

PREDGOTOVLJENI ELEMENTI GRAĐENJA

U proizvodnom pogonu u Jastrebarskom Beton – Lučko d.o.o. pokrenuo je proizvodnju predgotovljenih elemenata za montažnu i polumontažnu gradnju u visokogradnji na potpuno automatiziran industrijski način. Na taj se način proizvode armiranobetonski dvostrani zidovi, stropne ploče, troslojni elementi pročelja, elementi za oblaganje pročelja i svi ostali elementi debljine do 40 cm.

Dijelovi proizvodnoga pogona jesu:

- kompjuterski vođena betonara za pripremu betona koja automatiziranim putem preko dozatora za beton puni proizvodne stolove
- 36 proizvodnih stolova 3,8 x 9,6 m koji svojom dimenzijom u potpunosti zadovoljavaju sve vrste raspona i dimenzija u visokogradnji



Sušara

tranog zida s ugrađenom nosivom armaturom iz koje viri rešetkasti

označene prijašnjim ocrtavanjem crtača

- uz proizvodnu liniju instalirano je automatsko postrojenje za rezanje i pripremu armature koja se ugrađuje u elemente
- sušara s kontroliranim postotkom vlage i temperature, čime se postiže dvedesetpostotna čvrstoća gotovih elemenata u roku od 24 sata
- kompletan proizvodni pogon pokriven je kranovima radi ugradnje armature i manipulacije gotovim elementima
- okretni stol koji se okreće do kuta od 75 stupnjeva i iz tog se položaja vade gotovi betonski elementi dvostranih zidova, pročeljnih zidova i obloga.



Betoniranje zida na oplatom stolu

- crtač (ploter) koji na bazi računalne razrade radioničkih nacрта ocrtava na proizvodnim stolovima geometriju betonskih elemenata, označava sve prodore i mjesta za ugradnju razvodnih kutija
- okretni kran koji diže već izbetoniranu očvršnutu stranu dvos-

nosač, okreće je za 180 stupnjeva i uranja u drugu stranu, još svježi beton s ugrađenom nosivom armaturom, radi konstruktivne povezanosti dvaju plašta od betona

- magneti kao držači čeličnih oplata koji se postavljaju na pozicije

Ovo moderno, računalno navođeno postrojenje omogućuje veliku proizvodnu točnost, kontroliranu kvalitetu te se uz visokostručni proizvodni kadar i dobru pripremu i razradu projektne dokumentacije uklapa u svjetske trendove brze montažne izgradnje.



Dvostruki zid na okretnom stolu

Stambena građevina na Rabu

Primjer montažne i polumontažne gradnje jest stambena građevina na

maturom i međusobno povezanih rešetkastim nosačima koji čine sendvič-panele i montažni su proizvod. Između montažnih stijenki sendvič-panela je razmak do pune debljine zida, koji predstavlja jezgru zida i koji se puni betonom na gradilištu, nakon što se u njega polože svi armaturni koševi za horizontalno i vertikalno povezivanje polumontažnih panela. Zidovi u sebi imaju ugrađene razvodne kutije i fleksibilne cijevi za elektroinstalacije, slijepe okvire za otvore prozora i vrata te sve druge potrebne prodore i otvore zadane prema projektu. Dvostrani se

zidovi nakon proizvodnje u tvornici posebnim vozilima transportiraju na gradilište i kranom ugrađuju na za to označena mjesta.



Prijevoz zidova iz pogona do gradilišta

Jezgra zida, u kojoj se ostvaruju svi nastavci i preklopi armature zida, izvodi se na gradilištu od betona iste klase kao i stranice. Veza između armiranobetonskih zidova ostvaruje se armaturnim koševima kroz jezgru zidova, a veza armiranobetonske ploče i zidova propuštenim sidrima iz ploče u jezgru zida.

Takvim načinom gradnje dobiva se zid analogan monolitnom zidu, a nije potrebna oplata jer su same stijenke montažnog sendvič-panela izgubljena oplata. Zidovi se podupiru kosim podupiračima koji se pričvršćuju u zidu, u ugrađena pričvršna mjesta i



Završena višestambena građevina na Rabu

Rabu. Građevina je završen tri mjeseca prije roka, unatoč specifičnosti položaja i transportne udaljenosti. Već pri izradi projektne dokumentacije odlučeno je da će se građevine graditi u montažnom i polumontažnom sustavu. To znači da je glavni projekt sadržavao sve definicije što se tiče nosivih zidova i stropova i zatvaranje pročelja.

Osnovna konstrukcija građevine jesu nosivi poprečni i uzdužni zidovi proizvedeni u tvornici betona koji su ugrađivani polumontažnim sustavom.

Zidovi se sastoje od dviju betonskih stijenki debljine 5 do 6 cm, izrađenih u C 25/30, s ugrađenom glavnom ar-



Montaža zidova na gradilištu

u podnu ploču. Nakon montaže kompletnih zidova i ugradnje betonskog čelika u jezgru pristupa se zapunjavanju zidova betonom, čime se postiže monolitni armiranobetonski zid.



Pogled na armaturne koševе između dvije stjenke armiranog betona

Stropna konstrukcija izrađena je od tankih montažnih armiranobetonskih *omnia* ploča. Ploče su izrađene od betona C25/30 debljine 5 do 6 cm s ugrađenom nosivom armaturom donje zone i ugrađenim rešetkastim nosačima koji su takve visine da ujedno služe kao nosači gornje zone armature koja se ugrađuje na gradilištu. Nakon što se preko *omnia* ploča položi armatura za preklop (u slučaju križnih ploča armatura drugog smjera) i nakon polaganja armature gornje zone armiranobetonske ploče, armiranobetonska ploča se dobetonira do pune visine. *Omnia* ploče

proizvode se točno prema dimenzijama zadanih raspona i imaju u sebi ugrađene razvodne kutije za elektroinstalacije i sve potrebne prodore i otvore.

Pročeljni zidovi u konkretnom projektu izrađeni su kao montažni betonski troslojni elementi koji sadrže toplinsku izolaciju i parnu branu, a u statičkom smislu su nenosiva konstrukcija i spojeni su za nosive zidove.

Vanjski betonski dio izveden je u prirodnom (natur) ili obojenom betonu. U tijeku proizvodnje u svježu betonsku masu dodaje se boja, tako da se dobije završni izgled pročelja s trajnom zaštitom od oborina i atmosferskih utjecaja.

Debljina slojeva određena je arhitektonskim projektom i zadovoljava fiziku zgrade. Slojevi su proizvedeni tako da zatvaraju kompletan otvor između poprečnih zidova, a ostavljeni su i otvori za prozore i vrata.

Troslojni element ugrađen na građevinu postaje njegov stabilan dio. Unutarnja je strana tog troslojnog elementa glatka i spremna za soboslikarske radove bez žbukanja.

Spojevi pročelnoga troslojnog elementa izvedeni su:

- kao nosivi spoj – kojim je element spojen i bočno povezan s

nosivom armiranobetonskom konstrukcijom

- kao otvoreni spoj – između dvaju pročeljnih troslojnih elemenata kao horizontalna i vertikalna fuga u koju se ugrađuje spužvasta traka okruglog presjeka i brtvi dvokomponentnim elastoplastičnim kitom.

Stubišni krakovi kao montažni armiranobetonski elementi dijelovi su jednokrakoga, dvokrakoga ili trokrakoga stubišta, proizvedeni u čeličnim kalupima s prilagodljivim dimenzijama. Ugrađuju se slobodno ili između zidova u stambene građevine ili u građevine javnih sadržaja. Montaža je brza i jednostavna kranskom dizalicom ili autodizalicom.

Prednosti sustava

Prednosti su montažnih i polumontažnih sustava kontrolirana kvaliteta ugrađenih materijala, brza i jednostavna montaža bez upotrebe zidne i stropne oplata i smanjena potreba za podupiranjem. Ugradnjom glavne nosive armature u montažne elemente smanjuje se količina armiračkih i tesarskih radova pri građenju, a smanjena je i količina betonskih radova. U gotove su proizvode ugrađeni sljepi okviri za prozore i vrata, razvodne kutije i fleksibilne cijevi za elektroinstalacije i izvedeni ostali instalacijski prodori. Zbog vrlo glatke obrade površina nema potrebe za žbukanjem, već su potrebni samo obrada gletanjem i završno bojenje. Puno je kraće vrijeme gradnje, a ostvaruje se i znatna financijska ušteda pri izgradnji.

Danica Jelenić, ing. arh.

BETON-LUČKO d.o.o.