

KNAUFINSULATION

Autor

Andelina Kuzmanović

Koautor

Rodoljub Ivanović

SISTEM KONTAKTNE FASADE SA KAMENOM VUNOM

GRAĐEVINSKA KNJIGA

Beograd 2008.

Izdavač

Građevinska knjiga d.o.o.

Direktor i glavni urednik

Stana Šehalić

Recezent

Mr Vesna Kosorić, dip.inž.arh

Lektura i korektura

Maja Blašković, dipl. ing.

Kompjuterska dorada

Studi za dizajn "Twins", Pančevo

ISBN 978-86-395-0553-0

www.gk.izlog.org

PREDGOVOR

Fasadni termoizolacioni sistem – sistem kontaktne fasade sa kamenom vunom (poznat kao potpuna termička zaštita), odgovara kako za nove, tako i za stare, postojeće građevine i trajno poboljšava njihov energetska učinak. Ipak samo pravilna ugradnja garantuje optimalne rezultate!

Već pri planiranju treba da se uključe osnovne preporuke i smernice (i regulative ako postoje) povezane sa fasadno termoizolacionim sistemom. Ovo su važne pretpostavke koje omogućuju besprekornu izgradnju zgrade sa aspekta termičke zaštite objekata.

RECENZIJA

U glavne karakteristike knjige spadaju: sažetost, jasnoća, savremen pristup u oblasti termoizolacionih materijala.

Po tematici i sadržaju, knjiga predstavlja značajan doprinos obogaćenju literature na srpskom jeziku iz oblasti termoizolacionih materijala, i uopšte obradi fasada.

Na osnovu svega iznetog, sa zadovoljstvom predlažem da se objavi knjiga " Sistem kontaktne fasade sa kamenom vunom".

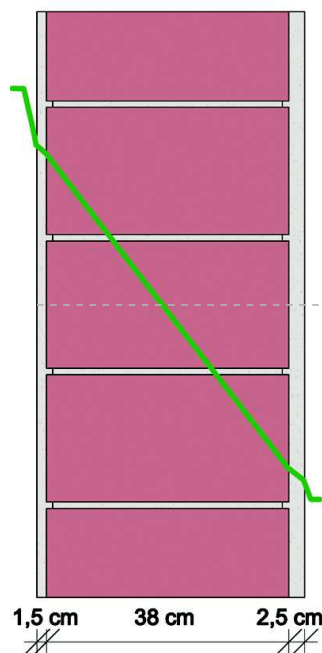
Recezent: mr Vesna Kosorić, dipl. inž. arh

PROTOK TOPLOTE

DOKAZANO POREĐENJE!

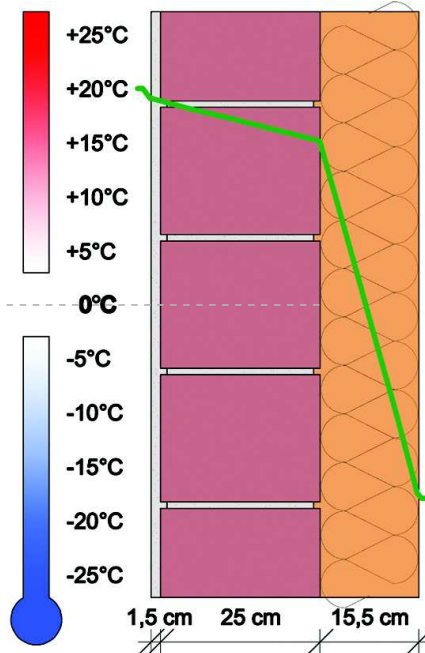
Spoljašnji zid bez izolacije

koeficijent $k = \text{cca } 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$



Spoljašnji zid sa izolacijom

koeficijent $k = \text{cca } 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$



SPOLJAŠNJI ZID BEZ IZOLACIJE

Spoljašnji zid bez termoizolacionog materijala delimično se zimi hladi ispod granice od 0°C . Dolazi do temperaturnih napona, akumulacija toplote postaje manja i nastaju veći gubici toplote kao i moguće štete usled smrzavanja konstrukcije.

SPOLJAŠNJI ZID SA FASADNIM TERMOIZOLACIONIM SISTEMOM

Na ovaj način držimo u pozitivnom temperaturnom opsegu kompletne zidove i pri uslovima smrzavanja. Ceo zid postaje akumulator toplote što praktično znači da termički sistem deluje termoregulacijski i brine o udobnosti stanovanja.

SADRŽAJ

1	UVOD	13
2	OPŠTE NAPOMENE I KRATKE PREPORUKE	15
3	TEHNOLOGIJA UGRADNJE	19
4	PODLOGA	21
4.1	Osnovne vrste podloga	21
4.1.1	Neomalterisane novosagrađene podloge	21
4.1.2	Stare i/ili postojeće omalterisane podloge	22
4.2	Ispitivanja	22
4.3	Pripremni radovi na podlozi	23
4.3.1	Mere pripreme kod neomalterisanih zidova	23
4.3.2	Mere pripreme kod betona	24
4.3.3	Mere pripreme kod mineralnih vezanih boja i maltera	25
4.3.4	Mere pripreme kod organski vezanih boja i maltera	26
4.3.5	Mere pripreme kod kod drvenih materijala	26
5	UGRADNJA	27
5.1	Područje podnožja zida – sokla	28
5.1.1	Izolacioni materijal	28
5.1.2	Početni profil	28
5.2	Mešanje i nanošenje lepka za lepljenje	29
5.2.1	Metoda ivične trake	30
5.2.2	Potpuno nanošenje po površini	31
5.3	Postavljanje izolacionih ploča od kamene vune	31
5.3.1	Lepljenje izolacionih ploča	31
5.3.2	Ugradnja profila oko otvora na fasadi	34
5.3.3	Tiplovanje izolacionih ploča	34
5.3.3.1	Izbor tipla	35
5.3.3.2	Bušenje rupe za tipl	36
5.3.3.3	Broj tiplova	37

	5.3.3.4 Šema tiplovanja	38
	5.3.3.5 Postavljanje tiplova	41
	5.3.4 Ravnanje neravnina postavljenih izolacionih ploča	41
5.4	Zaštitni sloj	42
5.4.1	Armaturni sloj	42
5.4.1.1	Mešanje lepka za armiranje i gletovanje	42
5.4.1.2	Dijagonalna armatura	43
5.4.1.3	Izrada ivica objekta i ivica otvora na fasadi	44
5.4.1.4	Profili za dilataciju	45
5.4.1.5	Nanošenje lepka i ugrađivanje armature	47
5.4.1.6	Armirani sloj sa duplom armaturom	49
5.4.2	Završni sloj maltera - dekorativni malter	49
5.4.2.1	Opšte napomene pri radu	49
5.4.2.2	Reference svetlih boja	50
5.4.2.3	Nanošenje osnovnog premaza	51
5.4.2.4	Nanošenje završnog sloja maltera	51
5.4.2.5	Završni sloj maltera u području podnožja zida - sokle	52
6	PROTIVPOŽARNI USLOVI	53
7	STANDARDNI DETALJI	55
7.1	Pregled detalja	56
7.1.1	Detalji spoljašnjeg zida – podnožje zida (sokla)	57
7.1.1.1	Podnožje zida – neizolovani podrum	57
7.1.1.2	Podnožje zida – neizolovani podrum gazište (sanacija)	58
7.1.1.3	Podnožje zida – izolovani podrum	59
7.1.2	Detalji spoljašnji zid / prozor	60
7.1.2.1	Detalj ugradnje – horizontalni presek	60
	• prozor u ravni fasade	60
	• prozor iza ravni fasade	60
7.1.2.2	Detalj ugradnje – vertikalni presek	61
	• prozor u ravni fasade	61

	•prozor iza ravni fasade.....	62
7.1.3	Konstrukcija iznad otvorenog prostora	63
7.1.4	Detalji na terasama i balkonima	63
7.1.5	Detalj spoljašnjeg zida – atika (sanacija)	64
7.2	Prilog – šeme ivičnog tiplovanja	65
7.2.1	Broj tiplova: u polju 6 kom/m ² - ivica 8 kom/m ²	65
7.2.2	Broj tiplova: u polju 6 kom/m ² - ivica 10 kom/m ²	66
7.2.3	Broj tiplova: u polju 6 kom/m ² - ivica 12 kom/m ²	67
8	LITERATURA	69

1

UVOD

Funkcija jedne građevine zavisi u velikoj meri i od kvaliteta njene termičke i zvučne zaštite kao i stanja fasade.

Za to se smatraju odgovorni odnosi sastavnih delova u sistemu, ali i stručno isplanirana i izvedena gradnja.

Na osnovu postojećih evropskih propisa svi ponuđači fasadnog termoizolacionog sistema (izvođači, trgovci, ...) su u obavezi da isporučuju kompletan fasadni termoizolacioni sistem – sistem kontaktne fasade.

Izvođači su sa svoje strane u obavezi da se pridržavaju preporuka o korišćenju sistema prilikom njihove ugradnje, kao i da kontrolišu proizvode isporučene na gradilište prema njihovoj pripadnosti određenom sistemu.

Sastavni delovi fasadnog termoizolacionog sistema (FTIS) sa kamenom vunom su:

- ◆ Lepak za lepljenje
- ◆ Izolacioni materijal: kamena vuna
- ◆ Tiplovi
- ◆ Lepak za armiranje i gletovanje
- ◆ Staklena mrežica

- ◆ Profili: ugaoni sa staklenom mrežicom, početni, dilatacioni, špaletni i okapni profili
- ◆ Osnovni premaz i završni sloj maltera

Fasadni termoizolacioni sistem može da se primenjuje na novim i na postojećim zidovima. Sistem takođe može da se primeni i na horizontalnim ili površinama pod uglom na kojima nije predviđeno zadržavanje vode.

Sistem nije noseći konstruktivni element. Sistem ne doprinosi stabilnosti zida na koji je ugrađen. Sistem samo može da doprinese trajnosti zida obezbeđujući pojačanu zaštitu od uticaja atmosfere.

2

OPŠTE NAPOMENE I KRATKE PREPORUKE

U pravilno uređenje gradilišta spada takođe i uskladištenje svih sastavnih delova fasadnog termoizolacionog sistema na adekvatan način (prema preporuci proizvođača).

Za vreme ukupnih radova: pripreme, sušenja i faze očvršćavanja, temperatura okoline, podloge i materijala mora da iznosi najmanje $+5^{\circ}\text{C}$ (kod silikatnog malterisanja najmanje $+8^{\circ}\text{C}$) a najviše $+25^{\circ}\text{C}$, vlažnost manja od 80%.

Vremenske neprilike ne smeju dovesti do negativnih uticaja prilikom sušenja ili faze očvršćavanja. Nije preporučljivo raditi u toku magle ili na površinama koje su direktno izložene suncu; takođe, svež materijal treba zaštititi od padavina i vetra. Zato se preporučuje postavljanje guste mreže na skeli.

Kod postavljanja skele mora se voditi računa da dužina cevi skele bude pravilno podešena odnosno rastojanje između radnih platformi (voditi računa o radnoj visini). Prostor između skele i zida ne sme otežavati finalnu obradu maltera ali ne sme ni da ugrožava bezbednost radnika (voditi računa o propisima i merama zaštite na radu). Takođe, treba da se onemogući i prodor vode pored

ankera same skele (bušiti pod uglom većim od 90°, odozdo naviše).

Prevremeno uklanjanje skele nije preporučljivo, između ostalog i zbog mogućih mehaničkih oštećenja svežeg materijala.

Prilikom planiranja i ugradnje fasadnog termoizolacionog sistema treba takođe paziti:

- ◆ da je predviđeni sistem kontaktne fasade sasvim odgovarajući u pogledu termičke izolacije i difuzije pare
- ◆ da se poštuju propisi zaštite od požara
- ◆ za postavljanje tiplova na ivičnim zonama zgrada pridržavati se tabele 1 odnosno tabele 2 (vidi čl. 5.3.4, Tiplovanje izolacionih ploča)

Napomena: *Za zgrade visine preko 50 m i/ili u okolini gde je brzina vetra preko 135 km/h treba izvesti postavljanje tiplova prema posebnoj napomeni, koju će dati projektant*

Sa ugradnjom fasadnog termoizolacionog sistema može da se počne ukoliko su:

- ◆ završeni radovi na krovu, ugrađeni svi prozori i vrata, urađena izolacija balkona i terasa
- ◆ završeni svi limarski radovi i izrada horizontalne zaštite venaca, potkrovlja i drugog tako da voda odlazi izvan fasadnog sloja
- ◆ na podlozi nema vlažnih mesta koja se mogu ustanoviti golim okom
- ◆ unutrašnji omalterisani zidovi i košuljica treba da budu dodatno isušeni - obezbediti dovoljno provetravanje
- ◆ svi elementi na fasadi do kraja izvedeni (interfon, instalacije, ormani za struju, itd.)
- ◆ sve površine koje nisu predviđene za izolaciju odgovarajući zaštićene (staklo, drvo, aluminijum, itd.)
- ◆ pojedine horizontalne površine kao što su atika, zidni venci i dru -

gi venci pokriveni odgovarajućim slojem da bi se izbeglo slučajno naknadno vlaženje FTIS za vreme i posle ugradnje

- ◆ ispitana svojstva podloge i podloga pripremljena prema potrebnim propisima (vidi čl.4, Podloga)

- ◆ kod starih građevina uklonjeni uzroci pojave vlage, itd.

Ni lepku za lepljenje kao ni lepku za armiranje i gletovanje, osnovnom premazu i završnom sloju maltera ne smeju biti dodavane nikakve primese (sredstva za zaštitu od smrzavanja i sl.). Izuzetak su dodaci cementa po uputstvu proizvođača (vidi čl. 5.4.1.1, Mešanje lepka za armiranje i gletovanje).

3

TEHNOLOGIJA UGRADNJE

Tehnologija ugradnje fasadnog termoizolacionog sistema pokriva sledeće radove:

- ◆ **Pripremni radovi**
- ◆ **Nabavka odgovarajućeg materijala FTIS-a i opreme**
- ◆ **Montaža skele**
- ◆ **Priprema podloge**
- ◆ **Pričvršćivanje izolacionih ploča od kamene vune**

Pričvršćivanje se uglavnom izvodi sa oplemenjenim malterom za lepljenje na mineralnoj bazi (vidi čl. 5.2, Mešanje i nanošenje lepka za lepljenje)

Za dodatno mehaničko pričvršćivanje koriste se tiplovi. Tiplovanje se vrši u odvojenom radnom postupku i zavisi od podloge, forme zgrade, njene visine i dužine (vidi čl. 5.3.4, Tiplovanje izolacionih ploča)

- ◆ **Ugradnja zaštitnog sloja**

On se sastoji od armiranog sloja (grubo malterisanje sa unutra ugrađenom armaturom) i završnog sloja maltera sa podlogom (osnovni premaz) (vidi čl. 5.4.1, Armirani sloj i čl. 5.4.2, Završni sloj maltera – dekorativni malter)

- ◆ **Demontaža skele i čišćenje okoline objekta.**

Radovi na izvođenju fasadnog termoizolacionog sistema nisu komplikovani ali svakako zahtevaju odgovarajuću preciznost i obučenost.

4

PODLOGA

4.1 OSNOVNE VRSTE PODLOGA

4.1.1 Neomalterisane novosagrađene podloge

Za nanošenje FTIS-a pogodne su sledeće podloge bez posebnih napomena:

- ◆ puna opeka
- ◆ šuplja opeka
- ◆ beton liven na licu mesta
- ◆ porobeton (gas-beton)
- ◆ podloge od drvenih materijala kao npr. OSB-ploče

Izvođač kod ovih podloga može da pođe od pretpostavke da su one izvedene na osnovama priznatih tehnika i zato se smatraju pogodnima za nanošenje izolacionih ploča. Izvođač ipak treba da se uveri u činjenično stanje podloge pre nego što počne sa radovima; praktične jednostavne metode će biti opisane u čl. 4.2 Ispitivanja.

Kod ostalih podloga mora biti naknadno određena njihova pogodnost za FTIS (nosivost: statičke napomene, građevinska fizika: nikakvi štetni kondenzati – kondenzovana voda).

4.1.2 Stare i/ili postojeće omalterisane podloge

Ovde je kontrola podloge na koju treba naneti fasadni termoizolacioni sistem kao i njeno pripremanje od odlučujuće važnosti za funkcionisanje pričvršćivanja, kako lepljenja, tako i tiplovanja.

Sve potrebne pripreme podloge nalaze se u čl.4.3 Pripremni radovi na podlozi.

4.2 ISPITIVANJA

Opšta važeća ispitivanja valjanosti podloge za nanošenja fasadnog termoizolacionog sistema su:

◆ **Pregled okom:** služi za procenu vrste, osobina i sastava podloge a posebno vlažnosti podloge, opasnosti od naknadnog vlaženja FTIS i utvrđivanja naprslina u podlozi. Podloga ne sme nagoveštavati krte, nevezane delove, kao ni pukotine u zidu.

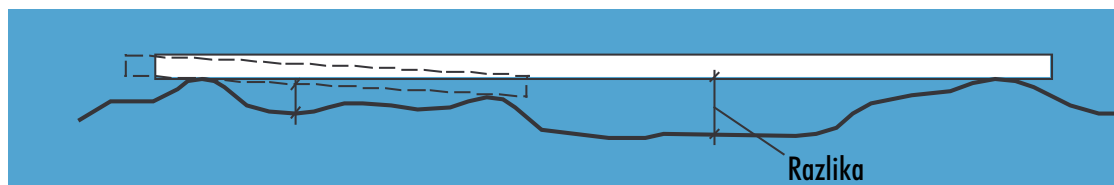
◆ **Metoda brisanja:** golom rukom odnosno crnom krpom ispituju se naslage prašine i štetno iscvetavanje.

◆ **Probe grebanja i popiranja:** sa čvrstim špicastim alatom ispitati čvrstoću i nosivost podloge (u podlogu se urezuju linije u obliku rešetke - ispitivanje preseka rešetke). Na gornjoj površini ne smeju da budu prisutni nikakvi slabo vezani delovi, prljavština i/ili rastavni slojevi.

◆ **Proba kvašenja:** premazati podlogu mokrom molerskom četkom i ispitati sposobnost upijanja, a kod pojačanog upijanja podloge ukloniti razloge (npr. upijajuće podloge premazati odgovarajućim premazom).

◆ **Ispitivanje ravnosti:** mernom letvom (za novogradnju kao i postojeće spoljašnje malterisane površine) vršimo kontrolu odstupanja fasadne površine od vertikalne ravni. To odstupanje ne sme da bude veće od propisanih vrednosti u tabeli ispod (prema EN 18202). Sva veća odstupanja moramo ispraviti klasičnim malterisanjem a ne dodavanjem veće debljine lepka prilikom lepljenja ploča kamene vune.

Dužina merne letve	4 m	1,2 m
Zahtevana vrednost (mm)	15	10



Ova ispitivanja se izvode na nekoliko mesta na podlozi po sistemu slučajnog uzorka.

4.3 PRIPREMNI RADOVI NA PODLOZI

4.3.1 Mere pripreme kod neomalterisanih zidova

PODLOGA		MERE
Vrsta	Stanje	
Zidovi od:	prašnjavo	očistiti
	ostaci maltera	obiti i skinuti
	neravno, rupe ¹⁾	izjednačiti sa odgovarajućim klasičnim malterom u odvojenom radnom postupku (paziti na vreme sušenja)
	vlažno ²⁾	isušiti ukoliko vlaženje nije u porastu
• opeke		
• betona	iscvetavanje ²⁾	iščetkati žičanom četkom i očistiti
• porobetona	mekan, nije nosiv	obiti, omalterisati (paziti na vreme sušenja)
	prljav, mastan	očistiti sredstvom za čišćenje sa vodom pod visokim pritiskom ³⁾ , oprati čistom vodom, ostaviti da se osuši

1) preko ± 1 cm u odnosu na ravnu površinu 2) kod pojačane vlažnosti ukloniti izvor 3) max. 200 bar

4.3.2 Mere pripreme kod betona

PODLOGA		MERE
Vrsta	Stanje	
Zidovi od: • betona pravljenog na licu mesta	prašnjavo	očistiti
	sinterovani sloj	obrusiti i očistiti
	masni ostaci i druga razdvajajuća sredstva	očistiti sredstvom za čišćenje sa vodom pod visokim pritiskom ³⁾ , oprati čistom vodom, ostaviti da se osuši
	iscvetavanje ¹⁾	iščetkati žičanom četkom i očistiti
	prljavo, masno	očistiti sredstvom za čišćenje sa vodom pod visokim pritiskom ³⁾ , oprati čistom vodom, ostaviti da se osuši
• gotovih betonskih elemenata	ostaci maltera	obiti i skinuti
	neravno, sa rupama ²⁾	izravnati odgovarajućim klasičnim malterom u odvojenom radnom postupku (paziti na vreme sušenja)
	mekan, nije nosiv	obiti, omalterisati (paziti na vreme sušenja)
	vlažno ¹⁾	isušiti ukoliko vlaženje nije u porastu
	slaba adhezija između ugrađenih izolacionih ploča i armiranog betona	stvaranje nosive, čvrste podloge pre postavljanja FTIS

1) kod pojačane vlažnosti ukloniti izvor

2) preko ± 1 cm u odnosu na ravnu površinu

3) max. 200 bar

4.3.3 Mere pripreme kod mineralno vezanih boja i maltera

PODLOGA		MERE
vrsta	stanje	
• mineralne i krečne boje	prašnjavo	očistiti ¹⁾
	prljivo, masno	očistiti sredstvom za čišćenje sa vodom pod visokim pritiskom ⁴⁾ , oprati čistom vodom, ostaviti da se osuši
	ljuspa se, otpada kreč	očerkati žičanom četkom, očistiti čistom vodom pod visokim pritiskom ⁴⁾ , ostaviti da se osuši
	vlažno ³⁾	isušiti ukoliko vlaženje nije u porastu
	prašnjavo	očistiti ¹⁾
• mineralni završni malter	prljivo, masno	očistiti sredstvom za čišćenje sa vodom pod visokim pritiskom ⁴⁾ , oprati čistom vodom, ostaviti da se osuši
	krto, nije nosivo	obiti, isčetkati, očistiti
	neravno, sa rupama ²⁾	izjednačiti odgovarajućim klasičnim malterom, u odvojenom radnom postupku (paziti na vreme sušenja)
	iscvetavanje ³⁾	suvo isčetkati žičanom četkom i očistiti ¹⁾
	vlažno ³⁾	isušiti ukoliko vlaženje nije u porastu
	prašnjavo	očistiti ¹⁾
• mineralni osnovni malter	prljivo, masno	očistiti sredstvom za čišćenje sa vodom pod visokim pritiskom ⁴⁾ , oprati čistom vodom, ostaviti da se osuši
	krto, nije nosivo	obiti, isčetkati, očistiti
	neravno, sa rupama ²⁾	izjednačiti odgovarajućim malterom, u odvojenom radnom postupku (paziti na vreme sušenja)
	iscvetavanje ³⁾	suvo isčetkati žičanom četkom i očistiti ¹⁾
	vlažno ³⁾	isušiti ukoliko vlaženje nije u porastu

1) osnovni premaz dubinskog dejstva i/ili učvršćivač maltera nisu odgovarajuće mere zamene

2) preko ± 1 cm u odnosu na ravnu površinu 3) kod pojačane vlažnosti ukloniti izvor nastanka

4) max. 200 bar

4.3.4 Mere pripreme kod organski vezanih boja i maltera

PODLOGA		MERE
vrsta	stanje	
<ul style="list-style-type: none"> • disperzione boje • malter sa sintetičkom smolom 	nije nosivo	mehanički ukloniti, oprati čistom vodom, ostaviti da se osuši ¹⁾
	nosivo	oprati čistom vodom, ostaviti da se osuši, premazati odgovarajućim osnovnim premazom

1) osnovni premaz dubinskog dejstva i/ili učvršćivač maltera nisu odgovarajuće mere zamene

4.3.5 Mere pripreme kod drvenih materijala

PODLOGA		MERE
vrsta	stanje	
<ul style="list-style-type: none"> • OSB - ploče 	prašnjavo, prljavo	očistiti
	neravno, sa rupama	izjednačiti odgovarajućim materijalom, uključujući adekvatno pričvršćivanje
<ul style="list-style-type: none"> • kombi ploče 	vlažno	ostaviti da se osuši, ispitati adheziju za podlogu
	Slaba athezija izolacionih ploča sa donjom konstrukcijom	postavljanje nosive podloge tiplovanjem ili zašrafljivanjem pre nanošenja FTIS

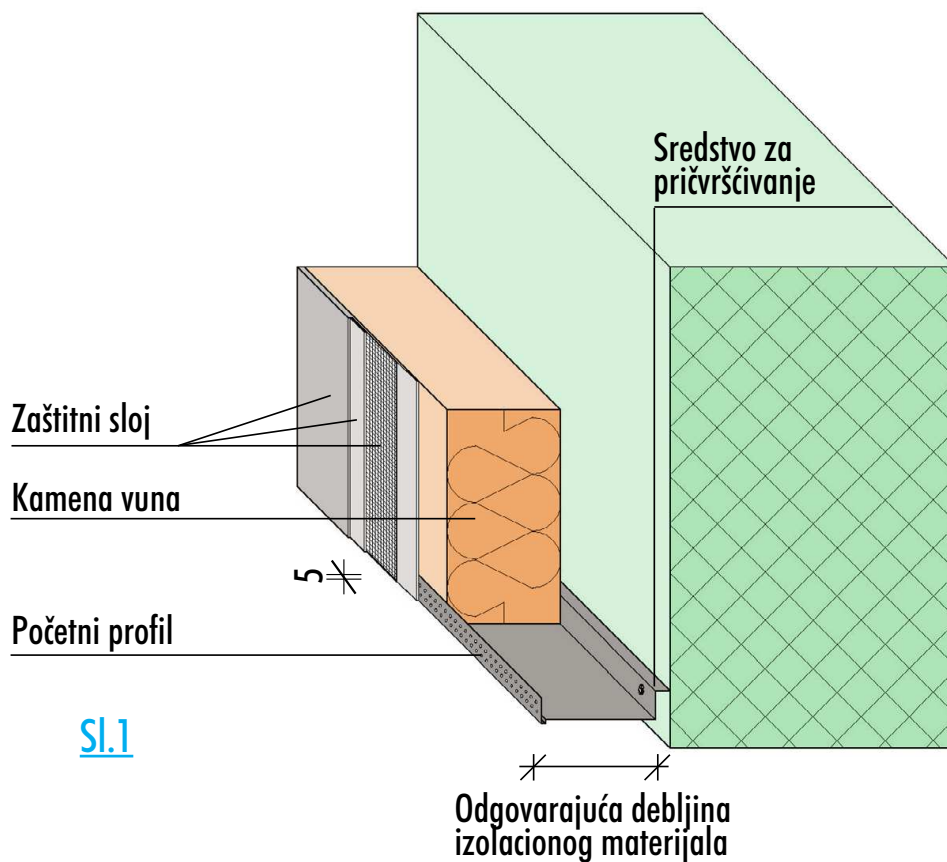
Kod drvenih konstrukcija treba uzeti u obzir moguće deformacije (npr. u području spojeva ploča). U tom slučaju u tim oblastima treba preduzeti posebne mere pripreme.

5

UGRADNJA

Pre početka radova na izradi fasadnog termoizolacionog sistema sa kamenom vunom treba površinu fasade horizontalno povežati i postaviti u istoj ravni po vertikali.

Na sledećoj slici, (vidi sl.1) prikazani su osnovni elementi termoizolacione fasade:



Sl.1

5.1 PODRUČJE PODNOŽJA ZIDA - SOKLA

Ukoliko fasadni termoizolacioni sistem treba postaviti u području podnožja zida zgrade i/ili u području dodira sa zemljištem, treba voditi računa o posebnim mehaničkim zahtevima i ispunjenju uslova u pogledu izolacije od vlage.

Napomena:

Izradu izolacije u području podnožja zida (sokle) mora da isplanira projektant.

5.1.1 Izolacioni materijal

Kao područje podnožja zida (sokle) posmatra se deo fasade u dodiru sa vodom, koja tu eventualno može da protiče. Područje sokle počinje od ivice terena do visine od najmanje 30cm (ne bi trebalo da pređe nivo preko 1m). Usled moguće velike pojave vlažnosti, kao i većih mehaničkih zahteva, u području sokle na spoljašnjim delovima fasade potrebne su posebne mere.

Kao izolacione ploče u području sokle koriste se XPS ploče (ekstrudirani polistiren).

5.1.2 Početni profil

Prvi red izolacionih ploča od kamene vune na objektu najčešće se zaštićuje aluminijumskim početnim profilom. Prvo treba izmeriti i obeležiti liniju sokle koja se obično završava gde i vertikalna hidroizolacija. Veoma je korisna vertikalna nivelacija profila (određena libelom) pri kasnijoj ugradnji izolacionih ploča za ceo objekat.

Ugradnjom početnog profila štitimo donju ivicu ploča, omogućujemo na-
leganje izolacionog materijala u horizontalnoj ravni i istovremeno formiramo okapni zub.

Početni profili se mehanički pričvršćuju za zid. Ukoliko je zid nedovoljno ravan postavljaju se distanceri da bi se dobile vertikalne kote prethodno određene pomoću viska i konca. Treba voditi računa da širina početnog profila odgovara debljini izolacionih ploča.

Napomena:

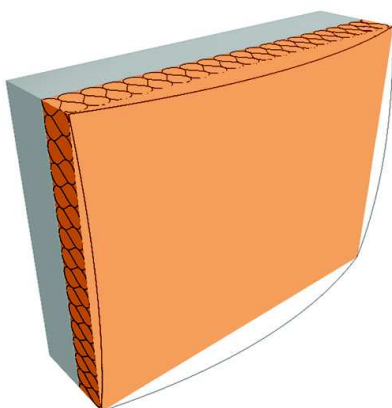
Konstruktivnim merama atmosferska voda (kišnica) mora biti odvedena od fasade. Ovo se obično postiže slojem šljunka odnosno slojem za prekid kapilarne vlage. Pločnik se postavlja u padu od zgrade i odmaknut od zgrade.

5.2 LEPAK ZA LEPLJENJE

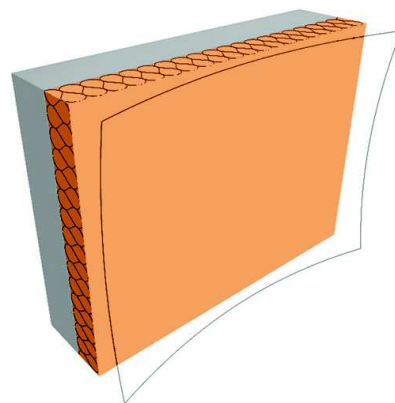
Kod **mešanja** lepka za lepljenje treba slediti uputstva proizvođača (pro-pisi o vezivanju, tehnička uputstva).

Prilikom **nanošenja** lepka za lepljenje treba paziti:

- ◆ da između izolacione ploče i podloge ne može da cirkuliše vazduh (inače dolazi do efekta kamina)
- ◆ da se ploče ravnomerno pričvrste celom površinom za podlogu (inače se pojavljuje efekat jastuka ili dušeka, vidi sl.2).



spolja toplo



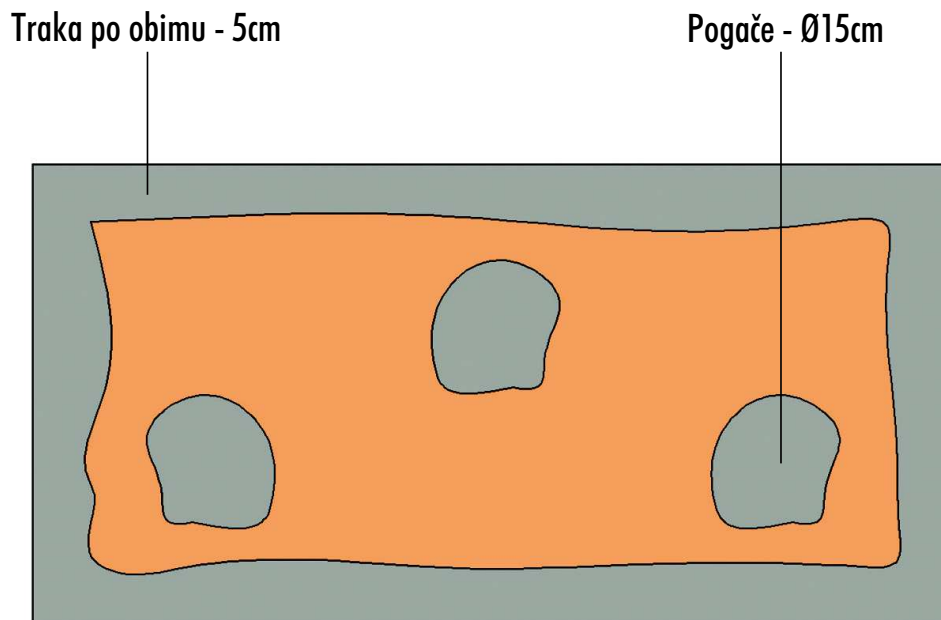
spolja hladno

Sl.2

Nanošenje lepka se vrši po metodi ivične trake i sa pogačama po površini ploče (sl.3) ili po celoj površini (sl.4), u zavisnosti od oblika izolacionog materijala: ploče od kamene vune ili lamele od kamene vune.

5.2.1 Metoda ivične trake

Po obimu ploče nanosi se 5cm široka traka, a u sredini ploče stavlja se najmanje tri cca 15cm velike pogače lepka (debljina sloja lepka cca 2cm). Količina nanetog lepka treba da iznosi najmanje 40% potrebne kontaktne površine ploče i zida (vidi sl.3).



Sl.3

Preporuka:

Pre nanošenja sloja lepka u debljini od cca 2cm, premazati lepkom u tankom sloju sva mesta na ploči na koje će se naneti lepak za lepljenje (impregnirati ploču) radi bolje adhezije lepka i ploče.

5.2.2 Potpuno nanošenje lepka na površinu

Lepak može da se nanosi ručno, zupčastom gletericom na lamele od kamene vune (zupci zavise od ravnosti podloge) (vidi sl.4).



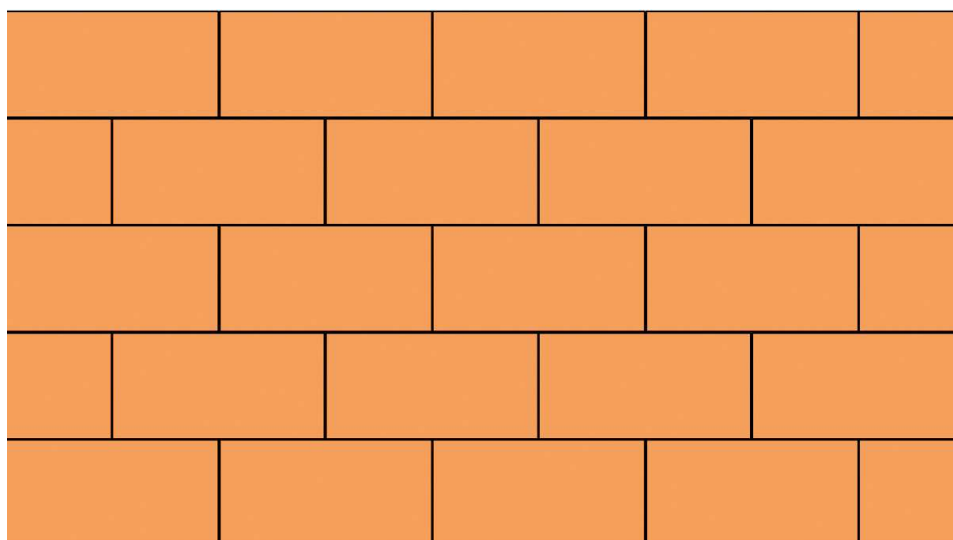
Sl.4

Kod mašinskog nanošenja lepka, lepak se nanosi direktno na podlogu. Pri tom treba voditi računa da se lamele postave pre početka vezivanja lepka.

5.3 POSTAVLJANJE IZOLACIONIH PLOČA OD KAMENE VUNE

5.3.1 Lepljenje izolacionih ploča

Sa postavljanjem izolacionih ploča treba krenuti od početnog profila, odozdo na gore (vidi sl.5).



Sl.5

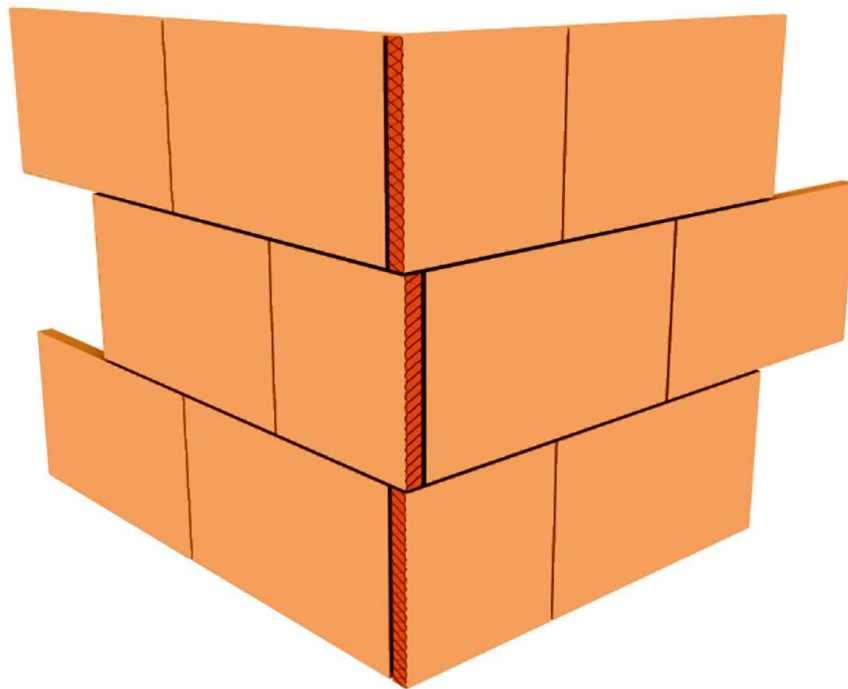
Naredni red se postavlja smaknuto u odnosu na prethodni za polovinu dužine ploče (min. 30cm smicanje ploča). Ravnost spoljašnjih površina sve vreme proveravamo letvom odgovarajuće dužine.

Mora da se pazi na plansko i ravno postavljanje izolacionih ploča. Pri tome ne smeju **nastajati nikakve fuge između ploča kamene vune**. Zato ploče polažemo tesno jednu na drugu.

U eventualno nastale fuge preko 2 mm širine treba postaviti trake od istog izolacionog materijala.

Malter za lepljenje ni u kom slučaju ne sme dospeti u fuge između izolacionih ploča.

U osnovi bi trebalo vršiti postavljanje samo celih izolacionih ploča. Postavljanje delova izolacionog materijala većih od 15cm je dozvoljeno, ali oni smeju da se postavljaju samo na površine, a ne na ivice zgrada. Na tim mestima smeju biti postavljene samo cele i polovine ploča (vidi sl.6) i to u naizmeničnom rasporedu.



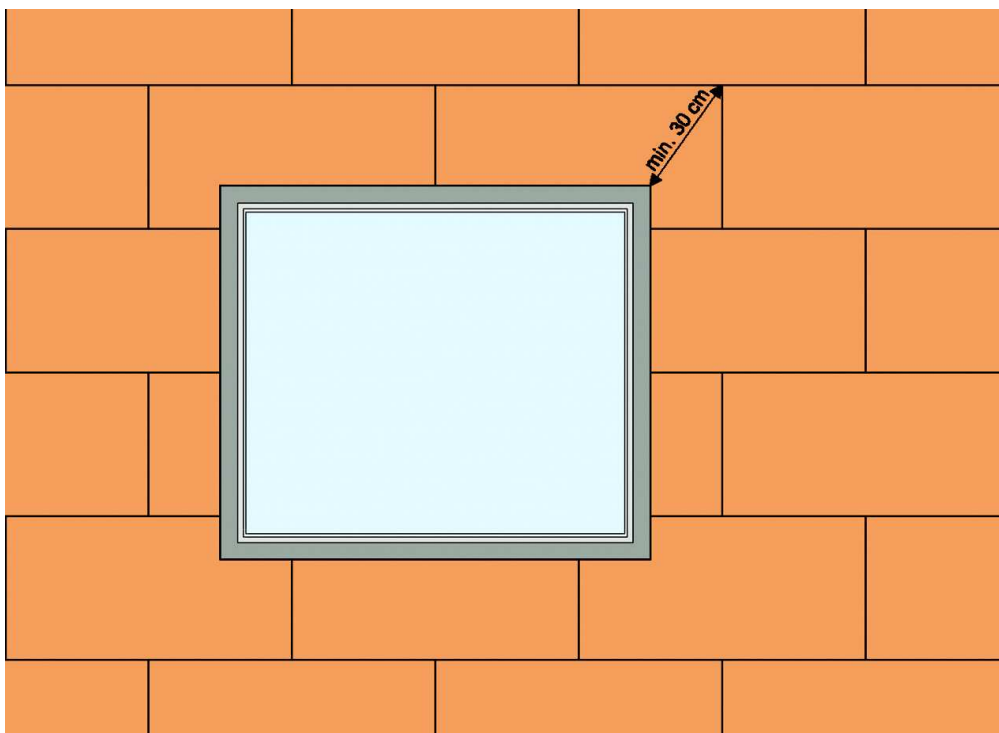
Sl.6

Kod sečenja komada treba paziti na održavanje pravih uglova, zbog čega sme da se primenjuje samo odgovarajući alat za sečenje (nož za kamenu vunu).

Oštećene ploče, posebno one sa polomljenim ili ulubljenim uglovima ili ivicama ne smeju da se koriste.

Izolacione ploče ne smeju prelaziti ivicu u otvorima zidova (vidi sl.7).

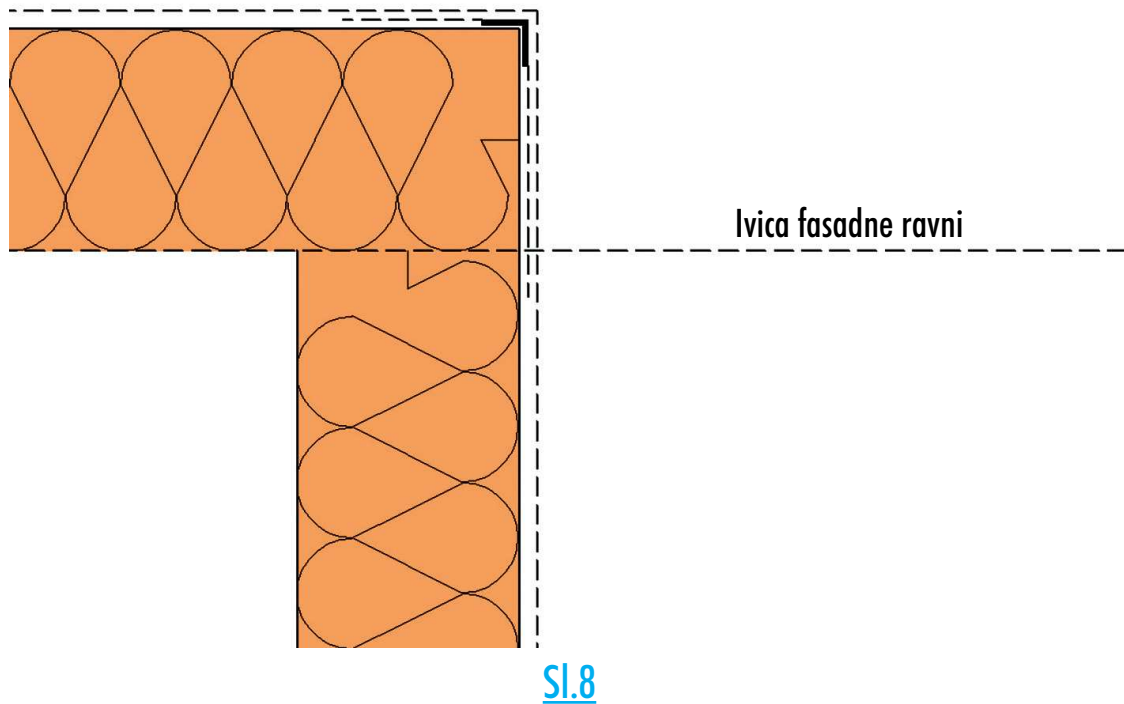
Izolacione ploče oko otvora treba tako postaviti da se linije otvora ne podudaraju sa linijama spojeva tabli. To se postiže ukrajanjem i postavljanjem cele ploče oko otvora. Na taj način sprečavamo pojavu pukotina u uglovima otvora u sloju završnog maltera.



Sl.7

Kod otvora, kod kojih je stolarija uvučena u odnosu na ravan fasade, izolacioni materijal u debljini od najmanje 3cm mora da se postavi na špaletnom delu.

Na ivicama zgrade, ploče treba postaviti tako da one čvrsto prijanjaju na podlogu i da spojevi ploča ne pređu ivicu fasadne ravni (vidi sl.8).



5.3.2 Ugradnja profila oko otvora na fasadi

Nakon postavljanja izolacionih ploča od kamene vune, oko otvora na fasadi vrši se i ugradnja profila oko otvora tj. špaletnih profila. Njihova funkcija je zaptivanje spojeva armiranog sloja sa stolarijom, kao i obezbeđivanje estetskog izgleda spoja. Ovakav spoj je nepropusan za vetar, fleksibilan i otporan na temperaturne promene.

5.3.3 Tiplovanje izolacionih ploča

Za pričvršćivanje izolacionih ploča za podlogu potrebno je i tiplovanje.

Ploče od ekstrudiranog polistirena (XPS) za soklu takođe treba tiplovati. Pri tome treba voditi računa da se ne tipluje u zoni hidroizolacije zgrade.

5.3.3.1 Izbor tipla

Tipl mora da odgovara prisutnoj podlozi.

Ako nismo sigurni u kakvom je stanju postojeća podloga, na gradilištu treba izvršiti ispitivanje izvlačenja tipla.

Izbor tipla treba tako izvršiti, da se nakon ankerisanja u prisutnoj podlozi, ispita sila čupanja tipla iz podloge, tzv. "pull off" test (potreban otpor za različite vrste podloga daju sami proizvođači tipla).

Za mehaničko fiksiranje ploča kamene vune upotrebljavaju se tiplovi sa metalnim jezgrom.

Izolacione ploče od kamene vune zahtevaju glavu tipla sa prečnikom 60 mm a lamele od kamene vune (ploče sa vlaknima upravnim na ravan fasade) zahtevaju glavu tipla prečnika 140 mm.

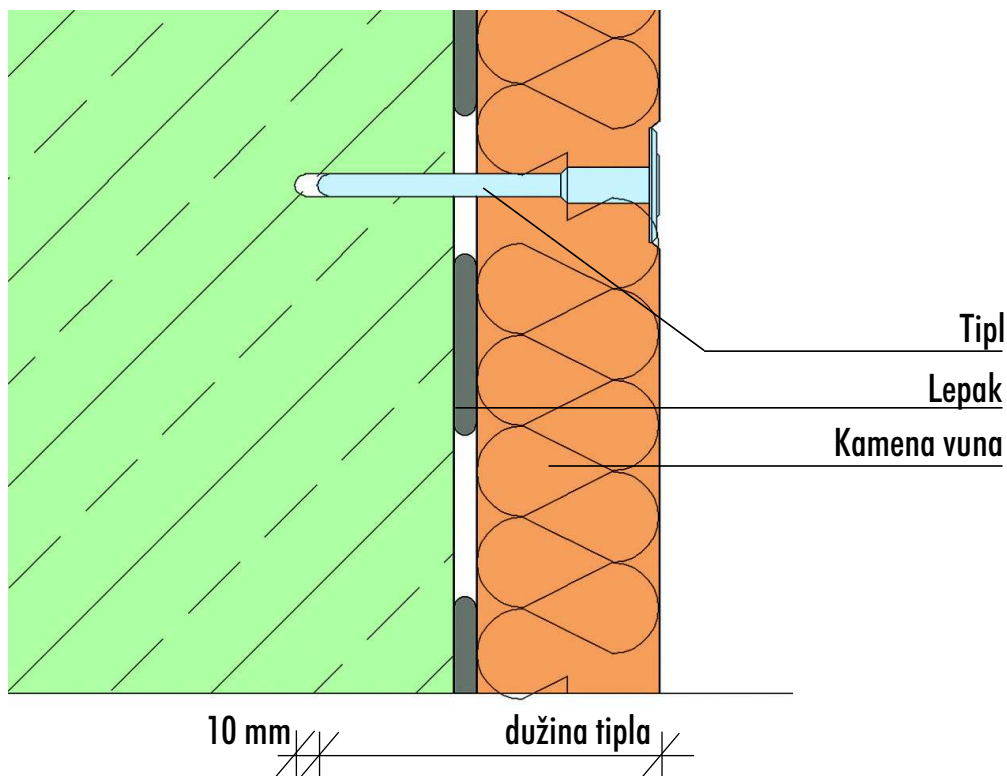
Tiplovi se postavljaju u prethodno izbušene rupe. Dubina njihovog ankerisanja u zoni nosećeg sloja zida mora biti u skladu sa tehničkim uputstvima za tiplove (najčešće je min 5-6cm u slučaju kompaktnih građevinskih materijala, 8-9cm u slučaju poroznih građevinskih materijala).

Napomena:

Za određivanje dužine tipla vrši se ispitivanje podloge ankerisanjem uz pomoć probnog bušenja. Ono sledi u hodu, za vreme postavljanja tiplova. Za dostizanje potrebne dubine postavljanja tipla mogu biti potrebne različite dužine tipla. Uz pomoć probe izvlačenja tipla uvek može da se izvrši njegov pravilan izbor.

5.3.3.2 Bušenje rupe za tipl

- ◆ Sa bušenjem rupe za tipl treba početi tek posle dovoljnog očvršćavanja lepka (prema preporuci proizvođača lepka)
- ◆ Nazivni prečnik bušenja mora odgovarati prečniku tela tipla (za podatke vidi napomenu proizvođača tipla)
- ◆ Bušilica ili čekić za bušenje primenjuje se samo kod zidova od betona ili od pune opeke (nabijajući tipl). Kod šuplje opeke i šupljih betonskih blokova primenjivati aparat za bušenje koji je predvideo proizvođač tipla (tipl koji se šrafi tj. jezgro tipla se šrafi)
- ◆ Dubinu bušenja (i dužinu tipla) odrediti u svemu prema uputstvu proizvođača tiplova! – graničnik za dubinu bušenja postaviti prema formuli: dužina tipla + 10 do 15mm (vidi sl.9).



Sl.9

5.3.3.3 Broj tiplova

Visina objekta i njegov položaj utiču na potreban broj tiplova. Ovo posebno važi za ivične zone, jer ovde mogu da se pojave jača strujanja vetrova.

Predviđena opterećenja u građevini – delovanje vetra, određuju širinu ovih ivičnih zona. One iznose na obe strane svih ivica zgrada najmanje 1 metar.

Ako je visina fasadne površine zgrade veća od njene dužine, ova širina ivične zone iznosi 10% dužine, ako je ista ili manja, širina ivične zone iznosi 10% visine; ipak najviše 2 m.

Najmanji broj tiplova od 6 tiplova/m² za FTIS važi pod sledećim uslovima:

- ◆ površinska masa manja od 30kg/m²,
- ◆ debljina izolacionog materijala < 20cm,
- ◆ visina zgrade ispod 50m
- ◆ brzine vetra do 135km/h
- ◆ nosiva podloga.

Napomena:

U ivičnoj zoni može biti potrebno povećanje do 12 tiplova/m². Potreban broj tiplova u ivičnoj zoni jednog određenog objekta može se pročitati iz tabele 1 odnosno tabele 2 u zavisnosti od brzine vetra, forme terena u okolini zgrade i njene visine.

U ostalim slučajevima treba dimenzionisati tiplovanje odnosno broj potrebnih tiplova (definiše projektant).

Tabela 1: broj tiplova/m² u ivičnoj zoni sa korisnim opterećenjem po tiplu od 0,15 kN.

osnovna vrednost brzine vetra (km/h)	Forma zemljišta u okolini zgrade								
	I zgrada na otvorenom			II zaštićeni položaj			III gusta izgradnja		
	Visina zgrade (m)								
	< 10	10-25	25 - 50	< 10	10-25	25- 50	<10	10-25	25 - 50
< 85	6	6	6	6	6	6	6	6	6
85 -115	10	10	12	8	8	10	6	8	10
115 - 135	12	x	x	10	12	x	8	10	12

x – tiplovi korisnog opterećenja 0,15kN nisu odgovarajući, primeniti tiplove korisnog opterećenja 0,20kN (videti Tabelu 2)

Tabela 2: broj tiplova/m² u ivičnoj zoni sa korisnim opterećenjem po tiplu od 0,20 kN.

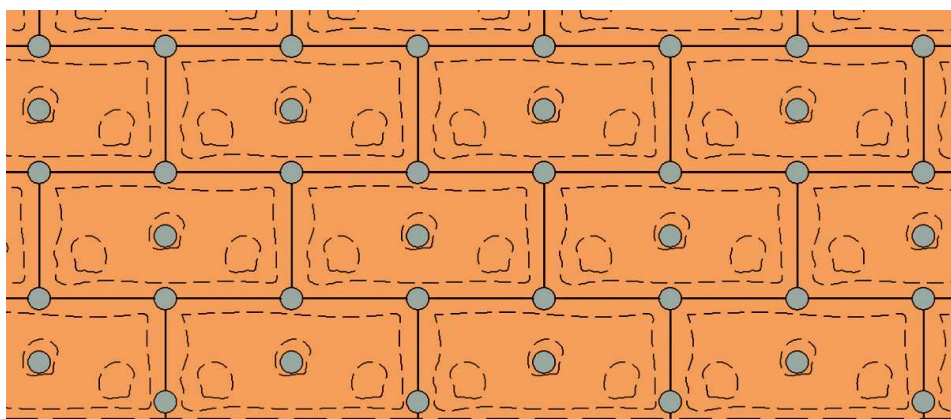
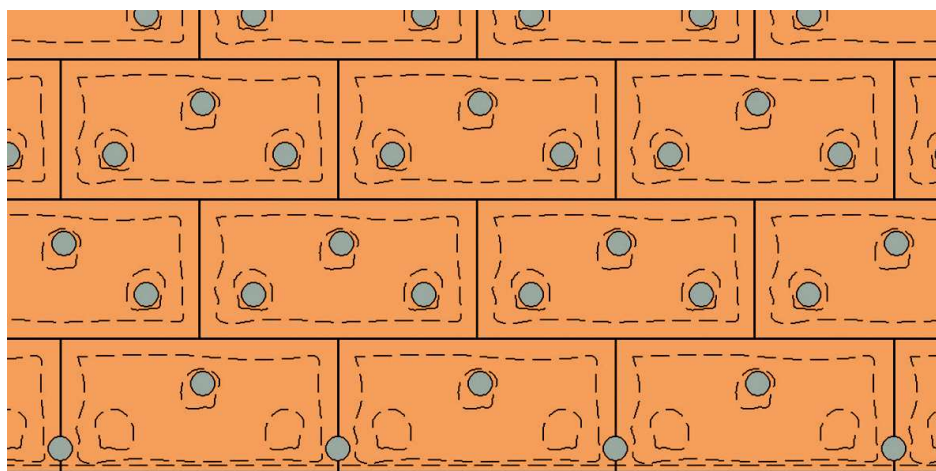
osnovna vrednost brzine vetra (km/h)	Forma zemljišta u okolini zgrade								
	I zgrada na otvorenom			II zaštićeni položaj			III gusta izgradnja		
	Visina zgrade (m)								
	< 10	10-25	25 - 50	< 10	10-25	25- 50	<10	10-25	25 - 50
< 85	6	6	6	6	6	6	6	6	6
85 -115	8	8	10	6	6	8	6	6	8
115 - 135	10	12	12	8	10	10	6	8	10

5.3.3.4 Šema tiplova

Prikazane šeme važe za tiplovanje izolacionih ploča od kamene vune i lamela od kamene vune, svaka sa po minimum 6 tiplova po m². Odatle sledi da u svaku ploču (0,5m²) treba da se stavi minimum 3 tipla. Za ostatak treba

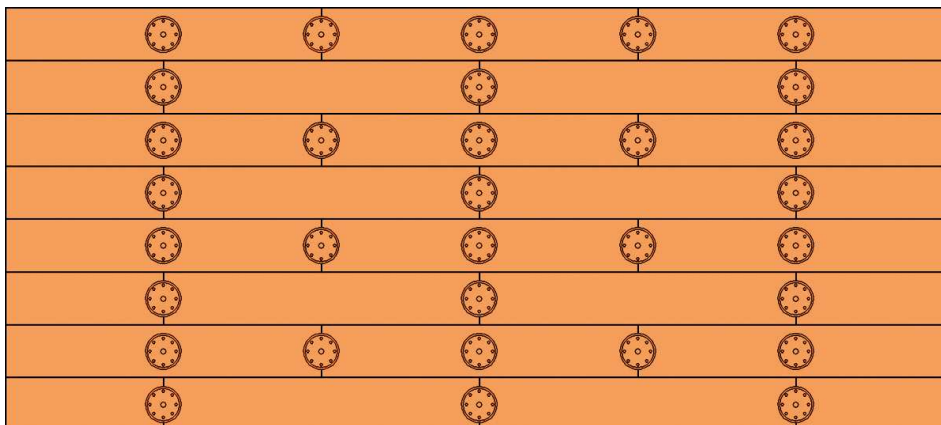
linearno proceniti broj tiplova i zaokružiti tj. na 1/2 ploče treba staviti 2 tipla, a na 1/3 ploče 1 tipl. Sledeće slike pokazuju tipični raspored tiplova:

- ◆ Šema tiplovanja **ploča** kamene vune za tiplovanje u polju (vidi sl.10)



Sl. 10

- ◆ Šema tiplovanja lamela od kamene vune za tiplovanje u polju važi sl.11 gde se tipluje svaki drugi red



Sl.11

Napomena:

Lamele tiplovati u polju iznad 20m visine objekta.

Lamele ivično tiplovati po čitavoj visini objekta.

Preporuka:

Lamele tiplovati u seizmičkim područjima, gde su veće brzine vetra, kod adaptacija (stare zgrade – loše stanje postojećeg maltera), kada su u pitanju veće debljine izolacije (20cm i više) kao i zaobljeni delovi konstrukcije.

Za ivično tiplovanje (uslovi definisani u tabeli 1 i tabeli 2, čl. 5.3.4.3) predstavljen je šema postavljanja sa 8, 10 ili 12 tiplova po m² u čl. 7.2, Prilog.

5.3.3.5 Postavljanje tipla

Tiplovi moraju da se postavljaju po uputstvu proizvođača tipla. Pri tome tiplovi smeju da se stave i u horizontalne fuge.

- ◆ Tiplovi smeju da se postavljaju tek kada lepak očvrstne
- ◆ U području oko tipla, ispod izolacione ploče, mora biti prisutan lepak
- ◆ Kod tiplova bez izolacione rondela – kape, glava tipla treba da se povezuje tj. dodiruje sa površinom izolacionog materijala (da bude u ravni izolacionog materijala)

Napomena: *Kod korišćenja izolacionih rondela – kape, treba imati u vidu uputstva proizvođača. Izolacione rondela – kape moraju pripadati istoj vrsti izolacionog materijala kao i FTIS.*

- ◆ U zavisnosti od vrste tipla, vijak tipla se ili zakucava ili zašrafljuje
- ◆ Svaki deformisani ili tipl koji nije dobro postavljen (što se golim okom može primetiti), mora biti uklonjen. Nastalu rupu treba ispuniti izolacionim materijalom. Pored nje mora da se stavi novi tipl.

5.3.4 Ravnanje neravnina postavljenih izolacionih ploča

Ukoliko je potrebno ravnanje površina postavljenih ploča kamene vune, izvođač će površinu u celosti pregletovati lepkom kao slojem za izjednačavanje, u debljini od 2mm, pre nanošenja armiranog sloja.

Ukoliko je potrebno izravnati samo spojeve ploča kamene vune, ravnanje se vrši brušenjem. Sa brušenjem se može početi nakon lepljenja ploče u vremenom intervalu prema preporuci proizvođača lepka. Nakon toga, cela površina mora temeljno da se očisti od prašine.

Kada se ravnanje vrši gletovanjem lepkom, u toj fazi se radi i ugrađivanje dijagonalne armature (vidi čl. 5.4.1.2, Dijagonalna armatura) i ugaonih profila (vidi čl. 5.4.1.3, Izrada ivica objekta i ivica otvora na fasadi) u sloju lepka za ravnanje.

Napomena:

Treba se pridržavati vremena sušenja između nanošenja sloja za ravnanje i armiranog sloja prema preporuci proizvođača.

5.4 ZAŠTITNI SLOJ

Zaštitni sloj FTIS-a sastoji se od armiranog (donjeg) sloja i završnog (gor-njeg) sloja maltera (dekorativni malter).

5.4.1 Armirani sloj

Sloj lepka, koji se nanosi direktno na izolacioni materijal i u koji se polaže armatura, staklena mrežica, obezbeđuje mehaničku otpornost sistema.

5.4.1.1 Mešanje lepka za armiranje i gletovanje

Lepak se može naći u različitim oblicima:

- *Praškasti lepak*: meša se sa pijaćom vodom prema uputstvu proizvođača (obavezno sipati prah u vodu i nakon par minuta stajanja, lepak ponovo promešati pre upotrebe)

- *Pastasti lepak bez cementa*: treba ga homogenizovati pre upotrebe; za dostizanje konzistencije mogu se dodavati manje količine pijaće vode (po uputstvu proizvođača)

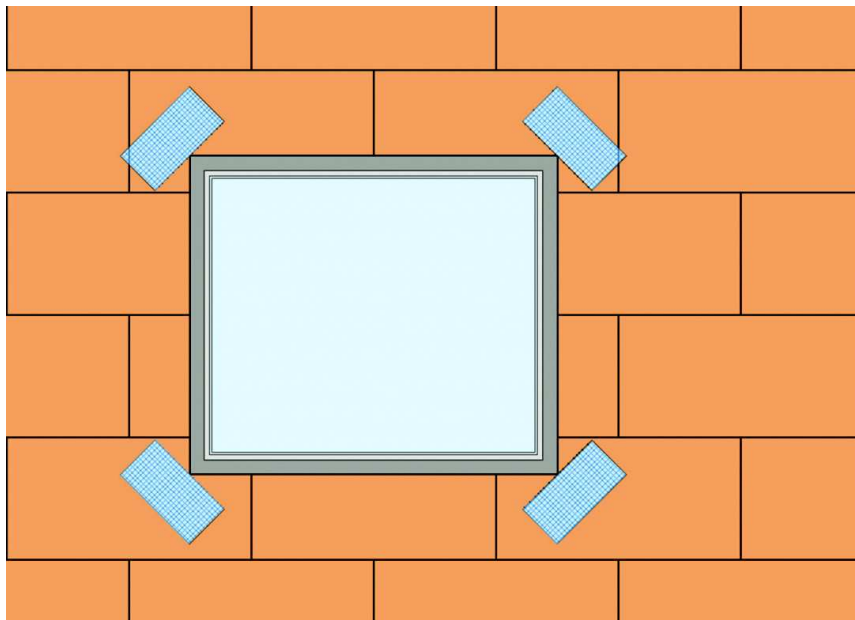
- *Pastasti lepak sa dodatkom cementa* : proizvođač propisuje dodatak cementa koji treba mešati po njegovim uputstvima.

5.4.1.2 Dijagonalna armatura

Otvori na fasadi zahtevaju armiranje dodatnim elementima mrežice od staklenih vlakana, dijagonalnom armaturom, dim 20x40cm pod uglom od 45° C u odnosu na horizontalu (sl.12).

Nju ugrađujemo u sam ugao otvora u sloju lepka debljine cca 2mm koji se nanosi samo na mestu dodatnog armiranja. Na ovaj način sprečavamo nastajanje dijagonalnih pukotina oko otvora.

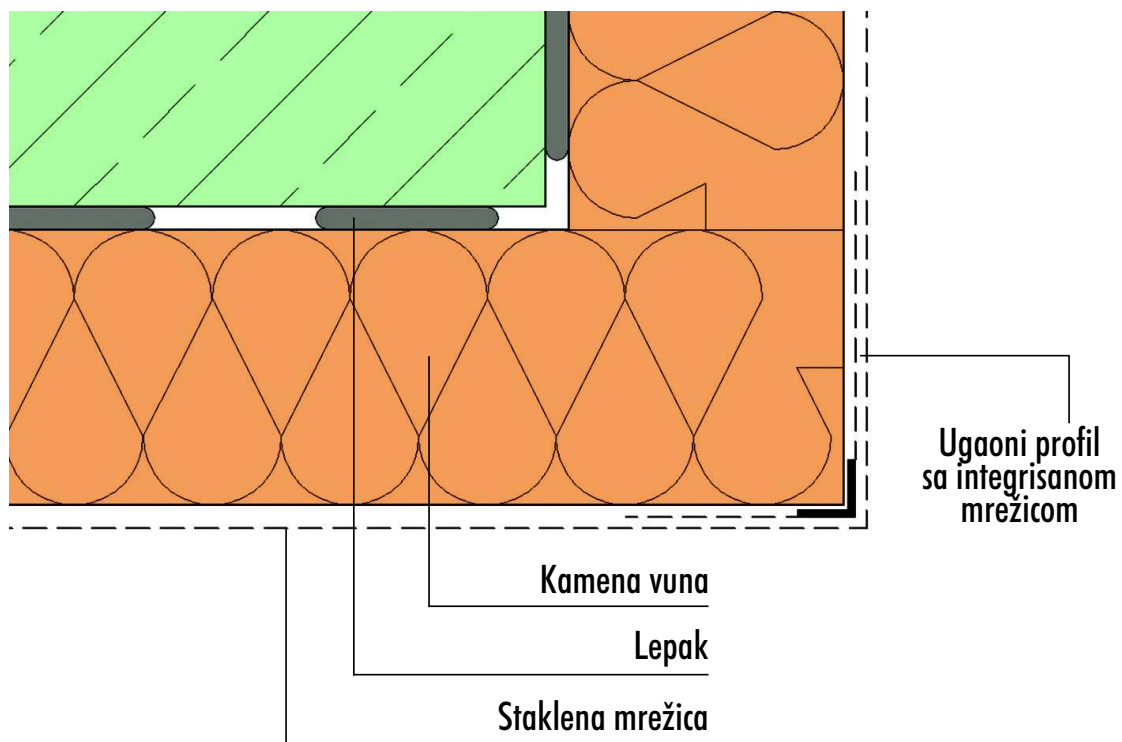
Ovo je radnja koja prethodi postavljanju armature tj. staklene mrežice u sloju lepka. Pre nanošenja lepka u koji se ugrađuje armatura treba sačekati propisano vreme sušenja.



Sl.12

5.4.1.3 Izrada ivica objekta i ivica otvora na fasadi

Ugaoni profil sa integrisanom staklenom mrežicom utiskuje se u sloj lepka, debljine cca 2mm, koji se nanosi u širini samog profila i mrežice. Postavljam ih u uglove objekta i otvora na fasadi. Pre nanošenja lepka u koji se ugrađuje armatura tj. staklena mrežica, treba sačekati propisano vreme sušenja. Priključak armature treba izvesti sa preklopom od najmanje 10cm (vidi sl.13).



Sl.13

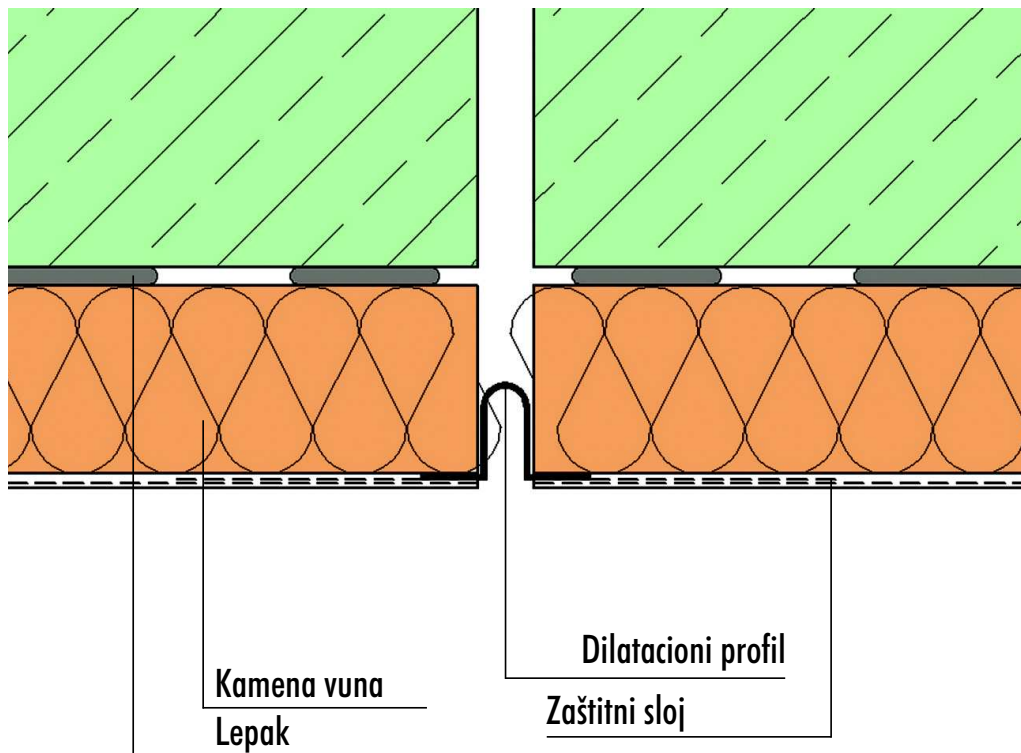
5.4.1.4 Profili za dilataciju

Slike dole (sl. 14 i sl. 14a) pokazuju izvođenje profila za dilataciju: za površinu i za uglove. Izolacija iza tog dela profila nije potrebna.

Napomena:

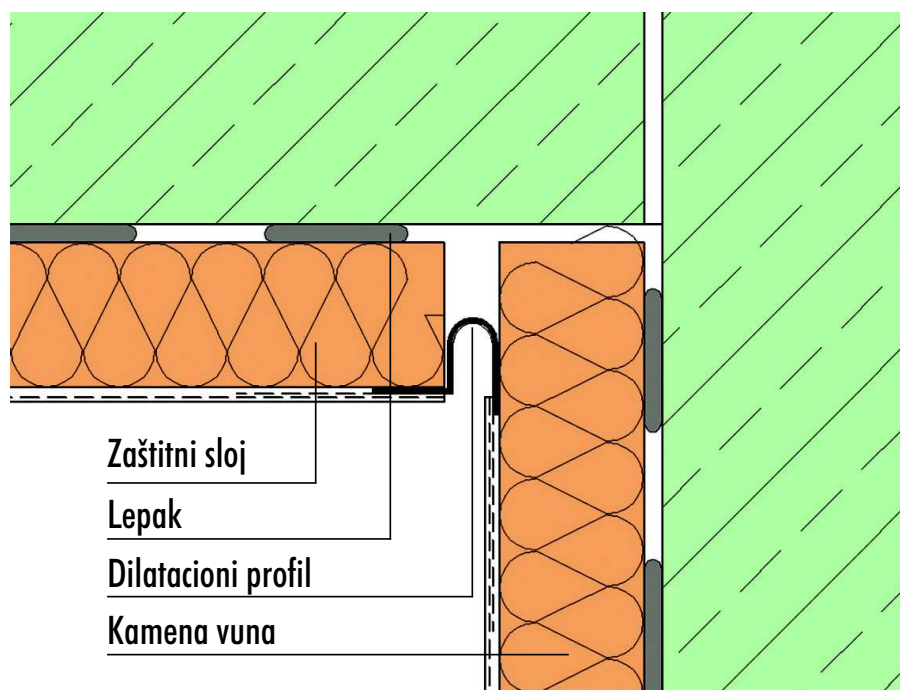
Mesta postavljanja dilatacionih profila se određuju pre početka lepljenja izolacionih ploča.

Dilatacioni profil za površinu



Sl. 14

Dilatacioni profil za uglove



[Sl. 14a](#)

Preporuka:

Predvideti i dilatacione profile za površinu na svakih 20m objekta, mereći po horizontali (profile montirati samo vertikalno).

5.4.1.5 Nanošenje lepka i ugrađivanje armature

Najpre se ručno gletericom (ili mašinski) nanosi sloj lepka na odgovarajuće pripremljen izolacioni sloj u debljini koja je opisana u tabeli 3. Lepak se nanosi po vertikali odozdo naviše po visini objekta (ili u horizontalnoj radnoj površini po širini objekta), u pojasevima prosečne širine veće od širine armature tj. staklene mrežice.

U sveže nanešen sloj lepka utiskujemo armaturu - staklenu mrežicu, u vertikalnoj (ili horizontalnoj) radnoj površini, bez nabora, najmanje 10cm široki preklapom (i po širini i po dužini), blagim pritiskom gleterice pri čemu treba voditi računa da je ne pritisnemo toliko da mrežica ne dodirne samu izolacionu ploču (mrežica mora doći u spoljašnju trećinu lepka - vidi tabelu 3).

Da bi se osigurao dovoljan pokriveni sloj, lepak naneti i armaturu ugraditi u svemu prema preporukama proizvođača lepka!

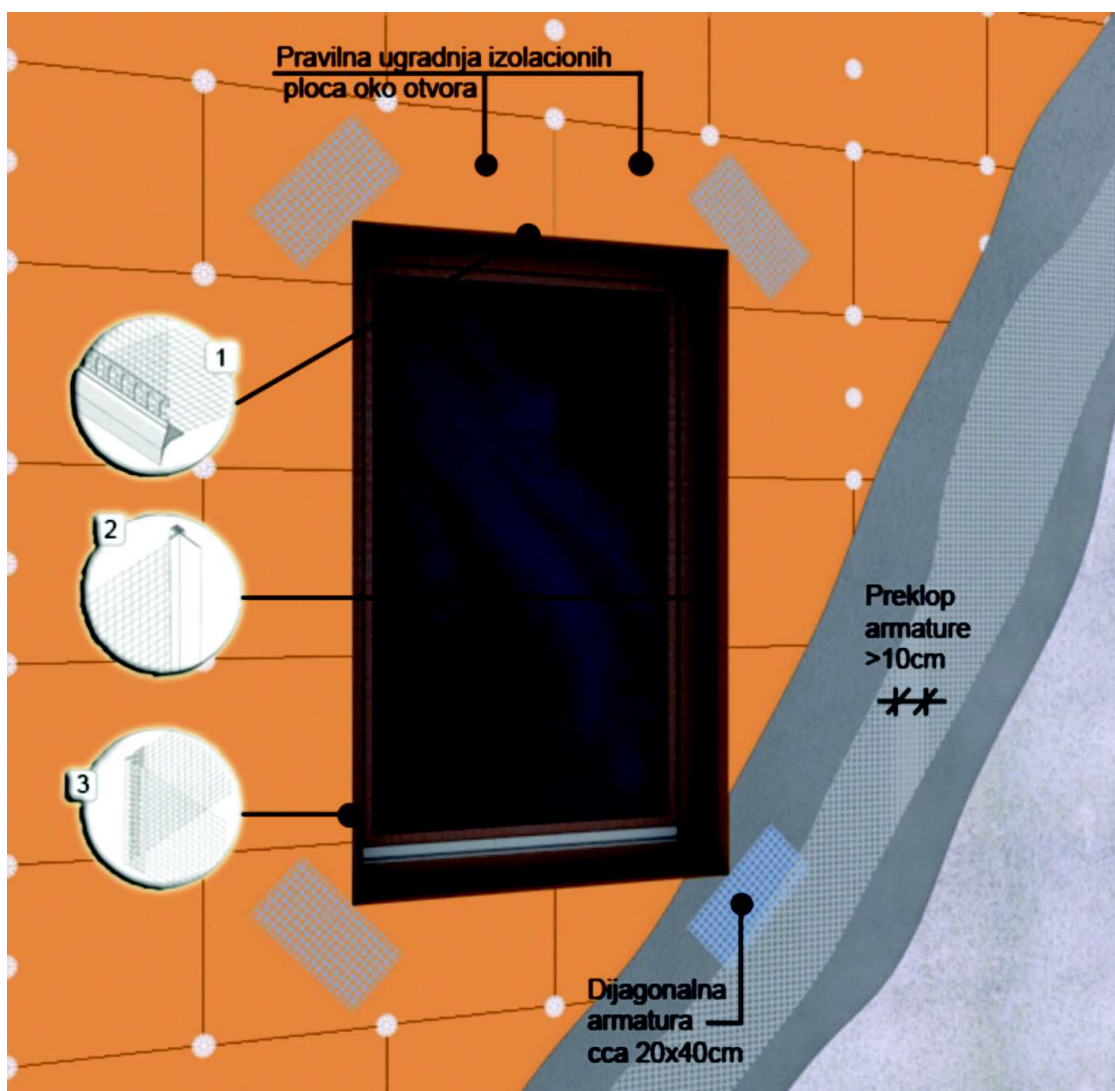
Tabela 3: Potrebna debljina armiranog sloja

Nominalna debljina ¹⁾	Najmanja debljina	Srednja vrednost ²⁾	Položaj armature	Izolacioni mat. FTIS
5mm	4mm	≥ 4,5mm	spoljašnja trećina	kamena vuna

1) Ukoliko postoji sloj za ravnjanje, debljina armiranog sloja iznosi 3mm

2) Srednja vrednost reprezentativne probe (najmanje 5 mernih vrednosti)

Pravilna ugradnja armature – staklene mrežice (vidi sl.15):



1. ugaoni profil sa okapnicom
2. profil oko otvora
3. ugaoni profil

[Sl. 15](#)

5.4.1.6 Armirani sloj sa duplom armaturom

Pre postavljanja armature prema, čl.5.4.1.5, na pojedinim delovima fasade (npr. u području podnožja zida - sokle) treba ugraditi dodatnu staklenu mrežicu u sloju lepka debljine cca 2mm.

Pre postavljanja armature treba sačekati propisno vreme sušenja lepka sa ugrađenom dodatnom armaturom.

5.4.2 Završni sloj maltera – dekorativni malter

Posle potrebnog vremena sušenja armiranog sloja (slediti uputstva proizvođača!) i uz odgovarajuće vremenske uslove (vidi čl.2, Opšte napomene i kratke preporuke) može da se počne sa nanošenjem završnog sloja maltera. Kod preranog nanošenja završnog sloja maltera postoji opasnost od nastajanja fleka.

U zavisnosti od izbora projektanta, mogu da se nanose različite granulacije završnog sloja. Najmanja propisana debljina završnog sloja maltera iznosi 1,5 mm.

5.4.2.1 Opšte napomene pri radu

Završni sloj maltera uglavnom se dobija uz primenu prirodno bojenih pigmentata i dodavanjem zrnastog punioca, tako da ne mogu biti isključena manja odstupanja u tonu boje i strukturi. Kod praškastih proizvoda treba da se koriste materijali iz jedne proizvodne šarže za jednu fasadnu površinu.

Postavljanjem dovoljnog broja radnika fasadera na svakoj skeli, izbegavaju se vidljivi nastavci. Treba izbegavati prekide radova na velikim površinama bez otvora. ~~U suprotnom slučaju, treba napraviti vezne prekide fasadi po izboru projektanta.~~

Očvršćavanje mineralnog dekorativnog maltera je pomoću hemijske reakcije. Ako se menjaju uslovi sredine (uslovi rada) za vreme nanošenja dekorativnog maltera i njegove faze očvršćavanja, može doći do pojave različitih tonova. Zato je poželjna primena sistemski odgovarajuće podloge tj. osnovnog premaza.

5.4.2.2 Referenca svetlih boja

Kod izbora tonova boja završnog sloja maltera nije preporučljivo korišćenje tamnih boja. Inače se završni sloj pri višim temperaturama može dovesti do termičkih napona i kao posledica: pojava pukotina. Zato generalno treba koristiti referencu svetlih boja (HBW) ≥ 25 kao donju granicu.

Napomena:

Što je tamnija boja završnog sloja maltera to je manja referentna vrednost

Temperature završnih slojeva prema boji:

33 °C	40 °C	47 °C
47 °C	54 °C	64 °C

5.4.2.3 Nanošenje osnovnog premaza

Osnovni premaz treba da se usaglasi sa završnim slojem maltera (voditi računa o napomenama proizvođača!). Ako armirani sloj i dekorativni malter imaju istu vezivnu bazu (npr. mineralno vezivo: kreč-cement) može izostati nanošenje osnovnog premaza.

Osnovni premaz nanosimo nakon potpunog sušenja armiranog sloja (po uputstvu proizvođača). On obezbeđuje dobru adheziju između armiranog sloja i dekorativnog maltera.

5.4.2.4 Nanošenje završnog sloja maltera

Nanošenje završnog sloja maltera može, u zavisnosti od napomena proizvođača i primenjenog materijala, uslediti kako ručno, tako i mašinski: nabačen, našprican ili razvučen u zavisnosti od vrste završnog sloja maltera. Zato je moguće da površine fasada različito izgledaju.

Prema vrsti maltera i željenoj strukturi, površina može biti strukturirana odgovarajućim alatom; pri tome se treba pridržavati preporuka i proizvodne linije svakog proizvođača. **Najmanja zadržana debljina sloja pri pometanju ne sme biti prekoračena.**

Napomena:

Nije dozvoljena upotreba sintetičkih akrilnih dekorativnih maltera u fasadno termoizolacionom sistemima sa kamenom vunom.

5.4.2.5 Završni sloj maltera u području podnožja zida – sokle

Posle dovoljnog očvršćavanja armiranog sloja, treba da se nanese odgovarajuća podloga završnog sloja maltera.

Kod mineralnih dekorativnih maltera u podnožju zida treba naneti odgovarajuću podlogu otpornu na vlagu (u svemu prema preporuci proizvođača maltera!).

6

PROTIVPOŽARNI USLOVI

Tehnički propisi o zaštiti od požara:

◆ *Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu visokih objekata od požara, član 14:*

Noseći i ojačani spoljni zidovi moraju biti od negorivog materijala i otporni prema požaru najmanje 1,5h.

Izolacioni materijal na spoljnim stranama zidova iz stava 1. ovog člana može biti i goriv pod uslovom da je nalepljen na zid i ankerovan tako da ne ošt pada u slučaju požara i da je sa spoljne strane obložen negorivim materijalom koji je otporan prema požaru najmanje 1h.

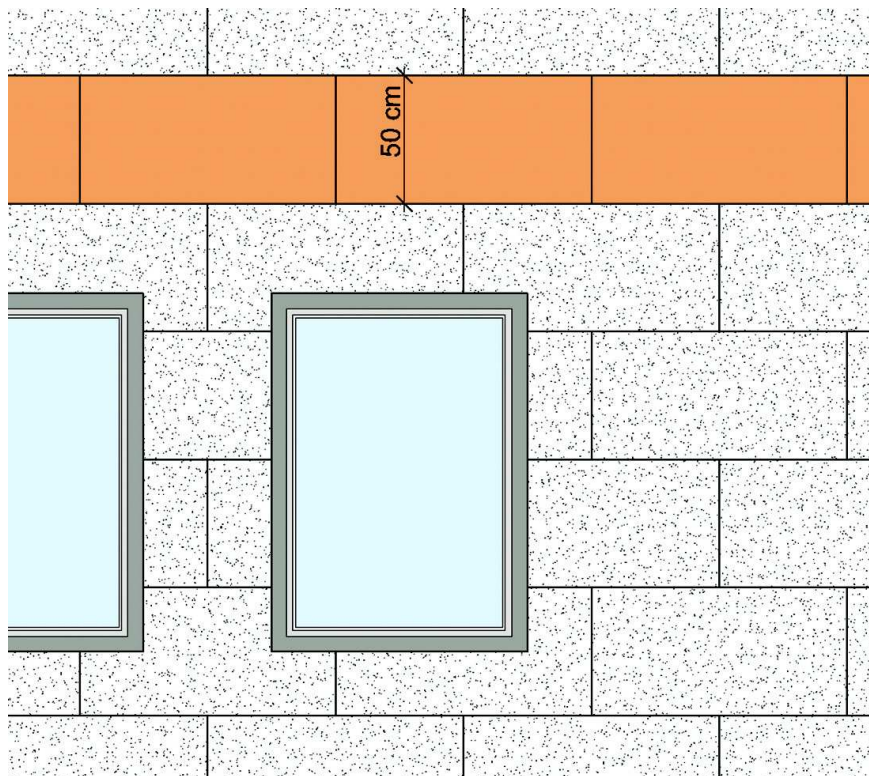
Izolacioni materijal u zidovima iz stava 1. ovog člana može biti goriv ako je obloga sa unutrašnje strane tih zidova otporna prema požaru najmanje 1,5h, a ako je postavljen sa unutrašnje strane tih zidova, izolacioni materijal mora biti negoriv.

Preporuka:

Za objekte koji ne pripadaju visokim objektima (objekti ispod 22m) postavljaju se rigle za zaštitu od požara kada se u okviru FTIS-a kao termoizo-

lacioni materijal koristi EPS (ekspandirani polistiren). U takvo sistemu treba osigurati da se požar sistemski ne prenese dalje. Ovo se sprečava, ako se u nivou međuspratne konstrukcije ugradi i istipluje rigla za zaštitu od požara od kamene vune (vidi sl.16).

Položaj rigle za zaštitu od požara određuje projektant.



Sl.16

7

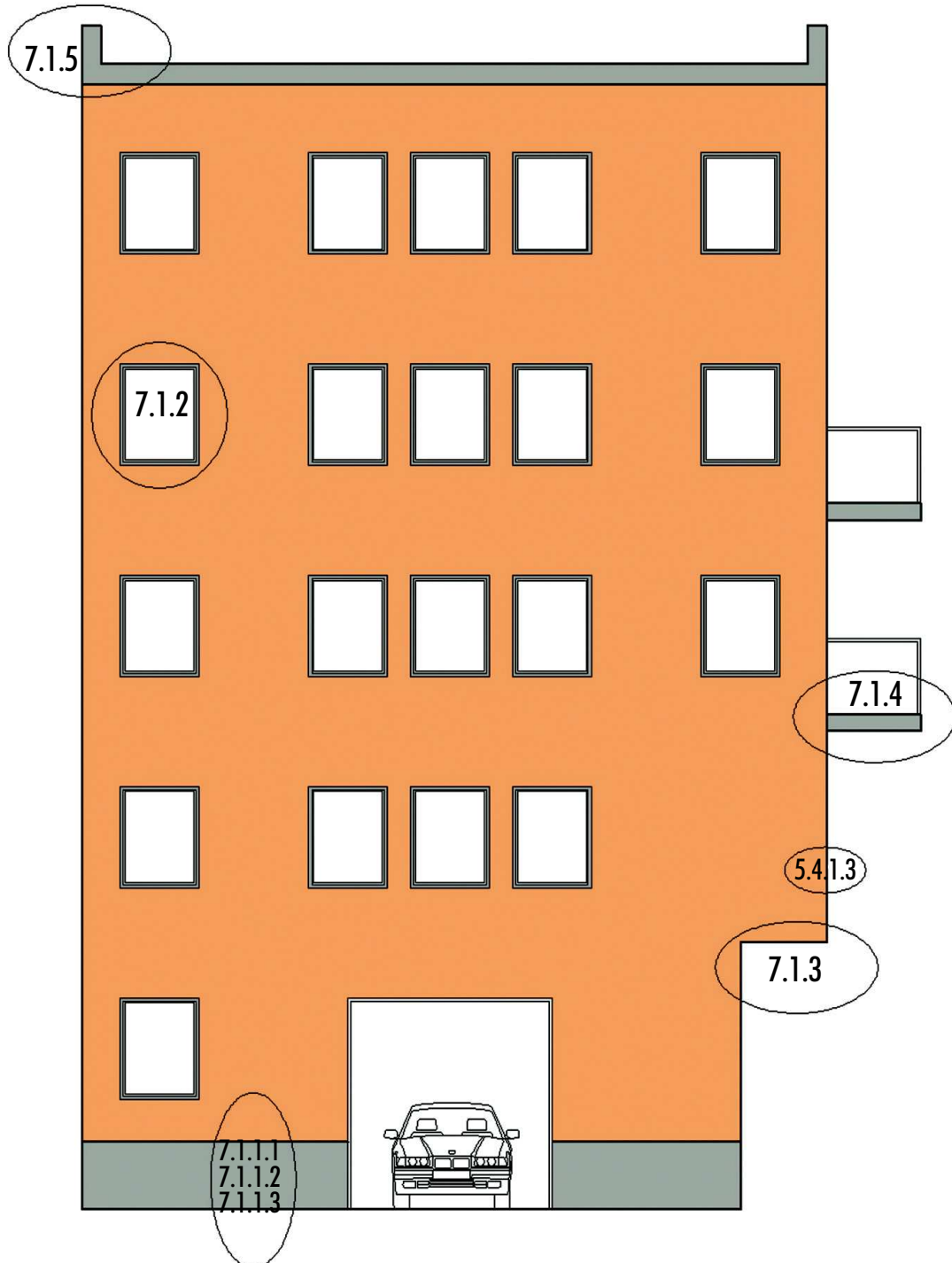
STANDARDNI DETALJI

Crteži sledećih standardnih detalja su razmereni za debljinu izolacionog materijala od 8cm, ukoliko nije drugačije naglašeno, i važe do debljine izolacionog materijala od 20cm.

Takođe treba da se uzme u obzir (ukoliko se kao izolacioni materijal ne koristi kamena vuna) tehnička zaštita od požara prilikom primene izolacionog materijala na bazi EPS-a (ekspandirani polistiren) prema određenim preporukama (vidi poglavlje 6).

7.1 PREGLED DETALJA

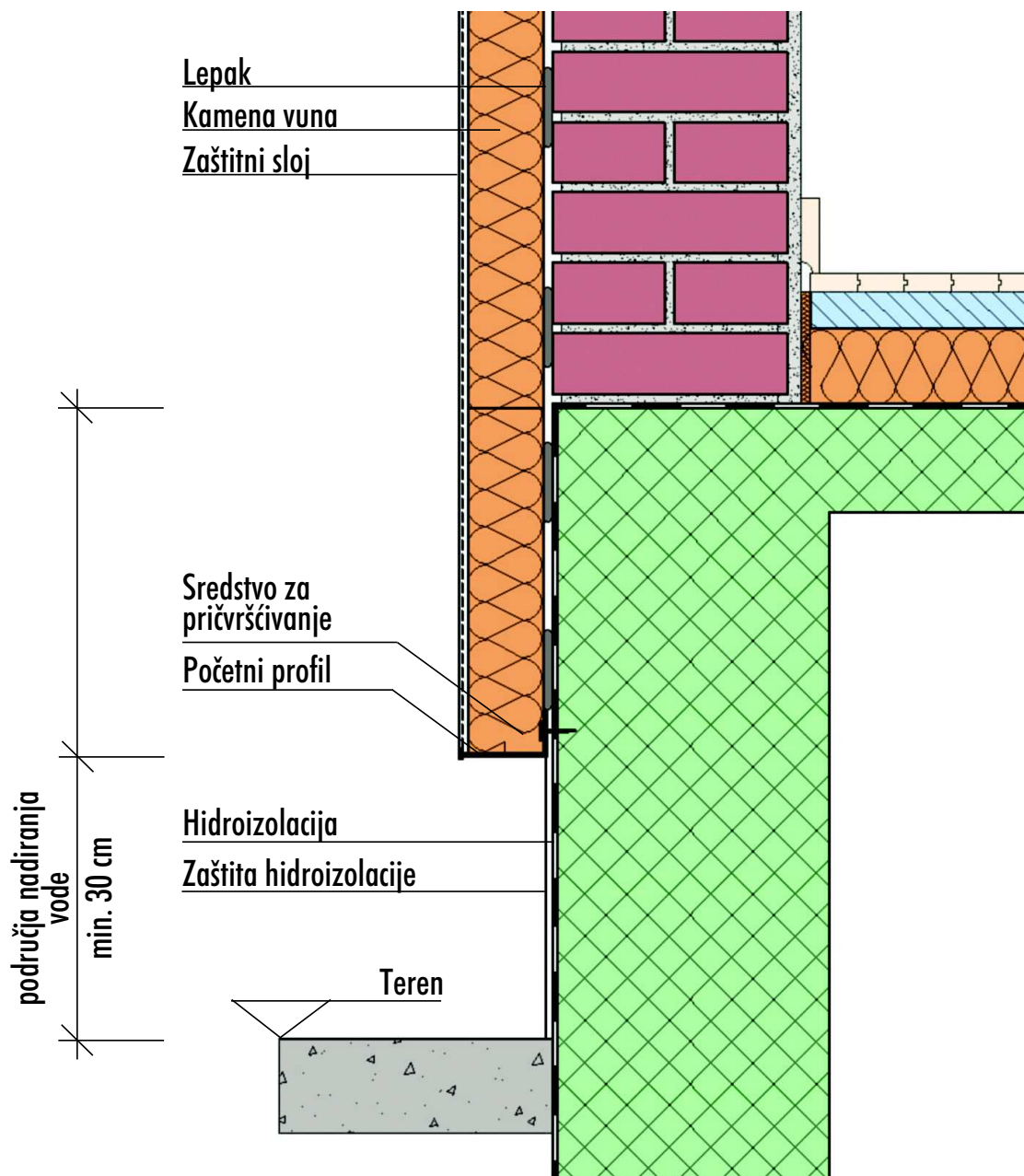
Sledeća slika (vidi sl.17) pokazuje šematski prikaz kuće sa dodatkom pojedinih standardnih detalja.



[Sl.17](#)

7.1.1 Detalji spoljašnjeg zida – podnožje zida (sokla)

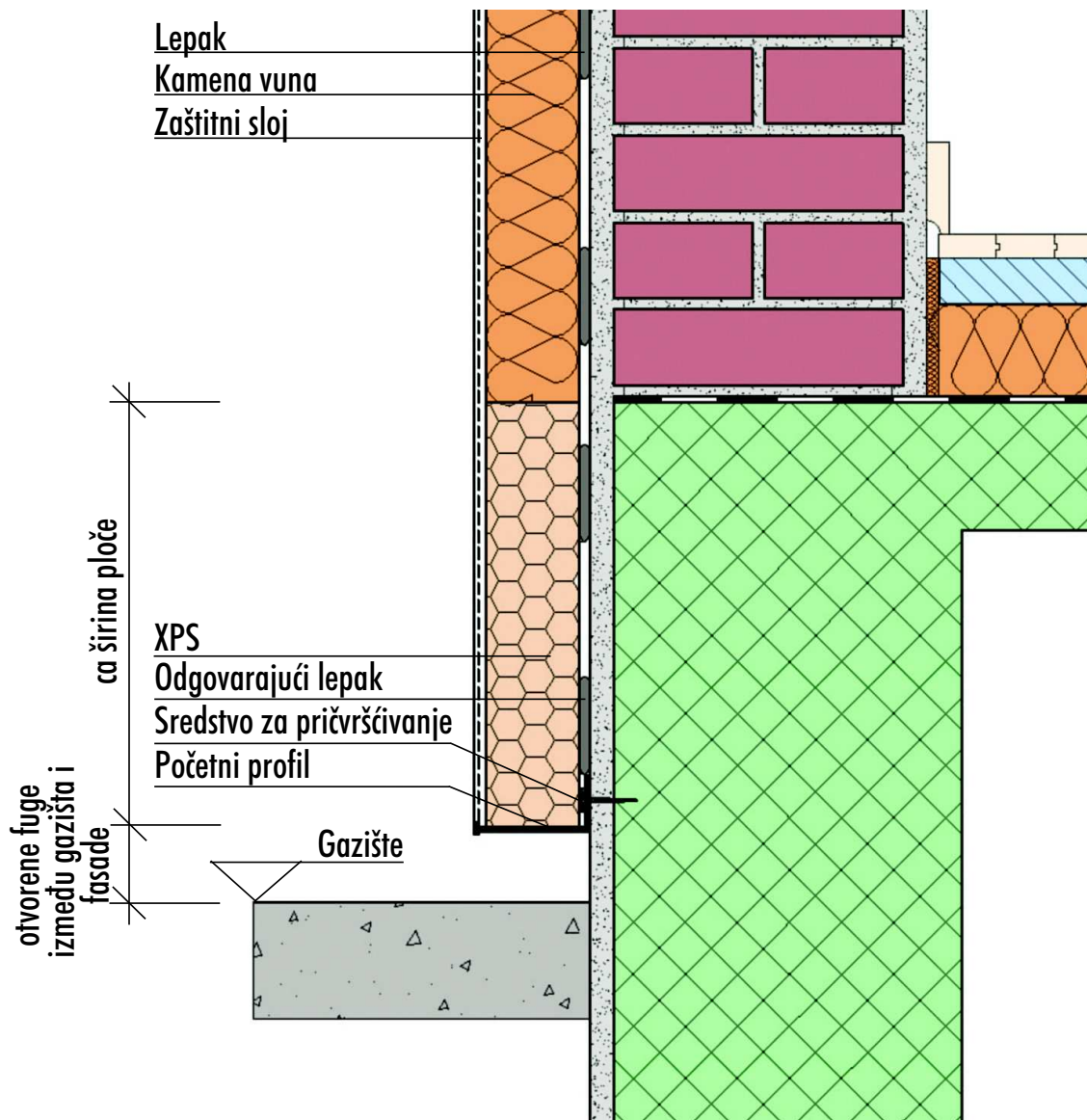
7.1.1.1 Podnožje zida – neizolovani podrum



Sl.18

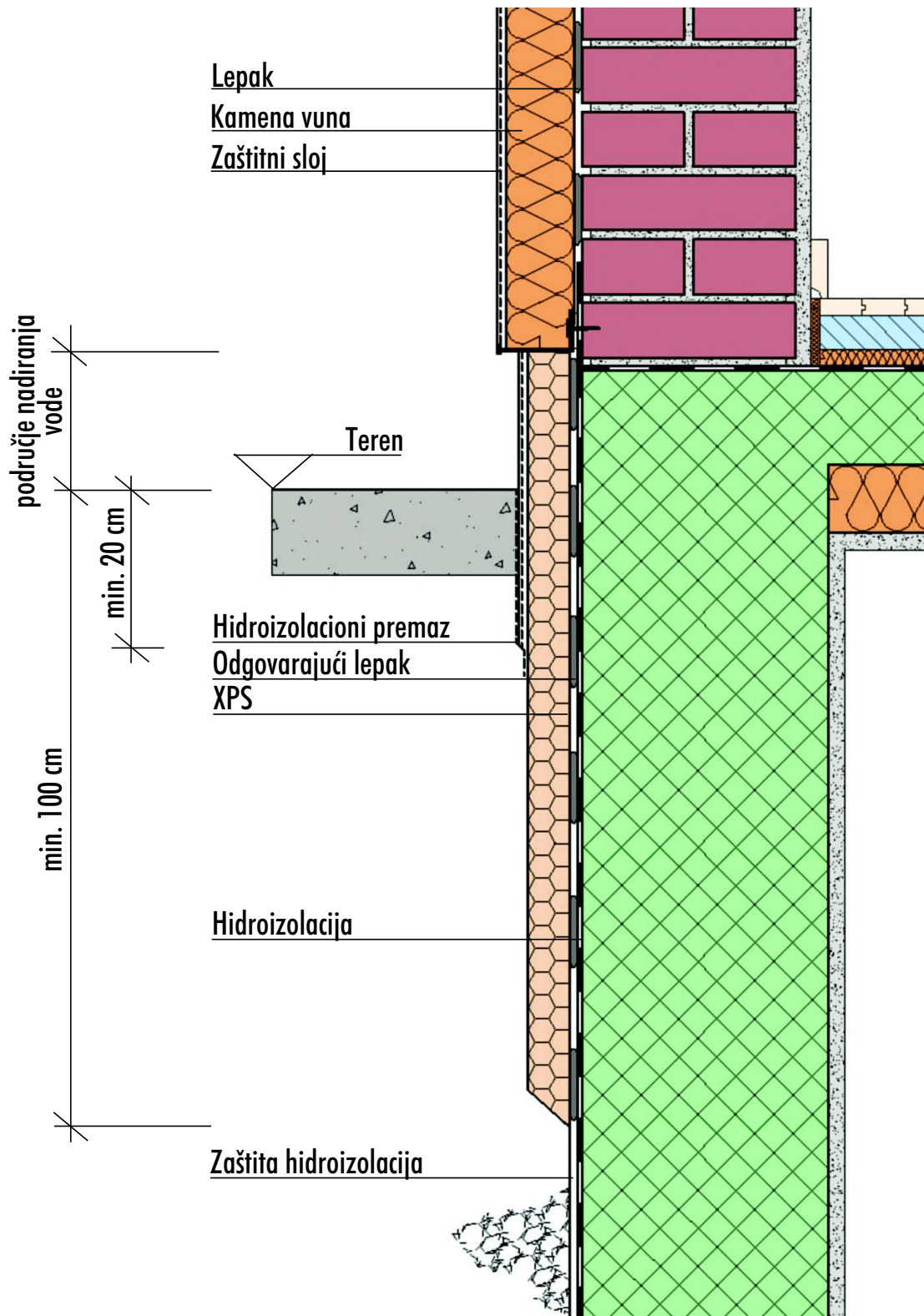
7.1.1.2 Podnožje zida – neizolovani podrum gazište (sanacija)

Na slici 19 pokazana je tipična varijanta za slučaj sanacije. Nedostaje hidroizolacija. Ukoliko hidroizolacija postoji, treba izvesti donji završetak bez početnog profila, jer bi njegovo pričvršćivanje moglo da ošteti postojeću hidroizolaciju



Sl.19

7.1.1.3 Podnožje zida – izolovani podrum

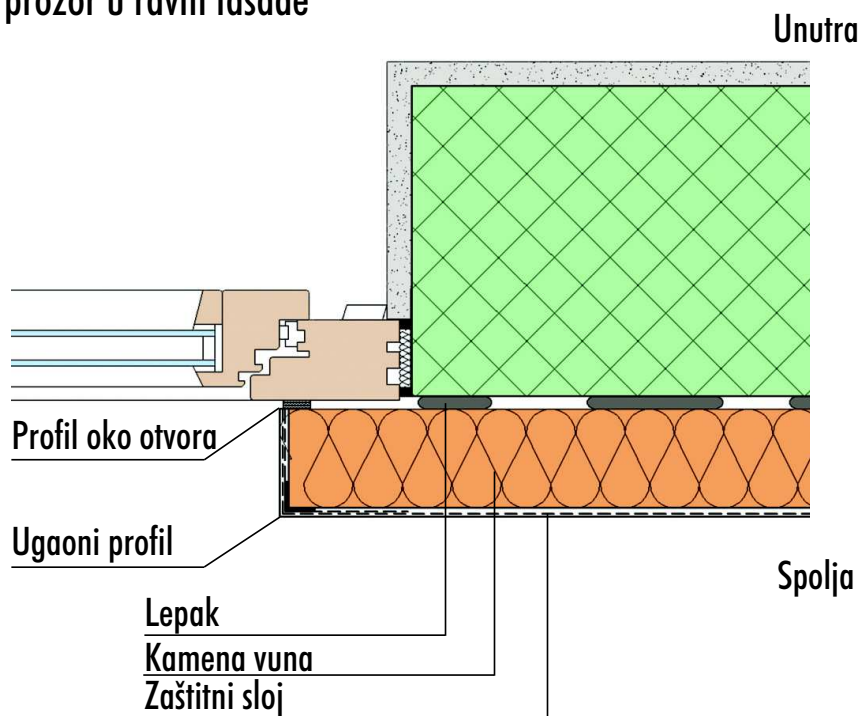


SI.20

7.1.2 Detalji spoljašnjeg zida – prozor / vrata

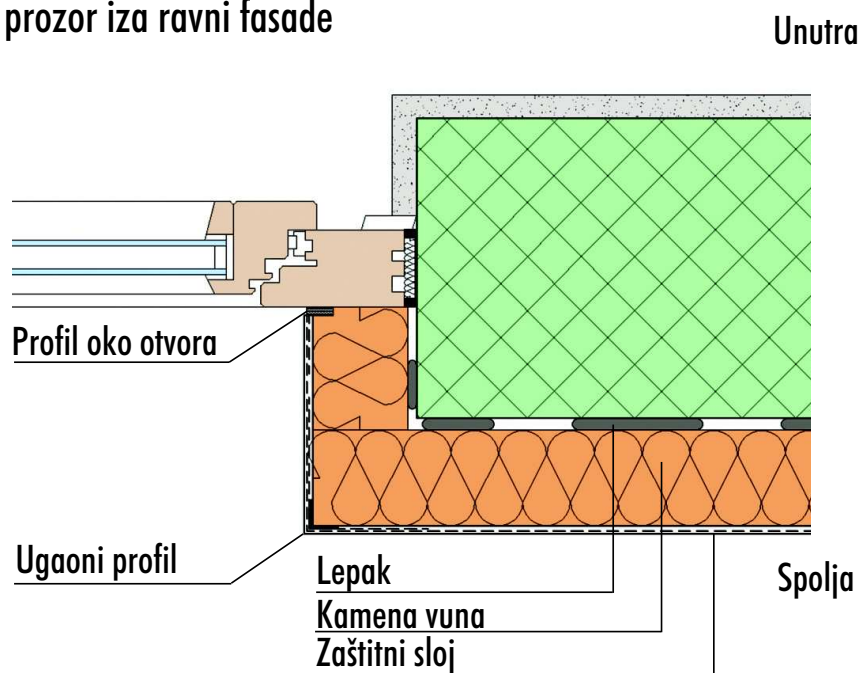
7.1.2.1 Detalj ugradnje – horizontalni presek

◆ prozor u ravni fasade



Sl.21

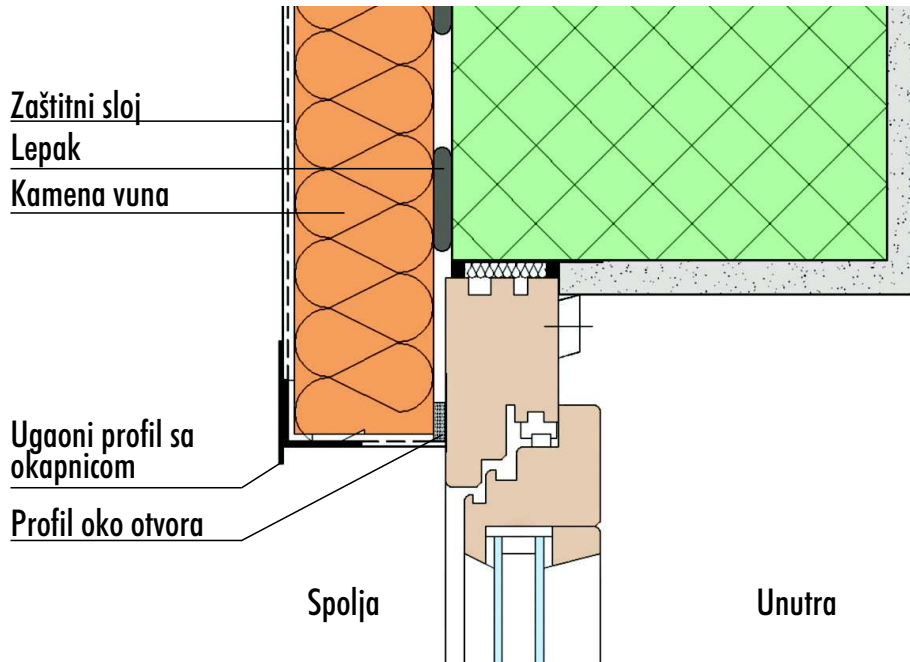
◆ prozor iza ravni fasade



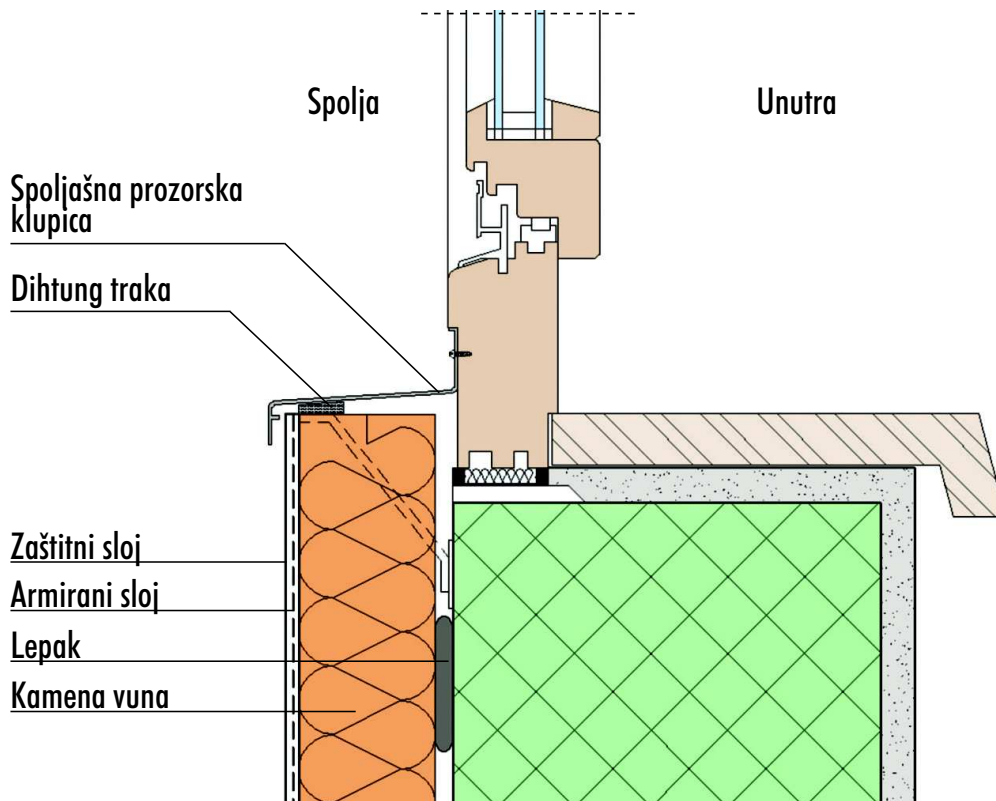
Sl.22

7.1.2.2 Detalj ugradnje – vertikalni presek

◆ prozor u ravni fasade

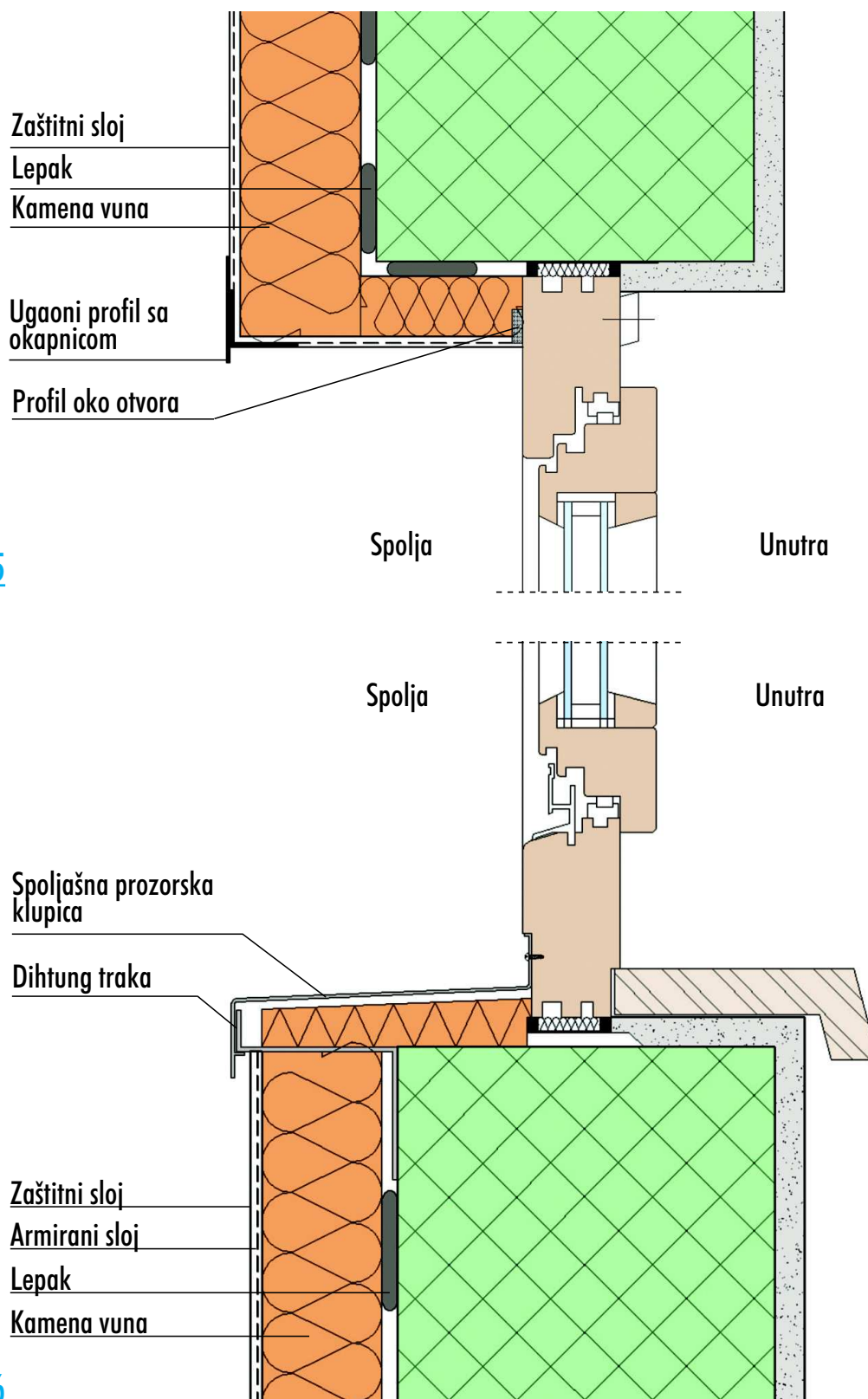


SI.23



SI.24

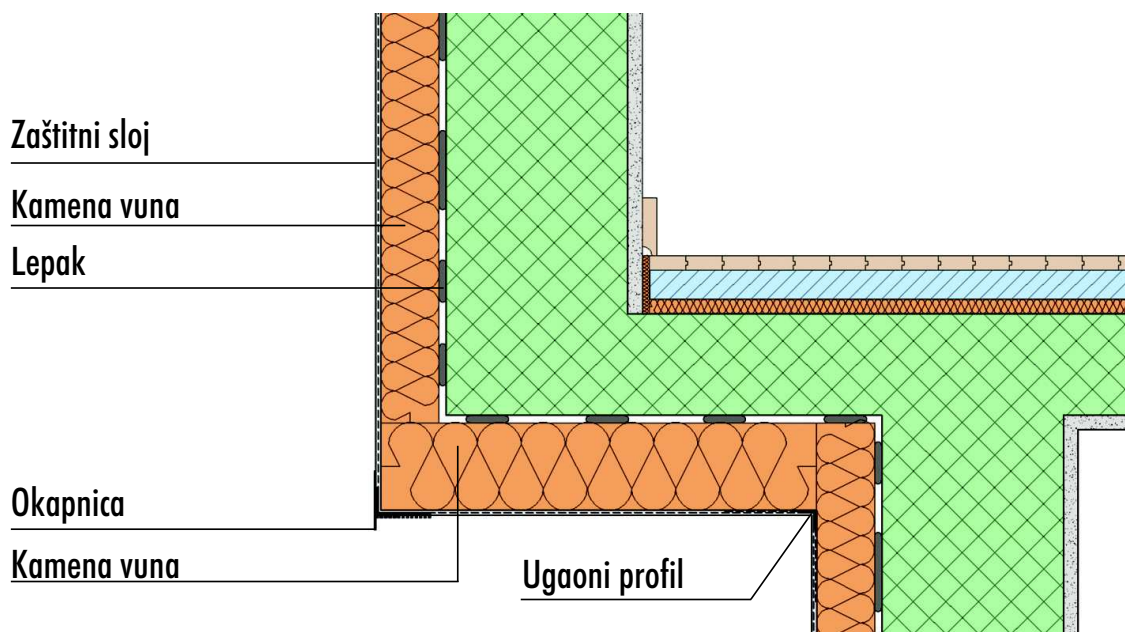
◆ prozor iza ravni fasade



Sl.25

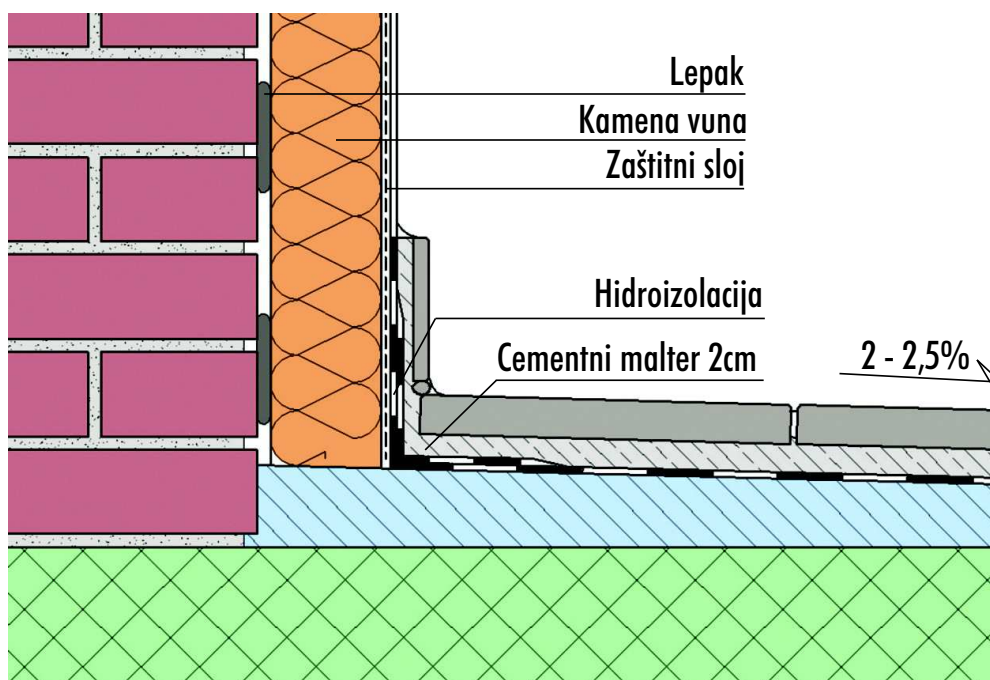
Sl.26

7.1.3 Konstrukcija iznad otvorenog prostora



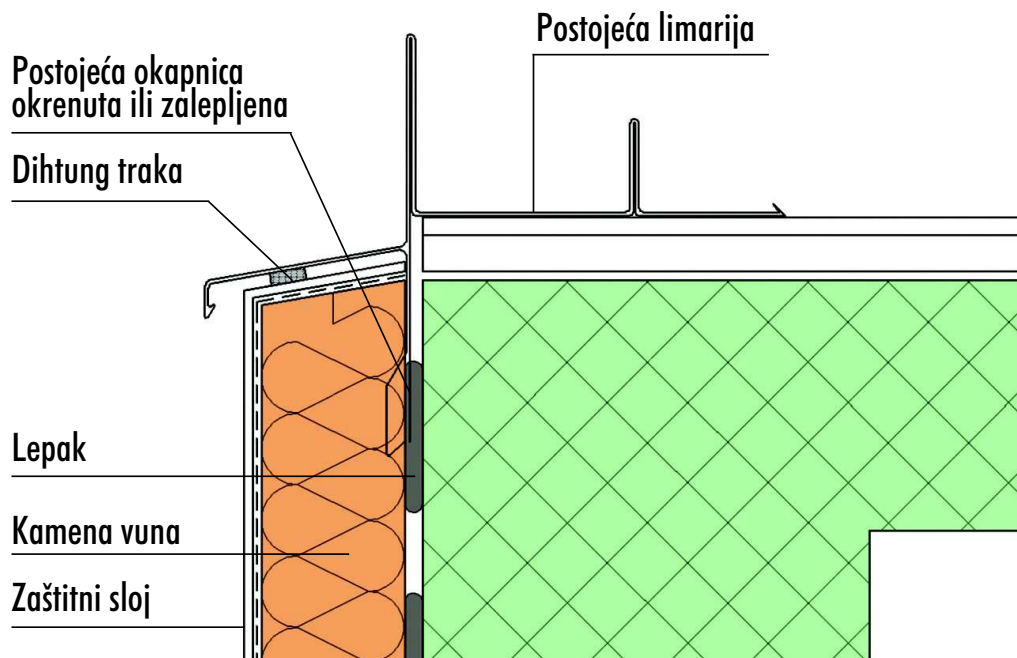
Sl.27

7.1.4 Detalji na terasama i balkonima



Sl.28

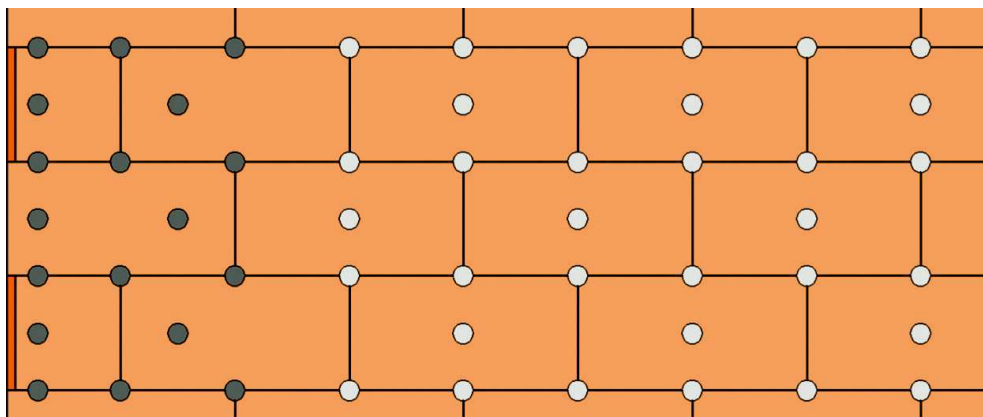
7.1.5 Detalj spoljašnjeg zida – atika (sanacija)



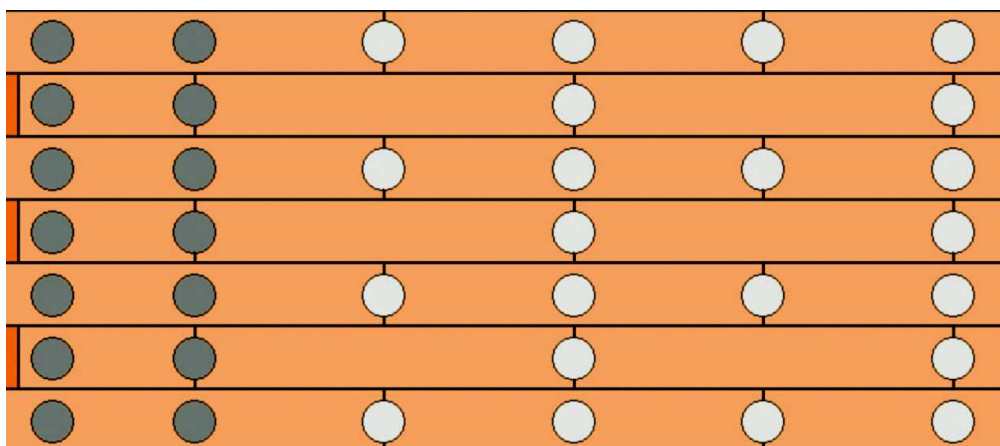
Sl.29

7.2 PRILOG – ŠEME IVIČNOG TIPLOVANJA

7.2.1 Broj tiplova: u polju 6 kom/m² - ivica 8 kom/m²



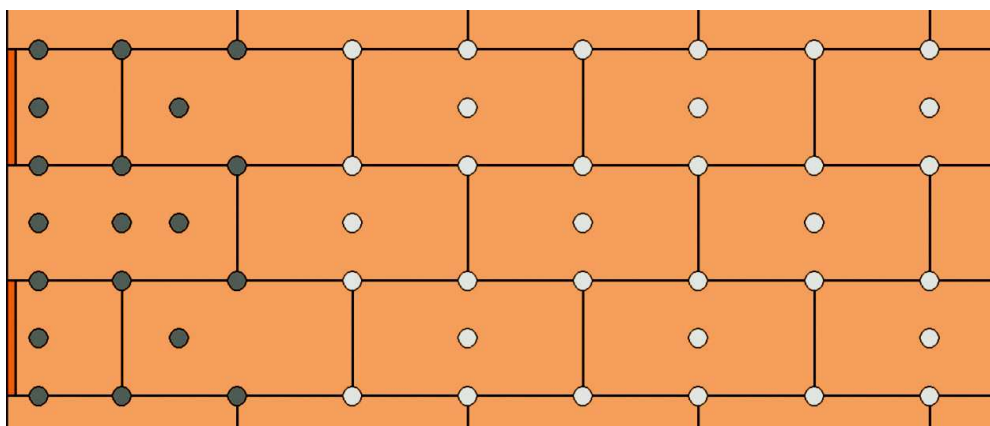
Format ploče 100x50cm



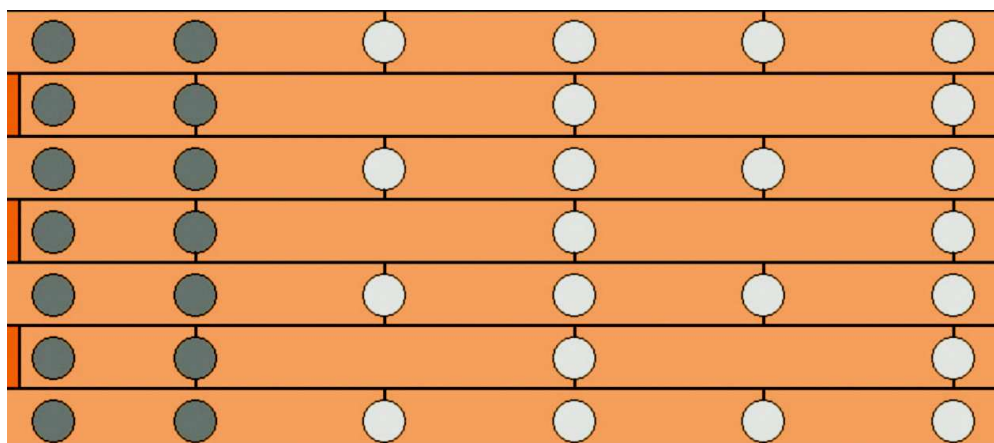
Format lamele 120x20cm

- Ivično tiplovanje min. 1m od ivice ○ tiplovanje u polju

7.2.2 Broj tiplova: u polju 6 kom/m² - ivica 10 kom/m²



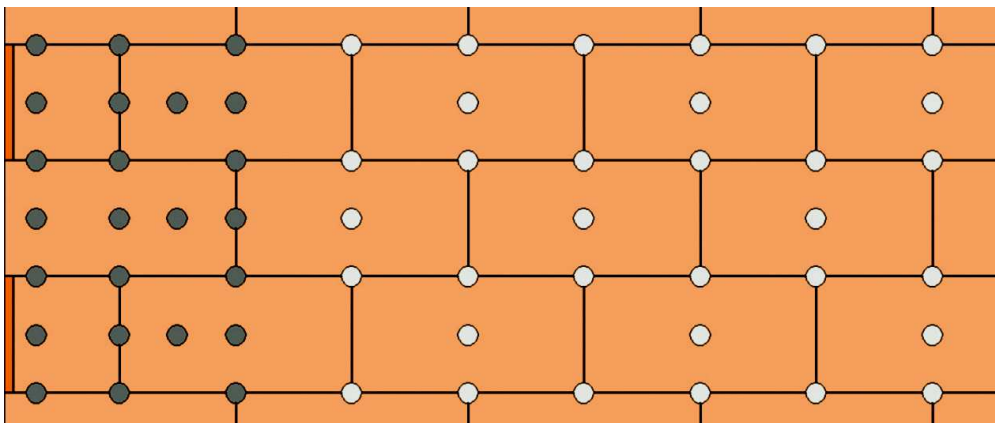
Format ploče 100x50cm



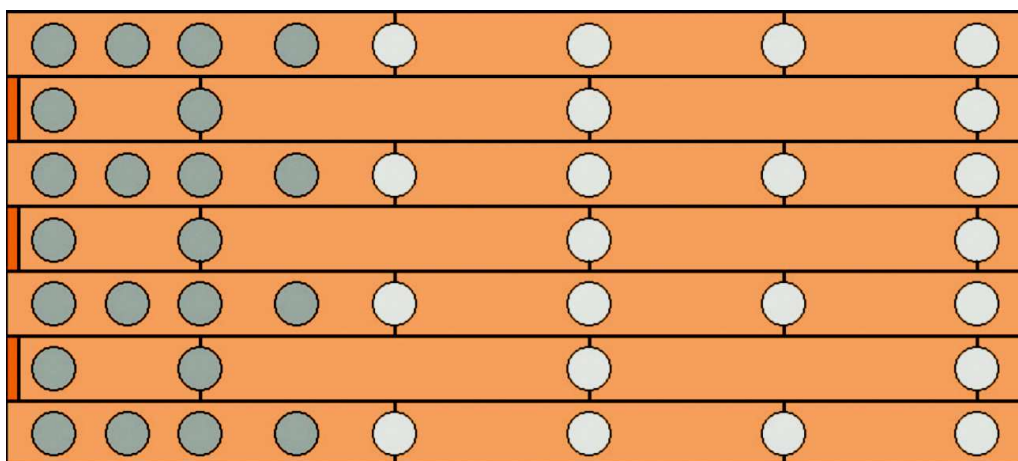
Format lamele 120x20cm

- Ivično tiplovanje min. 1m od ivice ○ tiplovanje u polju

7.2.3 Broj tiplova: u polju 6 kom/m² - ivica 12 kom/m²



Format ploče 100x50cm



Format lamele 120x20cm

- Ivično tiplovanje min. 1m od ivice ○ tiplovanje u polju

8

LITERATURA

- ◆ **Qualitätsgruppe Vollwärmeschutz: Smernice za izvođenje spoljašnjeg zida - Toplotno izolacioni kontaktni sistemi 2004, izdanje 11/ 2004**
- ◆ **Güteschutzgemeinschaft: Dodatak smernicama: Termički izolacioni kontaktni sistem – Napomene prilikom obrade i izvođenja WDVS – Standardni detalji za izvođenje**
- ◆ **Internet sajt: www.wdvsfachbetrieb.at**
- ◆ **Prospekti proizvođača materijala iz sistema:**
 - **Knauf: Sistem pune toplotne zaštite**
 - **JUB: Jubizol fasada – tehnički list**
 - **Baunit: Fasadni termoizolacioni sistem fasaterm**
 - **Ceresit: Fasadna termoizolacija Ceresit kompozitni sistem**
 - **Röfix: Stručni građevinski priručnik**
 - **Murexin: Energy saving systems**
 - **EJOT: Befestigungslösungen für Dämmsysteme**

cip