

Temelji

NEP Slovenija, junij 2014

Vsaka zgradba ima temelje, ki morajo prenesti statične zahteve terena in stavbe. Potreba po večji energetski učinkovitosti je v gradbeno operativno prinesla nove oblike temeljenja, materiale in načine gradnje. Zato morajo investitorji, projektanti in izvajalci slediti trendom razvoja tudi pri temeljenju, saj morajo znati odgovoriti sebi in drugim na pogoste dileme.



Je temeljna plošča prava, dobra, nosilna in varna? Zakaj je potrebno toplotno izolirati temelje na zunanji strani stavbe, zakaj ne tudi na notranji? Kako natančno se ta toplotna izolacije naredi, s katerimi materiali, kakšne so plasti, kakšne debeline in do katere globine? Kakšno vlogo ima horizontalna in kakšno vertikalna hidroizolacija? Kako se naredi horizontalno in kako vertikalno drenažo, je ta nujna, kakšne so dimenzije, kateri materiali so optimalni? Kako izvesti detlje pri prehodu instalacij v zgradbo? Kakšne posedke se lahko pričakuje po končani gradnji? Veliko konkretnih vprašanj, ki običajno nimajo ustreznih odgovorov v projektni dokumentaciji, niti v praksi izvajalcev. Če pa že, obstaja nevarnost, da te rešitve niso optimalne. Zato bomo v članku predstavili z besedo in sliko nekatere dobre in slabe rešitve za najpogostejši tip gradnje (družinske hiše) in „normalen“ teren v smislu nosilnosti in vlažnosti. Specialne temelje, kot so piloti in globoko temeljenje, za slabo nosilne terene prepuščamo statikom in geoinžinirjem. V takih primerih lahko le strokovnjaki podajo uporabne rešitve.

Temelj je osnovna baza vsakega fundamenta.

Pri temeljih, ki so očem in nadzornikom skriti, nam ne gre in ne gre. Obilica toplotnih mostov - pravzaprav eden, ki gre okrog in okrog stavbe - nastane v hipu. Slabšo polovico potem boli glava zaradi plesni in nerganja boljše polovice, ki se ne more znebiti plesnivega vonja, da o barvitosti sten, propadanju talnih oblog in pohištva ne govorimo. Oglejte si fotografije - ena pove več kot 1000 besed - in preberite komentarje pod njimi. Potem pa v prepričevanje izvajalcev, da vam naredijo temelje tako, kot se šika. Globina toplotne izolacije naj bo vsaj 0.5 m pod toplotno izolacijo tlaka v spodnji etaži. Na desni fotografiji je primer dobre in celovite obdelave obtemeljnega prostora.

Oblike temeljev

Pasovni temelji so najbolj poznana oblika temeljev za družinske hiše. Manjkrat se uporabljajo točkovni. Danes pa se za vse nove stavbe najbolj pogosto uporablja temeljna plošča. Pri pasivnih in nizkoenergetskih stavbah edino z njo dosežemo zahtevane toplotne karakteristike ovoja stavbe. S temeljno ploščo rešimo tri bistvene težave pri temeljih. To je nosilnost, ter toplotna izolacija proti raščenemu terenu in toplotna izolacija zunanjega dela. To pomeni v delu, ki je po zaključku gradnje zasut in skrit očem.



Leva fotografija pokaže primer dobre ideje toplotne izolacije pasovnih temeljev, ki pa ima kar nekaj pomanjkljivosti. Debelina 4 cm XPS ni dovolj, priporoča se enaka debelina, kot na fasadi, to je 15 - 20 cm. Globina toplotne izolacije temelja naj bo vsaj 50 cm pod višino toplotne izolacije bodočega tlaka v spodnji etaži stavbe.



Model dobre in celovite izvedbe. Kot je razvidno leži temeljna plošča na toplotni izolaciji, ki jo ščiti tudi s čela. Taka izvedba – brez „izboljšav“ – zagotavlja gradnjo brez toplotnih mostov v predelu temeljev. Izvedba je nujna za pasivne hiše, vse pogosteje tudi za „navadne“ hiše. Plasti od spodaj navzgor so: 1. komprimiran teren, 2. podložni beton, 3. prva plast hidroizolacije, 4. prva in druga plast toplotne izolacije (pogosto je vmes dodatna plast hidroizolacije), 5. temeljna plošča z nakazanim zunanjim zidom, 6. novi sloj hidroizolacije (odvisno od tipa izvedbe), 7. Plavajoči estrihi in 8. talna obloga. Na zunanji strani je 9. toplotna izolacija čela temeljne plošče in zunanjega zidu (fasade) in na koncu 10. sistem horizontalne (cev) in vertikalne (prod ali lomljenec) drenaže.

Zunanja toplotna izolacija temeljev

Na tem delu sta uporabna samo dva materiala. To je XPS (popularno imenovan stirodur) ali penjeno steklo. Debelina izolacije je vedno enaka fasadni, saj ni nobenega smiselnega razloga, da je na coku tanjša. Toplotna izolacija gre v teren najmanj pol metra od ravni toplotne izolacije v tlaku stavbe. Vedno pa moramo poskrbeti za učinkovito in hitro odvajanje deževnice. Površino dvorišča ali vrta vedno naredimo s padcem od stavbe, deževnica s strehe odteče iz peskolovov, ostalo vodo - ki pronica do temeljev - pa odvede drenažni sistem.



Dve fotografiji razstavljenih eksponatov renomiranega proizvajalca toplotne izolacije. Na levi označimo za napako le tanjšo toplotno izolacijo na coku. Vse ostalo je dobro in je potrebno samo kopirati. Tudi izvedba s tanjšo izolacijo na coku je možna, če damo bolj izolativno izolacijo. Primer. Zgoraj 20 cm belega EPS (stiropor), spodaj pa 16 cm črnega stiroporja (Neopor). Na desni pa je narejen toplotni most na stiku tlaka in zunanjega zidu.



Primer dobre obdelave zunanjega obtemeljnega prostora. Dobro je vidna vertikalna hidroizolacija na zidu, malo manj pa horizontalna med dvema slojema XPS. Izjemno pomemben del obdelave okrog temeljev je horizontalna in vertikalna drenaža.



Levo je prikazana temeljna plošča in detajli obdelave s hidro in toplotno izolacijo.



Na desni strani pasivne hiše vidimo hidroizolacijo na izolacijskem zidaku iz Neoporja (črni stiropor), ki jo ščiti XPS. Pogosto se XPS v zasutem delu zaščiti z bradavičasto folijo. Horizontalna in vertikalna drenaža ni narejena, kar ni dobra rešitev, čeprav stoji hiša na kraškem terenu.

Stik zunanjih elementov s stavbo

Stik mora biti vedno oddvojen, brez obzira ali je ta zunanji element pod ali nad terenom. Oglejmo si to na fotografijah.



Na levi je dobro vidna prekinitev zunanjega vhodnega dela in stavbe, a z malo napako pri vhodnih vratih, kjer prekinitev ni. Pohvalna pa je začasna zaščita fasade s stiroporjem, da se ne poškoduje med betoniranjem.

Na stik med stavbo in zunanjimi stopnicami vedno postavimo XPS v debelini bodoče toplotne izolacije fasade, to je 15 – 20 cm. Zunanje stopnice – tako, kot notranje – se nikoli ne povezujejo z zidom. Vedno jih povežemo le z armaturo temelja na spodni strani in armaturo podesta na gornji strani.



Montažni svetlobni jašek je boljši od betonskega. Montiramo ga na toplotno izolacijo s pomočjo daljših vijakov. Betonski jašek je hladilno rebro, zato ga moramo izolirati. Na fotografiji spodaj je to dobro narejeno na zunanji strani, na notranji pa še ne. Velike težave bo povzročila toplotna izolacija na vrhu betona. Če se tega ne naredi bo tu nastal toplotni most.



Bradavičasta folija s čepki na eni strani je dobra rešitev pri zaščiti toplotne in hidro izolacije v zasutem delu stavbe, le pravilno mora biti obrnjena. Vedno jo obrnemo tako, da so čepki na notranji strani. Tako se med folijo in toplotno izolacijo ustvari prostor višine čepkov (okrog 1 cm), po katerem lahko voda - ki bi slučajno prešla čez folijo - nemoteno odteče. Na fotografiji zgoraj je sicer viden montažni PVC svetlobni jašek.

Stik fasade, cokla in temeljev

Na fotografiji desno vidimo dve napaki. Prva je na coklu, druga na temeljih. Zaradi »lepote« se je lastnik odločil, da bo cokel zamaknjen, kar pomeni brez toplotne izolacije ali z minimalno, da je poravnal stik s temelji. Goli betonski temelji in pomanjkljiv cokel bosta prevajala zimski mraz v notranjost ter podhlajala tlak in spodnji del obodnih zidov. Na teh toplotnih mostovih se bo kondenzirala notranja vlaga iz zraka, na vlažne površine bo takoj prišla plesen.

S predhodnim obiskom pri energetskem svetovalcu, do take napake sploh ne bo prišlo. Še vedno pa je čas, da se toplotno izolira cokel do debeline obstoječe toplotne izolacije fasade. Nujna je tudi toplotna izolacija temeljev kot tudi izvedba vertikalne in horizontalne drenaže. Če ne bo narejenega nič od navedenega, ostane le redno zimsko prezračevanje skozi okna (3 x dnevno, vsakič za 2 - 4 min, celotna etaža na prepih). V primeru, da se vgradi prezračevalni sistem z rekuperacijo, bo skozi toplotne mostove izgubljal energijo, ne bo pa plesni v bivalnem delu stavbe.



Ko se klet (ali garaža na sliki) ne ogreva, moramo toplotno izolirati strop po celotni površini, zunanje in predelne stene z vseh strani pa pol metra navzdol. S tem se odpravi toplotni most in vpliv spodnjega hladnega na gornji ogrevani prostor. Odpravi se tudi možnost plesni v ogrevanih prostorih, ki so posledica toplotnih mostov.

Napako zdravnika in fasaderja vedno pokrije zemlja

Zelo pogosta napaka je, da izvajalci in projektanti "pozabijo", da so temelji sestavni del zgrade, njihova toplotna izolacija v terenu pa samo podaljšek fasade. Druga pogosta napaka je, da se deževnici ne omogoči "časten" odhod, ki ga omogoča vertikalna in horizontalna drenaža. Pri hidroizolacijah se praviloma dela manj napak, zelo pogosto pa se „pozabi“ zaščititi toplotno izolacijo v terenu. Materiali za zaščito so različni, zelo dobra je bradavičasta folija. Ta nam zaščiti toplotno izolacijo, hkrati pa je prva obrambna linija od vode. Zato so čepki vedno na strani toplotne izolacije, del brez čepkov pa na strani nasutja za vertikalno drenažo. Samo po sebi mora biti jasno, da moramo poskrbeti za odvajanje deževnice iz strehe skozi peskolov ter od zgradbe proč. Zato naj ima teren vsaj 1% nagib.

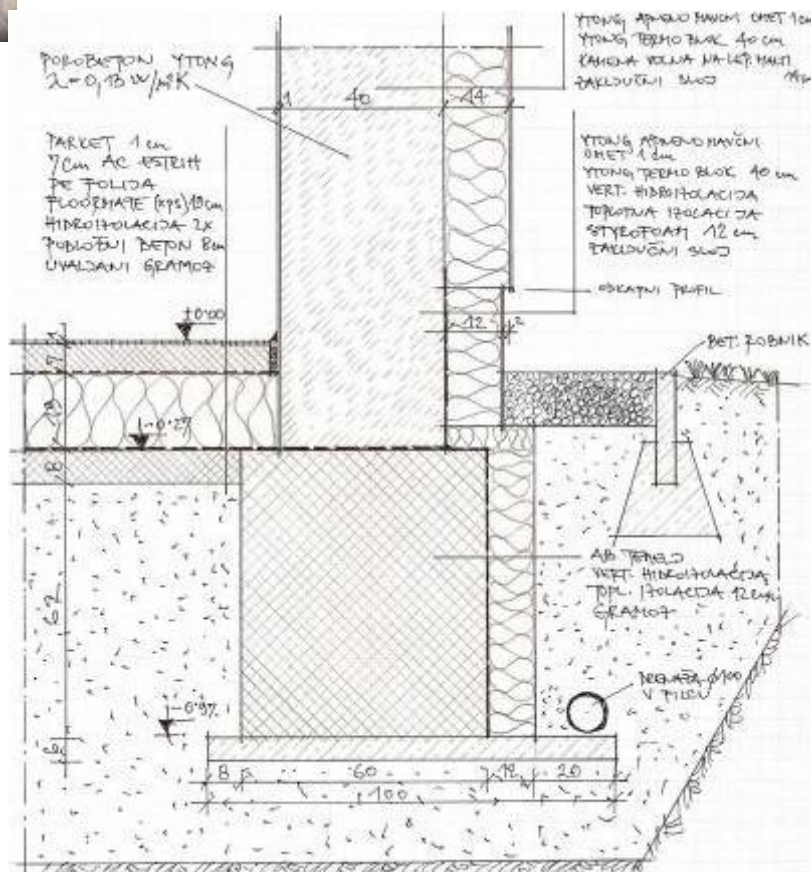




Na levi vidimo žalostno dejstvo gradbene prakse. Sanacija zasutega prostora okrog temelja nove stavbe, se je začela leto po vselitvi. Toplotne izolacije je sicer dovolj, ni pa bradavičaste folije in – kar je najbolj pomembno – vertikalne in horizontalne drenaže.

Temelj ali temeljni zid je potrebno toplotno izolirati pol metra nižje od horizontalne toplotne izolacije tlaka v stavbi. Če temelj ni zasut z zemljo je lahko tu vsaka toplotna izolacija, saj je potem to sestavni del vidne fasade. Če je zasut, damo obvezno XPS (popularno imenovan stirodur). Stanje, ki ga kaže desna skica je smiselno izboljšati.

Opisi gredo od znotraj proti ven (iz leve proti desni): 1. Vertikalna hidroizolacija na temelju in delu zida ni nujna (predpisi jo sicer zahtevajo), saj zunanja voda tja sploh ne sme priti. 2. Horizontalno hidroizolacijo se iz temelja »potegne« čez toplotno izolacijo, z nagibom navzdol. 3. Debelina toplotne izolacije je vedno enaka (15 – 20 cm), cikel ni tanjši, prav tako ne del v zemlji. 4. XPS v vsem zasutem delu zaščitimo z bradavičasto folijo. Čepki so obrnjeni na XPS, da omogočijo odtok vode, ki bi se prebila čez folijo. Folija se spodaj zaključi nad drenažno cevjo. 5. Sledi plast vertikalne drenaže (nad narisano drenažno cevjo, ki mora biti zavita v polst, da prepreči drobnim frakcijam vstop v cev). Sloj je debel okrog 30 cm, sestavljen iz proda ali lomljenca 5 – 10 cm, brez drobnih frakcij. Vertikalna drenaža ni narisana, kar je edina pomanjkljivost sicer zelo dobre skice.



Ni dvoma. Napake pri obdelavi obtemeljnjega dela pod zemljo se bodo videle na fasadi ali na notranjem zidu.

Energetski svetovalec:
Bojan Žnidaršič, 041 830 867