



Tehnični pogoji za zagotavljanje kakovosti pri izvajanju
objektov stanovanjske gradnje – TPSG

OBRTNIŠKA DELA



FASADERSKA DELA

modul I - 8





Razvojni raziskovalni projekt

TEHNIČNI POGOJI ZA ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI PRI IZVAJANJU OBJEKTOV STANOVANJSKE GRADNJE – TPSG

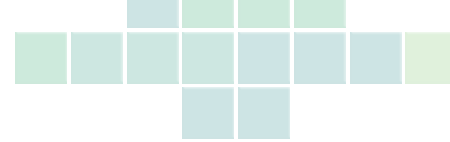
Obrtniška dela: fasaderska dela (modul I - 8)

Naročnik:	Stanovanjski sklad Republike Slovenije, Javni sklad Poljanska cesta 31, 1000 Ljubljana
Naročilo/pogodba:	pogodba, št. 3760/07 z dne 15. 2. 2007
Vodilni izvajalec:	Zavod za gradbeništvo Slovenije, Dimičeva 12, 1000 Ljubljana
Izvajalec – partner:	IMOS, d. d. Ljubljana Fajfarjeva 33, 1000 Ljubljana
Avtorji:	Friderik Knez, univ. dipl. fiz. (ZAG) mag. Sabina Jordan, univ. dipl. inž. arh. (ZAG) Alenka Mauko, univ. dipl. inž. geol. (ZAG) Franc Klun, univ. dipl. inž. arh. (IMOS)

Ljubljana, 2010

VSEBINA

UVOD	5
A OPIS DEL	6
A 1 Priprava zgradbe in podlage	6
A 1.1 Kontaktne fasade	6
A 1.2 Prezračevane fasade	6
A 2 Prezem proizvodov	6
A 2.1 Kontaktne in prezračevane fasade	6
A 2.2 Primer prevzemanja kamnitih fasadnih plošč	7
A 3 Hranjenje materiala/proizvodov do vgradnje	8
A 3.1 Kontaktne fasade	8
A 3.2 Prezračevane fasade	8
A 4 Preverjanje okoljskih pogojev	9
A 4.1 Kontaktne fasade	9
A 4.2 Prezračevane fasade	9
A 5 Metode vgradnje	9
A 5.1 Izvedba kontaktnih fasad	9
A 5.1.1 Nove gradnje	9
A 5.1.2 Sanacije	9
A 5.2 Izvedba prezračevanih fasad	9
A 5.3 Program izvedbe del	10
A 5.4 Čiščenje in zaščita po vgradnji	11
A 6 Orodja in stroji	11
A 7 Zahtevana kakovost	11
B OSNOVNI PROIZVODI IN ZAHTEVE ZANJE	11
B 1 Osnovni proizvodi/materiali	11
B 1.1 Kontaktne fasade	11
B 1.2 Prezračevane fasade	13
B 1.2.1 Kamnite plošče za navpične in stropne obloge – zahteve	15
B 2 Pomožni proizvodi/materiali	17
C NAČIN IN POGOJI IZVEDBE	17
C 1 Preverjanje konstrukcij in izvedba	17
C 1.1 Kontaktne fasade	17
C 1.2 Prezračevane fasade	17
C 2 Preverjanje okoljskih pogojev	18
C 2.1 Kontaktne fasade	18
C 2.2 Prezračevane fasade	18
C 3 Posebni pogoji izvedbe	18
C 3.1 Kontaktne fasade	18
C 3.2 Prezračevane fasade	18
D KAKOVOST IZVEDBE	18
D 1 Splošni videz	18
D 1.1 Kontaktne fasade	18
D 1.2 Prezračevane fasade	18



D 2 Tolerance mer	19
D 2.1 Kontaktne fasade	19
D 2.2 Prezračevane fasade	19
D 3 Metode preverjanja kakovosti	19
D 3.1 Kontaktne fasade	19
D 3.2 Prezračevane fasade	20
D 4 Druge zahteve	21
D 4.1 Kontaktne fasade	21
D 4.2 Prezračevane fasade	21
E IZDELAVA TEHNOLOŠKEGA ELABORATA IN PLANA KONTROLE KAKOVOSTI IZVEDBE DEL	21
F IZVLEČKI STANDARDOV	22
 PRILOGA 1: Osnutek plana kontrole za kontaktne fasade	 27
PRILOGA 2: Osnutek plana kontrole za prezračevane fasade	28

UVOD

V tem modulu so navedeni tehnični pogoji za prevzem in vgradnjo fasad in fasadnih sistemov – kontaktnih fasad in prezračevanih fasad.

Izmed kontaktnih fasad so obravnavane **tankoslojne in debeloslojne fasade po ETAG 004**, ki pomenijo več kot 70 % delež kontaktnih fasad. Izmed prezračevanih fasad so podrobneje obdelane **kamnite prezračevane fasade, saj je kamen generični material**.

Fasade in fasadni sistemi so kompleksni gradbeni proizvodi oziroma nenosilni deli konstrukcije, sestavljeni iz različnih materialov in elementov fasade in tako podvrženi različnim sistemom preverjanja ter potrjevanja skladnosti. Skladnost fasadnih sistemov je lahko navedena na podlagi:

- harmoniziranega standarda (največkrat le za fasadne plošče),
- slovenskega tehničnega soglasja (za ves ali delni fasadni sklop ali a posamezne proizvode),
- evropskega tehničnega soglasja.

Če je fasadni sistem obravnavan kot en gradbeni proizvod, ki ga daje na tržišče en proizvajalec, je skladnost fasadnega sklopa običajno potrjena s tehničnim soglasjem (STS ali ETA), ki pokriva ves fasadni sklop. Lahko pa je načrtovan kot konstrukcija, pri čemer je za posamezne elemente potrjena njihova skladnost s tehničnimi specifikacijami, za ves fasadni sklop pa je naveden statični in dinamični izračun na osnovi relevantnih evrokodov.

Na primer: kamnito prezračevano fasado sestavljajo kamnite plošče in sidra, ki pritrjujejo plošče na kovinsko podkonstrukcijo ali neposredno na nosilno konstrukcijo. Skladnost plošč je navedena v skladu s harmoniziranim standardom SIST EN 1469: 2005, skladnost sider in podkonstrukcije pa s slovenskimi (evropskimi) tehničnimi soglasji.

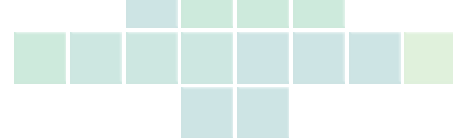
Ker lahko fasade in fasadni sistemi vključujejo različne materiale, je ta modul povezan z nekaterimi drugimi moduli: keramičarska, slikopleskarska, krovna in kleparska, kamnoseška dela.

V modulu sta obravnavana dva tipa fasad:

- 1. kontaktne fasade** (fasadni sistemi s tenko- ali debeloslojnimi ometi),
- 2. prezračevane fasade** (fasadni sistemi, v katerih je zunanja obloga prek podkonstrukcije neposredno sidrana na nosilno konstrukcijo ali je zunanja obloga kot obzidava samonosilna, pri čemer je med fasadno oblogo in nosilno konstrukcijo vsak nekaj centimetrov široka zračna reža).

Vsebina modula je osnova za vgradnjo novih fasad in tudi sanacijo že narejenih, pri čemer je pri sanaciji objektov kulturne dediščine treba upoštevati zakonodajo, ki ureja področje kulturne dediščine.

Glede na širok razpon materialov in sistemov **v tem modulu niso predstavljeni vsi sistemi**, ki so trenutno na voljo na trgu, zato so za posamezne vrste fasad predstavljeni vzorčni primeri prevzema in vgradnje fasad (ETICS za kontaktne fasade, kamnite fasade za prezračevane fasade). V tabeli 1 poglavja B so navedeni nekateri pogosti gradbeni proizvodi, ki se vgrajujejo v fasader. Pri kompleksnih sistemih je v fazi projektiranja in vgradnje (nadzora) primerno vključiti svetovanje strokovnjaka za fasade. **Manj pogosti kontaktni fasadni sistemi (z zaključnim slojem iz recimo keramike) temeljijo na enakih principih kot ETICS in zanje potrebujemo tehnično soglasje, ki navaja natančne specifikacije za izvedbo sistema in ki se razlikujejo od sistema do sistema, zato tu niso podrobno navedene.**



A OPIS DEL

A 1 Priprava zgradbe in podlage

A 1.1 Kontaktne fasade

Kontaktne, tanko- in debeloslojne fasade (*ETICS – External Thermal Insulation Composite System*) izvajamo le kot fasadne sisteme, za katere je izdano evropsko ali slovensko tehnično soglasje. Tehnično soglasje zajema tudi natančna navodila za vgradnjo, všteti zahteve za podlago, ki jih je treba strogo upoštevati.

Podlaga mora biti suha, utrjena in ravna. Biti mora tudi očiščena, predvsem pa ne sme imeti madežev od opaznega olja. Če ni v sistemu drugače določeno, sme ravnost podlage odstopati za največ 1 cm na 3 m. Priprava podlage po potrebi (porozna ali mehansko slabša podlaga) obsega utrjevanje s prednamazi. Uporabljati se smejo le prednamazi, ki so del izbranega fasadnega sistema. Mešanje posameznih komponent iz različnih sistemov ni dopustno.

Za druge zaključne sloje (recimo keramika) je treba uporabljati tehnično preverjen sistem (STS) z navodili za vgradnjo. Zahteve za podlago so enake.

A 1.2 Prezračevane fasade

Podlaga za prezračevano fasado mora biti dovolj utrjena, da omogoča namestitve nosilne podkonstrukcije oziroma sider, za obzidane neprezračevane fasade pa mora biti poleg tega zagotovljeno temeljenje oziroma ustrezni nosilni elementi obzidave, fiksirani na nosilno konstrukcijo. Pri tem je treba upoštevati mehanske obremenitve fasade: lastno težo, obremenitev z vetrom, potresno obremenitev in druge mehanske obremenitve.

Ravnost podlage za izvedbo prezračevane fasade je pri uporabi mehkih izolacijskih materialov razmeroma neobčutljiva, vendar podlaga ne sme imeti večjih zob in štrlin, ki bi lahko preprečevale stik med podlago in toplotno izolacijo.

V prezračevanih fasadah uporabljamo primerno toplotno izolacijo, ki izpolnjuje zahteve za toplotno-izolacijske materiale, navedene v knjižici Toplotnoizolacijska in hidroizolacijska dela, poglavje B.

Ključni pogoj za pravilno izbiro materiala, ki se bo vgrajeval v prezračevani fasadni sklop, je poznavanje obremenitev, ki jim bo fasadni kompozit izpostavljen. Pri materialu, ki bo vgrajen v eksterieru in za katerega je jasno, da bo izpostavljen vlagi, je treba še opredeliti morebitno izpostavljenost zmrzovanju, ciklusom sušenja in močenja, soljenju, agresivnim kemijskim agensom in večjim toplotnim obremenitvam. Pri izbiri materialov je treba upoštevati spreminjanje njihovih lastnosti v odvisnosti od obremenitev. S tega stališča je pomemben tudi podatek o planirani dobi uporabnosti obloženih elementov.

A 2 Prezem proizvodov

A 2.1 Kontaktne in prezračevane fasade

Pri prevzemu materiala/proizvodov je treba od dobavitelja zahtevati izjavo o skladnosti po ZGPro in tudi kopijo STS ali ETA oziroma ko se skladnost posameznih elementov fasadnega sistema ugotavlja glede na harmonizirani standard (recimo SIST EN 1469 za naravni kamen, SIST EN 438-7 za dekorativne visokotlačne laminate ...), oznako CE. Preveriti je treba, ali so iz izjave o skladnosti, spremne dokumentacije ali oznake CE razvidne ustrezne (s projektom zahtevane) lastnosti materiala, navedene v poglavju C. Poleg tega je treba zagotoviti, da so v sklopu uporabljenih materialov le materiali, ki so

v popisu fasadnega sistema v okviru ETA ali STS. Neupoštevanje te zahteve lahko privede do uporabe nekompatibilnih materialov in kasnejših težav s trajnostjo fasade. Preveriti je treba, ali so iz izjave o skladnosti, spremne dokumentacije ali oznake CE razvidne relevantne, s projektom (statični in dinamični izračuni) zahtevane lastnosti proizvodov.

Posamezne komponente fasadnih sistemov navaja ETA ali STS – toplotna izolacija, ometi, lepila itd. Pri prevzemu je treba preveriti, ali je dostavljeni material v skladu s projektom.

Pri projektiranju se upošteva specifično mesto vgradnje ter obremenitve in izbire fasadni sistem glede lastnosti, ki jih izkazuje (oprijem, vodovpojnost, odpornost na udarce, toplotna upornost ipd.).

Postopek vgradnje sistema in detajlov je naveden v ETA ali STS. Pri prevzemu dokumentacije moramo preveriti zadostnost navodil in ob nejasnosti zahtevati dodatna pojasnila od dobavitelja sistema.

Poleg spremne dokumentacije je treba preveriti, ali so oznake na proizvodu skladne s spremljevalno dokumentacijo.

Če v tej ali v kasnejši fazi nadzor ali izvajalec ugotovi, da projekt fasade (izbira materiala) ne zagotavlja ustrezne varnosti, je treba o tem opozoriti investitorja, projektanta ali pristojno inšpekcijo (84. člen ZGO).

Vizualno je treba preveriti, ali je poškodovana embalaža proizvodov. Če je poškodovana toliko, da je poškodovan tudi proizvod, je treba ukrepati skladno z navodili o ravnanju z neskladnimi proizvodi. Ob prevzemu proizvodov je treba pregledati rok uporabe oziroma datum proizvodnje.

Pri proizvodih je treba preveriti, ali dimenzije proizvoda ustrezajo načrtovanim. Dopustna odstopanja so navedena v veljavnem harmoniziranem standardu, slovenskem, evropskem tehničnem soglasju ali projektu.

Pri prevzemanju toplotne izolacije je treba poleg količine in splošnega stanja preveriti še, ali dobavljena izolacija ustreza projektnim zahtevam. Če ni konkretnih projektnih zahtev, je mogoče kot smernice glede primernosti za konkretno vgradnjo upoštevati zahteve knjižice Toplotnoizolacijska in hidroizolacijska dela, poglavje B 1.2 Toplotnoizolacijska dela.

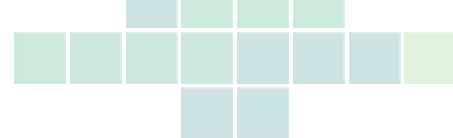
Če gradnja zahteva uporabo dodatno certificiranih toplotno izolacijskih materialov (recimo pri eksplicitnih zahtevah za pasivno gradnjo), recimo znak Keymark ipd., je treba pri prevzemu preveriti, ali dobavljeni material ustreza tem zahtevam.

Poleg zahtev za toplotno izolacijo morajo biti ustrezni tudi drugi materiali: obloge in vetrna zapora, sidra, elementi podkonstrukcije. Izkazovanje skladnosti teh materialov mora temeljiti na harmoniziranih standardih za proizvod ali tehničnih soglasjih. Izjema so le materiali, ki so vključeni v celovito sistemsko rešitev prezračevane fasade in za katere je vprašanje ustreznosti proizvoda rešeno s tehničnim soglasjem za ves sistem.

V nadaljevanju je kot primer naveden postopek prevzemanja kamnitih fasadnih plošč.

A 2.2 Primer prevzemanja kamnitih fasadnih plošč

Za kamnite fasadne obloge velja, da se mora dostavljeni kamniti material skladati z referenčnim vzorcem, ki je bil osnova arhitektu oziroma projektantu za izbiro materiala. Referenčni vzorec proizvoda iz naravnega kamna je najmanj 0,1 m² velika plošča ali več plošč, ki predstavljajo barvo in siceršnji vizualni videz kamna (žile, vključki, votline ...). Spremljevalne informacije so ime in naslov dobavitelja, komercialno ime kamnine, petrografska vrsta, država in regija izvora. Naravni kamen je sicer heterogeni material in se lahko razlikuje tudi v okviru istega kamnoloma, vendar mora biti splošen videz vgrajene kamnine predvidljiv na podlagi enega ali več referenčnih vzorcev.



Primerjava med referenčnim vzorcem kamna in proizvodom iz pošiljke naj bo izvedena takole: referenčni vzorec in proizvod postavimo vertikalno ob steno, ju opazujemo pri dnevni svetlobi z razdalje približno dveh metrov in primerjamo med sabo.

Pošiljka proizvoda iz naravnega kamna mora vključevati vsaj te informacije:

- Oznako CE in izjavo o skladnosti v skladu s SIST EN 1469: 2005,
- ime kamna v skladu s SIST EN 12440,
- količino in dimenzije proizvodov.

Priporočeno je, da ima pošiljka še informacije:

- o masi posameznega proizvoda,
- o dimenzijah in masi posameznega paketa.

Informacije morajo biti vidne na etiketah in v spremljevalnih dokumentih.

Embalaža, v kateri so proizvodi, mora biti takšna, da se ti med transportom in prevzemom ne poškodujejo in ostanejo čisti. Občutljivejši deli proizvodov (vogali plošč, posebna obdelava površine) morajo biti ustrezno zaščiteni.

Pri prevzemu je treba preveriti odstopanja dimenzij plošč. Dopustna odstopanja od nominalnih dimenzij kamnitih fasadnih plošč so navedena v poglavju B 1.2.1. Neustrezni proizvodi (poškodovani vogali, neustrezne izvrtine za sidra, neustrezna obdelava površine, odstopanje od dimenzij) se morajo ustrezno označiti in izločiti (v kolikor gre za posamezne plošče) oziroma se pošiljka v celoti zavrne. V nobenem primeru se v fasadni sklop ne sme vgrajevati poškodovanih plošč ali neustreznih plošč (recimo poškodovan kamen na mestu pritrdjevanja, poškodovani vogali ...).

Dobavitelji materialov morajo v pisno določiti pravilen način njihovega skladiščenja do vgradnje (pogoji okolja pri materialih, kjer je to relevantno, in način skladiščenja pri kamnitih izdelkih – lega, maksimalno število palet ali zabojev po vertikalni), da se kakovost proizvodov ne bi poslabšala. Če to ni posebej določeno, je treba s proizvodi ob prejetju in po njem ravnati tako, da se ne okrušijo ali polomijo. Kamniti proizvodi morajo biti shranjeni v čistem in suhem okolju, zaščiteni pred vlago in zmrzaljo.

Prevzem materiala je treba dokumentirati. Dokumentacija naj se shrani v gradbeni dnevnik.

Dobavitelj kamnitih izdelkov mora predati naročniku navodila za vgradnjo in nego kamnite obloge. Proizvajalec kamnitih izdelkov mora pripraviti tudi navodila za uporabnika, kako čistiti in vzdrževati kamniti kompozit med življenjsko dobo.

Poleg tega se od dobavitelja kamnitih izdelkov zahteva referenčni vzorec kamna ali druge obloge, ki ga shranjuje upravitelj oziroma vzdrževalec objekta.

Dodatne količine materiala za vzdrževalna dela se določijo ob podpisu pogodbe.

Enak oziroma podoben postopek prevzema velja za tudi za druge vrste fasadnih oblog.

A 3 Hranjenje materiala/proizvodov do vgradnje

A 3.1 Kontaktne fasade

Proizvode za kontaktne fasade hranimo v pokritem skladišču, zaščitene pred zmrzovanjem in drugimi neposrednimi vremenskimi vplivi.

A 3.2 Prezračevane fasade

Proizvode za vgradnjo v prezračevane fasade hranimo po navodilih za hranjenje posameznih komponent ter zaščitene pred vremenskimi vplivi. Zlasti moramo paziti na zaščito toplotne izolacije pred

navlaževanjem, na zaščito vetrne zapore pred neposrednim sončnim sevanjem ter shranjevanje lepil pri lepljenju fasadnih plošč.

A 4 Preverjanje okoljskih pogojev

A 4.1 Kontaktne fasade

Pred vgradnjo kontaktne fasade in med njo morajo biti zagotovljene ustrezne vremenske razmere – po navodilih proizvajalca. Še posebej je treba spoštovati omejitev glede temperature (več kot 4 °C in manj kot 35 °C), vetra (ne vgrajujemo v močnem vetru), vlage v zraku (ne vgrajujemo pri daljšem obdobju velike vlage zraka) in zaščite pred neposrednim sončnim sevanjem (zaščiteno pred intenzivnim sončnim sevanjem). Zahteve namreč preprečujejo prehitro ali prepočasno sušenje fasade ter zmrzovanje.

A 4.2 Prezračevane fasade

Za vgradnjo mehansko pritrjenih in obzidanih prezračevanih fasad ni posebnih pogojev, natančno pa je treba upoštevati navodila proizvajalca pri lepljenih fasadnih sistemih. Lahke fasadne plošče, lepljene na kovinsko podkonstrukcijo, so sistemi, za katere mora biti izdano tehnično soglasje, v katerih so specificirane vse posebne zahteve.

A 5 Metode vgradnje

A 5.1 Izvedba kontaktnih fasad

A 5.1.1 Nove gradnje

Pri novih gradnjah kontaktno fasado izvedemo le in natančno po navodilih proizvajalca sistema, navedenih v sklopu tehničnega soglasja.

Opozorilo: posebno pozornost moramo nameniti preprečitvi dviga kapilarne vlage po ometu z območja cokla na območje zidu. Za ta namen na meji med coklom in preostalim zidom uporabimo prekinitev slojev, recimo sistemski kovinski profil z odkapnim nosom.

A 5.1.2 Sanacije

Pri sanaciji kontaktno fasado prav tako izvedemo le in natančno po navodilih proizvajalca sistema, navedenih v sklopu tehničnega soglasja.

Za sanacije objektov po principu aplikacije kontaktne fasade na kontaktno fasado ali staro površino (recimo omet) priporočamo uporabo mehansko pritrjenih sistemov, razen pri znanih in konsolidiranih podlagah.

Opozorilo: tudi v tem primeru moramo posebno pozornost nameniti preprečitvi dviga kapilarne vlage po ometu z območja cokla na območje zidu. Za ta namen na meji med coklom in preostalim zidom uporabimo prekinitev slojev, recimo sistemski kovinski profil z odkapnim nosom.

A 5.2 Izvedba prezračevanih fasad

Obešene prezračevane fasade izvedemo s podkonstrukcijo, ki jo čvrsto pritrdimo v podlago ali z direktnim sidranjem posameznih fasadnih plošč v nosilno konstrukcijo. Obzidane prezračevane fasade izvedemo s temeljenjem in zidanjem samonosilnega zidu, horizontalnim učvrščevanjem zidu v nosilni zid s sidri ter podpiranjem s horizontalnimi nosilnimi elementi pri večetažnih konstrukcijah.



Med toplotno izolacijo in oblogo pustimo 3 do 5 cm širok sloj, skozi katerega odvajamo vodno paro, ki difundira skozi toplotno izolacijo. To je sočasno tudi zračni sloj, namenjen prezračevanju in izsuševanju meteorne vlage, ki bi vdrla skozi zaščitni fasadni sloj (oblogo oziroma obzidavo).

Prezračevalni sloj mora imeti odprtine za vstop in izstop zraka. Običajno so to ustrezno dimenzionirane odprtine v spodnjem delu fasade za vstop in ustrezno dimenzionirane odprtine v zgornjem delu fasade za izstop zraka. Odprtine morajo biti zaščitene z mrežico, ki preprečuje insektom vstop v fasadni sistem. Pri lahki toplotni izolaciji oziroma toplotni izolaciji, ki ne sme biti v stiku z vlago, čez njo namestimo vetrno zaporo, ki je hkrati tudi sekundarna kritina in preprečuje toplotne izgube zaradi vdora hladnega zraka v izolacijski sloj in ga ščiti pred meteorno vlago. Sosledje nameščenih slojev in vrsta vetrne zapore oziroma sekundarne kritine morata biti v skladu z elaboratom gradbene fizike.

Pri pritrdjevanju fasadnih plošč obešene fasade in vgrajevanju sider je treba paziti, da pri vgradnji ne pride do poškodb posameznih elementov in da se vgrajujejo elementi, predvideni v projektu oziroma tehničnem soglasju (recimo stalna vgradnja plastičnih tulcev za sidra, podložk ipd.). Nedosledno vgrajevanje detajlnih elementov, kot so plastični tulci za moznična sidra, lahko zelo vplivajo na mehansko stabilnost fasade.

Pri gradnji obzida neprezračevane fasade je treba tudi paziti, da pri vgradnji ne pride do poškodb posameznih elementov in da se vgrajujejo dodatni nosilni elementi, predvideni v projektu. Paziti je treba tudi na enakomernost zidanja, zapolnjenost rež med zidaki z malto ter sprotno odstranjevanje odvečnega materiala s fasadne površine in prezračevalnega sloja.

Posebno pozornost je treba nameniti zaključkom fasad (izvedba pri nadstrešku, stiku plošče s podlago). Preprečiti je treba kapilarni dvig iz tal, ki lahko povzroči madeže na fasadnih ploščah oziroma oblogah. To preprečimo s fizično oviro, odmikom fasadnih plošč od tal, izbiro proizvoda, odpornega na vlago. Ti detajli morajo biti izdelani v fazi projekta.

A 5.3 Program izvedbe del

Pred izvedbo del je treba preveriti z izvajalci in pogodbeniki, ali je dovolj časa za izvedbo fasaderskih del in ali so ta terminsko usklajena z drugimi gradbenimi deli, pa tudi, ali je podlaga (nosilna konstrukcija, podkonstrukcija) primerna.

Poskrbeti je treba tudi za primerno zaščito delavcev na gradbišču (postavitev zaščitne ponjave za delavskim odrom, ki bo ščitil delavce pred padajočimi elementi).

Izvedba fasadne obloge pri obešenih prezračevanih fasadah lahko poteka od vrha objekta navzdol ali od spodaj navzgor, odvisno od načina pritrdjevanja. Izvedba obzida neprezračevane fasade pa poteka vedno od spodaj navzgor.

Izvedbo del naj določi projektant oziroma izvajalec pred gradnjo objekta ali v čim zgodnejši fazi in naj bo usklajena med strankami, vključenimi v izdelavo fasadne obloge. Če v tej ali v kasnejši fazi nadzor ali izvajalec ugotovi, da projekt fasade (izbira materiala) ne zagotavlja ustrezne varnosti, je treba o tem opozoriti investitorja, projektanta ali pristojno inšpekcijo (84. člen ZGO).

Vrstni del izvedbe del:

1. preverjanje podlage,
2. preverjanje in priprava materiala,
3. polaganje izolacije, podkonstrukcije in pritrdjevanje fasadnih plošč oziroma obzidava,
4. izvedba dodatnih zaščitnih elementov oziroma fugiranje obzidave,
5. čiščenje in zaščita po vgradnji.

Če med vgradnjo pride do zapletov ali odstopanja od vnaprejšnjih toleranc, je treba o tem obvestiti projektanta, vodjo del, nadzor in izvajalce. Med izvedbo fasaderskih del naj bodo elementi fasadnega sklopa vnaprej označeni. Tako se lahko izognemo odstopanju od dimenziji in zaostankom pri delu.

Pri prezračevani fasadi mora biti strog nadzor, da se zagotovi, da sta vrsta in število pritrdjevanja v skladu z opisom del in da so sidra primerna. Ne smejo se premočno pritrdjevati, da bi se izognili dimenzijskemu odstopanju, saj lahko pride do takojšnjih ali kasnejših preobremenitev plošč ali sidrnega sistema. Preveriti je treba tudi, ali so reže med posameznimi ploščami primernih dimenzij.

Pozornost zahtevajo mesta pritrdjevanja. Sidrišča na ploščah, zlasti kamnitih, ne smejo biti poškodovana, poškodbe pa se ne smejo sanirati z materiali, namenjenimi lepotnim popravkom (manjše izvotlinice).

Pri zahtevnejših proizvodih (lepljenje plošč na kovinsko podkonstrukcijo) je treba upoštevati navodila proizvajalca (recimo zahteva, da proizvajalec izuči in izuri izvajalce).

A 5.4 Čiščenje in zaščita po vgradnji

Zunanje obloge morajo biti dobro zaščitene, dokler niso končana vsa dela. Ne smejo se obremenjevati z zidarskimi odri in se poškodovati zaradi neprimernega ravnanja z materialom ali orodjem. Zlasti je treba paziti, da na fasadnih ploščah ni sledov umazanije (ostanki malte, barv, lepila ...).

Nekateri elementi kamnitega fasadnega sklopa so lahko dodatno zavarovani – recimo aluminijasti sidrni elementi.

Končno čiščenje naj bo čim kasneje, vendar ga je običajno treba opraviti, dokler je še postavljen zidar-ski oder. Včasih se fasade zaščitijo še s premazi, pri čemer je treba preveriti kompatibilnost premaza z obložnim materialom in njegov vpliv na lastnosti fasadnih plošč ter drugih komponent.

Poleg čiščenja je treba preveriti, ali so vse votline, prostori, ki so del ventilacijskega ali drenažnega sistema, očiščeni umazanije in ali so vsi premikajoči se elementi (vrata, okna) ustrezno prilagojeni.

A 6 Orodja in stroji

Posebna orodja in stroji niso predvideni, razen običajnega orodja za rezanje in prirezovanje fasadnih elementov, orodja za vgradnjo z vijačenjem, zidanjem in drugim običajnim pričvrščevanjem pod konstrukcije ter fasadne elemente.

A 7 Zahtevana kakovost

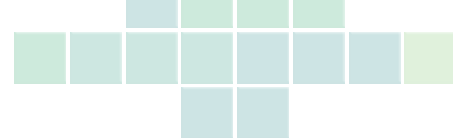
Zahtevana kakovost je podrobno opredeljena v poglavju D (Kakovost izvedbe).

B OSNOVNI PROIZVODI IN ZAHTEVE ZANJE

B 1 Osnovni proizvodi/materiali

B 1.1 Kontaktne fasade

Pri kontaktnih fasadah (*ETICS – External Thermal Insulation Composite System*) vgrajujemo le fasadne sisteme, ki imajo evropsko ali slovensko tehnično soglasje. Izbira generičnega tipa zaključnega sloja ni odločilna (silikatni, silikonski, akrilni ali mineralni).



Priporočilo: prednosti silikatnega in mineralnega zaključnega sloja popolnoma izrabimo pri sistemih, pri katerih je izolacija kamena volna.

Osnovne faze izdelave kontaktne fasade:

- Priprava podlage,
- lepljenje in sidranje izolacijskega jedra,
- nanos osnovnega ometa z mrežico – prvi sloj,
- nanos osnovnega ometa – drugi sloj,
- nanos prednamaza,
- zaključni sloj.

Detalji izvedbe, recimo priključki na okenske police, morajo biti obdelani s trajno elastično tesnilno maso z zadostnim oprijemom na podlago. Za običajne primere priporočamo poliuretansko tesnilno maso. Dodatne informacije o detajlih tesnjenja stavbnega pohištva in okenskih polic so v knjižici Mizarska in steklarska dela.

Zamenjava posameznih komponent sistema ni dopustna. Poleg tega mora biti za proizvod izdan tudi veljaven certifikat za kontrolo proizvodnje ali certifikat za proizvod (odvisno od sistema potrjevanja skladnosti).

Vgrajevati se sme le fasadni sistem, ki ustreza zahtevam slovenske zakonodaje za vgradnjo. Zahteve:

- vodovpojnost zaključnega sloja manjša od $0,5 \text{ kg/m}^2$ (po ETAG 004) ali manjša od $0,1 \text{ kg/m}^2 \text{ h}^{1/2}$ (po SIST EN 1062-3);
- upornost difuziji vodne pare s_d zaključnega sloja (kontaktni omet in zaključni omet) $< 2,0 \text{ m}$ za sisteme, v katerih je toplotnoizolacijski sloj iz penjenih materialov;
- upornost difuziji vodne pare s_d zaključnega sloja (kontaktni omet in zaključni omet) $< 1,0 \text{ m}$ za sisteme, v katerih je toplotnoizolacijski sloj iz mineralne¹ volne.

Poleg navedenih zahtev je obvezno tudi primerjati performanse sistema z zahtevami za konkretno mesto vgradnje:

- glede potrebe po mehanskem pritrdjevanju (vogali – srk vetra, visoki objekti) in izvedbi pritrdjevanja,
- glede razreda odziva na ogenj in zahtev elaborata požarne zaščite,
- glede ustreznosti lastnosti toplotnoizolacijskega materiala,
- glede odpornosti proti udarcem.

Če ni drugače predvideno v projektu, je treba upoštevati vsaj ta priporočila:

- mehansko pritrdjevanje je obvezno za višino nad 8 m; število sider na kvadratni meter površine je odvisno od izvlečne sile sidra (navedeno v ETA) in mora biti zadostno, da zdrži predvidene obremenitve z vetrom (glede na lokacijo in višino stavbe);
- razred odziva na ogenj A1 ali A2; če je glede na študijo požarne varnosti dopustno, tudi razred odziva na ogenj B; glede kapljanja je priporočljivo zahtevati razred d0;
- toplotnoizolacijski material mora imeti lastnosti, kot jih predvideva DIN 4108-10 in kot so navedene v knjižici Toplotnoizolacijska in hidroizolacijska dela, poglavje B 1.2 Toplotnoizolacijska dela;
- razred odpornosti proti udarcem naj bo I v območju podstavka zidov in II v drugih predelih fasade; izjemoma ustreza tudi razred III, vendar le za predele, kjer ni pričakovati obremenitev z udarci.

¹ Izraz mineralne volne vključuje tako steklene kot tudi kamene volne.

B 1.2 Prezračevane fasade

Osnovni proizvodi v prezračevanih fasadah:

- Elementi nosilne podkonstrukcije (sidra za podkonstrukcijske letve, podkonstrukcijske letve in drugi elementi, sidra za pritrjevanje fasadnih plošč, sidra za horizontalno učvrščevanje obzidanih fasad, nosilni temelji, horizontalni nosilni fasadni elementi ipd.);
- toplotna izolacija;
- vetrna zapora;
- fasadne obložne plošče oziroma elementi ali fasadna opeka.

Podkonstrukcija prezračevane fasade mora biti dimenzionirana na mehanske obremenitve za konkretno mesto vgradnje. Te so odvisne tudi od izbrane finalne obloge in njene teže. Podkonstrukcija mora biti izvedena iz trajnih materialov in obstojna pred predvidenimi vremenskimi vplivi. Sidra za pritrjevanje podkonstrukcije morajo imeti znane lastnosti. Če so dana na trg posebej (ne v okviru sistema prezračevane fasade), morajo ustrezati določilom ZGPro. Sidra za beton (pritrjevanje fasadnega sistema v nosilno konstrukcijo) morajo imeti ETA ali STS.

Zahteve za toplotno izolacijo (praviloma vlaknati materiali) so navedene v knjižici Toplotnoizolacijska in hidroizolacijska dela, poglavje B 1.2 Toplotnoizolacijska dela.

Vetrna zapora je lahko integrirana na sami toplotni izolaciji (navadno stekleni volna) ali pa je za to uporabljena paroprepustna folija, ki mora ustrezati zahtevam za paroprepustnost, skladno s projektom gradbene fizike, in zahtevi za odziv na ogenj, če je ta relevantna in predpisana v študiji požarne varnosti.

Sidra za pritrjevanje fasadnih plošč na podkonstrukcijo ali neposredno v nosilno konstrukcijo morajo imeti ETA ali STS.

Nosilni elementi obzidanih fasadnih oblog (temelji, nosilni horizontalni elementi za večnadstropne stavbe ...) morajo biti izvedeni po projektu.

Obloge prezračevanih fasad so lahko iz različnih materialov: kamna, opeke, pločevine, kompozitnih plošč, keramike, vlakno-cementnih plošč ipd. in so kot take podvržene različnim tehničnim specifikacijam, ki jih navajajo proizvajalci.

V tabeli 1 so navedene relevantne tehnične specifikacije za najpogostejše uporabljene obložne materiale, ki se vgrajujejo v fasadne sklope, in sidra.

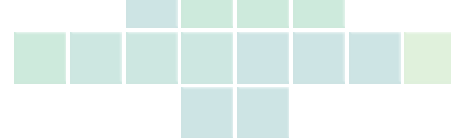


Tabela 1: Najpogostejši gradbeni proizvodi, ki se vgrajujejo v fasadni sklop

Št.	Material/izdelek	TS	Predvideni sistem AoC	Status	Opombe
1	2	3	4	5	
1	Proizvodi iz naravnega kamna – plošče za navpične in stropne obloge – Zahteve	SIST EN 1469: 2005	3* ali 4	Obvezna uporaba od 1. 7. 2006	Gl. opombo. *
2	Proizvodi iz aglomeriranega kamna – Plošče in ploščice iz aglomeriranega kamna za notranje in zunanje stenske obloge	STS (prEN 15286)	3 ali 4	Obvezna uporaba do nadaljnjega	Standard je v fazi predloga, zato mora imeti proizvod STS.
3	Dekoratívni visokotlačni laminati (HPL) – Plošče na osnovi duromernih smol – 7. del: Kompaktni laminati in kompozitni paneli HPL za notranjo in zunanjo oblogo zidov in stropov	SIST EN 438-7: 2005	1, 3 ali 4	Obvezna uporaba od 1. 11. 2006	-
4	Betonski strešniki in fazanski kosi za prekrivanje streh in oblaganje sten – Specifikacije za izdelek	SIST EN 490: 2005/ A1: 2006	3 ali 4	Obvezna uporaba od 1. 6. 2007	-
5	Opečni strešniki in fazanski kosi – Definicije in specifikacije izdelkov	SIST EN 1304: 2005	3 ali 4	Obvezna uporaba od 1. 2. 2007	-
6	Keramične ploščice – Definicije, razvrstitev, lastnosti in označevanje	SIST EN 14411: 2007	3 ali 4	Obvezna uporaba od 1. 1. 2009	-
7	Vlakno-cementne strešne plošče in fazanski kosi – specifikacije za izdelek in preskusne metode	SIST EN 492: 2005	3 ali 4	Obvezna uporaba od 1. 1. 2007	-
8	Vlakno-cementne ravne plošče – specifikacije za izdelek in preskus. metode	SIST EN 12467: 2005	1, 3 ali 4	Obvezna uporaba od 1. 7. 2008	-
9	Specifikacija za zidake – 1. del: Opečni zidak ²	SIST EN 771-1: 2004	2 + ali 4	Obvezna uporaba od 1. 4. 2006	-
10	Fasadna sidra	STS ali ETA	1, 3 ali 4	Obvezna uporaba do nadaljnjega	-
11	Betonska sidra	STS ali ETA	1, 3 ali 4	Obvezna uporaba do nadaljnjega	-
12	Prezračevani mehansko pritrjeni in lepljeni fasadni sistemi	STS	-	Obvezna uporaba do nadaljnjega	V pripravi ETAG

* Sistem 3 velja:

- če proizvod ne spada v razred A1 glede na požarno klasifikacijo;

- če se ploščice vgrajujejo na mesta, podvržena regulativi za nevarne substance, ali če se vgrajujejo v viseče stropne.

² Standard velja tudi za opeko klinker. Ko se proizvod uporablja za fasadno oblogo, mora biti zanj izveden tudi preskus odpornosti proti zmrzovanju, poleg tega je zanj potrebna klasifikacija glede vodotopnih soli.

Dokazila, predpisana z ZGPro, so odvisna od sistema potrjevanja skladnosti (sistem AoC), navedenega v stolpcu 2 v tabeli 2.

Tabela 2: Sistemi potrjevanja skladnosti

Sistem AoC	Vrsta dokazila in zahteve za dokazilo
1+	Izjava o skladnosti, ki jo da proizvajalec, in certifikat o skladnosti proizvoda, ki ga izda priglašeni certifikacijski organ. Na certifikatu mora biti navedena oznaka certifikacijskega organa, recimo GNB-CPD 1404.
1	
2+	Izjava o skladnosti, ki jo navede proizvajalec, na osnovi certifikata za kontrolo proizvodnje. Na izjavi o skladnosti morajo biti poleg tehnične specifikacije in podatkov o proizvodu ter proizvajalcu navedene številka certifikata in oznaka ter številka priglašene certifikacijskega organa, ki je certifikat izdal.
2	
3	Izjava o skladnosti, ki jo da proizvajalec, na osnovi izvedenih začetnih tipskih preskušanj, ki jih izvede priglašeni laboratorij. Na izjavi o skladnosti morata biti poleg tehnične specifikacije in podatkov o proizvodu in proizvajalcu navedeni oznaka ter številka priglašene laboratorija, ki je izvedel začetna tipska preskušanja.
4	Izjava o skladnosti, ki jo navede proizvajalec brez vključitve priglašeni organov.

Glede na raznolikost sistemov potrjevanja in materialov bomo v nadaljevanju navedli primer zahtev za kamnite plošče SIST EN 1469. Gradbeni proizvodi, ki se uporabljajo pri izvedbi prezračevanih fasad s kamnitimi oblogami, so plošče iz naravnega kamna za navpične in stropne obloge.

B 1.2.1 Kamnite plošče za navpične in stropne obloge – zahteve

V nadaljevanju so navedene zahteve za geometrične lastnosti in druge zahteve, za kamnite plošče za navpične in stropne obloge, kot so navedene v harmoniziranem standardu SIST EN 1469.

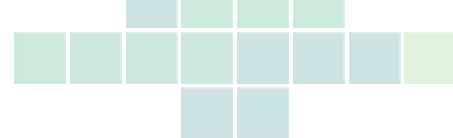
Dopustna odstopanja dimenzij, ravnosti in pravokotnosti so navedena v tabelah 3 in 4. Strožje zahteve glede dopustnih odstopanj dimenzij, ravnosti in pravokotnosti za proizvode lahko določi proizvajalec. Debelina plošče naj bo določena na podlagi strukturne analize fasadnega sklopa in nameravane uporabe. Za naravno klane plošče zahteve v tabeli ne veljajo in jih mora določiti proizvajalec.

Tabela 3: Dopustna odstopanja debeline kamnitih fasadnih plošč

Nominalna debelina v mm	Dopustna odstopanja
$12 < d \leq 30$	$\pm 10 \%$
$30 < d \leq 80$	$\pm 3 \text{ mm}$
Več kot 80	$\pm 5 \text{ mm}$

Tabela 4: Dopustna odstopanja dolžin in širin fasadnih kamnitih plošč

Nominalna dolžina ali širina v mm	< 600	~ 600
Debelina žaganih robov s 50 mm	$\pm 1 \text{ mm}$	$\pm 1,5 \text{ mm}$
Debelina žaganih robov > 50 mm	$\pm 2 \text{ mm}$	$\pm 3 \text{ mm}$



Odstopanja ravnosti plošč ne smeje biti večja od 0,2 % dolžine plošče in večja od 3 mm (razen za naravno klane plošče, ko odstopanja določi proizvajalec). Oblika plošč mora biti v skladu z dogovorjeno geometrijo in ne sme presegati dopustnih odstopanj, navedenih v tabeli 4.

V zvezi s pozicijo izvrtin za moznična sidra veljajo ta dopustna odstopanja:

- pozicija vzdolž dolžine ali širine plošče: ± 2 mm,
- pozicija vzdolž debeline: ± 1 mm (merjeno od izpostavljene površine),
- globina: $+3/-1$ mm,
- premer: $+1/-0,5$ mm.

Zahteve za izvrtine za druga sidra (recimo obešene plošče) mora navesti proizvajalec.

Obdelava površine mora biti enotna po vsej površini ploščice. Zaradi narave kamna (luknjičavost, razpokanost) se lahko v proizvodnji luknje zapolnjujejo z ustreznimi materiali. V takih primerih morata biti določeni vrsta obdelave in vrsta ter narava materialov, ki se uporabljajo za zapolnjevanje lukenj. Obdelava površine (polirana, žgana, peskana ...) mora biti določena z referenčnim vzorcem in enaka tudi pri proizvodih.

Kamnite plošče, ki morajo biti identificirane (imenovanje naravnega kamna v skladu s standardom SIST EN 12440 – komercialno ime, petrološka skupina, značilna barva, država in pokrajina izvora kamnine) in za katere je na voljo referenčni vzorec, morajo imeti določene te lastnosti:

- Upogibna trdnost po standardu SIST EN 12372 ali SIST EN 13161;
- lomna obremenitev na sidrni izvrtini po standardu SIST EN 13364 (ko so plošče pritrjene z mozničnimi sidri);
- vpijanje vode po standardu SIST EN 13755 (po potrebi);
- odpornost proti ognju (proizvode iz naravnega kamna, če ne vsebujejo več 1 mas.% ali 1 vol.% organske ali podobne snovi, lahko uvrstimo v razred A1 brez preskušanja – gl. odločitev 96/603/EC);
- kapilarno povečanje po standardu SIST EN 1925 (po potrebi in za kamnine, ki imajo odprto poroznost večjo od 1 %);
- prostorninsko maso s porami ter votlinami in odprto poroznost po standardu SIST EN 1936;
- odpornost proti zmrzovanju po standardu SIST EN 12371, navedeno kot sprememba upogibne trdnosti po 12 ciklikih zmrzovanja in tavanja ali kot število ciklov, potrebnih za nastanek razpok ali porušitev;
- odpornost proti staranju s toplotnim šokom po SIST EN 14066 (po potrebi); prepustnost za vodno paro po SIST EN 12524 (po potrebi).

Izmed teh lastnosti morajo biti nujno navedene vsaj:

- Upogibna trdnost,
- vpijanje vode,
- odpornost proti zmrzovanju,
- lomna obremenitev na sidrni izvrtini.

Ker so nekatere vrste naravnega kamna podvržene ukrivljanju in raztezanju zaradi povišanih temperatur in vlage, predlagamo, da se opravi tudi test dimenzijske stabilnosti oziroma se določi toplotni raztezek.

B 2 Pomožni proizvodi/materiali

Pri izvedbi kontaktnih in prezračevanih fasad ne uporabljamo posebnih pomožnih proizvodov.

Včasih se uporabljajo kot pomožni materiali polnila/tesnila za zapolnjevanje rež. Preverjanje tovrstnih materialov je podrobno opisano v modulu Keramičarska dela. Poleg bistvenih lastnosti materialov je pomembno, da se preveri kompatibilnost trajnoelastičnih polnil z obložnim materialom (nastanek absorpcijskih madežev) in elementi pritrdjevanja (morebitna korozija sider). Polnila morajo biti nanesena tako, da pri diferencialnem raztezanju ne pride do natrganja polnil, torej morajo biti trajno elastična. V prečnem prerezu mora biti oblika polnila v rež konkavna.

C NAČIN IN POGOJI IZVEDBE

C 1 Preverjanje konstrukcij in izvedba

C 1.1 Kontaktne fasade

Kontaktna fasada se lahko dela le po navodilih za vgradnjo posameznega fasadnega sistema in zahtevah, navedenih v ETA (STS).

Fasada mora biti vgrajena v predvidenih debelinah slojev in s predvideno porabo materiala na kvadratni meter površine. Manjša poraba materiala pomeni šibkejše sloje fasade in ni dovoljena. Materiale je treba pripraviti strogo po navodilih proizvajalca sistema. To velja tudi za mešanje z vodo. Napačno mešalno razmerje lahko včasih povzroči nekonsistentne sloje fasadnega sistema.

Vgraditi je treba predvidena pritrdila in prekinitve toplotne izolacije na zgornjem robu cokla (recimo sistemski kovinski profil z odkapnim nosom, namenjen preprečitvi povečanja kapilarne vlage navzgor po ometu z območja cokla na območje zidu).

C 1.2 Prezračevane fasade

Podlaga za izvedbo prezračevanih fasad mora biti dovolj ravna, imeti mora ustrezno konsistenco in pri obzidanih fasadah primerno nosilno podlago (temelji, nosilni fasadni elementi ipd.). Pri dvomu o trdnosti nosilne fasadne podlage za vgrajevanje sider je treba pred aplikacijo fasade izvesti test izvleka sidra, pri čemer je potrebnih vsaj 5 testov. Pri uporabi sider za beton z ETA je treba preveriti ustreznost sidra glede na pričakovano trdnost podlage in predvidene obremenitve.

Prezračevalne reže obešenih prezračevanih fasad morajo biti enakomerno razporejene. Pri ventilaciji posameznih elementov (reže med ploščami) morajo biti reže med elementi zadostne, da je lahko z njimi kompenziran toplotni raztezek fasadnih plošč ter da je omogočen stalen pretok zraka. Odstopanje od širine zračnih rež lahko bistveno vpliva na videz fasade. Velikost rež in dopustna odstopanja rež med ploščami določi projektant. Če ni drugih zahtev, je primerna širina prezračevalnih rež približno 5 mm za elemente običajne velikosti (največ etažna višina, širina približno 1 m).

Prezračevalni sloj, zračna reža med nosilno konstrukcijo z izolacijo in obložnim slojem, mora biti prehodna in enakomerno široka (3 do 5 cm). Pri izvajanju je treba stalno preverjati, da v zračni reži ni ostankov gradbenih materialov (sidra, vložki, malta ...). Za obzidane prezračevane fasade je že v fazi projektiranja treba predvideti dovolj dimenzionirane vstopne in izstopne odprtine za zrak in jih ob vgradnji dosledno izvesti.



C 2 Preverjanje okoljskih pogojev

C 2.1 Kontaktne fasade

Vgrajevanje kontaktnih fasad je dopustno le v ustreznih vremenskih razmerah, kot jih predvideva ETA. Če ni podrobnejših opredelitev pogojev za vgradnjo, upoštevamo smernice iz točke A 4.1.

Primernost okoljskih razmer preverjamo vsak dan in ugotovitve dokumentiramo v dnevnik. Meri se temperatura zraka in registrirajo druge vremenske razmere.

C 2.2 Prezračevane fasade

Dela izvajamo v suhem vremenu. Ob uporabi materialov, ki zahtevajo posebne vremenske razmere, te dosledno upoštevamo, skladno z navodili proizvajalca teh proizvodov.

Primernost okoljskih razmer preverjamo vsak dan in ugotovitve dokumentiramo v dnevnik. Meri se temperatura zraka in registrirajo druge vremenske razmere.

C 3 Posebni pogoji izvedbe

C 3.1 Kontaktne fasade

Izvedba kontaktne fasade nima posebnih pogojev, če to v ETA ni izrecno predvideno (recimo uporaba posebnega orodja). V tem primeru je treba zahtevane pogoje popolnoma upoštevati.

C 3.2 Prezračevane fasade

Posebni pogoji izvedbe niso predvideni.

D KAKOVOST IZVEDBE

D 1 Splošni videz

D 1.1 Kontaktne fasade

Videz vgrajene fasade mora biti enakomeren, brez večjih delov neenakomerne površinske strukture. Zaključni sloj mora biti enakomerno razdeljen po vsej površini. Barva mora biti enovita, izjema so pastelne barve, pri katerih so dopustna manjša odstopanja.

D 1.2 Prezračevane fasade

Splošni videz fasade mora biti enoten. Reže med ploščami obešenih prezračevanih fasad morajo biti enakomerne razporejene, pa tudi fuge med obzidanimi prezračevanimi fasadami. Ne sme pa tudi priti do odstopanj od dimenzij fasadnih plošč oziroma fasadnih elementov ter odstopanj od ravnosti fasadnih oblog. Barva in vzorec fasade oziroma fasadnih elementov morata ustrezati projektiranemu. Pri nekaterih materialih, kot je naravni kamen, so dopustna odstopanja v barvi in teksturi, ki so posledica naravne heterogenosti v kamnolomu, vendar morajo biti prej določena z enim ali več referenčnimi vzorci, ki so bili osnova projektantu.

Obložne fasadne plošče oziroma fasadni elementi ne smejo biti poškodovani.

D 2 Tolerance mer

D 2.1 Kontaktne fasade

Fasada mora biti izvedena ravno. Ravnost fasade je odvisna predvsem od ravnosti prilepljenega toplotnoizolacijskega sloja, ki mora biti pred nanašanjem zaključnega sloja zravnana in zglajena.

Odstopanja od ravnosti nimajo funkcionalnega pomena, temveč le estetskega. Praviloma mora biti ravnost zaključnega sloja $\pm 0,5$ mm/m, gledano med poljubnima dvema točkama v okviru razdalje 1 m. Optično: dopustne so le neravnine, vidne v posebnih okoliščinah (osvetlitev le s strani).

D 2.2 Prezračevane fasade

Tolerance dimenzij so navedene pri opisu zahtev za posamezne proizvode. Strožje zahteve lahko navede projektant ali pa so v STS (ETA).

D 3 Metode preverjanja kakovosti

D 3.1 Kontaktne fasade

Metode preverjanja kakovosti in frekvenca preverjanja kakovosti za kontaktne fasade so navedene v tabeli 5.

Tabela 5: Metode in pogostost preverjanja kakovosti izvedene kontaktne fasade

Vrsta preverjanja	Metoda	Kontrola kvalitete izvedbe (pogostost)	
		Notranja (izvajalec)	Zunanja (institucija)
1	2	3	4
Priprava podlage (čiščenje, ravnost, kompaktnost ...)	Vizualno	Pred začetkom del	Po potrebi
Uporaba ustreznih materialov sistema	Vizualno	Med izvajanjem	Po potrebi
Količina in nanašanje lepilne malte	Vizualno in poraba	Med izvajanjem	Po potrebi
Armiranje vogalov	Vizualno	Med izvajanjem	Po potrebi
Število in položaj vgrajenih sider, dolžina sider	Vizualno	Med izvajanjem	Po potrebi
Tesnost stikov toplotne izolacije	Vizualno	Med izvajanjem	Po potrebi
Odstopanje fasadne površine od ravnosti	Vizualno	Med izvajanjem	Po potrebi
Enakomernost posameznih slojev	Vizualno	Med izvajanjem	Po potrebi
Konsistenca izolacijskega sloja	Termografija	Med izvajanjem	Po potrebi
Oprijem sistema	»Pull-off«	-	Po potrebi
Temperatura in druge okoljske razmere	Termometer	Vsak dan	-



D 3.2 Prezračevane fasade

Metode preverjanja kakovosti in frekvenca preverjanja kakovosti za prezračevane fasade so navedene v tabeli 6.

Tabela 6: Metode in pogostost preverjanja kakovosti prezračevane fasade

Vrsta preverjanja	Metoda	Kontrola kakovosti izvedbe (pogostost)	
		Notranja (izvajalec)	Zunanja (institucija)
1	2	3	4
Pregled podlage (ravnost, kompaktnost ...)	Vizualno	Pred začetkom del	Po potrebi
Sidranje oziroma izvedba podkonstrukcije in/ali nosilnih elementov (dimenzije sider, dimenzije izvrtin za sidra, preverjanje detajlov, temeljenje, nosilne konzole)	Merjenje dimenzij in Vizualno	Med izvajanjem	Po potrebi
Poškodbe plošč oziroma fasadnih elementov	Vizualno	Med izvajanjem	Po potrebi
Odstopanje fasadne površine od ravnosti	Merjenje in vizualno	Med izvajanjem	Po potrebi
Enakomernost prezračevalnih odprtín	Merjenje in vizualno	Med izvajanjem	Po potrebi
Prehodnost in enakomernost prezračevalnega sloja	Vizualno	Med izvajanjem	Po potrebi
Zahteve za stike	Kontrola materialov	Med izvajanjem	Po potrebi
Konsistenca izolacijskega sloja	Vizualno	Med izvajanjem	Po potrebi
Tesnost stikov toplotne izolacije	Termografija	Med izvajanjem	Po potrebi
Tesnost vetrne zapore	Vizualno	Med izvajanjem	Po potrebi
Temperatura in druge okoljske razmere	Termometer	Vsak dan	-

D 4 Druge zahteve

D 4.1 Kontaktne fasade

Izvedeni fasadni sistem mora dosegati lastnosti, navedene v ETA. Če te niso dosežene (recimo ob sporu), se šteje tak fasadni sistem (čeprav izpolnjuje sicer z zakonom predpisane zahteve) za neustreznega.

D 4.2 Prezračevane fasade

Fasada mora biti izvedena korektno, v skladu s projektom in/ali specifikacijami proizvajalca sistema.

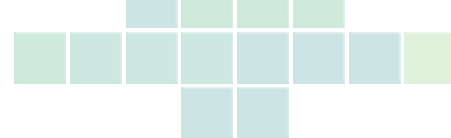
E IZDELAVA TEHNOLOŠKEGA ELABORATA IN PLANA KONTROLE KAKOVOSTI IZVEDBE DEL

V tehnološkem elaboratu mora izvajalec upoštevati določila te smernice. Izdelati mora načrt kontrole izvedenih del (osnutka sta v Prilogi 1 in Prilogi 2), v katerem mora zajeti zahteve točk D 1., D 2., D 3 in D 4. V tehnološkem elaboratu mora priložiti dokazila iz poglavja B 1.

Tehnološki elaborat mora izvajalec del pripraviti pred začetkom fasaderskih del. Namen elaborata je določanje osnovnih pogojev za izvedbo del in kontrolnih postopkov med izvajanjem del in po njem.

Tehnološki elaborat mora vključevati:

1. obseg izvajanja del,
2. navodila dobavitelja sistema za izvedbo in montažo v slovenskem jeziku,
3. navedbo referenčne dokumentacije,
4. osnovne pogoje za izvajanje del (strokovna usposobljenost izvajalca, zahtevana dokumentacija, kontrola in skladiščenje materialov pred vgrajevanjem, ustreznost priprave podlage),
5. metode kontrole kakovosti med izvedbo del in po njej:
 - a) vizualna kontrola med izvedbo del (dosledno nameščanje armirne mrežice, dosledno nanašanje lepila na obod plošče ter v dveh pasovih na ploščo ali 4 potičke lepila na m², če s sistemom ni drugače določeno),
 - b) preskus oprijema po izvedbi del (porušitev v izolaciji ali več kot 80 kPa),
6. navedbo izvajalcev kontrole in izjavo o njihovi usposobljenosti.



F IZVLEČKI STANDARDOV

Evropsko tehnično soglasje je narejeno po smernici *ETAG 004: External thermal insulation composite systems with rendering(ETICS)*.

Obseg veljavnosti

Tehnično soglasje velja za sistem, za katerega je bilo izdano. Smernica za soglasje velja za tanko- ali debeloslojne kontaktne toplotnoizolativne fasadne sisteme.

Obravnane lastnosti proizvodov


Lastnost	Način izražanja lastnosti
Odziv na ogenj	Razredi A1, A2, B, C, D, E, F
Vodovpojnost	Ustreznost
Vodotesnost (higrotermalno odzivanje)	Usztreznost
Vodotesnost (odzivanje pri zmrzovanju/tajanju)	Ustreznost
Odpornost proti udarcem	Razredi I, II, III
Sproščanje nevarnih snovi	Ustreznost
Upor difuziji vodne pare	Vrednost
Oprijem (različni pogoji)	Vrednost
Izvlečna sila sider	Vrednost
Sila prodora sidra skozi izolacijo	Vrednost
Toplotna upornost	Vrednost
Trajnost	Ustreznost

Predpisani sistemi potrjevanja skladnosti

Za materiale odziva na ogenj razredov A1, A2, B, C ali D, pri katerih je odziv na ogenj odvisen od proizvodnega procesa: AoC = 1.

Za materiale z odzivom na ogenj razredov A1, A2, B, C ali D, pri katerih je odziv na ogenj neodvisen od proizvodnega procesa in za materiale z odzivnostjo na ogenj razredov E ali F: AoC = 2 +

Oznaka CE (primer)

 0.12.34 <hr/> AflyCo Ltd , PO Box 21. B-1050 04 01234-CPD-00234 <hr/> ETA 0311234	Oznaka CE Št. priglašene organa (samo AoC = 1) Proizvajalec Leto namestitve oznake CE Številka certifikata (samo AoC = 1) Tehnična specifikacija
--	---

Proizvajalec označi posamezne (ključne) komponente, ki so del sistema.

SIST EN 1469: 2005

Povzetek standarda

Proizvodi iz naravnega kamna – Plošče za navpične in stropne obloge – Zahteve

Standard navaja zahteve za plošče iz naravnega kamna, ki se vgrajujejo kot fasadne in stenske obloge. Standard ne pokriva vgradnje plošč (pritrjevanja), fasadnih plošč iz aglomeriranega kamna ali strešnikov iz skrilavcev.

Standard navaja osnovne definicije kamnitih plošč in dimenzij, dimenzijske zahteve za kamnite plošče (dopustna odstopanja dimenzij in pozicij, obdelava površine) in druge zahteve (imenovanje, videz, fizikalno-mehanske lastnosti plošč), označevanje ter pakiranje proizvodov, metode potrjevanja skladnosti glede na nameravano uporabo (tipski preskusi, kontrola proizvodnje) in zahteve v zvezi z oznako CE in Izjavo o skladnosti (za dodatek).

Obravnavane lastnosti proizvodov

Lastnost	Način izražanja lastnosti
Debelina, dolžina, širina	Vrednost
Ravnost	Vrednost
Oblika	Opisna, vrednost
Pozicija izvrtin	Vrednost
Obdelava površine	Opisno
Upogibna trdnost	Povprečna vrednost, najnižja vrednost in standardni odklon




Lastnost	Način izražanja lastnosti
Lomna obremenitev ob izvrtini (pri pritrdjevanju z mozničnimi sidri)	Povprečna vrednost, najnižja vrednost in standardni odklon
Vpijanje vode (po potrebi)	Vrednost
Odziv na ogenj	Razred
Kapilarno povečanje (po potrebi)	Vrednost
Prostorninska masa s porami ter votlinami in odprta poroznost	Vrednost
Odpornost proti zmrzovanju	Vrednost
Odpornost proti staranju s toplotnim šokom (po potrebi)	Vrednost
Prepustnost za vodno paro (po potrebi)	Tabulirana vrednost

Predpisani sistemi potrjevanja skladnosti

Za materiale odziva na ogenj razredov A1 : AoC = 4.

Za materiale z odzivom na ogenj drugih razredov, če se plošče vgrajujejo na mesta, podvržena regulativi za nevarne substance, ali čese vgrajujejo v viseče stropne: AoC = 3.

Oznaka CE (primer)

		Referenčni standard: SIST EN 1469 Proizvod: Naravni kamen: plošče za navpične in stropne obloge Poimenovanje: v skladu s SIST EN 12440 Nameravana uporaba: Zunanje vertikalne obloge
Leto:		
Ime in naslov proizvajalca: xxx		
Lastnosti	Deklarirana vrednost	Standard
Odpornost proti ognju	Razred A1	Brez preskušanja (gl. odločbo 96/603/EC)
Upogibna trdnost	Spodnja pričakovana vrednost, srednja vrednost in standardni odklon v MPa	EN 12372
Prostorninska masa	Srednja vrednost v kg/m ³	EN 1936
Vpijanje vode	V odstotkih	EN 13755

SIST EN 438-7: 2005**Dekoratívni visokotlačni laminati (HPL) – Plošče na osnovi duromernih smol – 7. del: Kompaktni laminati in kompozitni paneli HPL za notranjo in zunanjo oblogo zidov in stropov**

Povzetek standarda

Standard navaja metode za ugotavljanje ustreznosti dekorativnih visokotlačnih laminatov (kompaktni laminati in kompozitni paneli HPL) glede na njihovo uporabo. Standard pokriva samo plošče za nekonstrukcijsko (nenosilno) uporabo, kot so notranje in zunanje stenske obloge (fasade) ter stropovi brez sistema pritrdjevanja.

Standard ne pokriva:

- a) plastificirane plošče na osnovi lesa, pri katerih zaključni sloj ni HPL;
- b) plošče na osnovi lesa, pri katerih je zaključni sloj HPL, in ki se uporabljajo kot nosilni (konstrukcijski) elementi.

Standard navaja osnovne definicije HPL-proizvodov in njihovih komponent, glavne značilnosti navedenih proizvodov, metode potrjevanja skladnosti glede na nameravano uporabo (tipski preskusi, kontrola proizvodnje), označevanje proizvodov ter zahteve v zvezi z oznako CE in Izjavo o skladnosti (za dodatek).

SIST EN 1304: 2005**Opečni strešniki in fazonski kosi – Definicije in specifikacije izdelkov**

Povzetek standarda

Standard navaja zahteve za opečne strešnike in fazonske kose za poševne strehe in fasadne obloge.

Navaja tudi osnovne izraze in definicije za različne opečne strešnike, fazonske kose, dimenzijske zahteve in druge oblikovne zahteve, konstrukcijske zahteve, geometrijske zahteve, zahteve za pritrdjevanje, zahteve za fizične in mehanske lastnosti ter označevanje in pakiranje proizvodov, metode potrjevanja skladnosti, vzorčenje, zahteve v zvezi z oznako CE in Izjavo o skladnosti (za dodatek).

SIST EN 490: 2005**Betonski strešniki in fazonski kosi za prekrivanje streh in oblaganje sten – Specifikacije za izdelek**



Povzetek standarda	<p>Standard navaja zahteve za betonske strešnike in fazonske kose za poševne strehe in fasadne obloge.</p> <p>Navaja tudi osnovne izraze in definicije, simbole in okrajšave, zahteve in materiale, zahteve za dimenzije, maso, odprtine za pritrdjevanje, mehansko odpornost, zahteve za vodoprepustnost, trajnost, odziv na ogenj, metode potrjevanja skladnosti, vzorčenje, označevanje in pakiranje proizvodov, zahteve v zvezi z oznako CE in Izjavo o skladnosti (za dodatek).</p>
SIST EN 14411: 2007	Keramične ploščice – Definicije, razvrstitev, lastnosti in označevanje
Povzetek standarda	Povzetek standarda je naveden v knjižici Keramičarska dela.
SIST EN 492: 2005	Vlakno-cementne strešne plošče in fazonski kosi – Specifikacija za izdelek in preskusne metode
Povzetek standarda	<p>Standard navaja tehnične zahteve za proizvod ter določa metode kontrole in preskušanja, pa tudi pogoje sprejemanja za vlakno-cementne strešne plošče in njihove fazonske kose za eno ali več naštetih vrst uporabe: strešne kritine, notranje stenske finalne sloje, zunanje stenske in stropne finalne sloje.</p> <p>Standard navaja osnovne izraze in definicije, simbole in okrajšave, zahteve in materiale, produktne zahteve, dokazovanje skladnosti, preskusne metode, vzorčenje, označevanje in pakiranje.</p>
SIST EN 12467: 2005	Vlakno-cementne ravne plošče – Specifikacije za izdelek in preskusne metode
Povzetek standarda	<p>Standard navaja tehnične zahteve za proizvod ter določa metode kontrole in preskušanja, pa tudi pogoje sprejemanja za vlakno-cementne ravne plošče, skodle in planke, za eno ali več naštetih vrst uporabe: notranje stenske in stropne finalne sloje, zunanje stenske in stropne finalne sloje.</p> <p>Standard navaja osnovne izraze in definicije, simbole in okrajšave, zahteve, dokazovanje skladnosti, preskusne metode, vzorčenje.</p>
SIST EN 771-1: 2004	Specifikacija za zidake – 1. del: Opečni zidaki
Povzetek standarda	Standard je obširneje obravnavan v knjižici Zidarska dela.

PRILOGE

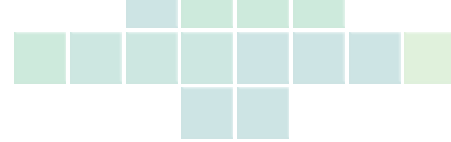
PRILOGA 1: Osnutek plana kontrole za kontaktne fasade

Vrsta preverjanja	Zapis	Datum	Izvedel	Kontroliral
Priprava podlage (čiščenje, ravnost, kompaktnost ...)				
Uporaba ustreznih materialov sistema				
Količina in nanašanje lepilne malte				
Armiranje vogalov				
Število in položaj vgrajenih sider, dolžina sider				
Tesnost stikov toplotne izolacije				
Odstopanje fasadne površine od ravnosti				
Enakomernost posameznih slojev				
Konsistenca izolacijskega sloja				
Temperatura in drugi okoljski pogoji				

Opombe:

Datum:

Končna kontrola (potrditev nadzora):



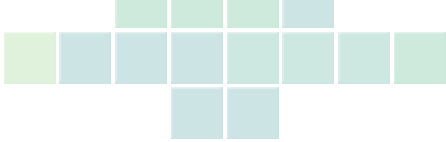
PRILOGA 2: Osnutek plana kontrole za prezračevane fasade

Vrsta preverjanja	Zapis	Datum	Izvedel	Kontroliral
Sidranje oziroma izvedba podkonstrukcije in nosilnih elementov (dimenzije sider, dimenzije izvrtin za sidra, preverjanje detajlov, temeljenje, nosilne konzole)				
Poškodbe plošč oziroma fasadnih elementov				
Odstopanje fasadne površine od ravnosti				
Enakomernost prezračevalnih odprtin				
Prehodnost in enakomernost prezračevalnega sloja				
Zahteve za stike				
Konsistenca izolacijskega sloja				
Tesnost stikov toplotne izolacije				
Tesnost vetrne zapore				
Temperatura in drugi okoljski pogoji				

Opombe:

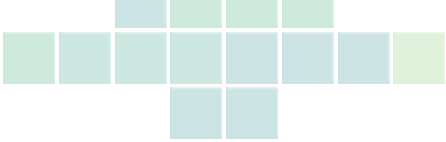
Datum:

Končna kontrola (potrditev nadzora):



Beleške:

Handwriting practice lines consisting of 20 horizontal dotted lines.



Beleške:

Handwriting practice lines consisting of 25 horizontal dotted lines.

