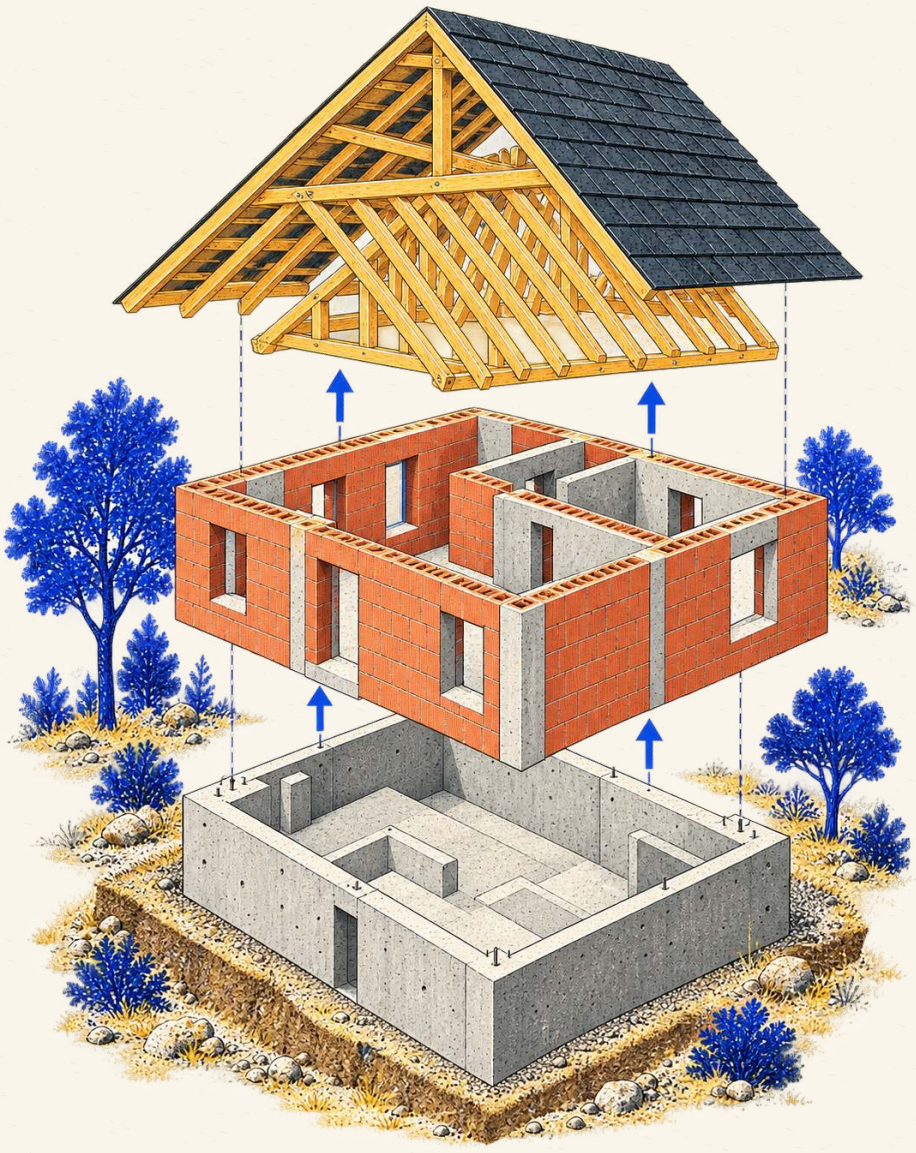
Build
Your Home

HRVATSKI IZVORNIK

Kuća od nule

RAZUMLJIV VODIČ OD ZEMLJIŠTA DO USELJENJA



Build Your Home

13 poglavlja · 3 dodatka · 89 ilustracija

Verzija 0.10.82

SADRŽAJ

Sadržaj knjige

Kliknite naslov za odlazak na poglavlje.

Predgovor 2

01 Temelji razumijevanja 6

02 Kakav dom zapravo gradite 27

03 Zemljište, položaj i priključci 37

04 Projekt, budžet i dozvole 44

05 Troškovnik: od projekta do ponude 54

06 Ljudi, ponude i dogovori 58

07 Priprema gradilišta 66

08 Zemljani radovi i temelji 71

09 Konstrukcija, međukatne ploče i krov 83

10 Ovojnica, izolacija, fasada i stolarija 110

11 Instalacije, grijanje i voda 130

12 Unutarnji i završni radovi 149

13 Primopredaja, uporaba i održavanje 179

Dodatak A: Radni alati 183

Dodatak B: Lokalne provjere 185

Dodatak C: Dodatni sustavi i vanjski sadržaji 189

Pojmovnik 193

Reference 200

Što dolazi ispod betona

Iskopano dno treba zaštititi od razmekšavanja i nepotrebnog prometovanja. Projekt može predvidjeti zamjenu dijela tla i slojeve kamenog agregata. Ti se slojevi ugrađuju u kontroliranim debljinama i zbijaju odgovarajućom opremom. „Žaba" je gradilišni nadimak za vibracijsku ploču ili srodni stroj za zbijanje. Postignuta zbijenost provjerava se postupkom koji je odredio projekt ili geotehnički nadzor.

Slika 25. Vibracijska ploča koju ćete na gradilištu često čuti kao „žabu"

Motor pokreće tešku donju ploču koja vibracijama pomaže zbijati sloj kamenog materijala. [73]

Ispod podne ili temeljne ploče mogu se nalaziti zbijeni kameni sloj, podložni beton, toplinska izolacija te membrane protiv vlage ili prodora plinova iz tla. Njihov redoslijed nije univerzalni recept. Bitan je kontinuitet: membrana s rupom oko cijevi više nije cjelovita prepreka. [56] [57]

Projekt može predvidjeti i XPS velike tlačne čvrstoće ispod temeljne ploče. XPS je ekstrudirani polistiren, kruta toplinska izolacija koja podnosi vlagu i veća tlačna opterećenja od mnogih uobičajenih izolacijskih ploča. Takvo rješenje mora biti dio proračunatog sustava temeljenja. Ne kupuje se bilo koji „tvrdi stiropor" i ne dodaje se ispod temelja na gradilištu bez projekta. [60]

Iznad nosive ili podne ploče, a ispod estriha, obično se nalazi sloj podne toplinske ili zvučne izolacije. Često je to odgovarajući EPS, ekspandirani polistiren koji se u govoru naziva stiropor, ali vrsta i tlačna svojstva moraju biti deklarirani za pod. Estrih ne smije počivati na mekoj fasadnoj ploči odabranoj samo zato što izgleda slično. [61]

Slika 26. Nosivi temelj i završni pod nisu jedan sloj betona

Glavni presjek pokazuje tlo, zbijeni kameni materijal, podložni beton, trakasti temelj, prekid kapilarne vlage ispod zida, zasebnu podnu ploču te podnu izolaciju ispod estriha i obloge. U izdvojenom presjeku prikazana je moguća projektirana varijanta s XPS-om velike tlačne čvrstoće ispod temeljne ploče. Stvarni redoslijed i svojstva određuju projekt konstrukcije, vlage i toplinske zaštite.

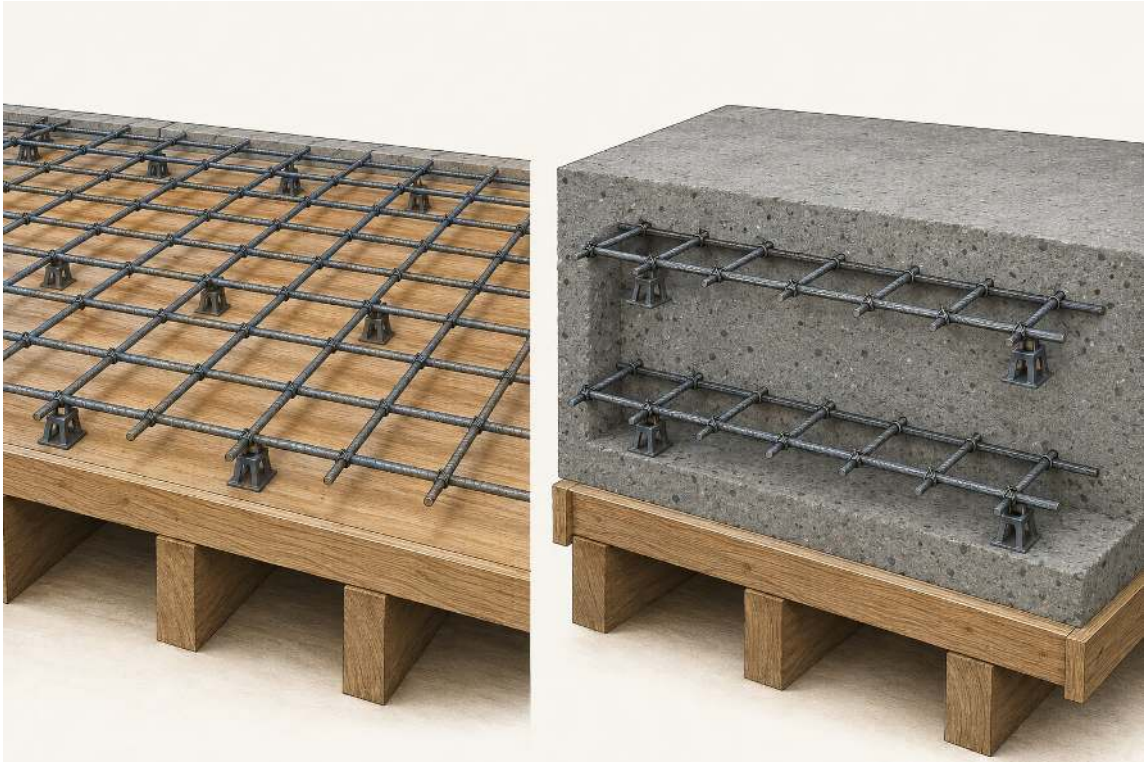
Kako armatura pomaže betonu preuzeti vlak i kontrolirati pukotine

Beton dobro prenosi tlačna naprezanja, dok čelična armatura pomaže ondje gdje element treba preuzeti vlačna naprezanja i kontrolirati pukotine. Promjer, broj šipki, razmak, preklop, sidrenje i položaj određuje projekt konstrukcije. Ne postoji siguran broj „redova željeza" koji se može preporučiti bez dimenzija, opterećenja i tla. [190]

Q-mreža je tvornički zavarena mreža čeličnih šipki raspoređenih u dva okomita smjera. Slovo i broj u trgovačkoj oznaci opisuju određeni tip mreže, ali značenje oznake i dostupne dimenzije treba provjeriti u važećoj deklaraciji proizvoda za lokalno tržište. Naziv Q-mreža zato nije dovoljan podatak za narudžbu ni zamjena za armaturni nacrt. [69]

U tanjem ili jednostavnijem elementu projekt može predvidjeti jednu mrežu, a u debljoj ili zahtjevnijoj ploči donju i gornju zonu armature. Odluka ne ovisi samo o debljini betona. Na nju utječu rasponi, oslonci, opterećenja, otvori i način na koji ploča prenosi sile. Kada su predviđene dvije mreže, moraju ostati na dvjema projektiranim razinama uz pomoć distancera, nosača i vezivanja. Dvije mreže koje su pale jedna na drugu ne čine dvije učinkovite armaturne zone. [190]

Slika 27. Q-mreža i dvije projektirane razine armature



Lijevo je zavarena čelična mreža podignuta od oplate distancerima. Desno konceptualni presjek pokazuje donju i gornju mrežu unutar deblje ploče. Točan tip mreže, položaj, preklopi i zaštitni sloj uvijek se čitaju iz armaturnog nacrta.

Prije betoniranja treba provjeriti da armatura nije položena izravno na tlo, da ima projektirani zaštitni sloj, da su otvori i prodori na pravom mjestu te da je sve stabilno tijekom ugradnje betona. Nakon betoniranja te se pogreške teško popravljaju. [190]

Odvodnja, voda i električni prodori planiraju se prije betoniranja

Odvodnja, dovod vode, zaštitne cijevi za električne vodove i druge instalacije često prolaze kroz ili ispod temeljnog sklopa. Prije betoniranja napravite jedan koordinirani plan svih potrebnih prodora, s položajem, promjerom i visinom, te ga uskladite s projektima konstrukcije i instalacija. Rezervna zaštitna cijev može biti jeftina; naknadno bušenje nosivog elementa ili novi iskop nisu.

Velike plastične odvodne cijevi nisu isto što i mali vod za slavinu ili električni kabel. Odvod mora imati projektirani promjer i kontinuiran pad, pa mu se položaj ne može jednostavno pomaknuti nekoliko centimetara kada je beton već izliven. Prolaz kroz temelj, gredu ili ploču zato se predviđa nacrtom, odgovarajućom zaštitnom cijevi ili drugim projektiranim detaljem prije betoniranja. Cijev se ne smije nasumično položiti kroz armaturu niti smanjiti nosivi presjek bez odobrenja projektanta konstrukcije. [49] [221]

Manji vodovi ponekad se poslije mogu voditi u instalacijskom sloju ili plitkom utoru u zidu, ali to nije razlog da se veliki prodori odgađaju. Pravilo za pamćenje je jednostavno: što je cijev veća, kruća i ovisnija o padu, to odluka mora doći ranije.

Slika 28. Veliki odvodni prodori određuju se prije betoniranja

Lijevo je velika odvodna cijev smještena u unaprijed koordiniranom otvoru prije betoniranja. Desno je ista odluka odgođena do gotove ploče, kada nova trasa traži skeniranje, odobrenje konstruktera i specijalističko bušenje ili dodatni iskop. Zajedno s odvodnjom prije betoniranja određuju se potrebni prodori i zaštitne cijevi za dovod vode i električne instalacije. Prikaz je načelan; promjer, pad, položaj i brtvljenje određuju projekti konstrukcije i instalacija.

Temeljni uzemljivač je vodljivi metalni element ugrađen u beton temelja i povezan u zatvorenu cjelinu prema elektrotehničkom projektu. Sudjeluje u zaštiti ljudi i električne instalacije tako da kuću povezuje sa zemljom i sustavom izjednačenja potencijala. Nije isto što i vidljivi dio gromobrana na krovu, premda vanjski sustav zaštite od munje može koristiti isti projektirani sustav uzemljenja. [62]

Zašto je to važno najlakše je zamisliti pri kvaru uređaja. Ako oštećeni vodič dovede opasan napon na metalno kućište, zaštitni sustav treba omogućiti da struja kvara dobije predviđeni put i da zaštitni uređaj brzo isključi napajanje. Izjednačenje potencijala smanjuje opasnu razliku napona između metalnih dijelova koje osoba može istodobno dodirnuti. Ispravnost zaštite potvrđuju projektirana izvedba i propisana električna mjerenja. Bez njih ostaje rizik smrtonosnog strujnog udara, pregrijavanja ili požara. [62]

Kod temelja koji su od tla odvojeni toplinskom izolacijom ili drugim slojem velike električne otpornosti može biti potreban korozijski otporan prstenasti uzemljivač u zemlji izvan betona, uz dodatni vod za izjednačenje potencijala u konstrukciji. Zato savjet „uvijek ostavite četiri kraka i dva produžite deset metara” nije sigurno opće pravilo. Broj izvoda, njihov položaj, materijal, spojeve i odnos prema gromobranu određuje ovlašteni elektrotehnički projektant prema konstrukciji i lokalnim pravilima. [62]

Jedno je ipak zajedničko: sustav treba projektirati, spojiti, pregledati, izmjeriti i fotografirati prije betoniranja. Naknadno dodavanje zatvorenog vodiča u već dovršen temelj teško je i skupo.

Slika 29. Temeljni i prstenasti uzemljivač ovise o načinu temeljenja

Glavni prikaz pokazuje zatvoreni metalni vodič povezan s armaturom trakastih temelja i nekoliko planiranih priključnih mjesta. Izdvojeni presjek pokazuje prstenasti vodič u tlu ispod toplinski odvojene temeljne ploče. Slika objašnjava dvije osnovne mogućnosti, ali ne propisuje materijal, broj izvoda, razmake ni spojeve.

Ugradnja svježeg betona

Svježi beton treba dopremiti, ugraditi, zbiti i njegovati prema projektu smjese i uvjetima rada. Zbijanje je postupak kojim se svježoj smjesi pomaže da ispuni oplatu, obuhvati armaturu i izbaci velike slučajno zarobljene džepove zraka. Bez odgovarajućeg zbijanja mogu ostati kameni džepovi i saćaste šupljine, smanjiti se čvrstoća te povećati propusnost. [65] [66]

Najčešći alat je unutarnji ili uranjajući vibrator: pogonska jedinica preko savitljivog crijeva pokreće cilindričnu vibrirajuću glavu koja se kontrolirano umeće u svježi beton. Brze vibracije privremeno smanjuju trenje među česticama agregata. Smjesa se tada lakše slijega pod djelovanjem gravitacije, ispunjava kutove i prostor među šipkama, a veliki zarobljeni mjehuri zraka izlaze prema površini. [67] [68]

Vanjski vibrator prenosi vibracije kroz oplatu kada unutarnja glava ne može sigurno ili učinkovito prići dijelu elementa. Vibroletva djeluje s površine i istodobno pomaže zbijanju i poravnanju odgovarajućih ploča. To nisu tri zamjenjiva naziva za isti alat. Metoda, veličina glave, razmak i trajanje uranjanja ovise o smjesi, geometriji elementa, gustoći armature i planu betoniranja. [67]

Vibrator nije lopata za guranje hrpe betona na drugi kraj oplate. Takva uporaba može razdvojiti sastojke i ostaviti neujednačen element. No ni dulje vibriranje nije samo po sebi bolje. U osjetljivoj ili loše odmjerenoj smjesi pretjerana vibracija može potaknuti segregaciju, odvajanje sastojaka: krupniji kamen taloži se niže, dok se finije čestice, cementna pasta i dio vode skupljaju pri površini. Tako presjek više nije jednolik. To nije doslovno izdvajanje suhog cementa iz betona, a dobro odmjeren običan beton odgovarajuće konzistencije ne razdvaja se lako zbog malo duljeg zbijanja. [192] [193]

Na jednome mjestu zbijanje se završava kada se smjesa slegne, veliki zarobljeni mjehuri prestanu izlaziti i površina postane ujednačeno vlažna. Premalo vibriranja i dalje može ostaviti velike šupljine, zato se ne štedi preskakanjem mjesta. Ne postoji trajanje koje vrijedi za svaku smjesu i svaki element; izvođač prilagođava postupak betonu, oplati i armaturi. Samougradivi beton projektiran je da ispuni oplatu uz malo ili bez dodatnog vibriranja, pa se za njega slijede posebne upute. [66] [193]

Slika 30. Vibrator pomaže svježem betonu ispuniti oplatu i osloboditi veliki zarobljeni zrak

Lijevo je jedna uranjajuća vibrirajuća glava postavljena okomito u svježi beton, uz mali trag mjehurića koji izlaze prema površini. Desni presjek namjerno prikazuje saćaste šupljine kao posljedicu lošeg ispunjavanja i zbijanja. Ilustracija objašnjava načelo, a mjesto, dubinu i trajanje uranjanja određuju projekt betona, geometrija elementa i odgovorni izvođač.

Nakon ugradnje beton treba zaštitu od prebrzog gubitka vode, ekstremne temperature i ranog opterećenja. Površina koja izgleda tvrdo ne znači da je element dosegnuo projektirana svojstva. [68]

Tri različita posla protiv vode

Hidroizolacija je kontinuirani sloj koji sprečava prolaz vode kroz konstrukciju. Bitumenska traka, često zvana lepenka, samo je jedna skupina proizvoda; postoje i membrane te mineralni i polimerni premazi za različite podloge i izloženosti.

Što se na gradilištu naziva lepenkom

Naziv lepenka potječe od starijih savitljivih traka s vlaknastim nosačem impregniranim katranom ili bitumenom. Današnji proizvodi najčešće su tvorničke bitumenske membrane s ojačavajućim uloškom i različitim završnim površinama. Bitumen se danas uglavnom dobiva preradom nafte, ali iz toga ne slijedi da su svi crni koluti isti. [63] [71] [72]

A kako se voda držala podalje prije lepenke?

Možda se sada pitate kako su ljudi gradili prije tvorničke bitumenske trake. Odgovor nije jedna izgubljena „lepenka" iz vremena starih katedrala. Srednjovjekovne katedrale i druge tradicionalne zidane građevine u pravilu nisu imale današnji, neprekinuti vodoravni prekid kapilarne vlage, sloj koji presijeca cijelu debljinu zida. Njihovi debeli kameni zidovi i vapneni mort, vezivo od vapna, pijeska i vode, mogli su upiti dio vlage, a zatim je postupno otpustiti isparavanjem. Zato su krov, oluci, odvodnja uz zid i paropropusni vapneni spojevi bili sastavni dio zaštite od vode, a ne sporedni završetak. [72] [121]

Metal je u povijesnoj gradnji imao važnu ulogu, ponajprije kao olovni pokrov, opšav ili limena zaštita na mjestima gdje krov i zid usmjeravaju kišu. Ipak, ne treba iz toga zaključiti da je ispod svakog zida stare katedrale bio položen metalni list. Za takvu tvrdnju potreban je provjeren nacrt ili nalaz baš te građevine. Sustavniji vodoravni prekidi vlage u zidu počeli su se češće uvoditi tek u drugoj polovici 19. stoljeća. Izvodili su se, ovisno o zgradi i kraju, od olovnog lima, škriljevca, guste opeke ili bitumenskog sloja. [72]

To je mali, ali važan korak u povijesti gradnje. Prije suvremenog sustava membrana graditelj je najprije pokušavao vodu držati dalje od zida: podnožje je podizao iznad okolnog terena, krov je izbacivao preko pročelja, a oluci su vodu vodili dalje od temelja. Vapneni mort i žbuka nisu stvarali neprobojnu koru, nego su omogućavali da se zid nakon kiše suši. Kada se počeo ugrađivati vodoravni prekid, olovni lim bio je jedan od trajnih materijala koji se mogao položiti u sljubnicu, vodoravni spoj između dva reda ziđa, tako da presiječe put vlage prema gore. Uz njega su se koristili škriljevac i drugi gušći materijali, a poslije i bitumenski proizvodi. [72] [121]

Zamislite tanku sivu traku olova skrivenu u zidu: sama je gotovo nevidljiva, ali prekida put kojim bi voda kroz pore putovala prema višim redovima opeke ili kamena. To je isti građevinski princip kao kod današnje trake, ali nije isti proizvod, niti se smije pretpostaviti da postoji u svakoj staroj građevini. Povijesne crkve, osobito one prije 20. stoljeća, često uopće nemaju vodoravni prekid vlage, pa se njihov problem s vlagom mora razumjeti kroz cijeli sustav krova, terena, odvodnje i zidnih spojeva. [72]

To pokazuje promjenu načina razmišljanja. Stari zid uglavnom je pokušavao sigurno primiti i otpustiti malu količinu vlage; suvremeni zid je projektiran tako da vodi presretne na određenom sloju i usmjeri je dalje. Bitumenska membrana na sljedećoj slici pripada toj drugoj logici: ona nije ukrasna crna traka, nego dio neprekinutog puta koji prekida kapilarno

povlačenje vode prije prvog reda ziđa.

Jedna traka može biti deklarirana kao prekid kapilarne vlage ispod prvog reda zida, druga za vodoravnu hidroizolaciju poda, a treća za podzemni vanjski zid ili krov. Razlikuju se po nosaču, debljini, savitljivosti, načinu lijepljenja, otpornosti i dopuštenoj izloženosti. Ispod podne izolacije ili estriha može biti dio projektiranog sklopa, ali položaj ovisi o vodi, pari, podlozi i spoju sa zidnom hidroizolacijom. [63] [64] [94]

Kada tehnički list odabrane bitumenske membrane to traži, očišćena i čvrsta podloga prvo se premazuje kompatibilnim bitumenskim temeljnim premazom. Na gradilištu možete čuti trgovačke ili regionalne nazive Resitol i Bitulit. Takav premaz prodire u površinu, veže preostalu prašinu i poboljšava vezu membrane s betonom, zidom ili cementnim mortom. Nije samostalni hidroizolacijski sloj. Primjerice, tehnički list Resitola traži da se premaz potpuno osuši prije sljedećih slojeva i upozorava da proizvod s otapalom može biti zapaljiv. [70]

Ne nanosite bilo koji crni premaz ispod bilo kojeg crnog koluta. Samoljepljiva, zavarena i mehanički pričvršćena membrana mogu tražiti različitu pripremu. Podloga, premaz, membrana, vrijeme sušenja i način lijepljenja moraju pripadati međusobno kompatibilnom sustavu prema aktualnim tehničkim i sigurnosnim uputama. [63] [70]

Ispod drvene vjenčanice na zidanom ili betonskom osloncu također može biti potreban sloj koji prekida vlagu, ali nemojte automatski pretpostaviti da je svaki kolut lepenke prikladan. Projekt mora riješiti vlagu, sidrenje drva i kontinuitet ostalih slojeva.

Slika 31. Crni kolut može imati više različitih namjena

Lijevo se vidi građa savitljive bitumenske membrane. U sredini je uska traka kao prekid kapilarne vlage između betonskog oslonca i prvog reda ziđa. Desno je kontinuirana membrana na podzemnom zidu i temelju prije zaštite i zatrpavanja. Za svaku primjenu bira se točno deklarirani proizvod i način ugradnje.

Kapilarni prekid zaustavlja povlačenje vlage kroz sitne pore materijala. Posebno je važan između tla i podnog sklopa te između temelja i zida. [55] [56] [64]

Drenaža prikuplja i odvodi vodu prije nego se zadrži uz konstrukciju. Perforirana cijev u propusnom materijalu, omotana odgovarajućim filtrom i položena s riješenim ispustom, često se naziva francuska drenaža. Cijev bez mjesta na koje voda može otjecati nije drenažni sustav. [21]

Drenaža se određuje prema vodi, propusnosti tla, nagibu, podrumu i mogućem ispustu, a ne prema jednoj općoj formuli ili samom dojmu da je tlo kamenito. Smrzavanje vode u tlu može stvoriti sile pomicanja, ali to se rješava projektom temeljenja, dubinom, odvodnjom i toplinskim uvjetima, a ne jednom univerzalnom cijevi.

Čepasta folija štiti ili odvaja određene slojeve uz zatrpani zid. Vodonepropusnost mora osigurati zasebno projektirana hidroizolacija. Prije zatrpavanja fotografirajte svaki spoj, prodor, završetak membrane i put drenaže. [21]

Slika 32. Hidroizolacija, zaštita i drenaža imaju različite uloge

Kontinuirana membrana štiti pod i zid od vode, vanjska toplinska izolacija smanjuje toplinski most, a čepasta membrana štiti osjetljivi sloj tijekom zatrpavanja. Pri dnu perforirana drenažna cijev leži u propusnom kamenom materijalu obavijenom filtarskim geotekstilom. Završni teren pada od kuće. Drenaža ima smisla samo ako voda ima siguran ispust.

Podrum je najstroži ispit plana za vodu

Kod kuće bez podruma mali nedostatak uz temelj može ostati izvan grijanih prostorija. Kod podruma je isti zatrpani zid istodobno konstrukcija, granica korisnog prostora i ploha kojoj izvana više ne možete prići bez novog iskopa. Ono što danas izgleda kao uredna crna površina sutra će biti skriveno tonama zemlje. Praktična pouka je jednostavna: zaštitu treba pregledati dok joj se još može prići.

Podrum nije betonska kutija koju se iznutra premaže tek ako procuri. Prvo se krovna i površinska voda vodi od kuće olucima, uređenjem terena i sigurnim odvodom. Zatim

projektirani sustav zaštite od vode i vlage treba neprekinuto povezati podrumsku ploču, vanjsku stranu zida, radne spojeve te svaki cijevni i kabelski prodor. Membrana ili drugi projektirani vodonepropusni sloj štiti se od oštećenja prije zatrpavanja, a vanjska toplinska izolacija mora biti deklarirana za opterećenje i dodir s tlom na tom mjestu. [21]

Razina zaštite ne bira se po boji premaza. Ovisi o tlu, površinskoj i podzemnoj vodi, mogućem hidrostatskom tlaku, pukotinama i namjeni prostorije. Drenažni sloj može smanjiti zadržavanje vode uz zid, ali ne zamjenjuje hidroizolaciju. Perforirana cijev ima smisla samo ako je njezin položaj, filtar i održavanje projektirano te ako voda može otići u dopušten gravitacijski ispust ili u dimenzionirano crpno rješenje. Crpka pritom uvodi servis, napajanje i pitanje što se događa kada nestane električne energije. [21]

Uz vodu treba provjeriti i radon, prirodni radioaktivni plin koji može ulaziti iz tla kroz pukotine i prodore. Potreba i točan detalj ovise o lokaciji i lokalnim pravilima. Kao načelo preventivni sustav može uključivati plinopropusni sloj ispod ploče, zabrtvljenu membranu, zatvorene prodore i cijev kojom se plin odvodi iznad krova, uz mogućnost kasnijeg aktiviranja ventilatorom. To nije zamjena za mjerenje dovršene kuće. U Hrvatskoj praćenje izloženosti radonu i popis ovlaštenih servisa objavljuje Ravnateljstvo civilne zaštite, pa lokalnu procjenu i mjerenje treba provjeriti kod nadležnih stručnjaka. [57] [58] [59]

Prije zatrpavanja podruma provjerite i zabilježite:

- jesu li ploča, zidovi, radni spojevi i svi prodori izvedeni prema istom aktualnom detalju;
- je li podloga pripremljena, a svaki sloj ugrađen u propisanoj debljini i uvjetima odabranog sustava;
- je li hidroizolacija neprekinuta na spoju poda i zida te završena na projektiranoj visini;
- je li zaštitni sloj postavljen bez probijanja membrane i može li podnijeti zatrpavanje;
- imaju li drenaža, slivnici i eventualna crpka dokaziv završetak, pristup za čišćenje i plan pri nestanku napajanja;
- jesu li vanjska toplinska izolacija i svi pričvrsni detalji deklarirani za tu primjenu;
- jesu li radonske i druge mjere protiv plinova iz tla usklađene s lokalnom procjenom;
- postoje li fotografije svake plohe, spoja, prodora, drenažne trase i odvoda prije nego ih zemlja sakrije.

Što provjeriti i fotografirati prije betoniranja i zatrpavanja

- Je li iskop na projektiranoj koti i je li podloga prihvaćena?
- Jesu li slojevi podloge ugrađeni i provjereni prema projektu?
- Odgovaraju li armatura, zaštitni sloj, prodori i uzemljenje aktualnom crtežu?
- Je li osiguran pristup za beton, opremu za zbijanje i njegu?
- Imaju li hidroizolacija i drenaža neprekinut put do sigurnog završetka?
- Jesu li pregled i fotografije završeni prije zatvaranja?

Kada su tlo, temelji, zaštita od vode, prodori i uzemljenje pregledani prije nego što ih beton i zemlja sakriju, prihvaćena je donja granica kuće. Sada se opterećenje može pratiti prema gore. Zidovi, stupovi, grede, međukatne ploče i krov nastavljaju isti put sila koji je započeo u tlu, pa tek njihovim pravilnim povezivanjem temelj dobiva smisao.

POGLAVLJE

Konstrukcija, međukatne ploče i krov

Kako se opterećenja prenose do temelja

Konstrukcija je skup elemenata koji kući daju stabilnost i prenose opterećenja do temelja. Nosivost zida utvrđuje se iz projekta i pregledom konstrukcije, jer i tanka obloga može sudjelovati u ukrućenju lakog sustava. Zato se rušenje, pomicanje otvora i zamjena materijala ne odlučuju prema izgledu.

Gotova kuća djeluje nepomično, ali njezina konstrukcija stalno prima težinu, vjetar, snijeg i kretanje ljudi. Konstrukcija ta opterećenja prenosi predvidivim putem do temelja i tla.

Nakon ovog poglavlja moći ćete

- objasniti ulogu zida, stupa, grede i ploče;
- razumjeti čemu služe oplata, podupirači, armatura i zbijanje betona;
- razlikovati masivnu i laganu međukatnu konstrukciju;
- čitati krov kao nosivu konstrukciju, ovojnicu i sustav odvodnje;
- postaviti osnovna pitanja o dimnjaku i pristupu za održavanje.

Zidovi, stupovi, grede i ploče

Nosivi zid prenosi opterećenje po svojoj duljini. Stup ga koncentrira u manju točku. Greda premošćuje otvor i nosi ono iznad njega, a ploča raspoređuje opterećenje poda prema osloncima. Njihov raspored mora tvoriti jasan put do temelja. [190]

Prije zatvaranja konstrukcije provjeravaju se dimenzije, položaji otvora, veze među elementima i sve što kroz njih prolazi. Naknadni otvor za instalaciju može presjeći armaturu, drvenu gredu ili dio ukrućenja. Ako se položaj mora promijeniti, promjenu potvrđuje odgovorni projektant. [49]

Nosivi i pregradni zidovi: tko što drži

Na tlocrtu svi zidovi mogu izgledati kao crte koje dijele prostorije. U stvarnoj kući njihove su zadaće različite. Nosivi zid dio je konstrukcije: prima vlastitu težinu i projektirana opterećenja drugih elemenata, primjerice međukatne ploče, zida na katu ili krova. Sile prenosi prema temelju, izravno ili preko drugih nosivih elemenata, a temelj ih predaje tlu. Neki nosivi zidovi ujedno pomažu kući da se odupre bočnim silama vjetra i potresa. [233]

[234]

Pregradni zid razdvaja prostorije, ali se na njega ne oslanja ploča ili krov kao na predviđeni nosivi element. I on ima težinu, može nositi obloge, vrata i opremu te mora stajati na podlozi koja je za to predviđena. Njegova uloga u zvučnoj i požarnoj zaštiti također ovisi o cijelom projektiranom sklopu. [233] [235]

U zidanoj kući dio zidova obično mora preuzeti opterećenja, jer sama pregrada ne može zamijeniti oslonac ploči ili krovu. To ne znači da svaka kuća mora imati unutarnji nosivi zid. U projektiranom okvirnom sustavu teret mogu voditi stupovi i grede, a pregrade samo dijeliti prostor. Ni materijal, debljina ni mjesto zida sami po sebi ne dokazuju njegovu ulogu: i unutarnji zid može biti nosiv, a zidana pregrada može biti nenosiva. [233] [234]

Zamislite da želite spojiti dvije sobe uklanjanjem zida. Prije nacrta novog prolaza zatražite od projektanta konstrukcije, kojeg se često zove statičar, da na konstrukcijskim nacrtima i u stvarnoj kući provjeri što je iznad zida, na što se oslanja, nastavlja li se ispod njega nosivi put te sudjeluje li u ukrućenju. Ako zid nosi, statičar mora proračunati i nacrtati novi put sila, uključujući moguću gredu, njezine oslonce i temelje. Provjeru tražite i prije većeg otvora, rušenja dijela zida ili zamjene predviđenog materijala. U postojećoj kući nacrt treba usporediti s izvedenim stanjem; procjena prema zvuku pri kucanju ili debljini zida nije dovoljna. [234] [236]

Zidni materijal birate kao dio cijelog zida

Riječ blok opisuje oblik proizvoda, a ne jedan određeni materijal. Zidati se može opečnim blokovima, betonskim blokovima, porobetonskim elementima i prirodnim kamenom, uz mort ili ljepilo koje pripada odabranom sustavu. Prirodni kamen i danas se koristi, ali nosivi kameni zid traži posebno znanje, detalje i mnogo rada, pa nije uobičajen zadani izbor za novu obiteljsku kuću.

Prije usporedbe trebaju vam dva pojma. Toplinska provodljivost, označena slovom λ, svojstvo je samog materijala: govori koliko lako toplina putuje kroz njega. Zamislite dva jednako debela kaputa, materijal s manjim λ slabije propušta toplinu i zato bolje izolira. Koeficijent prolaska topline, označen slovom U, opisuje gotov zid sa svim slojevima i njihovim debljinama. I kod λ i kod U manji broj znači bolju toplinsku zaštitu. λ uspoređuje materijale, a U provjerava rezultat cijelog zida.