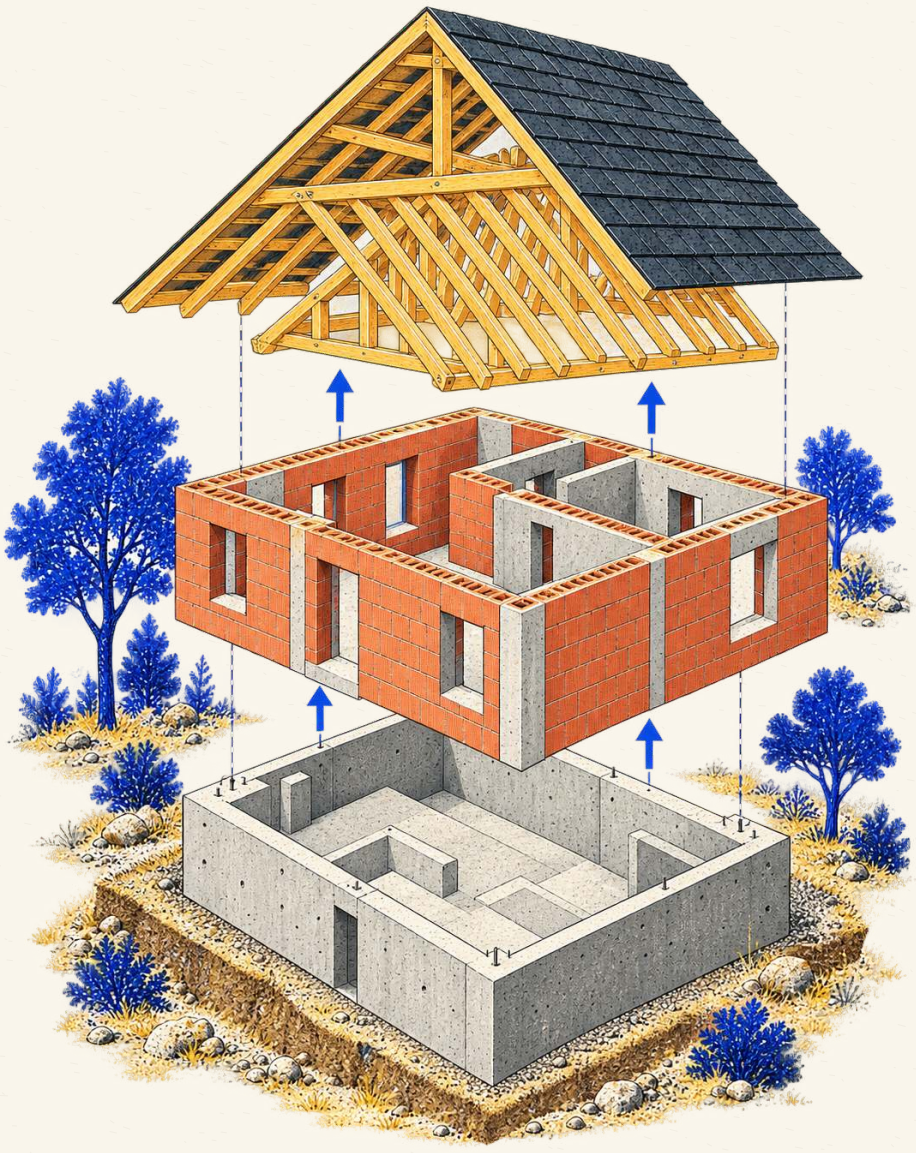
Build
Your Home

SLOVENSKA IZDAJA

Gradnja hiše, razumljivo

OD ZEMLJIŠČA DO VSELITVE



Build Your Home

13 poglavij · 2 dodatka · 87 ilustracij

Izdaja 0.10.79-sl.4

KAZALO

Kazalo

Izberite naslov za prehod na poglavje.

Predgovor 2

01 Temelji razumevanja 6

02 Kakšen dom pravzaprav gradite 29

03 Zemljišče, lega in priključki 39

04 Projekt, proračun in dovoljenja 46

05 Popis del: od projekta do ponudbe 58

06 Ljudje, ponudbe in dogovori 62

07 Priprava gradbišča 71

08 Zemeljska dela in temelji 77

09 Nosilna konstrukcija, medetažne plošče in streha 90

10 Ovoj stavbe, toplotna izolacija, fasada in stavbno pohištvo 118

11 Inštalacije, ogrevanje in voda 137

12 Notranja in zaključna dela 156

13 Primopredaja, uporaba in vzdrževanje 187

Dodatek A: Delovna orodja 191

Dodatek B: Dodatni sistemi in zunanja ureditev 193

Slovar 198

Viri 205

POGLAVJE

Zemeljska dela in temelji

Temelj je prehod med hišo in tlemi

Temelj ni le kos betona pod hišo. Njegova naloga je prevzeti obtežbo nosilne konstrukcije in jo prenesti na tla brez nesprejemljivega posedanja, premikanja ali razpokanja. Hkrati je v stiku z vlago iz tal, instalacijskimi cevmi in zunanjo ureditvijo. Zato je treba odločitve o tem, kaj bo pod hišo, sprejeti skupaj, preden ti elementi postanejo nedostopni.

Še nekaj minut pred betoniranjem lahko vidite vsako cev, spoj in kos armature. Čez nekaj ur ostane le še ravna siva površina. Pri gradnji je prav ta trenutek, preden vse izgine, pogosto pomembnejši od fotografije dokončanega elementa.

Po tem poglavju boste znali

- razlikovati med tlemi, nosilnim temeljem in talno ploščo;
- razumeti, zakaj vrsto temelja in njegovo armaturo določa projekt;
- prepoznati vlogo zgoščevanja, prebojev, ozemljitve in vgradnje betona;
- razlikovati med hidroizolacijo, kapilarno zaporo in drenažo.

Projekt se začne s podatki o tleh

Ravno zemljišče lahko skriva nasutje, glino, pesek, skalo, podtalnico ali plasti z različno nosilnostjo. Geotehnični podatki projektantu konstrukcije pomagajo izbrati način temeljenja in pripravo podlage. Sosedova hiša je lahko koristen namig, odločitev pa mora temeljiti na podatkih za vašo lokacijo.

Geodet prenese lego načrtovane hiše na teren. Temu postopku pravimo zakoličba. Pred izkopom preverite osi, odmike od mej, višinsko koto in mesto, kamor je mogoče varno odlagati zemljino.

Nekaj pogostih vrst temeljenja

Pri pasovnih temeljih so nosilni zidovi podprti na neprekinjenih betonskih pasovih. Prostor med pasovi pri hiši brez kleti navadno ni prazen: pripravi se in zapolni s projektiranim, zgoščenim kamnitim materialom, nad njim pa se izvede ločena talna plošča in sestava tal. Pri temeljni plošči večja armiranobetonska plošča razporedi obtežbo po skoraj celotnem tlorisu hiše. Obstajajo tudi druge možnosti, med drugim posamezni temelji, grede, piloti in njihove kombinacije.

Izraz »mrtva plošča« se v pogovoru pogosto uporablja za nenosilno ali manj obremenjeno betonsko podlago znotraj temeljenja. Izraz ni natančen, zato na načrtu vedno preverite, ali gre za nosilno temeljno ploščo, podložni beton ali talno ploščo. Dva elementa sta lahko videti podobno, a imata povsem različno vlogo.

Možnosti ne izbirajte na podlagi ene same cene betona ali količine armature. Primerjava mora zajemati izkop, opaž, armaturo, beton, toplotno in hidroizolacijo, talne sloje, čas ter tveganja, povezana s konkretnimi tlemi.

Slika 24. Trije različni načini prenosa obtežbe hiše na tla



Levo so nosilni zidovi na pasovnih temeljih, med katerimi je zgoščen kamnit material, ki nosi ločeno talno ploščo, pogovorno imenovano »mrtva« plošča. Na sredini nosilna temeljna plošča razporeja obtežbo po celotnem tlorisu. Desno stebri prenašajo sile na posamezne temelje, povezane s temeljnimi gredami. Slika prikazuje osnovne razlike, ne izbira sistema in ne določa dimenzij ali armature.

Benetke: mesto, ki mu les pomaga stati v vodi

Pod številnimi zgodovinskimi stavbami v Benetkah so leseni piloti, torej v tla zabiti stebri, in vodoravni leseni elementi temeljev. Na prvi pogled se sliši nenavadno: les skušamo zaščititi pred vlago, tukaj pa sodeluje pri temeljenju sredi lagune. [216]

Ključni so pogoji. V tleh, ki so stalno nasičena z vodo, lahko pomanjkanje kisika upočasni nekatere oblike biološkega propadanja. To pa ne spremeni lesa v kamen in ne pomeni, da je večen. Raziskave italijanskega CNR so pokazale tudi znatno propadanje lesenih pilotov, ki se je razlikovalo od lokacije do lokacije. V preučenih primerih se je nosilnost sistema lahko ohranila zaradi skupnega delovanja lesa in zgoščene okoliške zemljine, kljub oslabljenemu lesu. [216] [217]

Benetke dobro ponazarjajo, zakaj temelja ne moremo obravnavati ločeno od tal in vode. Nosilnost je odvisna od njihovega medsebojnega delovanja. Pri novi hiši je koristneje razumeti lastnosti svojih tal kot posnemati obliko temelja, ki že stoletja deluje nekje drugje.

Kaj je pod betonom

Dno izkopa je treba zaščititi pred razmehčanjem in nepotrebnim prometom. Projekt lahko predvidi zamenjavo dela tal in vgradnjo plasti kamnitega agregata. Te plasti se vgrajujejo v nadzorovanih debelinah in zgoščujejo z ustrezno opremo. »Žaba« je gradbiščni vzdevek za vibracijsko ploščo ali podoben stroj za zgoščevanje. Doseženo zgoščenost je treba preveriti po postopku, ki ga določita projekt ali geotehnični nadzor.

Slika 25. Vibracijska plošča, ki ji na gradbišču pogosto pravijo »žaba«



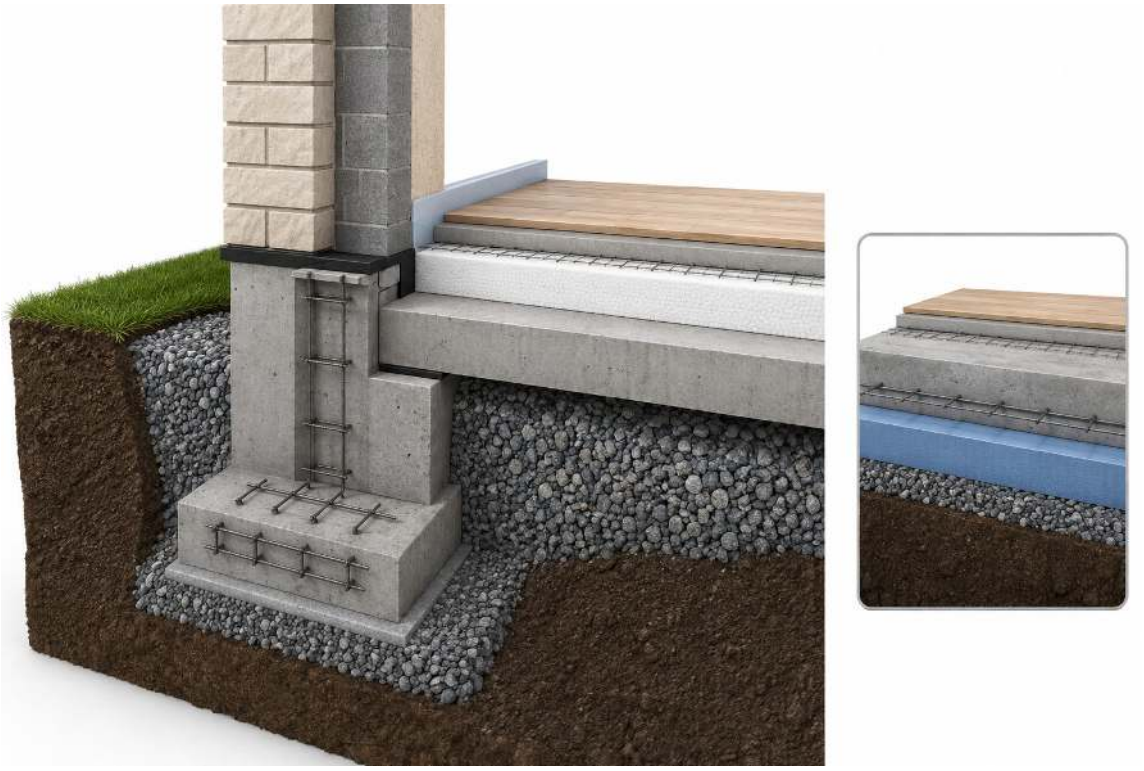
Motor poganja težko spodnjo ploščo, katere vibracije pomagajo zgoščevati plast kamnitega materiala. [73]

Pod talno ali temeljno ploščo so lahko zgoščena kamnita plast, podložni beton, toplotna izolacija ter membrane za zaščito pred vlago ali vdorom plinov iz tal. Njihov vrstni red ni univerzalno določen. Pomembna je neprekinjenost: membrana z odprtino okoli cevi ni več neprekinjena pregrada. [56] [57]

Projekt lahko predvidi tudi XPS z veliko tlačno trdnostjo pod temeljno ploščo. XPS je ekstrudirani polistiren, toga toplotna izolacija, odporna proti vlagi in večjim tlačnim obremenitvam kot številne običajne izolacijske plošče. Takšna rešitev mora biti del izračunanega sistema temeljenja. Na gradbišču ne izberite kar poljubnega »trdega stiropora« in ga brez projekta ne polagajte pod temelje. [60]

Nad nosilno oziroma talno ploščo in pod estrihom je običajno plast toplotne ali zvočne izolacije tal. Pogosto je to ustrezen EPS (ekspandirani polistiren), vendar morata biti njegova vrsta in tlačne lastnosti deklarirani za uporabo v tleh. Estrih ne sme ležati na mehki fasadni plošči, izbrani zgolj zato, ker je videti podobna. [61]

Slika 26. Nosilni temelj in zaključna talna obloga nista ena sama plast betona



Glavni prerez prikazuje tla, zgoščen kamniti material, podložni beton, pasovni temelj, prekinitev kapilarnega dviga vlage pod zidom, ločeno talno ploščo ter talno izolacijo pod estrihom in oblogo. V izrisanem prerezu je prikazana ena od možnih projektiranih rešitev z XPS visoke tlačne trdnosti pod temeljno ploščo. Dejanski vrstni red in lastnosti določajo projekti konstrukcije ter zaščite pred vlago in toplotne zaščite.

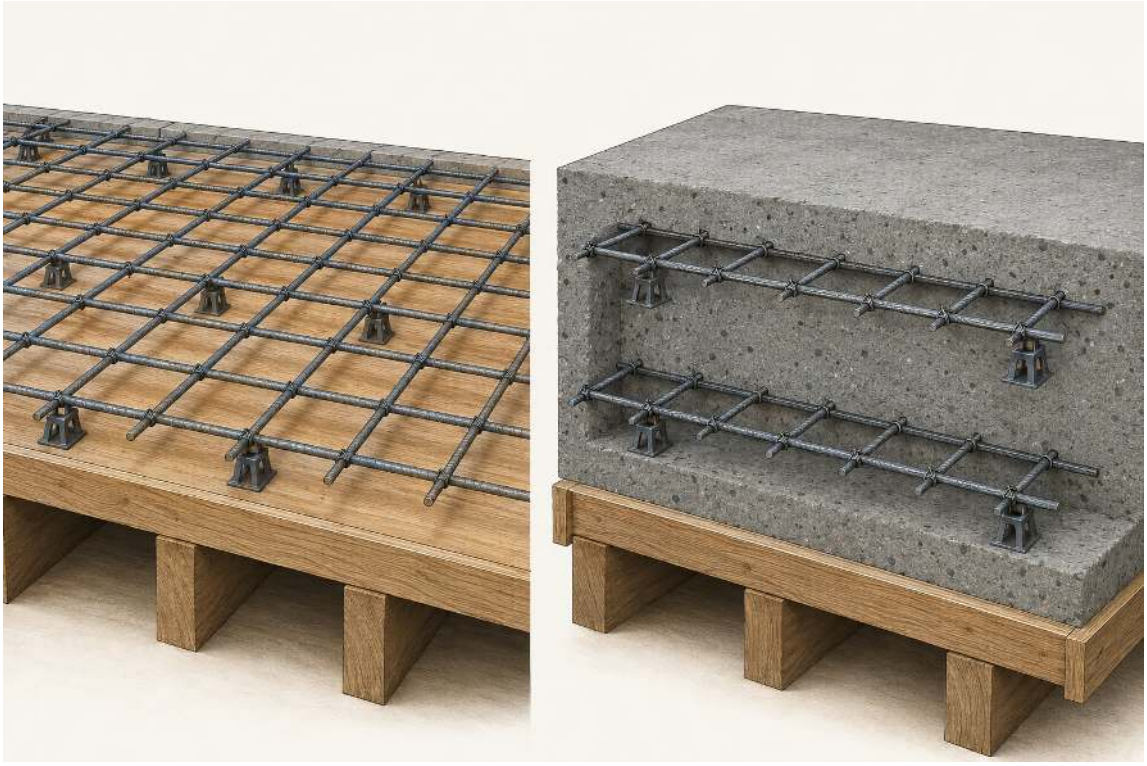
Kako armatura betonu omogoča prevzemanje nateznih obremenitev in omejuje razpoke

Beton dobro prenaša tlačne obremenitve, jeklena armatura pa pomaga tam, kjer mora element prevzeti natezne obremenitve in omejevati razpoke. Premer in število palic, razmik, preklopi, sidranje ter položaj določa projekt konstrukcije. Brez podatkov o dimenzijah, obremenitvah in tleh ni mogoče varno priporočiti števila »vrst železa«. [190]

Q-mreža je tovarniško varjena mreža jeklenih palic, razporejenih v dveh pravokotnih smereh. Črka in številka v trgovski oznaki opisujeta določeno vrsto mreže, vendar je treba pomen oznake in razpoložljive dimenzije preveriti v veljavni deklaraciji proizvoda za lokalni trg. Sama oznaka Q-mreža zato ne zadošča za naročilo in ne nadomesti načrta armature. [69]

Pri tanjšem ali enostavnejšem elementu lahko projekt predvidi eno mrežo, pri debelejši ali zahtevnejši plošči pa spodnjo in zgornjo armaturno cono. Odločitev ni odvisna samo od debeline betona, temveč tudi od razponov, podpor, obremenitev, odprtin in načina prenosa sil v plošči. Če sta predvideni dve mreži, morata s pomočjo distančnikov, podpor in vezanja ostati na predvidenih višinah. Dve mreži, ki sta se sesedli druga na drugo, ne tvorita dveh učinkovitih armaturnih con. [190]

Slika 27. Q-mreža in dve projektirani armaturni ravnini



Levo je prikazana varjena jeklena mreža, ki je z distančniki dvignjena od opaža. Desno je shematski prerez, ki prikazuje spodnjo in zgornjo mrežo v debelejši plošči. Natančna vrsta mreže, njen položaj, preklopi in zaščitni sloj so vedno razvidni iz načrta armature.

Pred betoniranjem je treba preveriti, da armatura ne leži neposredno na tleh, da ima predvideni zaščitni sloj, da so odprtine in preboji na pravem mestu ter da je vse stabilno med vgradnjo betona. Takšne napake je po betoniranju težko odpraviti. [190]

Odvodnjavanje, vodo in preboje za električne vode načrtujte pred betoniranjem

Odtočne cevi, dovod vode, zaščitne cevi za električne vode in druge inštalacije pogosto potekajo skozi temeljni sklop ali pod njim. Pred betoniranjem pripravite usklajen načrt vseh potrebnih prebojev z njihovimi položaji, premeri in višinami ter ga uskladite s projekti konstrukcije in inštalacij. Rezervna zaščitna cev je lahko poceni, naknadno vrtanje v nosilni element ali nov izkop pa ne.

Velike plastične odtočne cevi niso isto kot manjše cevi za dovod vode ali električne kable. Odtočna cev mora imeti projektirani premer in neprekinjen padec, zato je po betoniranju ni mogoče preprosto premakniti za nekaj centimetrov. Prehod skozi temelj, nosilec ali ploščo je zato treba pred betoniranjem predvideti v načrtu, z ustrezno zaščitno cevjo ali drugo projektirano podrobnostjo. Cevi ni dovoljeno poljubno napeljati skozi armaturo ali zmanjšati nosilnega prereza brez odobritve projektanta konstrukcije. [49] [221]

Manjše cevi je včasih mogoče pozneje napeljati v inštalacijskem sloju ali plitvem utoru v steni, vendar to ni razlog za odlašanje z večjimi preboji. Pravilo, ki si ga velja zapomniti, je preprosto: večja in togejša ko je cev ter bolj ko je odvisna od padca, prej je treba določiti

njeno traso.

Slika 28. Večje preboje za odtočne cevi določite pred betoniranjem



Levo je prikazana velika odtočna cev v vnaprej usklajeni odprtini pred betoniranjem. Desno je prikazano, kaj se zgodi, če to odločitev odložimo do izdelave plošče: nova trasa zahteva skeniranje, odobritev projektanta konstrukcije ter specializirano vrtanje ali dodaten izkop. Poleg odvodnjavanja je treba pred betoniranjem določiti tudi potrebne preboje in zaščitne cevi za dovod vode ter električne inštalacije. Prikaz je shematski; premer, padec, položaj in tesnjenje določajo projekti konstrukcije in inštalacij.

Temeljni ozemljitveni vodnik je prevodni kovinski element, vgrajen v beton temelja in povezan v sklenjeno celoto skladno z elektrotehničnim projektom. Sodeluje pri zaščiti ljudi in električne inštalacije, saj hišo povezuje z zemljo in sistemom izenačitve potencialov. Ni isto kot vidni del strelovodne naprave na strehi, čeprav lahko zunanji sistem zaščite pred strelo uporablja isti projektirani ozemljitveni sistem. [62]

Zakaj je to pomembno, si najlažje predstavljamo ob okvari naprave. Če poškodovan vodnik povzroči nevarno napetost na kovinskem ohišju, mora zaščitni sistem omogočiti predvideno pot toka okvare in hitro izklopiti napajanje z zaščitno napravo. Izenačitev potencialov zmanjša nevarno napetostno razliko med kovinskimi deli, ki se jih človek lahko dotakne hkrati. Ustreznost zaščite potrjujeta izvedba po projektu in predpisane električne meritve. Brez tega ostaja nevarnost smrtnega električnega udara, pregrevanja ali požara. [62]

Pri temeljih, ki so od tal ločeni s toplotno izolacijo ali drugim slojem z veliko električno upornostjo, je lahko potreben korozijsko odporen obročni ozemljitveni vodnik v zemlji zunaj betona, v konstrukciji pa dodaten vodnik za izenačitev potencialov. Zato nasvet »vedno pustite štiri krake, dva pa podaljšajte za deset metrov« ni varno splošno pravilo. Število odvodov, njihovo lego, material, spoje in povezavo s strelovodno zaščito določi pooblaščeni elektroprojektant glede na konstrukcijo in lokalne predpise. [62]

Eno pa velja v vsakem primeru: sistem je treba pred betoniranjem načrtovati, povezati, pregledati, izmeriti in fotografirati. Naknadna vgradnja sklenjenega vodnika v že dokončan temelj je zahtevna in draga.

Slika 29. Temeljni in obročni ozemljitveni vodnik sta odvisna od načina temeljenja



Glavni prikaz kaže sklenjen kovinski vodnik, povezan z armaturo pasovnih temeljev, in več predvidenih priključnih mest. Izsek prikazuje obročni vodnik v tleh pod toplotno ločeno temeljno ploščo. Slika pojasnjuje dve osnovni možnosti, ne predpisuje pa materiala, števila odvodov, razmikov ali spojev.

Vgrajevanje svežega betona

Sveži beton je treba dostaviti, vgraditi, zgostiti in negovati v skladu z zasnovo betonske mešanice in pogoji dela. Zgoščevanje je postopek, s katerim svežemu betonu pomagamo zapolniti opaž, obliti armaturo in izločiti večje nenamerno ujete zračne mehurčke. Če zgoščevanje ni ustrezno, lahko ostanejo kamniti žepi in sataste votline, trdnost se lahko zmanjša, prepustnost pa poveča. [65] [66]

Najpogostejše orodje je notranji oziroma potopni vibrator: pogonska enota prek gibljive cevi poganja valjasto vibracijsko glavo, ki jo nadzorovano potapljamo v sveži beton. Hitro nihanje začasno zmanjša trenje med zrni agregata. Mešanica se zato pod vplivom gravitacije lažje posede, zapolni vogale in prostor med armaturnimi palicami, večji ujeti zračni mehurčki pa se dvignejo proti površini. [67] [68]

Zunanji vibrator prenaša vibracije prek opaža, kadar notranja glava ne more varno ali učinkovito doseči dela elementa. Vibroletva deluje s površine ter hkrati pomaga zgoščevati in izravnavati ustrezne plošče. To niso tri zamenljiva poimenovanja za isto orodje. Izbira metode, velikost glave, razmik in čas potapljanja so odvisni od mešanice, geometrije elementa, gostote armature in načrta betoniranja. [67]

Vibrator ni lopata za potiskanje kupa betona na drugi konec opaža. Takšna uporaba lahko povzroči segregacijo sestavin in neenakomeren element. Vendar tudi daljše vibriranje samo po sebi ni boljše. Pri občutljivi ali slabo odmerjeni mešanici lahko čezmerno vibriranje povzroči segregacijo, torej ločevanje sestavin: grobejši kamni se usedejo nižje, drobnejši delci, cementna pasta in del vode pa se naberejo pri površini. Prerez zato ni več enakomeren. To ne pomeni, da se iz betona dobesedno izloči suh cement; pravilno odmerjen beton ustrezne konsistence pa se zaradi nekoliko daljšega zgoščevanja ne loči zlahka. [192] [193]

Na posameznem mestu je zgoščevanje končano, ko se mešanica posede, večji ujeti mehurčki prenehajo izhajati in površina postane enakomerno vlažna. Premalo vibriranja lahko še vedno povzroči velike votline, zato posameznih mest ne smemo izpuščati. Čas, ki bi veljal za vsako mešanico in vsak element, ne obstaja; izvajalec postopek prilagodi betonu, opažu in armaturi. Samozgoščevalni beton je zasnovan tako, da zapolni opaž z malo ali brez dodatnega vibriranja, zato je treba upoštevati posebna navodila zanj. [66] [193]

Slika 30. Vibrator pomaga svežemu betonu zapolniti opaž in izločiti večje ujete zračne mehurčke



Levo je prikazana ena potopna vibracijska glava, navpično vstavljena v sveži beton, ob njej pa sled mehurčkov, ki se dvigujejo proti površini. Desni prerez namenoma prikazuje sataste votline kot posledico slabega polnjenja in zgoščevanja. Ilustracija pojasnjuje načelo, mesto, globino in čas potapljanja pa določajo zasnova betona, geometrija elementa in odgovorni izvajalec.

Po vgradnji je treba beton zaščititi pred prehitro izgubo vode, skrajnimi temperaturami in prezgodnjo obremenitvijo. Površina, ki je videti trda, še ne pomeni, da je element dosegel projektirane lastnosti. [68]

Trije različni ukrepi za zaščito pred vodo

Hidroizolacija je neprekinjena plast, ki preprečuje prehajanje vode skozi konstrukcijo. Bitumenski trak je le ena vrsta hidroizolacijskih izdelkov; na voljo so tudi membrane ter mineralni in polimerni premazi za različne podlage in stopnje izpostavljenosti.

Kaj na gradbišču imenujemo bitumenski trak

Poimenovanje lepenka izvira iz starejših prožnih trakov z vlaknastim nosilcem, impregniranim s katranom ali bitumnom. Današnji izdelki so večinoma tovarniško izdelane bitumenske membrane z ojačitvenim vložkom in različnimi zaključnimi površinami. Bitumen danes večinoma pridobivajo s predelavo nafte, vendar to še ne pomeni, da so vsi črni zvitki enaki. [63] [71] [72]

Kako so vodo zadrževali stran od stavb, preden so poznali bitumenske trakove?

Morda se zdaj sprašujete, kako so ljudje gradili pred tovarniško izdelanimi bitumenskimi trakovi. Odgovor se ne skriva v eni sami izgubljeni »lepenki« iz časov starih katedral. Srednjeveške katedrale in druge tradicionalne zidane stavbe praviloma niso imele današnje neprekinjene horizontalne zapore proti kapilarni vlagi, ki sega čez celotno debelino zidu. Njihovi debeli kamniti zidovi in apnena malta, vezivo iz apna, peska in vode, so lahko vpili nekaj vlage in jo nato postopoma oddajali z izhlapevanjem. Zato so bili streha, žlebovi, odvodnjavanje ob zidu in paroprepustne apnene fuge bistveni deli zaščite pred vodo, ne zgolj zaključni detajli. [72] [121]

Kovina je imela v zgodovinskem stavbarstvu pomembno vlogo, predvsem kot svinčena kritina, obroba ali pločevinasta zaščita na mestih, kjer streha in zid usmerjata deževnico. Vendar iz tega ne smemo sklepati, da je bil pod vsakim zidom stare katedrale položen kovinski trak. Za takšno trditev bi potrebovali preverjen načrt ali najdbo iz prav te stavbe. Horizontalne zapore proti vlagi v zidovih so začeli pogosteje vgrajevati šele v drugi polovici 19. stoletja. Glede na stavbo in območje so jih izdelovali iz svinčene pločevine, skrilavca, goste opeke ali bitumenske plasti. [72]

To je majhen, a pomemben korak v zgodovini gradnje. Pred sodobnimi membranskimi sistemi so graditelji vodo najprej poskušali zadržati stran od zidu: podnožje so dvignili nad okoliški teren, streho podaljšali čez fasado, z žlebovi pa so vodo odvajali stran od temeljev. Apnena malta in omet nista ustvarila neprepustne skorje, temveč sta omogočala, da se je zid po dežju posušil. Ko so začeli vgrajevati horizontalno zaporo, je bila svinčena pločevina eden od trajnih materialov, ki jih je bilo mogoče položiti v ležiščno fugo, vodoravni stik med dvema vrstama zidu, in tako preprečiti dvig vlage. Uporabljali so tudi skrilavec in druge gostejše materiale, pozneje pa še bitumenske izdelke. [72] [121]

Predstavljajte si tanek siv trak svinca, skrit v zidu: skoraj ga ni mogoče videti, vendar prekine pot, po kateri bi voda skozi pore lahko prodrla v višje vrste opeke ali kamna. To je enako gradbeno načelo kot pri današnjem traku, vendar ne gre za isti izdelek in ne smemo predpostavljati, da je takšna zapora prisotna v vsaki stari stavbi. Zgodovinske cerkve, zlasti tiste pred 20. stoletjem, pogosto sploh nimajo horizontalne zapore proti vlagi, zato je treba njihove težave z vlago presojati v kontekstu celotnega sistema strehe, terena, odvodnjavanja in zidnih stikov. [72]

To kaže na spremembo v načinu razmišljanja. Stari zid je praviloma poskušal varno sprejeti in oddati majhno količino vlage; sodobni zid pa je zasnovan tako, da vodo prestreže na določeni plasti in jo usmeri drugam. Bitumenska membrana na naslednji sliki sodi v to drugo logiko: ni okrasen črn trak, temveč del neprekinjenega sistema, ki pred prvo vrsto zidu preprečuje kapilarni dvig vode.

En trak je lahko deklariran kot zapora proti kapilarni vlagi pod prvo vrsto zidu, drugi kot horizontalna hidroizolacija tal, tretji pa za zunanji zid v stiku z zemljino ali za streho. Razlikujejo se po nosilnem vložku, debelini, prožnosti, načinu lepljenja, odpornosti in dovoljeni izpostavljenosti. Pod talno izolacijo ali estrihom je lahko trak del projektiranega sklopa; njegova lega je odvisna od vode, vodne pare, podlage in stika s hidroizolacijo zidu. [63] [64] [94]

Če tako določa tehnični list izbrane bitumenske membrane, očiščeno in trdno podlago najprej premažemo z združljivim bitumenskim predpremazom. Na gradbišču lahko slišite trgovski ali regionalni poimenovanji Resitol in Bitulit. Tak premaz prodre v površino, veže preostali prah in izboljša oprijem membrane na beton, zid ali cementno malto. Sam po sebi ni hidroizolacijski sloj. Tehnični list izdelka Resitol na primer zahteva, da se premaz pred nanosom naslednjih slojev popolnoma posuši, in opozarja, da je izdelek s topilom lahko vnetljiv. [70]

Pod katerikoli črn zvitek ne nanašajte kar poljubnega črnega premaza. Samolepilne, varjene in mehansko pritrjene membrane lahko zahtevajo različno pripravo. Podlaga, premaz, membrana, čas sušenja in način lepljenja morajo biti medsebojno združljivi ter del sistema, ki ga vgradimo v skladu z veljavnimi tehničnimi in varnostnimi navodili. [63] [70]

Tudi pod lesenim vencem na zidanem ali betonskem podpornem delu je morda potrebna plast, ki preprečuje prehajanje vlage, vendar ne predpostavljajte, da je vsak zvitek lepenke primeren. Projekt mora upoštevati vlago, sidranje lesa in neprekinjenost drugih slojev.

Slika 31. Črn zvitek ima lahko več različnih namembnosti



Na levi je prikazana sestava prožne bitumenske membrane. Na sredini je ozek trak, ki deluje kot zapora proti kapilarni vlagi med betonskim podpornim delom in prvo vrsto zidu. Desno sta neprekinjena membrana na zidu, ki je v stiku z zemljino, in membrana na temelju, pred zaščito in zasipom. Za vsako uporabo izberemo izdelek z ustrezno deklarirano namembnostjo in načinom vgradnje.

Kapilarna zapora preprečuje dvig vlage skozi drobne pore materiala. Še posebej pomembna je med tlemi in talnim sklopom ter med temeljem in zidom. [55] [56] [64]

Drenaža zbira in odvaja vodo, preden bi se ta začela zadrževati ob konstrukciji. Perforirana cev v prepustnem materialu, ovita z ustreznim filtrom in položena tako, da ima urejen iztok, se pogosto imenuje francoska drenaža. Cev brez iztoka, kamor bi voda lahko odtekala, ni drenažni sistem. [21]

Drenažo je treba določiti glede na količino vode, prepustnost tal, naklon, klet in možni iztok, ne pa po splošni formuli ali zgolj po občutku, da so tla kamnita. Zmrzovanje vode v tleh lahko povzroči sile, ki premikajo konstrukcijo, vendar se to rešuje s projektom temeljenja, globino, odvodnjavanjem in toplotnimi pogoji, ne pa z eno univerzalno cevjo.

Čepasta folija ščiti ali ločuje določene sloje ob zasutem zidu. Vodotesnost mora zagotavljati ločeno projektirana hidroizolacija. Pred zasipom fotografirajte vsak stik, preboj, zaključek membrane in potek drenaže. [21]

Slika 32. Hidroizolacija, zaščita in drenaža imajo različne vloge



Neprekinjena membrana ščiti tla in zid pred vodo, zunanja toplotna izolacija zmanjšuje toplotni most, čepasta membrana pa med zasipom varuje občutljiv sloj. Pri dnu leži perforirana drenažna cev v prepustnem kamnitem materialu, ovitem v filtrirni geotekstil. Končni teren se spušča stran od hiše. Drenaža je smiselna le, če ima voda varen iztok.

Klet je najstrožji preizkus načrta za odvodnjavanje

Pri hiši brez kleti lahko manjša napaka ob temelju ostane zunaj ogrevanih prostorov. Pri kleti pa ista zasuta stena hkrati predstavlja konstrukcijo, mejo uporabnega prostora in površino, do katere od zunaj ni več mogoče priti brez ponovnega izkopa. Kar je danes videti kot lepo izvedena črna površina, bo jutri prekrivalo na tone zemlje. Praktičen nauk je preprost: zaščito je treba pregledati, dokler je še dostopna.

Klet ni betonska škatla, ki jo premažemo z notranje strani šele, ko začne zamakati. Najprej je treba strešno in površinsko vodo z žlebovi, ureditvijo terena in varnim odtokom odvajati stran od hiše. Nato je treba sistem zaščite pred vodo in vlago, predviden s projektom, neprekinjeno povezati med kletno ploščo, zunanjo stranjo stene, delovnimi stiki ter vsemi preboji za cevi in kable. Membrano ali drugo projektirano vodotesno plast je treba pred zasipom zaščititi pred poškodbami, zunanja toplotna izolacija pa mora biti deklarirana za obremenitve in stik z zemljino na tem mestu. [21]

Stopnje zaščite ne izbiramo glede na barvo premaza. Odvisna je od tal, površinske in podzemne vode, morebitnega hidrostatičnega tlaka, razpok ter namembnosti prostora. Drenažni sloj lahko zmanjša zastajanje vode ob steni, vendar ne nadomešča hidroizolacije. Perforirana cev je smiselna le, če so njena lega, filter in vzdrževanje projektirani ter je vodo mogoče odvesti v dovoljen gravitacijski iztok ali ustrezno dimenzioniran črpalni sistem. Črpalka zahteva tudi servisiranje in napajanje, treba pa je razmisliti, kaj se zgodi ob izpadu elektrike. [21]