

<b>3/1.4</b>	<b>TEHNIČNO POROČILO – NAVODILA IN POGOJI ZA IZVEDBO NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ IN DRUGI GRADBENI NAČRTI (MONOLITNA KONSTRUKCIJA)</b>	<b>PZI K 151432</b>
--------------	--	-------------------------

naročnik: **MARJETICA KOPER d.o.o.**  
**Ul. 15 maja 4**  
**6000 KOPER**

investitor: **MARJETICA KOPER d.o.o.**  
**Ul. 15 maja 4**  
**6000 KOPER**

objekt: **NADSTREŠNICA N2**

številka projekta: **K 151432**

## **1. SPLOŠNO**

Načrt gradbene konstrukcije in drugi gradbeni načrti (mapa 3/1) zajema novograjeno armirano betonsko konstrukcijo in jeklene elemente. Elementi nosilne konstrukcije so obdelani v armaturnih načrtih in delavniških načrtih jeklenih konstrukcij.

Pri izvajanju del je potrebno upoštevati pogoje, zahteve in navodila iz:

- tehničnih poročil in navodil iz vseh sestavnih delov projektne dokumentacije (PZI)
- študije ravnanja z gradbenimi odpadki (začasne in stalne deponije)
- vseh veljavnih predpisov (splošno, področje gradbeništva in varstva pri delu, ...)
- splošne tehnične pogoje iz različnih ustreznih predpisov in standardov (gradbeni postopki, tolerance, kvalitete zahteve in kontrole,...).

Pred začetkom gradnje je potrebno izvesti/izdelati:

- načrt organizacije gradbišča,
- elaborat varstva pri delu,
- s projektantom in nadzorom uskladiti potek del in faznost izvedbe,
- zavarovanje in organizacija gradbišča po načrtu organizacije gradbišča,
- zagotoviti vse pogoje za varno delo in zaščito delavcev,
- zagotoviti varne prehode in dostope do objekta za uporabnike in obiskovalce,
- vse zakoličbe in označbe (obstoječi komunalni vodi, novi komunalni vodi, potek obstoječih instalacij,...).

Za vse eventualne spremembe (dimenzije, materiali, kvaliteta, ...) je potrebno pridobiti soglasje projektanta.

Izvajalec mora izbirati take tehnološke postopke in zaščitne ukrepe, ki v največji možni meri zmanjšujejo ali ne povzročajo škodljivih vplivov in emisij na objekt, okolje in okolico. Vsa dela se morajo izdelati strokovno in z delavci, ki so za ta dela usposobljeni in z delavci, ki imajo za zahtevnejša dela tudi ustrezne ateste (varilci). Vsi temelji morajo segati v tla enake gostote in sestave. V kolikor se na koti temeljenja pojavijo plasti slabo nosilne zemljine, je potrebno izkop poglobiti do dobro nosilnih tal, vmesni prostor pa zapolniti s pustim betonom (C12/15) ali dobro utrjenim gramoznim tamponom. V tem primeru mora biti tampon vgrajen v plasteh in strojno utrjen do zbitosti, katero predpiše geomehanik. Natančnejša navodila glede sanacije tal (zahtevane zbitosti, utrjevanje, odvodnjavanje – drenažna rebra, morebitna črpanja vode, ...) ob ogledu gradbene jame poda geomehanik.

Pred izvedbo temeljev, najpozneje pri izkopu gradbene jame, mora tla pregledati geomehanik in preveriti nosilnost le-teh, ter potrditi izbran način temeljenja. Geomehanik mora podati tudi vse morebitne dodatne zahteve za izvedbo temeljev. V kolikor se temeljna tla bistveno razlikujejo od predpostavk v projektu, je potrebno o tem obvestiti odgovornega projektanta.

## **2. BETONSKI IN ARMIRANO BETONSKI ELEMENTI**

V tem delu so obravnavani betonski in armiranobetonski elementi (beton, armatura) monolitne (na mestu betonirane) gradbene konstrukcije in konstruktivni elementi.

Pri izdelavi betona, armiranega betona, armature in elementov iz teh materialov, kvaliteti materialov, izdelavi, transportu, vgrajevanju in negi betona ter potrebnih kontrolah, je potrebno upoštevati SIST EN 206-1, SIST 1026 in ustrezne standarde (Eurocode 2) oz. pravilnike za posamezne uporabljene materiale in njihove preiskave.

**Armaturni načrti so izdelani na podlagi dimenzij AB montažnih elementov iz faze PGD. Ob morebitni spremembi dimenzij montažnih elementov, katere bo predlagal izbrani izvajalec AB montažne konstrukcije (npr. manjši nosilci, ker bodo prednapeti), bodo potrebne morebitne prilagoditve AB monolitne konstrukcije.**

**V AB montažno konstrukcijo je potrebno vgraditi tudi razne vgradne elemente (sidrne plošče za jekleno konstrukcijo – nadstrešek in podkonstrukcija fasade, ...).**

Pred pričetkom betonskih del je potrebno izdelati projekt betona, ki mora predpisati dobavo in pripravo ustreznih zmesi kamnitih zrn, polnil, cementa, vode, kemijskih in drugih dodatkov ter proizvodnjo, dovoz in vgraditev sveže mešanice betona na mestih in na način, določenim s projektom. Projekt betona potrdi projektant. Zahtevane karakteristike betona za posamezne elemente in trdnost betona so podane na posameznih armaturnih načrtih (skladno s SIST EN 206-1 in SIST EN 1026).

V talno ploščo se po betoniranju zareže t.i. navidezne fuge (zareza do globine 1/3 debeline plošče), ki se jih nato zapolni s trajno elastičnim kitom (glej detajl). Fuge je potrebno zarezati čimprej bo zabetoniranju talne plošče (max. 24h), ko beton doseže takšno trdnost, da se lahko hodi po njem. Talno ploščo je potrebno zaščititi (folija bele barve, ki se jo obteži z vodo) in negovati vsaj 4 tedne.

Betonska dela je treba izvajati v vremenu, ko pri vgrajevanju ni padavin in znaša temperatura zraka od 5°C do 30°C. V kolikor se ta dela izvajajo pri drugačnih klimatskih pogojih je potrebno, skladno s projektom betona in dogovorom z nadzorom, zagotoviti operativne rešitve za:

- ustreznost betonske mešanice,
- ustrezne pogoje za transport in vgrajevanje betona,
- ustrezne pogoje za nego betona.

Za zagotovitev, izboljšanje ali spremembo določenih lastnosti mešanice cementnega betona se lahko uporabi različne ustrezne kemijske in druge dodatke:

- plastifikatorje,
- aerante,
- pospeševala in zavlačevala vezanja,
- pospeševala strjevanja,
- gostila,
- dodatek za delo z betonom pri nizkih temperaturah.

Uporabo kemijskih in drugih dodatkov mora odobriti nadzorni organ. Pri uporabi kemijskih dodatkov je treba obvezno upoštevati navodila proizvajalca.

Pred izvedbo betonskih del se postavijo opaži, ki morajo biti izdelani tehnično in statično pravilno ter tako, da bodo mere zgrajenih konstrukcij in druge značilnosti betona ustrezale projektu. Pred betoniranjem mora biti delovni stik temeljito očiščen in vsaj en dan polivan z vodo. Vse delovne stike mora pred betoniranjem pregledati nadzorni in vpisati v gradbeni dnevnik. Vgrajevanje betona se sme pričeti, ko je nadzorni organ prevzel opaz ali podlago in projektirano armaturo.

Če se uporabi beton iz betonarn, morajo le-te imeti predpisane ateste in certifikate za proizvodnjo betona.

Na mestu pripravljena betonska mešanica mora zadostiti sledečim pogojem:

- zmes kamnitih zrn mora ustrezati granulometrijski mejni krivulji za mešanico agregata za beton,
- cement mora ustrezati zahtevam po kakovosti, določene s standardi in uporabiti je potrebno pravilno količino cementa za določeno marko betona,
- konsistenca betonske mešanice mora biti ustrezna.

V ustrezno pripravljen opaz oz. na planum podlage, ki ne sme biti zmrznjena, se lahko prične vgrajevati mešanico ustreznega betona šele, ko to odobri nadzorni organ.

Za prevoz je treba uporabiti ustrezna vozila: mešalnike. V kolikor se zaradi majhnih količin betona za prevoz ali nedostopnosti mesta vgradnje uporablja prekucnike, morajo biti le-ti opremljeni s plahto za zaščito mešanice betona pred padavinami, izsuševanjem in prahom.

Beton je treba vgraditi čim prej po mešanju, dokler se zaradi spremenjene konsistence ne zmanjša njegova vgradljivost. Za izboljšanje vgradljivosti se mešanici betona ne sme naknadno dodajati vode, pač pa je potrebno predvideti dodatke, ki bodo zagotavljali vgradljivost betona za čas, ko je predvidena njegova vgradnja. V kolikor beton ni bil vgrajen v predvidenem času, se tega betona ne sme uporabiti in ga je potrebno odstraniti z gradbišča na ustrezno začasno in nato stalno deponijo.

Višina prostega padanja svežega betona pri vgrajevanju praviloma ne sme biti večja od 1,5 m, če niso storjeni potrebni ukrepi za preprečitev segregacije.

Svež beton je treba zgostiti z mehničnimi vibracijami (pervibratorji, planvibratorji ali opažnimi vibratorji). Zgostitev betona mora biti enakomerna, kar se doseže z zadostnim številom mest vibriranja, ustrezno debelino igel, ustreznim vplivnim območjem in debelino. Posebno pozorno je potrebno zgostiti beton v območju goste armature, vgradnih elementov, stikovanja z obstoječimi elementi in ob opažih.

Vsa železokrivska dela je potrebno izdelati na osnovi armaturnih načrtov in skic armature, ki so sestavni del PZI in jih je potrebno prilagoditi, v kolikor pride do eventualnih sprememb.

Železokrivska dela obsegajo dobavo, pripravo, rezanje, krivljenje in polaganje armature v pripravljene opaže, na način, določen s projektom. Minimalne zaščitne debeline betona, ki so podani v armaturnih načrtih, je potrebno upoštevati na vseh mestih.

Dolžino palic in transportno vozilo je potrebno medsebojno uskladiti tako, da je zagotovljen transport pri katerem se armatura ne krivi in ne zvija.

Za armaturo se uporablja jeklo, ki ustreza kvaliteti in karakteristikam jekla, ki je predviden v projektu. Armatura mora biti variva in ne sme biti mehansko poškodovana, ter mora imeti potrebne projektirane dimenzije. Ravnanje in krivljenje armature se izvaja v hladnem stanju.

Pred polaganjem mora biti armatura očiščena vseh nečistoč, maščob, lusk korozije ipd.

Pred polaganjem armature se postavijo opaži, ki morajo biti izdelani do take mere, da se armatura lahko vgradi brez dodatnega krivljenja in zvijanja. Armaturo je potrebno postaviti na distančnike, ki zagotavljajo minimalne odmike od opaža in projektirane medsebojne odmike, odmike med zgornjo in spodnjo armaturo ploskovnih konstrukcij, kjer ni stremen in zagotavljajo projektirano lego. Distančniki, ki se postavijo na opaž morajo biti antikorozijsko obstojni, ne smejo imeti škodljivih vplivov na beton in armaturo in ne smejo puščati sledi na površini betona. V kolikor se armatura postavlja na tla, mora biti pod njo izravnalna plast betona v debelini minimalno 5 cm oz bradavičasta folija.

Armatura se ne sme dotikati vgradnih elementov, če so le ti pocinkani ali kako drugače galvansko zaščiteni. Takšne elemente je potrebno pritrditi na opaž, da se med betoniranjem ne premaknejo.

Armatura mora biti položena tako, da je možno ustrezno vgrajevanje betona, ki pa se sme pričeti, ko je nadzorni organ prevzel projektirano armaturo.

V beton se vgrajujejo tudi razni vgradni elementi (sidrne plošče za jekleno konstrukcijo – nadstrešek, AB fasadne vezi, podkonstrukcija fasadnih panelov,...). Pri vgrajevanju sidrnih plošč je posebno pozornost posvetiti natančnosti vgradnje, saj je premikanje plošč po vgradnji nedopustno (delno rušenje, krivljenje,...). Vbetonirane sidrne plošče je potrebno postaviti na mesta, ki so določena v armaturnih in delavniških načrtih pred pričetkom betoniranja. Sidrne plošče morajo biti pritrjene na armaturo oz. na kateri drug element tako, da med vgrajevanjem betona ne pride do premika sidrnih plošč. Vsi vgradni elementi morajo biti pred vgradnjo ustrezno antikorozijsko zaščiteni.

V AB montažne elemente, ki jih dostavi dobavitelj AB montažne konstrukcije morajo biti (skladno z armaturnimi in delavniškimi načrti) vbetonirane jeklene sidrne plošče za vezi fasade in nadstrešek (dimenzije, lokacije, sidra so določena v ustreznih armaturnih in delavniških načrtih).

Konstruktivni elementi morajo biti na nosilno konstrukcijo ustrezno pritrjeni, da se v fazi obratovanja ne premikajo, prevrnejo, ali kako drugače izgubijo stabilnost. Za pritrditev konstrukcijskih elementov se uporabi uvrtna sidra, ki se jih naknadno vbetonira, ali vstavi v luknje, ki so napolnjene z nabrekajočo malto. Elemente se lahko na konstrukcijo tudi prilepi, v kolikor lepila nimajo škodljivih vplivov na konstrukcijo, okoliške elemente ali opremo.

### 3. JEKLENI ELEMENTI

V tem delu so obravnavani jekleni elementi (nosilni elementi, podkonstrukcije,...) gradbene konstrukcije in konstruktivni elementi.

Pri izdelavi jeklenih elementov, kvaliteti materialov, izdelavi, transportu, vgrajevanju, zaščiti ter potrebnih kontrolah, je potrebno upoštevati standarde (EC3) in pravilnike o tehničnih normativih za ustrezne vrste jeklenih konstrukcij, elementov, njihovo zaščito in stabilnost ter ustrezne standarde za posamezne uporabljene materiale in njihove preiskave. Izdelava in montaža jeklene konstrukcije mora biti skladna s standardom SIST EN 1090-2 Izvedba jeklenih in aluminijastih konstrukcij – 2. Del: Tehnične zahteve za izvedbo jeklenih konstrukcij. Jeklena konstrukcija spada skladno s SIST EN 1090-2 v izvedbeni razred EXC 2.

Jekleni elementi se izdelujejo v delavnicah, zato je pred njihovo izdelavo potrebno na objektu prekontrolirati dimenzije obstoječe konstrukcije, način vgradnje/pritrditve, kvaliteto obstoječe konstrukcije na mestih pritrditev, pravokotnost konstrukcije in objekta. Vsa odstopanja od projekta je potrebno uskladiti pred nadaljevanjem dela z nadzorom in projektantom.

Pred izdelavo jeklene konstrukcije je potrebno izdelati načrt varjenja in montaže. Pri načrtovanju in izdelavi zvarov in stikov je potrebno paziti, da se uporabljajo detajli s čim manjšim zareznim učinkom.

Nosilne konstrukcije se izdelajo iz konstrukcijskega jekla S355 J2 po SIST EN 10025-2 in SIST EN 10210 ter SIST EN 10219.

Varijo lahko le varilci z opravljenim preizkusom za predvideni način in položaj varjenja v skladu z SIST EN 9606-1. Kriterij sprejemljivosti napak v zvarih je stopnje B po SIST EN 5817. Za zware morajo biti izdelane specifikacije varilnih postopkov WPS skladno s SIST EN ISO 15609.

Vijačne zveze brez prenapenjanja se dobavijo v skladu s standardom SIST EN 15048-1. Kvaliteta vijakov je 8.8 SB, oblika vijakov (EN ISO 4014), oblika matic (EN ISO 4032) in oblika podložk (EN ISO 7089). Vrsta uporabljene vijačne zveze je prikazana v dispozicijah jeklene konstrukcije.

Vijačne zveze z prednapenjanjem se dobavijo v skladu s standardom SIST EN 14399-4. Kvaliteta vijakov je 10.9 HV. Kjer je predpisano prenapenjanje se vijaki 100% prednapnejo.

Za zware se uporablja, kjer je le mogoče, obojestranski kotni zvar debeline 0.7 debeline tanjše pločevine. V kolikor to ni mogoče se uporabljajo zvari drugih oblik, ki morajo imeti nosilnost, ki je večja od nosilnosti osnovnega materiala (če je možno element povariti samo z ene strani, je potrebno uporabiti 'V' oz. 'Y' zvar ali kak drug zvar ustrezne oblike in debeline).

Vijake, navojne palice in sidrne vijake je potrebno po vgradnji zaščititi z enakim premaznim sredstvom kot je jeklena konstrukcija (barvano).

Vsi jekleni elementi morajo biti abrazivno peskani v stopnji Sa 2½ po EN 8501-1 in protikorozijsko zaščiteni z duplex sistemom (vroče cinkanje + premazovanje). Jekleno konstrukcijo je potrebno protikorozijsko zaščititi s sistemom, ki je primeren za zaščito jeklenih konstrukcij – razred atmosferske korozivnosti **C5-M** po SIST EN ISO 14713-1. Pri izvedbi je potrebno upoštevati določila skupine standardov SIST EN ISO 12944 (deli 1-8). Pred nanosom zaščitnih premazov se površine zvarov, robov in ostale površine očistijo do stopnje P2 po EN ISO 8501-3. **Uporabi se sistem premazov, ki zagotavlja trajnost zaščite za več kot 20 let (VH - very high) po SIST EN ISO 12944-5, to je skupna debelina suhega filma vročega cinka 200µm.** Na nanos vročega cinka se izvede UV odporen premaz v skupni debelini 80µm. Izvajalec lahko predlaga drug sistem premazov protikorozijske zaščite, vendar mora zagotavljati isti ali večji nivo trajnosti zaščite konstrukcije. Nianso zaključnega premaza (RAL) določi investitor.

Postopek izdelave protikorozijske zaščite pripravi izvajalec protikorozijske zaščite ob upoštevanju standarda, potrdi pa ga strokovni nadzor.

Posamezne elemente jeklene konstrukcije se izdelava v delavnici, kjer jih je potrebno prekontrolirati, protikorozijsko zaščititi in poskusno sestaviti. Dele konstrukcije, ki se lahko dokončno zvarijo v delavnici in spoje, ki se izdelajo na montaži (gradbišču), je potrebno predvideti v načrtu montaže. Potek montaže, kot tudi načrt montaže, mora izdelati izvajalec jeklene konstrukcije.

Vsi elementi konstrukcije morajo biti pred protikorozijsko zaščito in transportom na gradbišče predhodno poizkusno sestavljeni z upoštevanjem nadvišanj in dodatnih deformacij pri montaži.

Pri transportu in montaži je potrebno paziti, da se konstrukcija ne deformira in da se ne poškoduje protikorozijska zaščita.

Uvrtana sidra za pritrditev podložnih ali sidrnih plošč je potrebno vstaviti v izvedene luknje (npr. Hilti sidra, katera se lahko zamenjajo z drugimi tipskimi sidri, ki računsko dokazujejo vsaj enako nosilnost). Sidra je potrebno uvrtni v beton do globine, katera je predpisana za predvidena sidra. Čelne plošče stebrov se podlijejo z neskrčljivo podlivno malto kot npr. Tekamal Alteks 0-3.

Luknje za uvrtna sidra morajo biti osno odmaknjena od roba armiranega elementa minimalno 7 cm. V kolikor pri vrtanju lukenj pride do poškodb obstoječe armature, je o tem potrebno obvestiti nadzor in projektanta, da se prekontrolira, če je zaradi tega potrebno izdelati dodatne ojačitve obstoječe konstrukcije.

#### **Opozorilo izvajalcu:**

**Potrebno je zagotoviti pregled konstrukcije in vseh stikov ter kontrolo kvalitete materialov skladno z zahtevami iz SIST EN 1090-2! Celotno konstrukcijo, vse elemente in vse zware nosilnih elementov je potrebno pregledati v obsegu, kot ga določa izvedbeni razred.**

**Izvajalec je dolžan zagotoviti ustrezen pregled jeklene konstrukcije v času, ko so ti pregledi v smislu dostopnosti tudi omogočeni.**

## **4. KONSTRUKTIVNI ELEMENTI**

V tem delu so obravnavani konstruktivni elementi (ograje, strešne kritine, fasade, podkonstrukcije,...), ki so lahko izdelani na gradbišču ali so na gradbišču le vgrajeni.

Pri delih s konstruktivnimi elementi prihaja predvsem do vgrajevanja tipskih in netipskih elementov, katerih dimenzije se na gradbišču ne more spreminjati. Iz razloga, da ne bo prišlo do neskladij med na gradbišču izdelanih elementov in na gradbišče dobavljenih elementov, je potrebno vskladiti elemente med seboj pred izvedbo elementov na gradbišču (dimenzije, pritrjevanje, vgradni postopki, priključni vodi, zahteve proizvajalcev, zaščita, ...).

Izvajalec lahko predlaga uporabo materialov, tipov, elementov, ..., ki po kvaliteti in lastnostih ustrezajo (imajo podobno kvaliteto in lastnosti) v projektu opisanim ali privzetim. V primeru, da izvajalec predlaga druge materiale, tipe, elemente..., pred izvedbo spremembe potrjuje projektant.

V vseh primerih vgradnje elementov, kateri niso izdelani na gradbišču je potrebno upoštevati navodila, zahteve in predpisane postopke vgrajevanja, ki jih poda izdelovalec ali dobavitelj teh elementov.

## **5. ZAKLJUČEK**

Celotna gradbena konstrukcija je preverjena na predvidljive vplive obtežb in drugih obremenilnih slučajev. Obtežbe in vplivi so privzeti na osnovi veljavnih gradbenih predpisov in zahtev investitorja/naročnika.

Obremenitve v fazi gradnje niso posebej upoštevane zato mora izvajalec pri gradnji, skladiščenju in deponiranju materiala, postopkih vgradnje in montaže to upoštevati in paziti, da ne pride do preobremenitev in škodljivih vplivov na konstrukcijo, ter tem do poškodb (trenutnih, dolgoročnih, vidnih in nevidnih).

Isto velja tudi za konstruktivne elemente, ki se lahko poškodujejo že pri majhnih nepravilnostih in napakah (padeč orodja, nedovoljena hoja, nepravilno nameščanje podpor,...).

Opozorilo velja tudi za fazo uporabe objekta, saj je potrebno paziti na prekomerne obtežbe in obremenitve ter način uporabe konstrukcije pri vseh vrstah obratovanja in vzdrževanja.

Šenčur, avgust 2018

Sestavil:  
Rok Pirnat, univ.dipl.inž.grad.

Odgovorni projektant:  
Zvonko Sajevec, univ.dipl.inž.grad.