrži objekte koji zahtijevaju posebnu pozornost (mostovi, potporni zidovi, klizišta), ti objekti se obrađuju posebno. *Program istražnih radova* sadrži broj i predviđa dubinu bušotina, broj i dubinu istražnih jama i/ili potkopa. Propisuje učestalost uzimanja neporemećenih uzoraka i/ili ispitivanja zbijenosti *dinamičkim penetracijskim pokusom* (SPP) u bušotinama. Približno

predviđa broj i vrstu laboratorijskih ispitivanja i terenskih ispitivanja koja nisu ovisna o bušačem stroju. Za nadogradnje ili prigradnje kopaju se istražne jame uz postojeće temelje. Utvrđuje se veličina temelja, dubina temeljenja i osobine tla ispod temelja. Istražne se jame predviđaju i u slučaju kada je potrebno detaljnije upoznati pliće slojeve tla u kojima je takve jame moguće izvesti. U posebnim slučajevima izvode se istražni *podkopi* i istražni *bunari*. Iz njih je moguće izvaditi vrsne neporemećene uzorke ili u njima izvoditi neke terenske pokuse. Izvode se pri istražnim radovima za klizišta, velike brane, tunele i slično.

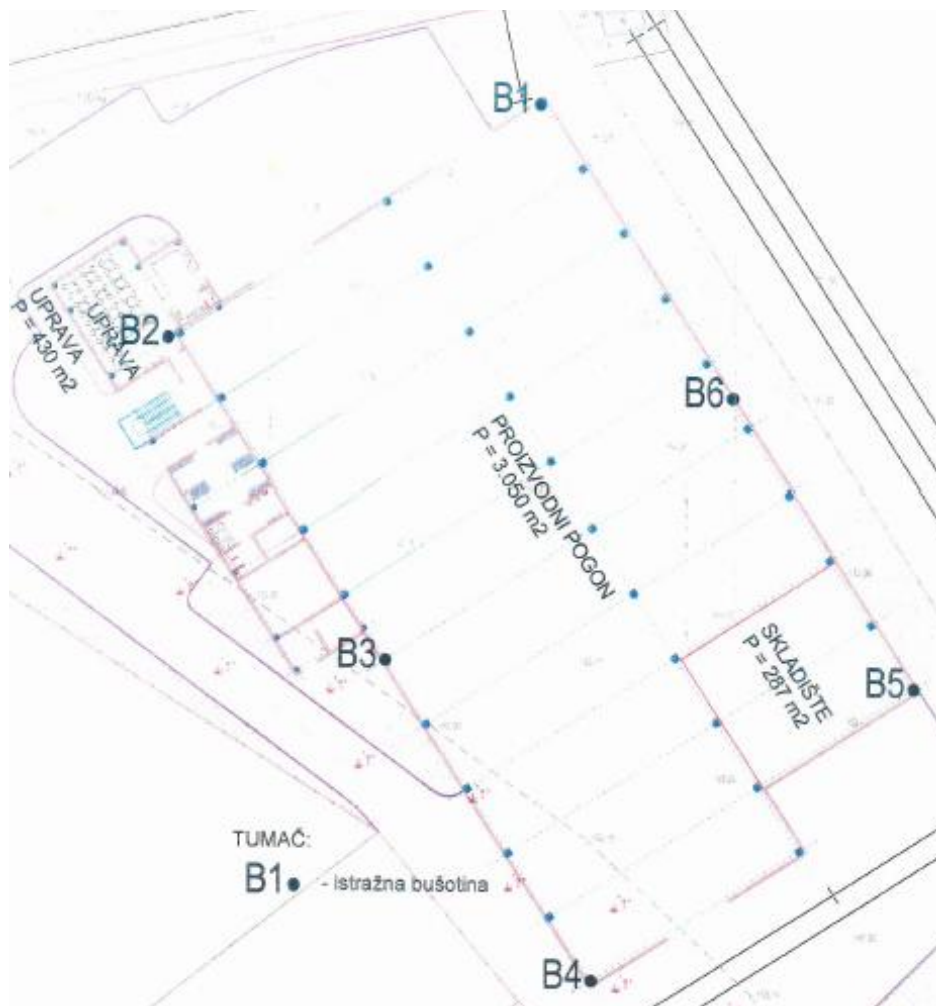
5.1.2 Terenski istražni radovi

Kod ovog projekta, terenski istražni radovi obavljani su u kolovozu 2016. godine a sastojali su se od:

- inženjersko-geološke prospekcije terena
- šest (6) geotehničkih istražnih bušotina dubine 9,0 m

Bušenje je izvedeno mobilnom rotacijskom bušilicom GDR s kontinuiranim jezgrovanjem. Početni promjer bušenja je 146 mm, a završni 116 mm. Jezgrovanje je izvađeno jednostrukim jezgrenim aparatom. Cijevljenje bušotina bilo je potrebno ispod razine podzemne vode u krupno zrnatim naslagama (šljunak, pijesak).

Tijekom terenskih istražnih radova obavljanja AC klasifikacija tla, uzimani su neporemećeni i poremećeni uzorci tla, provedena su „in situ“ ispitivanja zbijenosti tla standardnim penetracijskim pokusima (SPP) te su praćene pojava i razina podzemne vode prilikom bušenja.



Slika 4. Situacija mjesta izvođenja terenskih bušotina

5.1.3. Primjer opisa bušotine

0,00 -0,20 Humus

0,20 – 0,60 Prah smeđe boje, kruto plastične konzistencije, bez mirisa

0,60 – 2,50 Sivi prašasti šljunak, dobro graduiran a zrna su zaobljena i poluzaobljena, rahle je zbijenosti. Maksimalno zrno je do 42 mm.

2,50 – 3,00 Tamno sivi do crni prašinsti šljunak, dobro graduiran a zrna su uglavnom zaobljena. Maksimalno zrno je do 42 mm.

3,00 - 5,90 Smeđi do sivo-smeđi prašinsti šljunak, dobro graduiran a zrna su uglavnom zaobljena. Maksimalno zrno je do 63 mm. Ima 14 udaraca standardnim penetracijskim pokusom šiljkom.

5,90 – 9,00 Sivo-smeđi šljunak, dobro graduiran a zrna su zaobljena. Maksimalno zrno je do 63 mm.

Prilikom bušenja registrirana je pojava podzemne vode na dubini od 2,7 m, a na dan istražnih radova razina podzemne vode se ustabilila na 2,8m.

Sveučilište Sjever, studij graditeljstva



Slika 5. Primjer jezgre istražnih bušotina s oznakama dubine iz geotehničkog elaborata

5.1.4. Analiza nosivosti i slijeganja

Proračun nosivosti

Napravljene su analize nosivosti tla prema Eurokodu 7 (programski paket GGU-Footing) za:

Temeljne stope, dimenzija $B \times L = 2,8 \times 2,8$ m, temeljene na dubini $D = 1,0$ m, uz opterećenje $\sigma_{st.} = 780$ kN (stalno), $\sigma_{p.sn} = 300$ kN, $\sigma_{p.kr.} = 270$ kN, potres $M_p = 300$ kNm (promjenjivo).

Temeljne trake, širine $B = 0,5$ do $1,5$ m, trmrljrn na dubini $D = 1,0$

Temeljne stope, dimenzije $B \times L = 0,5 \times 0,5$ do $4,0 \times 4,0$ m, temeljene na dubini $D = 1,0$ m.

Nosivost tla sukladno Aneksu D, Eurokoda 7 (EC7, HRN EN 1997.1:2008 en) izvodi se iz teorije elastičnosti i eksperimentalnih rezultata. Mehanička čvrstoća tla predstavljena je u dreniranim uvjetima sa c' i φ' .

Proračun nosivosti plitkog temelja za drenirane uvjete provodi se prema izrazu:

$$q_u = R / A' = c' N_c s_{c1} i_c + q' N_q s_{q1} i_q + 0,5 \gamma' B' N_\gamma b_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

$A' = B' L'$ – korisna površina temelja, tj. dio ukupne površine osnovice temelja koji je rezultatnom silom centrički opterećen

R – dopušteni otpor tla

γ – težina tla ispod razine temeljnog dna,

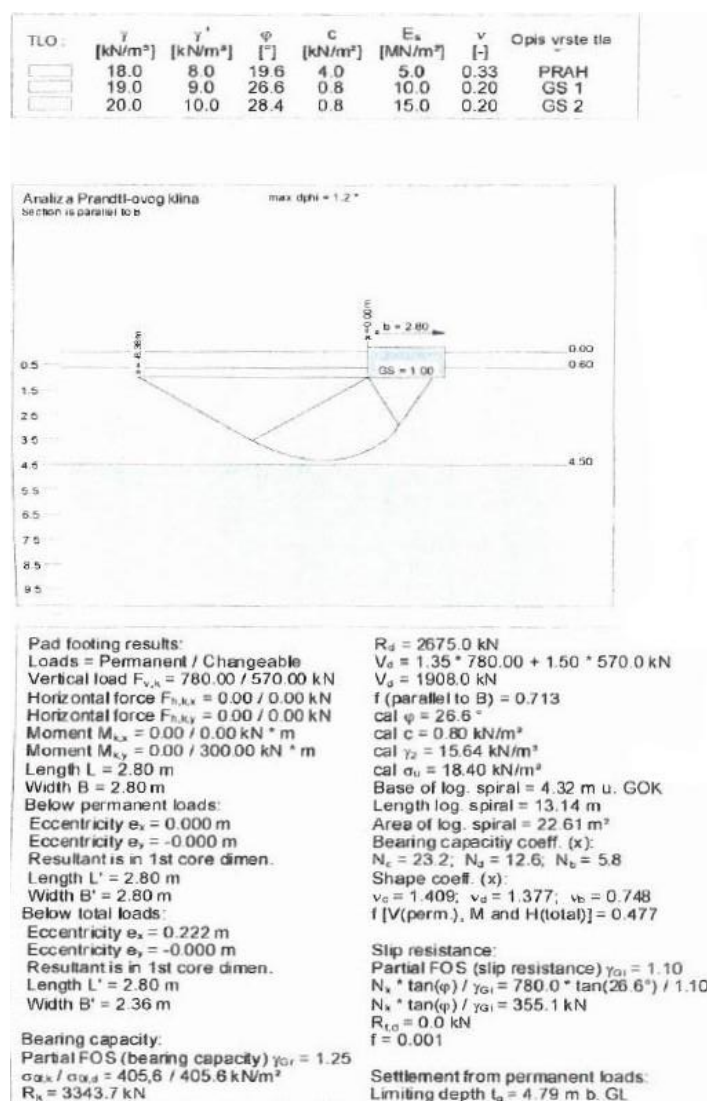
γ' – računski zapreminska težina tla,

q – najmanje efektivno opterećenje u razini temeljnog dna pokraj temelja,

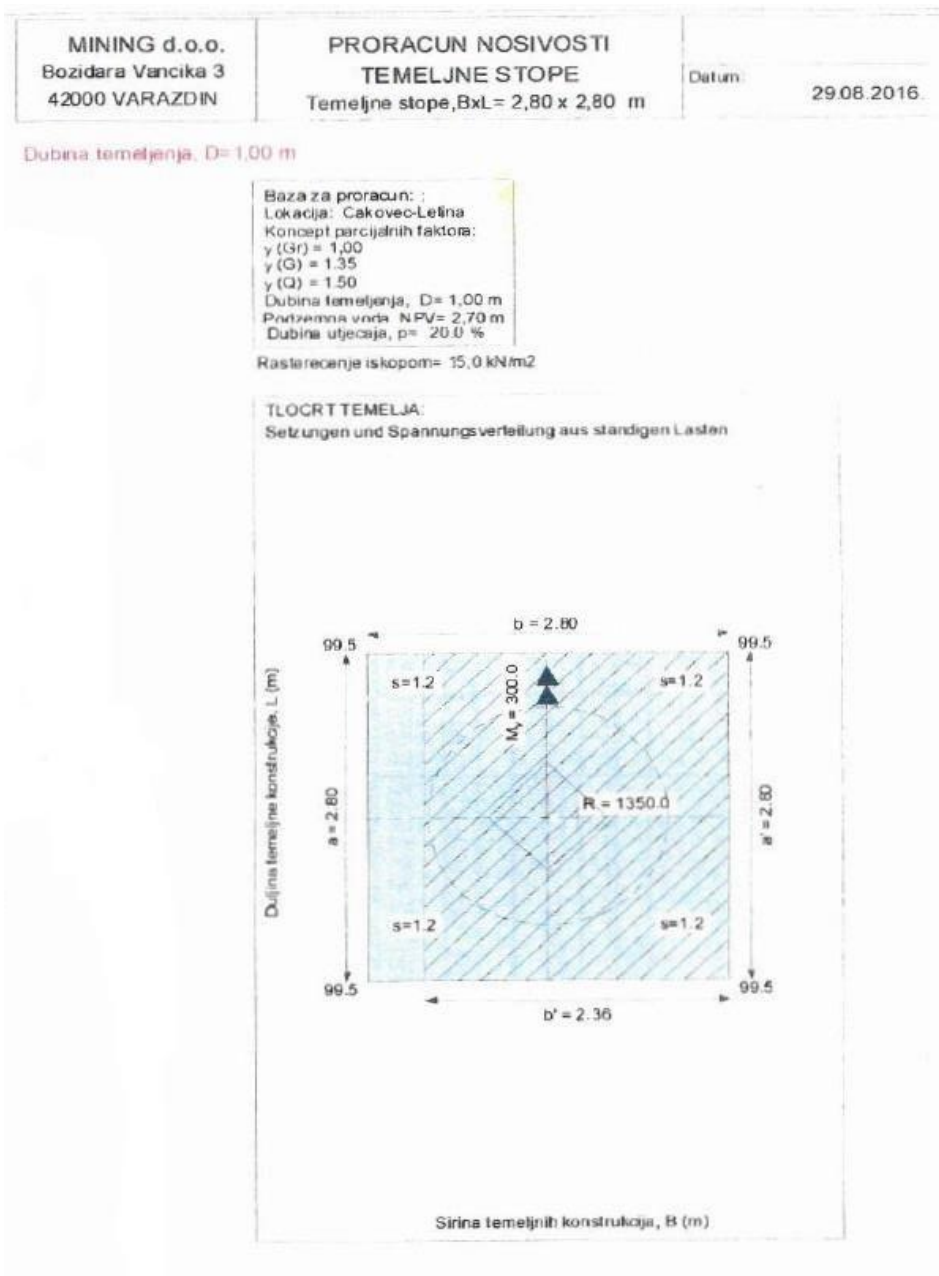
φ' – računski kut posmične čvrstoće tla,
 c' – računska kohezija tla,
 N_γ i N_c – faktori nosivosti
 b_c, b_q, b_γ – faktori nagiba temeljne plohe
 s_c, s_q, s_γ – faktor oblika temelja,
 i_c, i_q, i_γ – faktor nagiba rezultante.

Dopuštene su slijedeće grupe parcijalnih faktora: Projektni pristup 1, kombinacija 1- DA1, 1, koeficijenti (A1+M1+R1) ; DA1,2 (A2+M2+R1); DA2 (A1+M1+R2); DA3 (A1 ili A2+M2+R3).

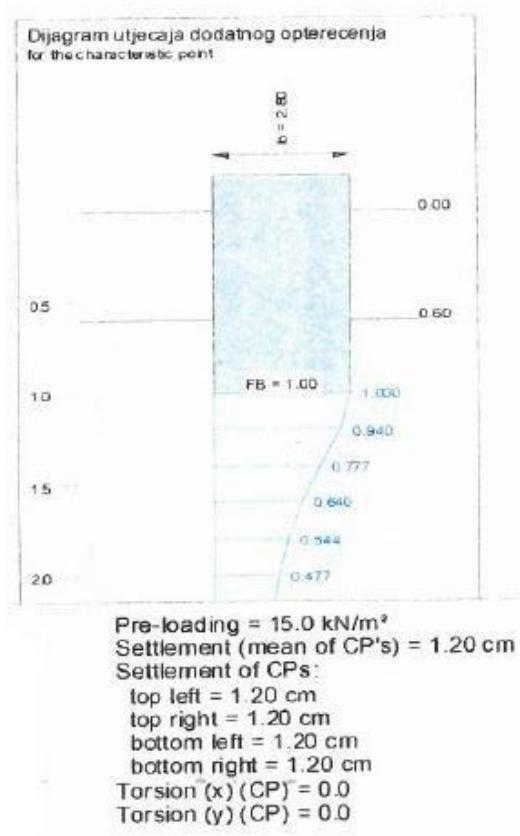
Tablice nosivosti temeljnog tla (prema Eurokodu 7, GGU-Footing) za razne širine temeljnih traka i dimenzija temeljnih stopa



Slika 6. Tablice nosivosti temeljnog tla iz geotehničkog elaborata (prema Eurokodu 7, GGU-Footing) za razne širine temeljnih traka i dimenzija temeljnih stopa



Slika 6.1.2. Tablice nosivosti temeljnog tla iz geotehničkog elaborata (prema Eurokodu 7, GGU-Footing) za razne širine temeljnih traka i dimenzija temeljnih stopa



Slika 6.1.3 Tablice nosivosti temeljnog tla iz geotehničkog elaborata (prema Eurokodu 7, GGU-Footing) za razne širine temeljnih traka i dimenzija temeljnih stopa

Parametar	Simbol	EQU	GEO/STR - Grupe parcijalnih faktora							
			A1	A2	M1	M2	R1	R2	R3	
Stalno djelovanje (G)	Nepovoljno	$\gamma_{G, stat}$	1.1	1.35	1.0					
	Povoljno	$\gamma_{G, imp}$	0.9	1.0	1.0					
Pokretno djelovanje (Q)	Nepovoljno	$\gamma_{Q, stat}$	1.5	1.5	1.3					
	Povoljno	-	-	-	-					
Akcidentno djelovanje (A)	Nepovoljno	$\gamma_{A, stat}$	1.0	1.0	1.0					
	Povoljno	-	-	-	-					
Koeficijent posmičnog otpora ($\tan\phi'$)	γ_{ϕ}	1.25			1.0	1.25				
Efektivna kohezija (c')	γ_c	1.25			1.0	1.25				
Nedrenirana posmična čvrstoća (c_u)	γ_{cu}	1.4			1.0	1.4				
Jednoosna tlačna čvrstoća (q_u)	γ_{qu}	1.4			1.0	1.4				
Zapreminska težina (γ)	γ_s	1.0			1.0	1.0				
Otpor nosivosti (R_v)	γ_{Rv}						1.0	1.4	1.0	
Posmični otpor (R_h)	γ_{Ra}						1.0	1.1	1.0	
Otpor tla (R_n)	γ_{Rn}						1.0	1.4	1.0	

Slika 7. Parcijalni faktor sigurnosti prema Eurokodu 7 (EC7, HRN EN 1997-1:2008 en)

U proračunu granične nosivosti po kriteriju sloma tla uzeti su koeficijenti sigurnosti, za tlo i djelovanja (pristup DA3):

kohezija $\gamma_c = 1,25$; stalna djelovanja $\gamma_G = 1,35$
 kut unutarnjeg trenja $\gamma_\phi = 1,25$; promjenjiva djelovanja $\gamma_Q = 1,50$

Geotehnički model se formira radi daljnjih geotehničkih proračuna i modela.

Parametar	PRAH Površinski sloj	GS 1 * Prašinasti šljunak, rahle zbijenosti	GS 2 * Šljunak, srednje zbijenosti
c (kN/m ²)	5,00	1,00	1,00
Φ (°)	24,00	32,00	34,00
γ (kN/m ³)	18,00	19,00	20,00
γ' (kN/m ³)	8,00	9,00	10,00
M_v (MN/m ²)	5,00	10,00	15,00

*Parametri su dobiveni na temelju laboratorijskih i terenskih ispitivanja provedenih u sklopu ovog elaborata.
 GS – geotehnička sredina- slojevi tla

Slika 8. Geotehnički model tla

Primjer proračuna slijeganja

Program GGU-Footing računa naprezanja i deformacije prema teoriji elastičnog izotropnog poluprostora.

Vrijednosti modula stišljivosti odabrane su na temelju istražnih radova, odnosno standardnih penetracijskih pokusa, laboratorijskih ispitivanja te preporukama iz literature nelinearnosti modula u ovisnosti o efektivnom vertikalnom naprezanju.

Iz proračuna slijeganja za temeljne stope dimenzije $B \times L = 2,8 \times 2,8$ m, temeljene na dubini $D = 1,00$ m, (GGU-Footing), opterećenu s **780** kN (stalno opterećenje), te **570** kN (promjenjivo opterećenje) i uz moment od potresa od **300** kNm, slijeganje je reda veličine **1,0** do **1,5** cm uz koeficijent reakcije tla $k_s = 6,2$ do **6,6** MN/m³.

Iz proračuna slijeganja za temeljne stope dimenzije $B \times L = 0,5 \times 0,5$ m , temeljene na dubini $D = 1,00$ m, (GGU-Footing), opterećenu s **150** kN (stalno opterećenje), slijeganje je reda veličine **0,5** do **2,5** cm uz koeficijent reakcije tla $k_s = 4,5$ do **15,0** MN/m³.

Iz proračuna slijeganja za temeljne trake dimenzije $B \times L = 2,8 \times 2,8$ m , temeljene na dubini $D = 1,00$ m, (GGU-Footing), opterećenu s **150** kN (stalno opterećenje), slijeganje je reda veličine **1,0** do **2,5** cm uz koeficijent reakcije tla $k_s = 5,1$ do **11,7** MN/m³

Sva ukupna slijeganja su manja od dozvoljenih slijeganja prema Eurokodu 7, te preporukama iz Eurokoda 7 za maksimalne nosivosti tla.

5.1.5. Prijedlog temeljenja

Temeljno tlo na predmetnoj lokaciji je ujednačene građe ispod humusa sa dobrim geomehničkim osobinama.

S obzirom na uvjete građe terena za gradnju nove građevine predlaže se:

-temeljiti u šljunku , odnosno prašinastom šljunku, a koji se nalazi neposredno poslije humusnog površinskog pokrova i praha;

-preporuka je temeljenje izvršiti na dubini cca $D_1 = 1,0$ m, time će se velikim dijelom izbjeći eventualni deblje uslojeni sitnozrnati proslojci (prah). Dno temeljne jame potrebno je poravnati i zbiti na zbijenost od minimalno 40 MPa;

-temeljne jame je potrebno prije betoniranja očistiti od segregiranog materijala, a kao sloj čistoće može se staviti mršavi beton

-minimalna dubina ukapanja temelja mora biti **1,0 m** ispod površine terena prema HRN EN 1991-1-5-2012/NA:2012, gdje je za $T_{\min 50} = -20$ do -25° ;

-prilikom izvođenja temeljnih jama u blizini postojećih temeljnih konstrukcija potrebno je pripaziti kako se postojeći temelj ne bi oštetio (potkapanje postojećih temelja, opisivanje materijala u temeljne jame i sl.). Za rješavanje spoja novih temeljnih konstrukcija i postojećih temelja potrebno je razmisliti o zamicanju osi novih temeljnih konstrukcija s obzirom na postojeće, odnosno nove temelje postaviti između linije postojećih;

-svi iskopi će se odvijati u materijalima C kategorije prema OU, dok prema građevinskoj normi GN 200 iskopi će se odvijati u kategorijama 3/II – 4/ III

5.2. Postupak izvođenja /izvođenje zemljanih radova

Izvedba zemljanih radova je najvećim dijelom mehanizirana, dok je udio ljudskog rada relativno mali. Zemljani radovi su uz pripreme radove, početna faza izvođenja građevinskih radova, te predstavljaju široko područje cijele organizacije građenja.

5.2.1 Opći uvjeti izvođenja zemljanih radova

Prilikom iskopa zemlje za temelje potrebno je konzultirati projektanta konstrukcija i geomehaničara koji mora dati stručno mišljenje te isto upisati u građevinski dnevnik. Sva zatrpavanja i nasipavanja izvesti materijalom bez otpadaka i organskih tvari. Svi zemljani radovi moraju se izvoditi u skladu s tehničkim uvjetima za zemljane radove. Obračun količina nasipavanja vrši se u svemu prema građevinskim normama. Zemljani radovi raspoređeni su u grupe tj. podgrupe: raščišćavanje terena, iskopi, razastiranje, planiranje, nabijanje i transport iskopanog materijala.

Kad se dobije teren za izvođenje građevine, prije početka zemljanih radova treba ga očistiti od postojećeg raslinja (šiblja, stabala i sl.), te privremenih ili do tada stalnih građevina. Svi iskopi u terenu vrše se strojno ili u izuzetnim slučajevima ručno što ovisi o mjestu i uvjetima rada. Sav suvišni materijal odvozi se sa terena. Kategorije terena određuju se prethodnim sondiranjem. Ukoliko ne postoje podaci o terenu to će se do konačnog ustanovljenja u račun uzimati postotak za pojedinu kategoriju ili će se na temelju pretpostavki odrediti kategorije iskopanog terena. Svi zemljani radovi moraju se obvezno snimiti i upisati u građevinsku knjigu. Nasipanje, razastiranje, planiranja i nabijanja vrše se ručno ili strojno. Iskopani zemljani materijal nakon izrade temelja i temeljnih zidova treba upotrijebiti za nasipanje: oko zidova, između zidova unutar građevine, rovove temeljne kanalizacije, vodoinstalacije i elektroinstalacije, itd.

5.2.2 Opći uvjeti izvođenja zemljanih radova iz tehničkog opisa glavnog projekta

Pri izvođenju zemljanih radova potrebno je:

- poduzeti zaštitne mjere protiv obrušavanja za radove na dubini većoj od 1 m
- kopanje zemlje na dubini većoj od 1 m izvoditi pod kontrolom određene osobe
- potkopavanje je zabranjeno
- strojar ili poslovođa radova moraju voditi računa o sigurnosti radnika koji rade ispred ili oko stroja za iskop zemlje kod strojnog iskopa.
- radovi na razupiranju iskopa moraju se izvoditi stručno, na osnovu odgovarajućih normativa, proračuna i crteža.
- ako se iskop zemlje vrši na mjestu gdje postoje instalacije plina, vode, struje ili drugo, radovi na iskopu se moraju vršiti po uputama i pod nadzorom stručne osobe određene sporazumom organizacija kojima pripadaju odnosno koje održavaju te instalacije i izvođača radova.
- ako se u toku radova naiđe na instalacije, radovi se moraju obustaviti dok se ne osigura nadzor iz prethodnog stava.
- iskop zemlje na dubini većoj od 1 m smije se vršiti samo uz postepeno osiguranje bočnih strana iskopa

- drvo i drugi materijali koji se pri iskopavanju upotrebljavaju za razupiranje bočnih strana iskopa moraju po svojoj čvrstoći i dimenziji odgovarati svrsi kojoj su namijenjeni, shodno postojećim tehničkim propisima.
- oplata za podupiranje bočnih strana mora izlaziti najmanje 20 cm iznad ruba iskopa, da bi se spriječio pad materijala u iskop
- ako se u rovove iskopa polažu cijevi, vodovi i slično i neophodan je pristup radnika do tih instalacija radi vršenja posebnih radova obavezno je razupiranje rovova.

Nakon izvršenih iskopa izvođač radova obavezan je pozvati geotehničara koji upisom u građevinski dnevnik konstatira da li je kategorija i nosivost tla predviđena u geotehničkim elaboratu jednaka stvarnom stanju. Ako je tlo slabije kvalitete u odnosu na predviđenu u statičkom proračunu, to je potrebno upisati u građevinski dnevnik i konzultirati projektanta konstrukcije.

5.3. Betonski i armirano-betonski radovi

5.3.1 Opći uvjeti izvođenja betonskih i AB radova

Proizvođač betona dužan je izraditi projekt betona koji mora zadovoljavati zahtjeve projekta konstrukcije i osigurati pravilnu primjenu tehnoloških postupaka kod betoniranja. Projekt betona mora biti usaglašen s projektom konstrukcije i drugim važećim propisima, prije primjena s njime se moraju suglasiti projektant konstrukcije i investitor. U jediničnu cijenu ugrađenog betona mora biti obuhvaćen sav materijal, pomoćni materijal, rad i pomoćni rad, alat, transport, potrebne radne skele i platforme te sve mjere zaštite na radu i svi troškovi zakonom propisanih radnji. Predviđeno je betoniranje u glatkoj oplati premazanoj zaštitnim sredstvom - beton ostaje vidljiv. Unutarnje stranice oplata moraju biti čiste, ravne i prema potrebi premazane zaštitnim sredstvom. Premaz oplata ne smije biti štetan za beton i ne smije djelovati na promjenu boje površine betona. Površinska obrada betona izvedenog u klasičnoj oplati definiranoj troškovnikom predviđena je drugim materijalima.

Betonski radovi se moraju izvoditi prema projektu konstrukcije i projektu betona. Projekt betona mora se izraditi prije početka betoniranja konstrukcija i elemenata od betona i armiranog betona i mora sadržavati:

1. plan betoniranja, organizaciju i opremu,
2. način transporta i ugrađivanja betona,
3. način njegovanja ugrađenog betona,
4. program kontrolnih ispitivanja sastojaka betona,
5. program kontrole betona, uzimanje uzoraka i ispitivanja betonske mješavine i betona po partijama, i
6. plan montaže montažnih elemenata, projekt skele za složene konstrukcije, kao i projekt specijalnih vrsta oplata

Uzorci za dokaz sukladnosti i tlačne čvrstoće s uvjetima projektirane kvalitete betona uzimaju se na mjestu ugrađivanja betona prema programu kontrole kvalitete utvrđenog projektom

konstrukcije i projektom betona i prema odredbama odgovarajućih standarda. Ako se beton doprema iz tvornice betona i zadovoljava uvjete propisane u normi HNR EN 206-1 uzima se:

1. najmanje jedan uzorak dnevno za svaku vrstu betona u danima betoniranja,
2. jedan uzorak u prosjeku na 100 m³ betona ili na 150 mješavina,
3. najmanje tri uzorka za jednu partiju betona,
4. jedan uzorak od svake isporučene količine betona za konstrukcijske elemente koji su značajni za sigurnost konstrukcije i u koje se ugrađuju samo manje količine betona

Ako se betonara nalazi na gradilištu i ako se beton proizvodi samo za potrebe tog gradilišta, a pogon ima kontrolu kvalitete proizvodnje betona u skladu s normama HRN EN 206-1, rezultati kontrole kvalitete proizvodnje betona mogu se koristiti za dokazivanje sukladnosti kvalitete betona s uvjetima projekta konstrukcije, ako je tako programirano projektom betona.

Betonski radovi većeg opsega na visinama i u dubinama mogu se izvoditi samo sa stručno obučanim i zdravstveno sposobnim radnicima, upoznatim s opasnostima pri tim radovima i pod nadzorom određene stručne osobe na gradilištu.

Prije početka betoniranja svi oštri vrhovi ili rubovi sredstava za spajanje pojedinih dijelova skele (čavli, spona, žice i drugo), koji vire iz oplata i drugih dijelova drvene konstrukcije skele za betoniranje moraju se podviti ili pokriti.

Nasilno skidanje oplata pomoću dizalica ili drugih uređaja, nije dopušteno.

Sa radovima na betoniranju smije se početi tek po provjeravanju od strane određene stručne osobe na gradilištu jeli noseća skela propisano izrađena i jesu li izvršeni svi potrebi prethodni radovi.

Priprema i izrada armature: Metalne šipke za izradu armature, kao i gotova armatura, moraju biti pregledane i prema dimenzijama i pozicijama složene na gradilištu tako da rad s njima ne prouzrokuje opasnost za radnika. Ispravljanje, sječenje, savijanje i ostali radovi na obradi šipke za armaturu mora se vršiti na naročito za to određenom mjestu na gradilištu s odgovarajućim uređajima, napravama i alatom i uz poduzimanje odgovarajućih zaštitnih mjera predviđenih postojećim propisom o zaštiti na radu pri preradi i obradi metala.

5.3.2. Opći uvjeti izvođenja betonskih i AB radova iz tehničkog opisa glavnog projekta

Projektom betona izvoditelj radova mora detaljno razraditi uvjete projekta konstrukcije za izvođenje betonskih radova i prilagoditi im svoju tehnologiju i raspoložive materijale uz zadovoljenje i uvjeta projekta konstrukcija i uvjeta važećih propisa. S projektom betona moraju se prije početka betoniranja suglasiti i projektant i investitor. Sastav betonskih mješavina za projektirane klase betona treba dati prema provedbenim predhodnim ispitivanjima s materijalima koji će se primjenjivati u proizvodnji betona ili prema postojećim sastavima u tvornici betona, koji će za objekt proizvoditi beton, a koji moraju biti dokazani parametrima statističke obrade rezultata kontrolnih ispitivanja uvjetovanih svojstava iz posljednjeg dokazanog tromjesečnog vremenskog perioda. Osnove programa osiguranja kontrole kvalitete betona s postupkom ocjenjivanja i prihvaćanja kvalitete izvedenih radova dane su u projektu konstrukcije.

Projektom konstrukcije i projektom betona definirane su obaveze sudionika u izvođenju betonskih radova (projektanta, izvoditelja i naručioca) u provođenju kontrole i osiguranja kvalitete betona. Projektom dokumentacijom predviđeno je korištenje slijedećih razreda tlačne čvrstoće betona:

1. podložni betoni 16/20
2. temeljne stope i čaše C 25/30
3. prefabricirani betonski elementi C 30/37, prema projektu

5.4. Postupak izvođenja temelja

Izvođenje temelja započinje postavljanjem nanosne skele, zatim iscrtavanjem temeljnih čaša pomoću nanosne skele, zacrtavanje temeljnih čaša za iskop. Nakon toga započinje zemljani iskop temelja, betoniranje temelja, postavljanje oplata za temeljne čaše i konačno betoniranje temeljnih stopa i čaša betonom C 25/30.



Slika 9. Pozicioniranje temeljnih stopa pomoću nanosne skele i paljene žice



Slika 10. Iscrtavanje temeljne stope za potrebe strojnog iskopa



Slika 11. Označavanje pomoćnih oznaka za potrebe centriranja armature temeljnih čašica stupa



Slika 12. Viskovanje prije iscrtavanja temeljne stope



Slika 13. Iskop temeljne stope bagerom



Slika 14. Iskop temeljne stope bagerom



Slika 15. Postavljanje mrežaste armature za temelj temeljne i armature za temeljnu čašicu stupa



Slika 16. Postavljena armatura stope za stup



Slika 17. Centriranje armature temeljne čašice stupa pomoću pomoćnih oznaka stupa



Slika 18. Centrirana armatura temeljne čašice



Slika 19. . Betoniranje temeljne stope



Slika 20. Poravnavanje betona nakon betoniranja



Slika 21. Gotova temeljna stopa



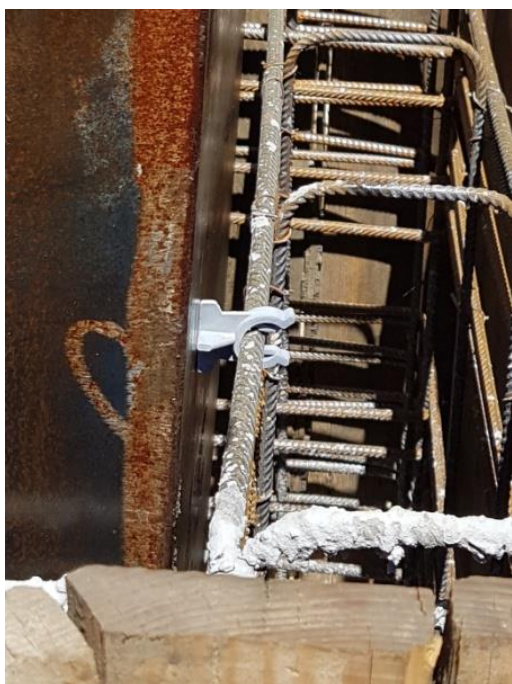
Slika 22. Iscrtane linije za postavu opate temeljne čašice stupa



Slika 23. Postavljanje unutarnje oplata temeljne čašice stupa



Slika 24. Točkasti distancer za armaturu



Slika 25. Postavljen distancer za armaturu prije betoniranja



Slika 26. Postavljena oplata temeljne čašice stupa



Slika 27. Početak betoniranja temeljne čašice



Slika 28. Vibriranje vibro iglom prilikom ugradnje betona



Slika 29. Ravnanje betona temeljne čašice nakon za stup betoniranja



Slika 30. Prikaz gotove temeljne stope i temeljne čašice

6. MONTAŽA AB KONSTRUKTIVNIH ELEMENATA

6.1. Općenito o montaži

Montažno građenje - izvođenje građevinskih objekata gotovim građevinskim elementima

Industrijsko građenje: prethodno proizvedeni elementi → transport → montaža na konačno mjesto

Podjela montažnih sustava s obzirom na:

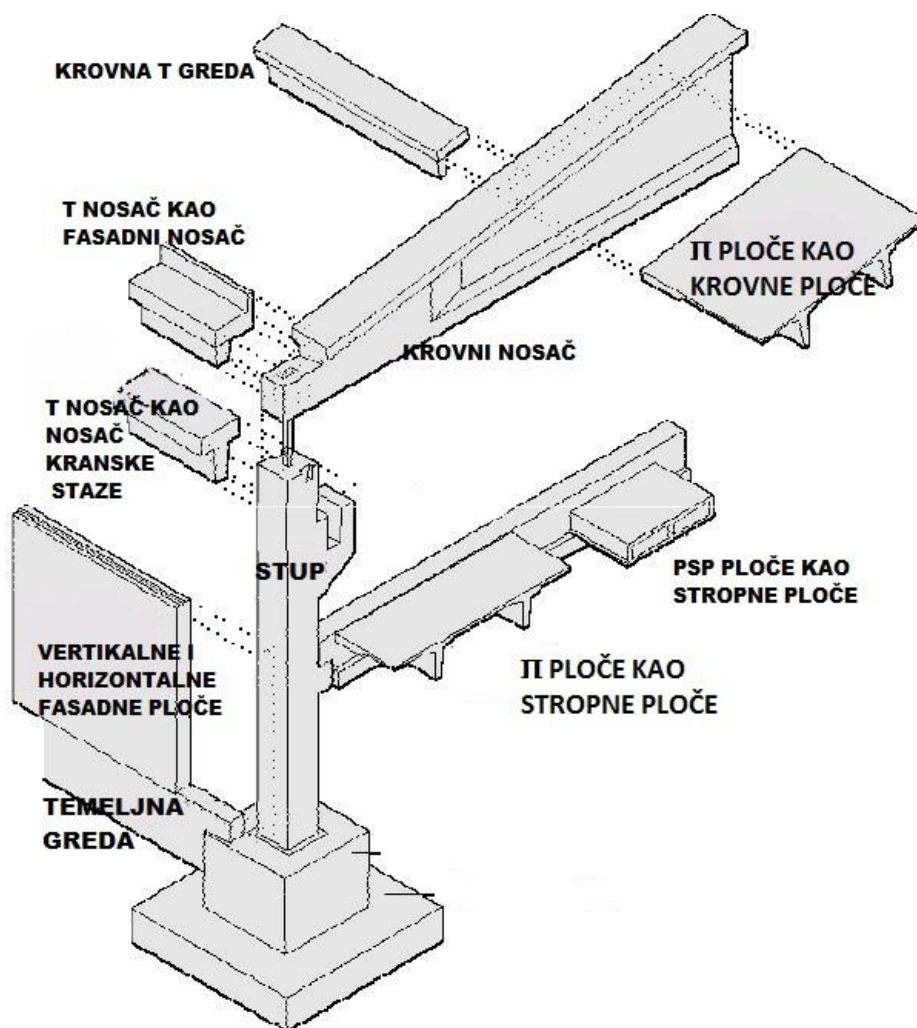
- konstrukciju - velikoplošni
 - skeletni
 - prostorni
 - mješoviti

- upotrebene materijale od- teških betona
 - lakih betona
 - opekarskih proizvoda
 - drva
 - metala
 - umjetnih materijala
 - mješovitih materijala

- težinu – laki (<3t)
 - srednje teški (3 -10t)
 - teški (>10t)

- postotak montažnosti - polumontažni (50%)
 - montažni (50-90%)
 - totalna montaža (>90%)

- namjenu objekta - stambeni
 - za javne zgrade visokogradnje
 - za privredne objekte i dvorane
 - za mostove
 - za objekte niskogradnje
 - za ostale objekte

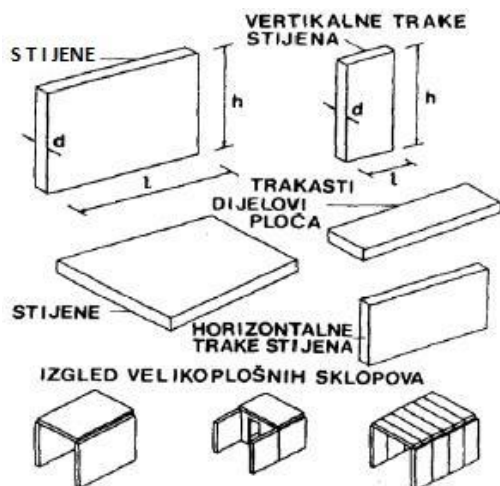


Slika 31. Glavni dijelovi AB objekta

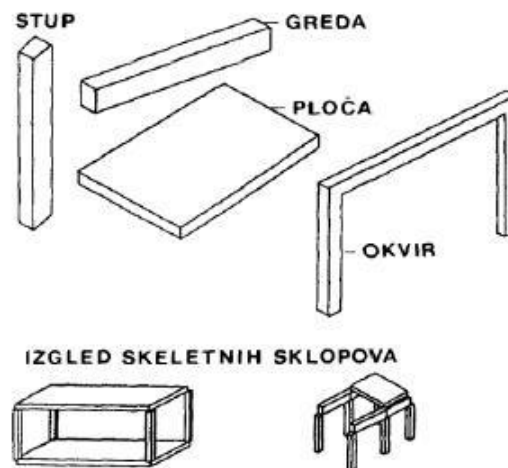
Podjela montaže s obzirom na:

- oblik montažnih elemenata i konstrukcijski sustav objekta može biti:

- linijska ili skeletna - ugradnja štapastih montažnih elemenata (stupovi, grede, okviri) s pripadajućim stropnim elementima
- velikoplošna - ugradnja velikoplošnih elemenata (zidovi - fasadni, unutarnji, stropne ploče i sl.)
- prostorna - ugradnja prostornih jedinica



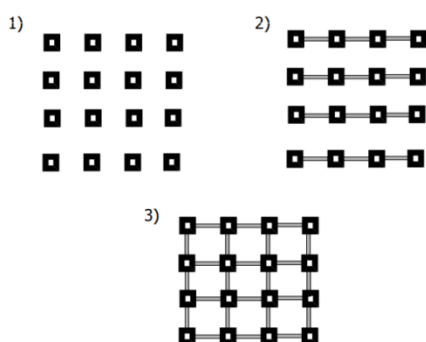
Slika 32. Prikaz linijskih/skeletnih montažnih elemenata i sklopova



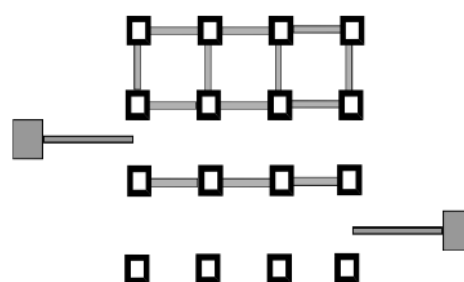
Slika 33. Prikaz velikoplošnih montažnih elemenata i sklopova

- ugradnje prema vrsti elemenata metodom:

- diferencirane montaže – montažni elementi ugrađuju se u ukupnom broju komada po vrsti elementa
- kompleksne montaže – kombinirana montaža svih montažnih elemenata nosive konstrukcije u jednom polju objekta između dvije osi stupova
- kombinirane montaže - kombinacija diferencirane i kompleksne montaže na jednom objektu



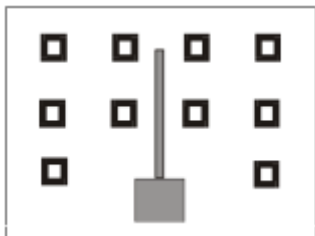
Slika 34. Diferencirana montaža



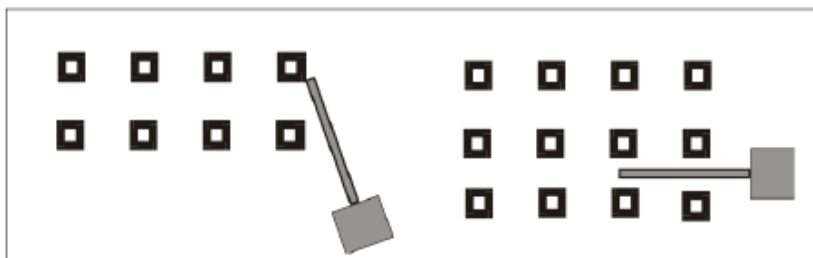
Slika 35. Kompleksna montaža

-položaj dizalice u odnosu na objekt:

- čelna
- bočna
- kombinirana



Slika 36. Čelna montaža



Slika 37. Bočna montaža

-vrstu objekta i montažnih elemenata:

- blok-montaža – ugradnja prostornih jedinica
 - horizontalna montaža – postupna izvedba etaže
 - vertikalnamontaža – montiranje elemenata po visini objekta
- predmontaža – montaža elemenata koji se sastavljaju od pojedinačnih elemenata prednapinjanjem



Slika 38. Vertikalna montaža



Slika 39. Horizontalna montaža

6.1.2 Sredstva za montažu

To su svi uređaji koji sudjeluju u procesu montaže. Glavna montažna sredstva su razne dizalice kao što su toranjske dizalice, autodizalice, mobilne dizalice s gusjenicama, derik-dizalice, kabel dizalice, mosne dizalice, portalne dizalice.



Slika 40. Toranjska dizalica
s kosom rukom



Slika 41. Toranjska dizalica
s vodoravnom rukom



Slika 42. Toranjska dizalica
s lomljivom rukom



Slika 43. Autodizalice



Slika 44. Mobilne dizalice na gusjenicama



Slika 45. Derik-dizalice



Slika 46. Kabel-dizalice



Slika 47. Mosne dizalice

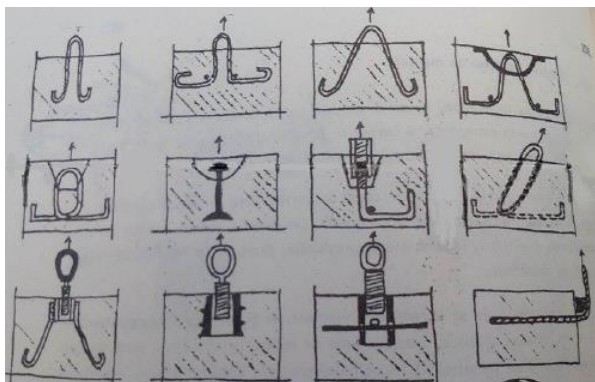


Slika 48. Portalne dizalice

6.1.3. Pomoćna sredstav za montažu

Manji dijelovi koji služe za prihvat elemenata, nalaze se između dizalice i elementa.

Razlikujemo: – pomoćna sredstva koja se ugrađuju u elemente
 – pomoćna sredstva za prihvaćanje elemenata
 – pomoćna sredstva za pridržavanje u prijelaznoj fazi
 Montaže



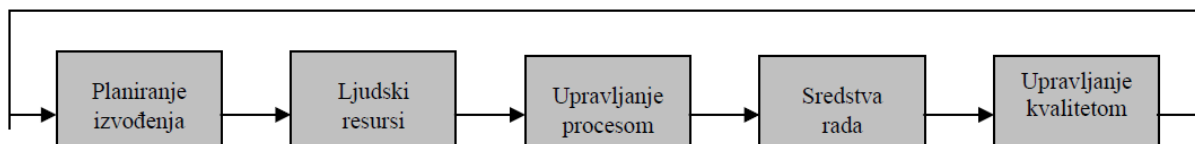
Slika 49. Pomoćna sredstva koja se ugrađuju u elemente



Slika 50. Pomoćna sredstva za prihvaćanje elemenata

6.2. Proizvodnja AB elemenata u pogonu

Tvornička kontrola proizvodnje uključuje sve mjere koje su potrebne za postizanje i održavanje kvalitete betona tako da on bude u skladu s propisanim zahtjevima. Ta kontrola obuhvaća sve provjere i ispitivanja, provjeru rezultata ispitivanja opreme, osnovnih materijala, svježeg i očvrstnalog betona. U procesu izvođenja betonskih radova postoji pet ključnih elemenata o kojima ovisi izlaz, a to su: planiranje izvođenja, ljudski resursi, upravljanje procesom, sredstva rada i upravljanje kvalitetom.



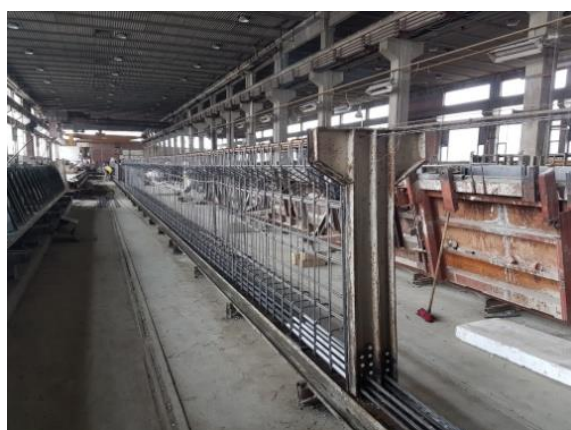
Slika 51 Povezanost ključnih elemenata u izvođenju betonskih radova



Slika 52. Hala za proizvodnju AB konstrukcija



Slika 53. AB stup i oplata za AB stup



Slika 54. Armatura prednapregnutog nosača



Slika 55. Čelične sajle za prednapinjanje AB konstrukcija



Slika 56. Armatura nosača



Slika 57. A nosač u oplati



Slika 58. Gotovi A nosač



Slika 59. Skladištenje A nosača prije otpreme na montažu



Slika 60. Kalup za A nosač



Slika 61. Armiranje AB fasadnog panela



Slika 62. Proizvodnja AB fasadnog panela sa vidljivim kamenim granulatom



Slika 63. Pocinčana veza između slojeva fasade



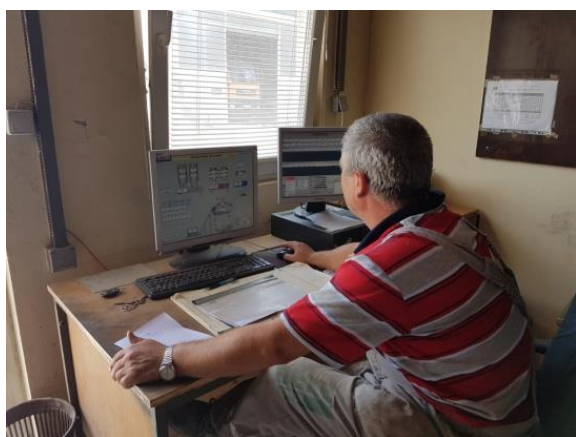
Slika 64. Skladišten AB fasadni panel prije otpreme



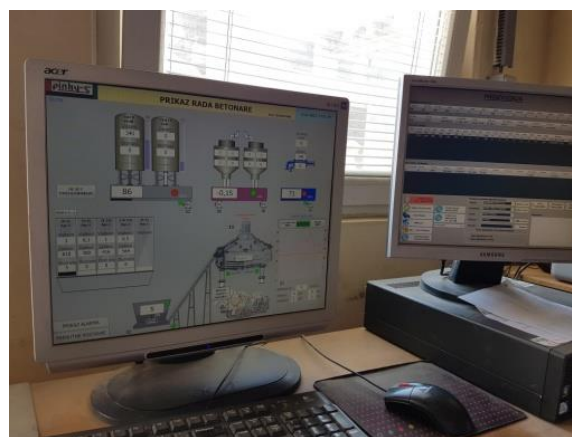
Slika 65. Kameni agregat raznih frakcija za proizvodnju betona



Slika 66. Miješanje betona u bubnju na betonari



Slika 67. Kontrola betonare



Slika 68. Prikaz rada betonare

6.3. Montaža proizvedenih AB elemenata

Montažna građevina je 4-brodna hala, manjim djelom tlocrta sa 2 dodatna bočna broda i sa zasebnom AB montažnom nadstrešnicom, sve pravokutne tlocrtno dispoziције, raster x raspon = $(10,0 \text{ m} + 5 \times 8,0 + 2 \times 8,55 \text{ m}) \times (4 \times 25,40 \text{ m})$ (osno), sa dijelom 2 dodatna bočna broda $(10,0 \text{ m} + 2 \times 8,0 \text{ m}) \times 10,50$, tj. $\times 18,40$ (osni raspon) te sa zasebnom nadstrešnicom $18,52 \text{ m} \times (3 \times 10 \text{ m})$ osno.

Krovne plohe 4-brodne hale su nagiba 10%, dok su preostali bočni dijelovi nagiba 5% i 1,5%. Visine hale su 9,90 m i 12,40 m te 16,40 m i 7,0, 5,2 i 5,80 m za bočne dijelove i nadstrešnicu, sve do pod glavni i nosač, a od kote gotovog poda.

Predviđeni su kranovi 10 t i 2 x 5 t (svaki od 4 broda hale) sa dodatnim kranom 10 t u najvišem dijelu objekta. Pokrov i fasada sa lagani paneli te trapezni lim tipa HOESCH Trapezprofil T 160.1 $t=1,25 \text{ mm}$ (2 polja od 8,55 m na najvišem dijelu krova).

Nosivu konstrukciju čine sljedeći elementi:

- **krov:** glavni prednapeti I - nosači 60/150 cm i 50/125 cm, klase C 40/50 te glavni klasični AB nosači T- 50/85 cm, C 25/30; sekundarni AB nosači T- 25/45 cm i vjenčane grede polu – T presjeka 40/70 cm i 20/90 cm, te korita uvale 80x60 cm, sve duljine 10.0, 8.0, i 8.55 m, klase C 25/30

- **krenske grede** su AB klasične presjeka T-50/85, L= 10m, 8 m i 8.55m, C 25/30

- **stupovi, temelji, podna ploča:** AB montažni stupovi su presjeka 80/80 cm, 60/60, i 50/50 cm, proračunske visine 16.8 m i 16.3 m, 13.0 m i 10.4 m te 5.76 do 6.40 m, klase C25/30, i montiraju se u AB temeljne čaše i nakon postavljanja zalijevaju sitnozrnatim betonom C25/30, temelji montažnih stupova su temeljne čaše visine 110 cm i 90 cm i temeljne stope debljine 60 cm i 50 cm, sve C25/30. Trakaste temelje izvesti ka tem.grede 30/70 cm (+“zub“ za panel) i 30/80 cm (nadstrešnica), sve C 25/30, sa osloncem na tem.stope. temeljne stope fasadnih čel.stupova su 260/150/60 cm, 200/150/60 cm i 180/150/60 cm, C 25/30. Trakasti temelji unutrašnjih zidova/pregrada su betonske trake 50/50 cm, C 25/30 i nearmirane trake 50/50cm, C 12/15. Podna ploča hale je AB debljine 20 cm, C 25/30.



Slika 69. Geodetske oznake projektiranih osi stupova za potrebe postave metalnih temeljnih čašica, koje služe za montažu AB stupova



Slika 70. Postavljanje čašica u centar osi temeljnih ploča pomoću viska i geodetskih oznaka



Slika 71. Prikaz postavljene čašice u temeljnoj čaši



*Slika 72. Donji dio AB stupa
(vidljiv trn za montažu stupa)*



*Slika 73. Prihvatnik na AB stupu koji se koristio
kod utovara i istovara AB elemenata
pomoću autodizalice*



*Slika 74. Postavljanje AB stupa u
temeljnu čašu*



Slika 75. AB stup u temeljnoj čašici



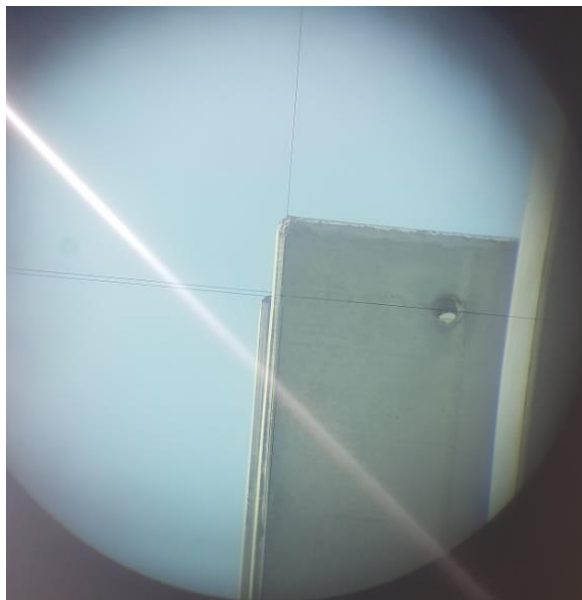
Slika 76. Centriran AB stup pomoću drvenih klinova



Slika 77. Određivanje vertikalnosti stupa pomoću teodolita



Slika 78. Centriranje i određivanje vertikalnosti AB stupa pomoću drvenih klinova



Slika 79. Pogled kroz okular teodolita



*Slika 80. Zalijevanje stupova u AB
čaićama sitnozrnatim betonom*



Slika 81. AB kranška staza



Slika 82. Montiranje AB kranške staze



Slika 83. Doprema prefabriciranog krovnog nosača na kamionu



Slika 84. Priprema nosača za montiranje



Slika 85. Montiranje prefabriciranog krovnog nosača



Slika 86. Montiranje pokrovnih panela



Slika 87 Kingspan pokrovni paneli



Slika 88 Montirani pokrovni panel



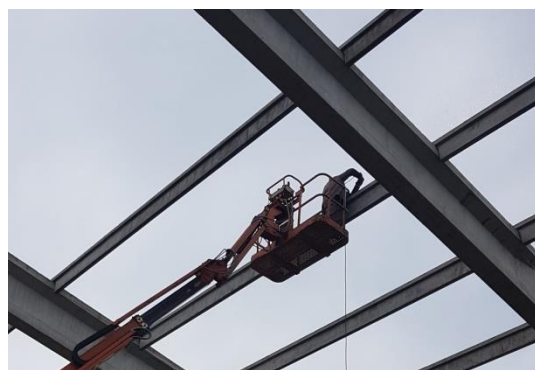
Slika 89. Montiranje zidnih panela



Slika 90. Montiranje nižih krovova na spoju s postojećom građevinom



Slika 91. Montiranje krovnog sekundarnog nosača



Slika 92. Odstranjivanje montažnih kuka



Slika 93. Montažne kuke na sekundarnom nosaču



Slika 94. Odstranjena kuka sa sekundarnog nosača



Slika 95 Montažni klinovi za sekundarne nosače



Slika 96 Montirani sekundarni nosači



Slika 97 Vidljiv spoj sekundarnog nosača i klina



Slika 98 Montirani glavni nosači na vrhu stupa



Slika 99 Gradilište na početku građenja



Slika 100 Trenutno stanje gradilišta

7. ZAKLJUČAK

Montažne hale odlikuju se povoljnom cijenom i brzom izvedbom, a zbog tehnologije proizvodnje visokom kvalitetom izvedbe te malim troškovima održavanja. Ovisno o potrebama investitora hale se oblažu limom, betonskim panelom ili termo panelom uz veliki izbor boja.

Glavne prednosti montažnih hala su:

- moguća potpuna tvornička izrada elemenata i obloge te samim time montaža gotovih dijelova
- brza ekološka izgradnja objekta s minimalnim narušavanjem okoliša
- suha gradnja i manje temelja
- laka adaptacija na postojeće stanje (prilagođavanje novoj funkciji)
- velika paleta boja i uzoraka lima i panela
- lako održavanje i dugi vijek trajanja
- mogućnost demontaže i premještanja
- laka mogućnost naknadne nadogradnje
- mogućnost kombiniranja različitih materijala
- materijal pogodan za recikliranje koji ne opterećuje okoliš

To iziskuje:

- dulje vrijeme projektiranja
- obilniju tehničku i tehnološku pripremu građenja
- viši stupanj organizacije
- bolje planiranje i provedbu
- složeniju kontrolu u svim fazama izvođenja
- vrlo veliku točnost izvođenja

Mane:

- brojni spojevi smanjuju monolitnost konstrukcije
- veći troškovi transporta i montaže
- pribjegavanje estetski manje prihvatljivim monolitnim objektima kada je potrebna jeftinija gradnja

Postoji mnogo prednosti izgradnje montažnih objekata u odnosu na klasične objekte od blokova, cigle, betona, itd. Montažni objekti predstavljaju dobro rješenje za trajne ili privremene potrebe.

Montažne hale predstavljaju odgovor na suvremene trendove u građevinarstvu, kao i zahtjeve tržišta po pitanju ekonomičnosti i brzini izgradnje.

Zbog svih svojih prednosti koje nude u odnosu na ostale tipove objekata, montažne hale postale su standard u industrijskoj gradnji.

U Varaždinu, 10.11.2017 _____

LITERATURA

Knjige :

- [1] D. Meštrović: Montažne armiranobetonske konstrukcije, Zagreb, 2016.
- [2] P. Presečki: Montažno građenje, Skripta, Sveučilište Sjever - Odjel za graditeljstvo, Varaždin, 2016.
- [3] T. Roje-Bonacci: Mehanika tla (Treće izdanje), Sveučilište u Splitu, Građevinsko – arhitektonski fakultet, Split, 2007.
- [4] B. Soldo: Temeljenje, Skripta, Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Sveučilište Sjever - Odjel za graditeljstvo, Varaždin, 2014.
- [5] B. Soldo: Mehanika tla i geotehničko inženjerstvo., Skripta, Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Sveučilište Sjever - Odjel za graditeljstvo, 2014.

Internet izvori:

- [6] https://helpdesk.uniri.hr/system/resources/docs/000/007/448/original/MONTA%C5%BDNA_GRADNJA.pdf?1453723328
- [7] https://www.grad.unizg.hr/_download/repository/Montazne_AB_konstrukcije.pdf
- [8] <https://www.dominio.ba/montazni-objekti-izgradnja-karakteristike-i-njihove-prednosti/>
- [9] <http://magic-mont.hr/montazne-hale>
- [10] <https://www.wagenborg.com/uploads/bestanden/629f9071-5aab-47fd-8a11-38e20cb89ce5>
- [11] <https://www.dominio.ba/montazni-objekti-izgradnja-karakteristike-i-njihove-prednosti/>

Projektna dokumentacija:

- [12] I. Pričlić: Građevinski projekt – projekt konstrukcije, Varaždin, 2016.
- [13] B. Perhoč: Arhitektonski projekt, Rekonstrukcija i dogradnja proizvodne građevine, URBIA 19/2016, Čakovec, 2016.
- [14] Z. Jurinić: Geotehnički izvještaj za građevinu na k.č. br. 834/1 ko Čakovec, Varaždin, 2016.

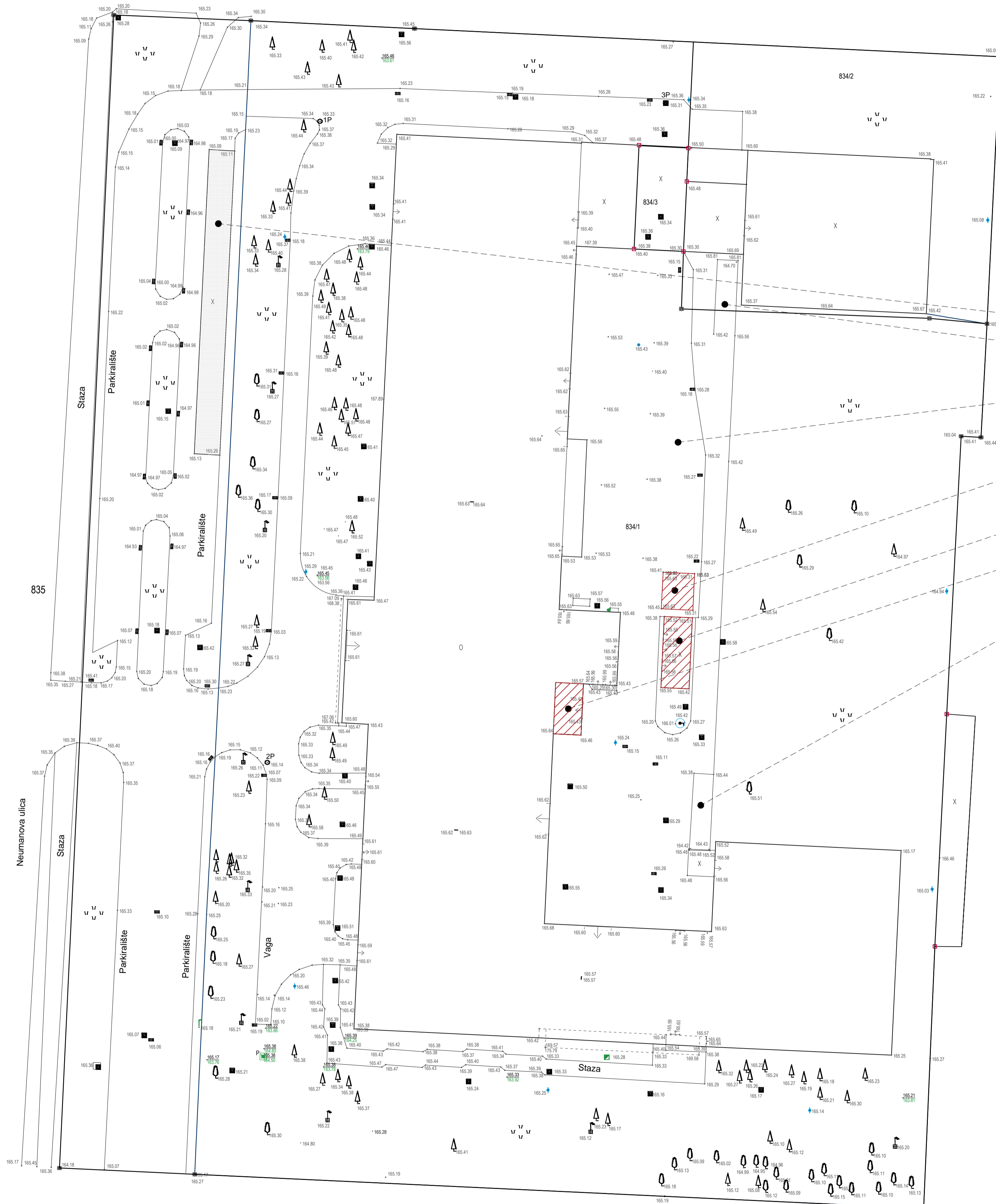
POPIS SLIKA

Slika 1. Aerofoto postojećeg stanja	2
Slika 2 Izgled situacije postojeće građevine	3
Slika 3 Izgled situacije buduće građevine.....	5
Slika 4. Situacija mjesta izvođenja terenskih bušotina	11
Slika 5. Primjer jezgre istražnih bušotina s oznakama dubine iz geotehničkog elaborata	12
Slika 6. Tablice nosivosti temeljnog tla iz geotehničkog elaborata (prema Eurokodu 7, GGU-Footing) za razne širine temeljnih traka i dimenzija temeljnih stopa	13
Slika 6.1.2. Tablice nosivosti temeljnog tla iz geotehničkog elaborata (prema Eurokodu 7, GGU-Footing) za razne širine temeljnih traka i dimenzija temeljnih stopa.....	14
Slika 6.1.3 Tablice nosivosti temeljnog tla iz geotehničkog elaborata (prema Eurokodu 7, GGU-Footing) za razne širine temeljnih traka i dimenzija temeljnih stopa.....	15
Slika 7101 Parcijalni faktor sigurnosti prema Eurokodu 7 (EC7, HRN EN 1997-1:2008 en)	15
Slika 8. Geotehnički model tla.....	16
Slika 9. Pozicioniranje temeljnih stopa pomoću nanosne skele i paljene žice	21
Slika 10. Iscrtavanje temeljne stope za potrebe strojnog iskopa	21
Slika 11. Označavanje pomoćnih oznaka za potrebe centriranja armature temeljnih čašica stupa.....	22
Slika 11 Viskovanje prije iscrtavanja temeljne stope	22
Slika 13. Iskop temeljne stope bagerom	22
Slika 14 Iskop temeljne stope bagerom	22
Slika 15. Postavljanje mrežaste armature za temelj temeljne i armature za temeljnu čašicu stupa	23
Slika 102. Postavljena armatura stope za stup	23
Slika 17. Centriranje armature temeljne čašice stupa pomoću pomoćnih oznakastupa	23
Slika 18 Centrirana armatura temeljne čašice	23
Slika 19. Betoniranje temeljne stope	24
Slika 20. Poravnavanje betona nakonbetoniranja	24
Slika 21. Gotova temeljna stopa	24
Slika 22 Iscrtane linije za postavu opate temeljne čašice stupa.....	24
Slika 23. Postavljanje unutarnje oplata temeljne čašice stupa.....	25
Slika 24. Točkasti distancer za armaturu	25
Slika 25 Postavljen distancer za armaturu prije betoniranja	25
Slika 26. Postavljena oplata temeljne čašice stupa	25
Slika 27. Početak betoniranja temeljne čašice	26
Slika 28. Vibriranje vibro iglom prilikom ugradnje betona.....	26
Slika 29. Ravnanje betona temeljne čašice nakon za stup betoniranja	26
Slika 30. Prikaz gotove temeljne stope i temeljne čašice	26
Slika 31. Glavni dijelovi AB objekta.....	28
Slika 32. Prikaz linijskih/skeletnih montažnih elemenata i sklopova.....	29
Slika 33. Prikaz velikoplošnih montažnih elemenata i sklopova.....	29
Slika 34. Diferencirana montaža.....	29
Slika 35. Kompleksna montaža	29
Slika 36 Čelna montaža	30
Slika 37. Bočna montaža	30
Slika 38. Vertikalna montaža.....	30

Slika 39. Horizontalna montaža.....	30
Slika 40. Toranjska dizalica s kosom rukom	31
Slika 41. Toranjska dizalica s vodoravnom rukom.....	31
Slika 42. Toranjska dizalica s lomljivom rukom	31
Slika 43. Autodizalice.....	31
Slika 44. Mobilne dizalice na gusjenicama	31
Slika 45. Derik-dizalice	31
Slika 46. Kabel-dizalice	31
Slika 47. Mosne dizalice	32
Slika 48. Portalne dizalice	32
Slika 49. Pomoćna sredstva koja se ugrađuju u elemente	32
Slika 50. Pomoćna sredstva za prihvaćanje elemenata.....	32
Slika 51. Povezanost ključnih elemenata u izvođenju betonskih radova	33
Slika 52. Hala za proizvodnju AB konstrukcija	33
Slika 53. AB stup i oplata za AB stup	33
Slika 54. Armatura prednapregnutog nosača.....	33
Slika 55. Čelične sajle za prednapinjanje AB konstrukcija.....	33
Slika 56. Armatura nosača.....	34
Slika 57. A nosač u oplati	34
Slika 58. Gotovi A nosač	34
Slika 59. Skladištenje A nosača prije otpreme na montažu.....	34
Slika 60. Kalup za A nosač.....	34
Slika 61. Armiranje AB fasadnog panela	34
Slika 62. Proizvodnja AB fasadnog panela sa vidljivim kamenim granulatom	35
Slika 63. Pocičana veza između slojeva fasade	35
Slika 64. Skladišten AB fasadni panel prije otpreme	35
Slika 65. Kameni agregat raznih frakcija za proizvodnju betona	35
Slika 66. Miješanje betona u bubnju na betonari.....	36
Slika 67. Kontrola betonare	36
Slika 68. Prikaz rada betonare	36
Slika 69. Geodetske oznake projektiranih osi stupova za potrebe postave metalnih temeljnih čašica, koje služe za montažu AB stupova.....	37
Slika 70. Postavljanje čašica u centar osi temeljnih ploča pomoću viska i geodetskih oznaka	37
Slika 71. Prikaz postavljene čašice u temeljnoj čaši	38
Slika 72. Donji dio AB stupa(vidljiv trn za montažu stupa)	38
Slika 73. Prihvatnik na AB stupu koji se koristio kod utovara i istovara AB elemenata pomoću autodizalice.....	38
Slika 74. Postavljanje AB stupa u temeljnu čašu.....	38
Slika 75. AB stup u temeljnoj čašici.....	39
Slika 76. Centriran AB stup pomoću drvenih klinova.....	39
Slika 77. Određivanje vertikalnosti stupa pomoću teodolita	39
Slika 78. Centriranje i određivanje vertikalnosti AB stupa pomoću drvenih klinova	39

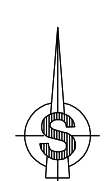
Slika 79. Pogled kroz okular teodolita.....	40
Slika 80. Zalijevanje stupova u AB čašicama sitnozrnatim betonom.....	40
Slika 81. AB kranska staza	40
Slika 82 Montiranje AB kranske staze	40
Slika 83 Doprema prefabriciranog krovnog nosača na kamionu.....	41
Slika 84. Priprema nosača za montiranje.....	41
Slika 85. Montiranje prefabriciranog krovnog nosača.....	41
Slika 86 Montiranje pokrovnih panela.....	41
Slika 87 Kingspan pokrovni paneli	41
Slika 88 Montirani pokrovni panel	41
Slika 89. Montiranje zidnih panela	42
Slika 90. Montiranje nižih krovova na spoju s postojećom građevinom.....	42
Slika 91. Montiranje krovnog sekundarnog nosača.....	42
Slika 92. Odstranjivanje montažnih kuka	42
Slika 93 Montažne kuke na sekundarnom nosaču	42
Slika 94 Odstranjena kuka sa sekundarnog nosača.....	42
Slika 95 Montažni klinovi za sekundarne nosače	43
Slika 96 Montirani sekundarni nosači	43
Slika 97 Vidljiv spoj sekundarnog nosača i klina.....	43
Slika 98 Montirani glavni nosači na vrhu stupa	43
Slika 99 Gradilište na početku građenja	43
Slika 100 Trenutno stanje gradilišta	43

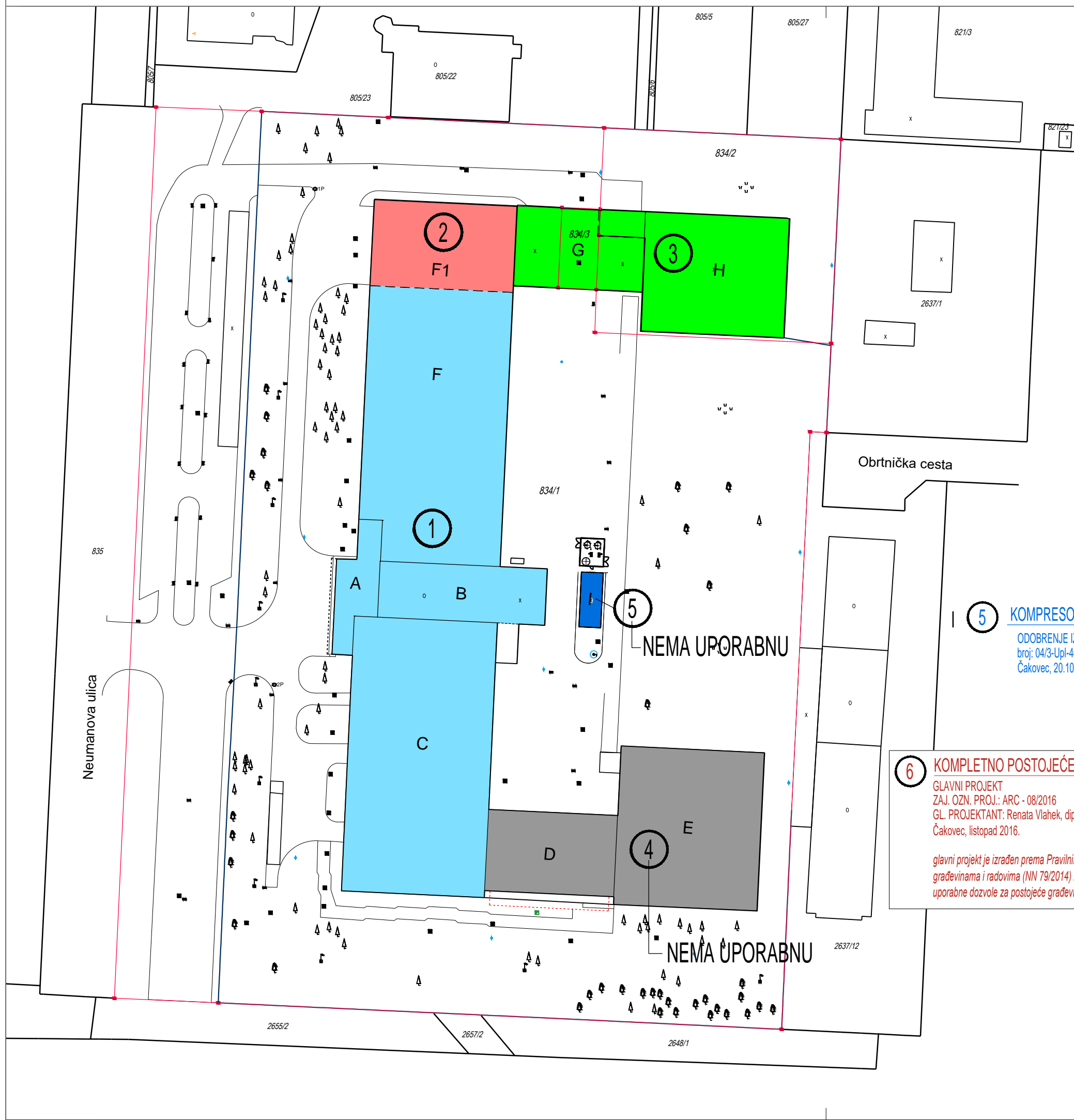
PRILOZI**P1** SITUACIJA**P2** SITUACIJA S POPISOM**P3** SITUACIJA PROJEKTIRANO STANJE**P4** TLOCRT TEMELJA**P5** TLOCRT PRIZEMLJA S PRIKAZOM**P6** PRESJECI D3-D3 I D4-D4**P7** PRSJEK D5-D5**P8** PROČELJA SJEVER, JUG**P9** PROČELJA ISTOK, ZAPAD



- postojeća nadstrešnica za automobile
- UTOVARNA RAMPa koja se uklanja
- UKLANJANJE POSTOJEĆEG ASFALTIRANOG MANIPULATIVNOG PROSTORA
- TEHNOLOŠKI PLINOV I (izmještaju se, uklanjanje betonskog platoa)
- KOMPRESORSKA STANICA koja se uklanja
- DIO POSTOJEĆE GRAĐEVINE koji se uklanja
- UTOVARNA RAMPa koja se uklanja

URBIA d.o.o. Čakovec I. G. Kovačića 10 40000 Čakovec	
GRAĐEVINA	REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA PROIZVODNE GRAĐEVINE
MJESTO GRADNJE	ČAKOVEC, Neumannova 2, k.č.br. 834/1, 834/2, 834/3 k.o. Čakovec (spajaju se u novotvorenu česticu)
INVESTITOR	LETINA INTECH d.o.o Dr. Ivana Novaka 50, 40000 Čakovec
BRJ PROJEKTA	ARH-19/2016
FAZA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA	ARHITEKTONSKI
DATUM	09.2016.
GLAVNI PROJEKTANT	BOJAN PERHOČ, dipl.ing.arch.
PROJEKTANT	IGOR PERHOČ, mag.ing.arch. mag.ing.arch. OVLASŢENI ARHITEKT A 4268
MJERILO	1 : 500
PRIKAZ	SITUACIJA
BRJ LISTA	1.01





A,B,C,F **1** **TVORNICA ČARAPA "ČARAPARIJA"**
 GRAĐEVINSKA DOZVOLA broj: 04/3-Upl-3621/77. Čakovec, 15.9.1977.
 GRAĐEVINSKA DOZVOLA- NADSTREŠNICA ZA BICIKLE broj: 04/3-Upl-4475/1-79. Čakovec, 25.IX.1979.
 UPORABNA DOZVOLA broj: 04/3-Upl-4640/2-1980. Čakovec, 29.X.1980.

F1 **2** **ČARAPARIJA DOGRADNJA DILATACIJE 1**
 URBANISTIČKI UVJETI broj: 04/4-1747/80 od 6.5.80. Čakovec, 29.1.1981.
 ODOBRENJE IZVEDBE broj: 04/3-Upl-65/1/1981. Čakovec, 29.1.1981.
 GRAĐEVINSKA DOZVOLA broj: 04/3-Upl-65/1-1981. Čakovec, 29.1.1981. Reg.br. I-6/81
 UPORABNA DOZVOLA broj: 04/3-Upl-5294/3-1981. Čakovec, 24.12.1981.

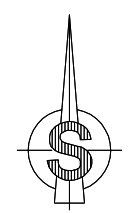
G,H **3** **SKLADIŠTE SIROVINA I NADSTREŠNICA**
 URBANISTIČKI UVJETI broj: 04/4-3775 od 21.7.83. Čakovec, 28.10.1983.
 ODOBRENJE IZVEDBE broj: 04/3-Upl-4387/1983. Čakovec, 28.10.1983.
 GRAĐEVINSKA DOZVOLA broj: 04/3-Upl-4387/1983. Čakovec, 28.10.1983. Reg.br. I-108/83
 DOPUNA GRAĐEVINSKE DOZVOLE broj: 04/3-Upl-2937/1984. Čakovec, 25.7.1984. Reg.br. I-108/83
 UPORABNA DOZVOLA broj: 04/3-Upl-3128/1-1985. Čakovec, 8. VII. 1985.

D,E **4** **"ČARAPARIJA" - ŠIVAONICA I PRATEĆE PROSTORIJE**
 GRAĐEVINSKA DOZVOLA broj: 04/3-Upl-104/1984. Čakovec, 26.1.1984. Reg.br. I-10/1984.

5 **KOMPRESORSKA STANICA**
 ODOBRENJE IZVEDBE broj: 04/3-Upl-4001/1987. Čakovec, 20.10.1987.

6 **KOMPLETNO POSTOJEĆE STANJE**
 GLAVNI PROJEKT ZAJ. OZN. PROJ.: ARC - 08/2016
 GL. PROJEKTANT: Renata Vlahek, dipl.ing.arh. Čakovec, listopad 2016.
 glavni projekt je izrađen prema Pravilniku o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/2014) za ishađanje jedinstvene uporabne dozvole za postojeće građevine

URBIA d.o.o. Čakovec I. G. Kovačića 10 40000 Čakovec	
GRAĐEVINA	REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA PROIZVODNE GRAĐEVINE
MJESTO GRADNJE	ČAKOVEC, Neumannova 2, k.č.br. 834/1, 834/2, 834/3 k.o. Čakovec (spajaju se u novoformiranu česticu)
INVESTITOR	LETINA INTECH d.o.o Dr. Ivana Novaka 50, 40000 Čakovec
BROJ PROJEKTA	ARH-19/2016
FAZA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA	ARHITEKTONSKI
DATUM	09.2016.
GLAVNI PROJEKTANT	BOJAN PERHOČ, dipl.ing.arh.
PROJEKTANT	IGOR PERHOČ, mag.ing.arch. OVLASŦENI ARHITEKT A 4268
MJERILO	1 : 1000
PRIKAZ	SITUACIJA s popisom dosadašnjih akata za postojeću građevinu
BROJ LISTA	1.04



NOVA TRAFOSTANICA
(nije predmet ovog projekta)

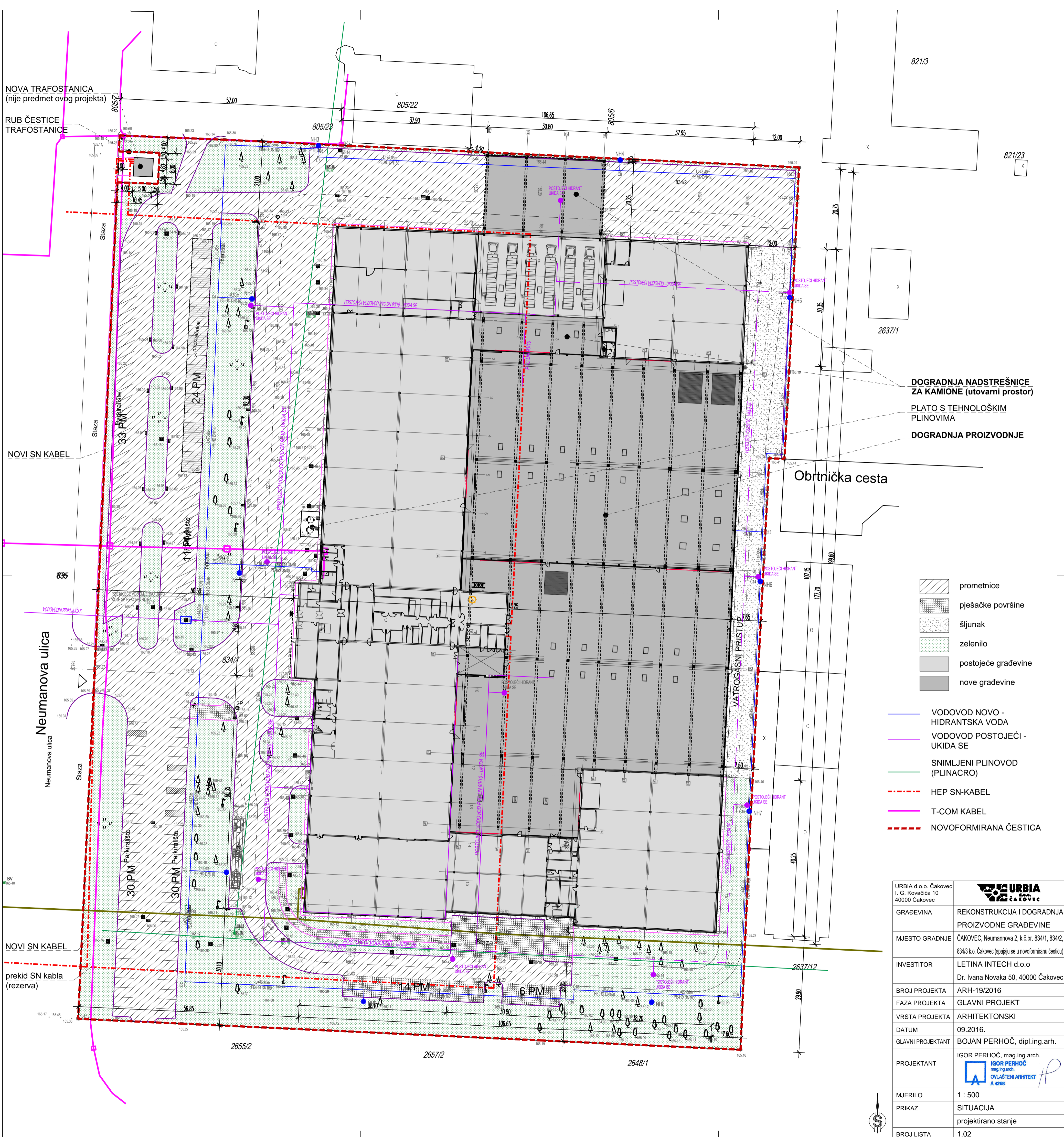
RUB ČESTICE
TRAFOSTANICE

NOVI SN KABEL

Neumanova ulica

NOVI SN KABEL

prekid SN kabela
(rezerva)



821/3

821/23

2637/1

DOGRADNJA NADSTREŠNICE
ZA KAMIONE (utovarni prostor)

PLATO S TEHNOLOŠKIM
PLINOVIMA

DOGRADNJA PROIZVODNJE

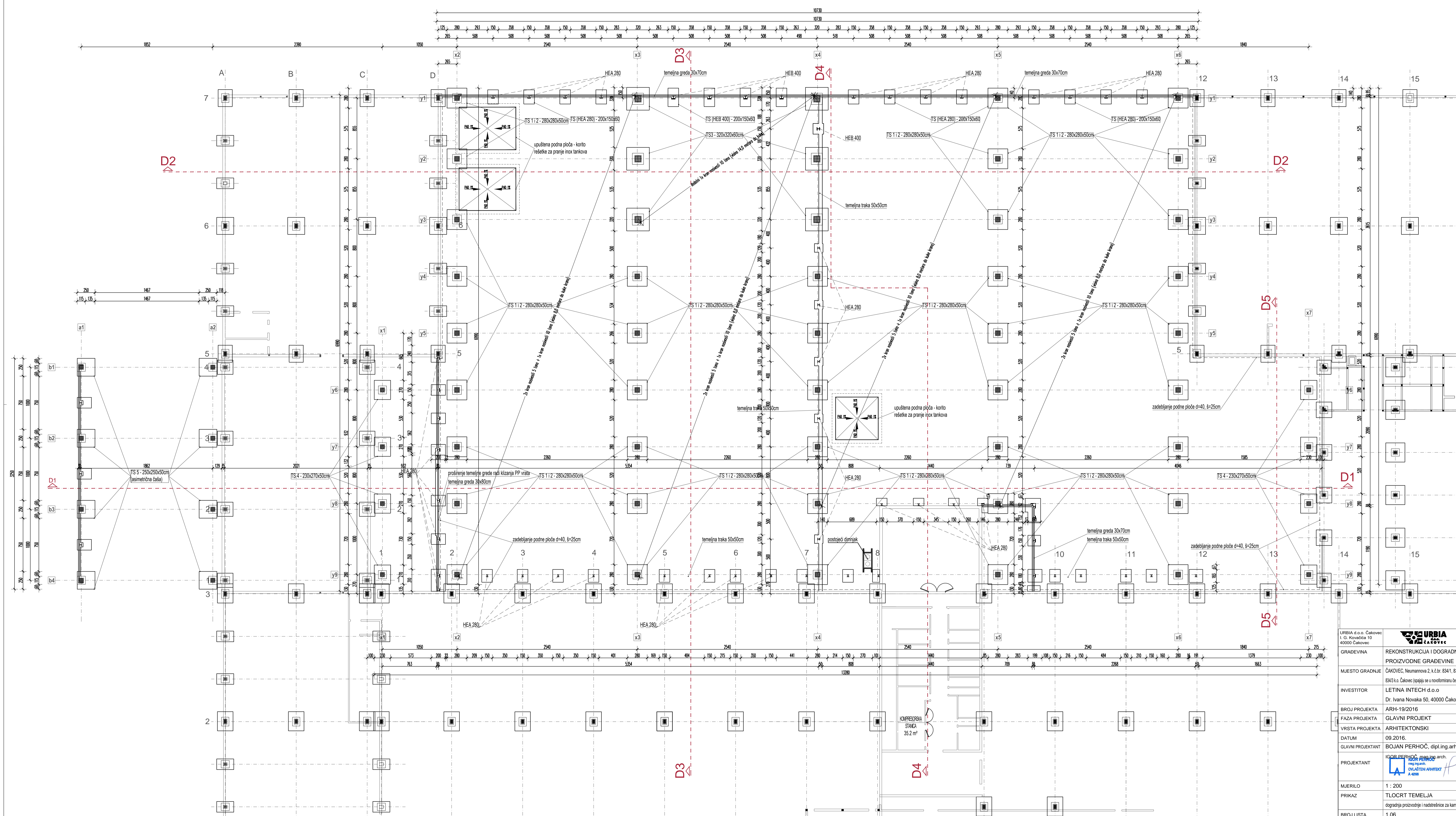
Obrtnička cesta

- prometnice
- pješačke površine
- šljunak
- zelenilo
- postojeće građevine
- nove građevine

- VODOVOD NOVO -
HIDRANTSKA VODA
- VODOVOD POSTOJEĆI -
UKIDA SE
- SNIMLJENI PLINOVOD
(PLINACRO)
- HEP SN-KABEL
- T-COM KABEL
- NOVOFORMIRANA ČESTICA

URBIA d.o.o. Čakovec I. G. Kovačića 10 40000 Čakovec	
GRAĐEVINA	REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA PROIZVODNE GRAĐEVINE
MJESTO GRADNJE	ČAKOVEC, Neumanova 2, k.č.br. 834/1, 834/2, 834/3 k.o. Čakovec (spajaju se u novoformiranu česticu)
INVESTITOR	LETINA INTECH d.o.o Dr. Ivana Novaka 50, 40000 Čakovec
BRJ PROJEKTA	ARH-19/2016
FAZA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA	ARHITEKTONSKI
DATUM	09.2016.
GLAVNI PROJEKTANT	BOJAN PERHOČ, dipl.ing.arh.
PROJEKTANT	IGOR PERHOČ, mag.ing.arch. mag.ing.arch. OVLASŤENI ARHITEKT A 4268
MJERILO	1 : 500
PRIKAZ	SITUACIJA projektirano stanje
BRJ LISTA	1.02





URBIA d.o.o. Čakovec I. G. Kovačića 10 40000 Čakovec	REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA PROIZVODNE GRAĐEVINE
MJESTO GRADNJE	ČAKOVEC, Neumannova 2, k.č.br. 8341, 8342, 8343 k.o. Čakovec (ispajaju se u neovformiranu cestu)
INVESTITOR	LETINA INTECH d.o.o. Dr. Ivana Novaka 50, 40000 Čakovec
BROJ PROJEKTA	ARH-19/2016
FAZA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA	ARHITEKTONSKI
DATUM	09.2016.
GLAVNI PROJEKTANT	BOJAN PERHOČ, dipl.ing.arh.
PROJEKTANT	IGOR PERHOČ, dipl.ing.arh. ing.arh. DIPLOMSKI ARHITEKT A 4288
MJERILO	1 : 200
PRIKAZ	TLOCRT TEMELJA dogradnja proizvodnje i nadstrešnice za kamione
BROJ LISTA	1.06

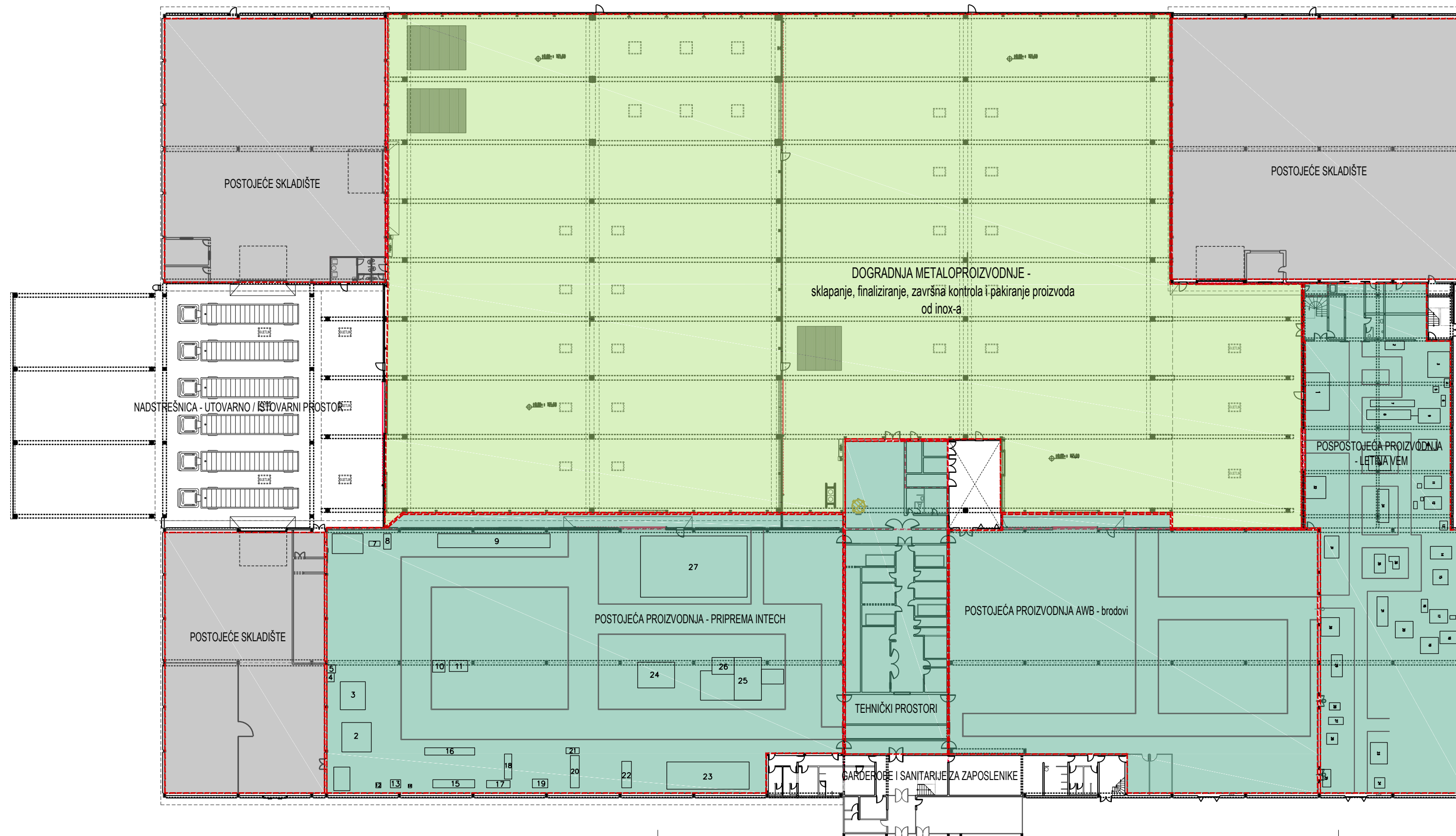
POPIS STROJEVA U POSTOJEĆIM PROIZVODNIM PROSTORIMA



PRIPREMA INTECH

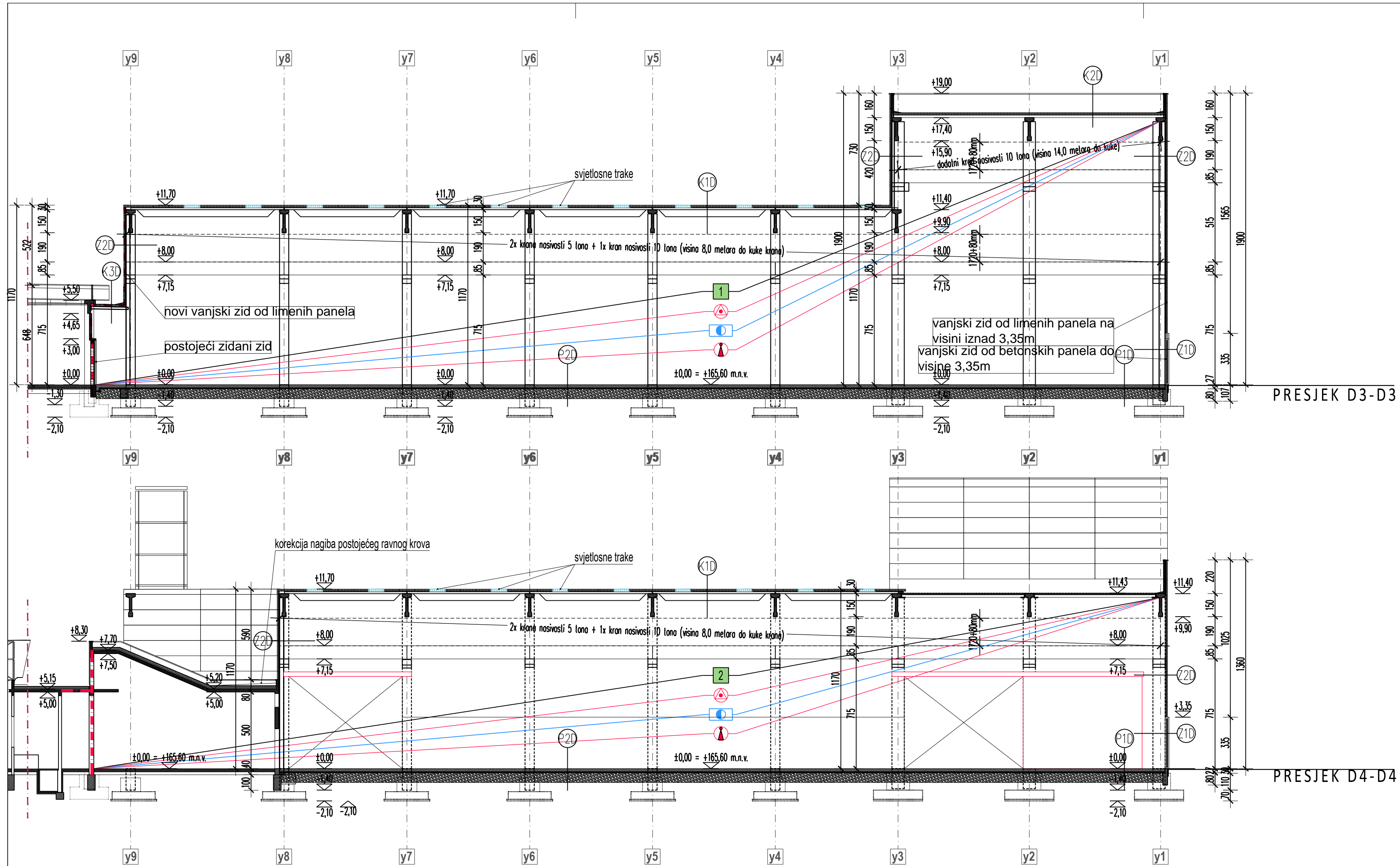
1. Hidraulične skare POTISJE
2. Hidraulične skare DURMA
3. Hidraulična CNC savijačica DURMA
4. Hidraulična preša LBM
5. Valjci za savijanje PP nogu – PP-V-N
6. Stroj za pertlanje PP poklopca LUCAS
7. Pozicioner za obradu oštih bridova poklopca PP – PP-POK
8. Puktniranje PP ručica
9. Konzola za lim
10. Pozicioner za izvlačenje rupa na PP plaštu – PP-I
11. Pozicioner za obradu zavora PP – PP-O-Z
12. Pozicioner za zavarivanje – PM-K-V
13. Pozicioner za zavarivanje – PM-K-M
14. Stolna brusilica
15. Pozicioner za zavarivanje – N-P-PP150-200
16. Pozicioner za zavarivanje – N-P-PP320-400
17. Pozicioner za zavarivanje – P-PM-PP50
18. Pozicioner za zavarivanje – P-PP100-520-620
19. Hidraulična preša – PP-R
20. Pozicioner za zavarivanje – PP-PL
21. Valjci za kružno savijanje lima L1000
22. Valjci za kružno savijanje lima L2000
23. Linija za ravnanje i rezanje lima iz koluta
24. Stroj za satiniranje lima – L-SAT
25. Stroj za marmoriranje lima
26. Probijačica
27. Laser TruCoax3200

LETINA VEM

1. Prostor za zavarivanje i kompletiranje
2. Prostor za obradivanje pozicija
3. Robot
4. Ormar od robota
5. Mala stanca
6. Skidanje bridova
7. Prostor za cijevi dužine 6000mm za odrezivanje
8. dodavač cijevi
9. Odrezivanje cijevi
10. Mala preša za oblikovanje cijevi
11. TM-1L
12. TM-1D
13. Preša za skošenje rubova
14. Velika stanca
15. Mala stanca
16. Pertlanje
17. TM-2
18. TM-1
19. TM-3
20. VF-2
21. Klasična tokarilica 1
22. Prostor za izradu mljekomata i elektro radiona
23. Stroj za hidroformiranje
24. Viševretena bušilica
25. Stroj za narezivanje navoja
26. Strojna brusilica
27. Radijalna brusilica
28. Klasična glodalica
29. Klasična tokarilica
30. CNC tokarilica
31. Završno čišćenje proizvoda
32. Pakiranje
33. Velika preša
34. Preša za ECO
35. TL-2
36. Rezanje navoja G1"

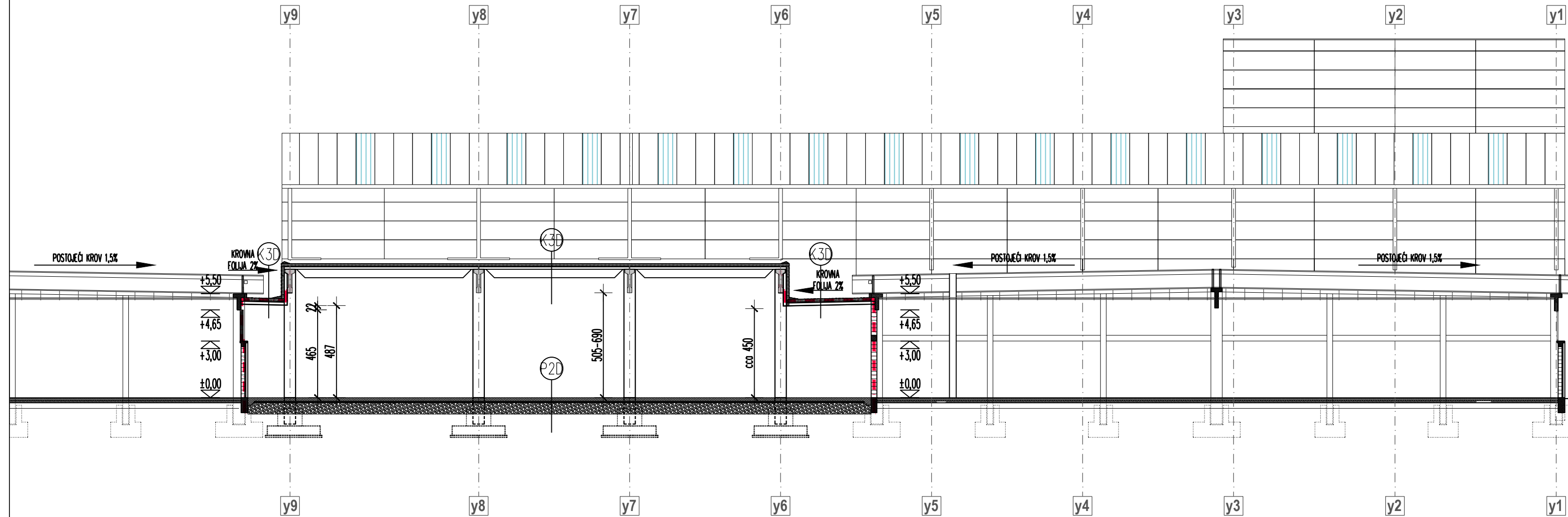


URBIA d.o.o. Čakovec I. G. Kovačića 10 40000 Čakovec	
GRAĐEVINA	REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA PROIZVODNE GRAĐEVINE
MJESTO GRADNJE	ČAKOVEC, Neumannova 2, k.č.br. 834/1, 834/2, 834/3 k.o. Čakovec (spajaju se u novoformiranu česticu)
INVESTITOR	LETINA INTECH d.o.o Dr. Ivana Novaka 50, 40000 Čakovec
BROJ PROJEKTA	ARH-19/2016
FAZA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA	ARHITEKTONSKI
DATUM	09.2016.
GLAVNI PROJEKTANT	BOJAN PERHOČ, dipl.ing.arh.
PROJEKTANT	IGOR PERHOČ, mag.ing.arch.  OVLASŢENI ARHITEKT A 4268
MJERILO	1 : 500
PRIKAZ	TLOCRT PRIZEMLJA s prikazom proizvodnih cjelina - tehnološki projekt
BROJ LISTA	1.05






1. VANJSKI / PREGRADNO ZID, armirano betonski paneli, oznaka Z1D
- troslojni armirano betonski paneli, debljine 24 cm, sastava:
- armirani beton 8,00 cm
- polietilen 0,25 mm 0,025 cm
- ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163 8,00 cm
- armirani beton 8,00 cm
2. VANJSKI / PREGRADNI ZID, limeni paneli, oznaka Z2D
- toplinsko-izolacijski paneli, debljine min. 12 cm, sastava:
- plastificirani pocinčani čelični lim 12,00 cm
- mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162
- plastificirani pocinčani čelični lim
3. POD NA TLU, rubni dio u širini 5 m uz vanjske zidove, oznaka P1D
- završna obrada 20,00 cm
- armirano betonska ploča 0,025 cm
- polietilen 0,25 mm
- ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164 6,00 cm
- bentonitna hidroizolacija
- zbijeni šljunak
4. POD NA TLU, središnji dio, oznaka P2D
- završna obrada 20,00 cm
- armirano betonska ploča 0,025 cm
- polietilen 0,25 mm
- bentonitna hidroizolacija
- zbijeni šljunak
5. KROV, proizvodnja, oznaka K1D
- toplinsko-izolacijski paneli, debljine 16 cm, sastava:
- čelični lim 16,00 cm
- toplinska izolacija isophenic (IPN)
- čelični lim
- nosiva konstrukcija (u padu 10%)
6. KROV, viši dio proizvodnje, oznaka K2D
- hidroizolacijska traka na bazi TPO/FPO 16,00 cm
- mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162 0,025 cm
- parna brana
- trapezno profilirani nosivi lim
- nosiva konstrukcija (u padu min. 2%)
7. KROV, niži aneks proizvodnje, oznaka K3D
- hidroizolacijska krovnja folija na bazi TPO/FPO
- geotekstil
- toplinsko-izolacijski paneli, debljine 16 cm, okrenut ravnom stranom prema gore, sastava:
- čelični lim 16,00 cm
- toplinska izolacija isophenic (IPN)
- čelični lim
- nosiva konstrukcija (u padu 10%)
8. POSTOJEĆI ZID OD OPEKE, oznaka Z3P
- vapneno-cementna žbuka 2,00 cm
- šuplji blokovi od gline 20,00 cm
- toplinska izolacija 5,00 cm
- fasadna opeka 12,00 cm

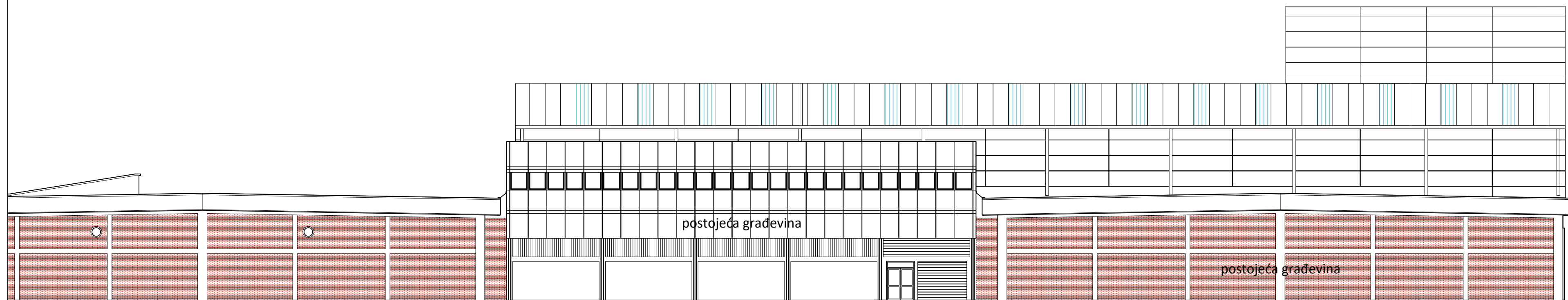
URBIA d.o.o. Čakovec I. G. Kovačića 10 40000 Čakovec	
GRAĐEVINA	REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA PROIZVODNE GRAĐEVINE
MJESTO GRADNJE	ČAKOVEC, Neumannova 2, k.č.br. 834/1, 834/2, 834/3 k.o. Čakovec (spajaju se u novoformiranu česticu)
INVESTITOR	LETINA INTECH d.o.o Dr. Ivana Novaka 50, 40000 Čakovec
BROJ PROJEKTA	ARH-19/2016
FAZA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA	ARHITEKTONSKI
DATUM	09.2016.
GLAVNI PROJEKTANT	BOJAN PERHOČ, dipl.ing.arh.
PROJEKTANT	IGOR PERHOČ, mag.ing.arch. Ovlašteni arhitekt A 4268
MJERILO	1 : 200
PRIKAZ	PRESJECI D3-D3 i D4-D4 dogradnja proizvodnje i nadstrešnice za kamione
BROJ LISTA	1.11



PRESJEK D5-D5

1. VANJSKI / PREGRADNO ZID, armirano betonski paneli, oznaka Z1D
 - troslojni armirano betonski paneli, debljine 24 cm, sastava:
 - armirani beton 8,00 cm
 - polietilen 0,25 mm 0,025 cm
 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163 8,00 cm
 - armirani beton 8,00 cm
2. VANJSKI / PREGRADNI ZID, limeni paneli, oznaka Z2D
 - toplinsko-izolacijski paneli, debljine min. 12 cm, sastava:
 - plastificirani pocinčani čelični lim
 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162 12,00 cm
 - plastificirani pocinčani čelični lim
3. POD NA TLU, rubni dio u širini 5 m uz vanjske zidove, oznaka P1D
 - završna obrada
 - armirano betonska ploča 20,00 cm
 - polietilen 0,25 mm 0,025 cm
 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164 6,00 cm
 - bentonitna hidroizolacija
 - zbijeni šljunak
4. POD NA TLU, središnji dio, oznaka P2D
 - završna obrada
 - armirano betonska ploča 20,00 cm
 - polietilen 0,25 mm 0,025 cm
 - bentonitna hidroizolacija
 - zbijeni šljunak
5. KROV, proizvodnja, oznaka K1D
 - toplinsko-izolacijski paneli, debljine 16 cm, sastava:
 - čelični lim
 - toplinska izolacija isophenic (IPN) 16,00 cm
 - čelični lim
 - nosiva konstrukcija (u padu 10%)
6. KROV, viši dio proizvodnje, oznaka K2D
 - hidroizolacijska traka na bazi TPO/FPO
 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162 16,00 cm
 - parna brana 0,025 cm
 - trapezno profilirani nosivi lim
 - nosiva konstrukcija (u padu min. 2%)
7. KROV, niži aneks proizvodnje, oznaka K3D
 - hidroizolacijska krovna folija na bazi TPO/FPO
 - geotekstil
 - toplinsko-izolacijski paneli, debljine 16 cm, okrenut ravnom stranom prema gore, sastava:
 - čelični lim
 - toplinska izolacija isophenic (IPN) 16,00 cm
 - čelični lim
 - nosiva konstrukcija (u padu 10%)
8. POSTOJEĆI ZID OD OPEKE, oznaka Z3P
 - vapneno-cementna žbuka 2,00 cm
 - šuplji blokovi od gline 20,00 cm
 - toplinska izolacija 5,00 cm
 - fasadna opeka 12,00 cm




URBIA d.o.o. Čakovec I. G. Kovačića 10 40000 Čakovec	
GRAĐEVINA	REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA PROIZVODNE GRAĐEVINE
MJESTO GRADNJE	ČAKOVEC, Neumannova 2, k.č.br. 834/1, 834/2, 834/3 k.o. Čakovec (spajaju se u novoformiranu česticu)
INVESTITOR	LETINA INTECH d.o.o. Dr. Ivana Novaka 50, 40000 Čakovec
BROJ PROJEKTA	ARH-19/2016
FAZA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA	ARHITEKTONSKI
DATUM	09.2016.
GLAVNI PROJEKTANT	BOJAN PERHOČ, dipl.ing.arch.
PROJEKTANT	IGOR PERHOČ, mag.ing.arch.   OVLASŦENI ARHITEKT A 4268
MJERILO	1 : 200
PRIKAZ	PRESJEK D5-D5 dogradnja proizvodnje i nadstrešnice za kamione
BROJ LISTA	1.12

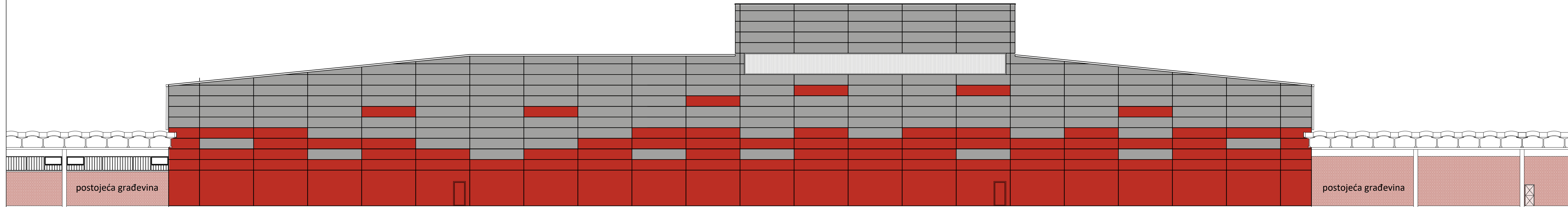


JUG

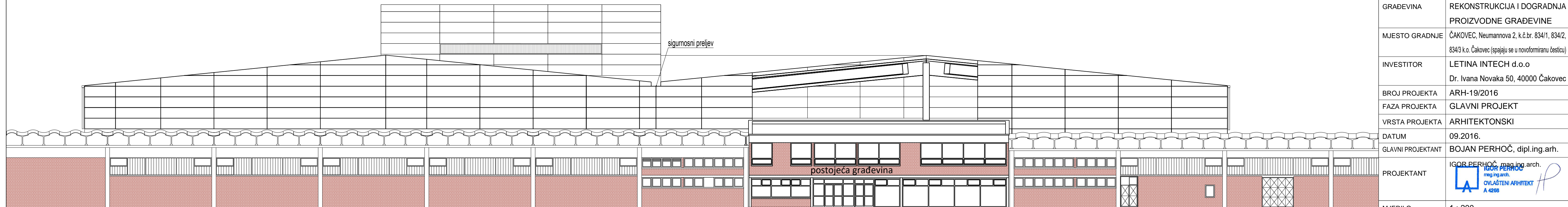


SJEVER



URBIA d.o.o. Čakovec I. G. Kovačića 10 40000 Čakovec	
GRAĐEVINA	REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA PROIZVODNE GRAĐEVINE
MJESTO GRADNJE	ČAKOVEC, Neumannova 2, k.č.br. 834/1, 834/2, 834/3 k.o. Čakovec (spajaju se u novoformiranu česticu)
INVESTITOR	LETINA INTECH d.o.o Dr. Ivana Novaka 50, 40000 Čakovec
BROJ PROJEKTA	ARH-19/2016
FAZA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA	ARHITEKTONSKI
DATUM	09.2016.
GLAVNI PROJEKTANT	BOJAN PERHOČ, dipl.ing.arh.
PROJEKTANT	IGOR PERHOČ, mag.ing.arch.  
MJERILO	1 : 200
PRIKAZ	PROČELJA SJEVER I JUG dogradnja proizvodnje i nadstrešnice za kamione
BROJ LISTA	1.14



ISTOK



ZAPAD

URBIA d.o.o. Čakovec I. G. Kovačića 10 40000 Čakovec	
GRADEVINA	REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA PROIZVODNE GRADEVINE
MJESTO GRADNJE	ČAKOVEC, Neumannova 2, k.č.br. 834/1, 834/2, 834/3 k.o. Čakovec (spajaju se u novoformiranu česticu)
INVESTITOR	LETINA INTECH d.o.o Dr. Ivana Novaka 50, 40000 Čakovec
BROJ PROJEKTA	ARH-19/2016
FAZA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA	ARHITEKTONSKI
DATUM	09.2016.
GLAVNI PROJEKTANT	BOJAN PERHOČ, dipl.ing.arh.
PROJEKTANT	IGOR PERHOČ, mag.ing.arch.  mag.ing.arch. OVLASŤENI ARHITEKT A 4268
MJERILO	1 : 200
PRIKAZ	PROČELJA ISTOK I ZAPAD dogradnja proizvodnje i nadstrešnice za kamione
BROJ LISTA	1.13

IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navodenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, LIDIJA VARGA (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom TEHNIČKE I MONTAŽNE KONSTRUKTIVNE ELEMENATA PROJEKTOVNE GRAĐEVINE (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

LIDIJA VARGA

(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, LIDIJA VARGA (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom TEHNIČKE I MONTAŽNE KONSTRUKTIVNE ELEMENATA PROJEKTOVNE GRAĐEVINE (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Lidija Varga

(vlastoručni potpis)