

KONTINUIRANA IZOBRAZBA GRAĐEVINSKIH RADNIKA U OKVIRU ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

– STRUKOVNI DIO –



PRIRUČNIK ZA RADNIKE
GRAĐEVINSKO ZANIMANJE SOBOSLIKAR - LIČILAC

IMPRESSUM:

Urednici i autori:

Graditeljska škola Čakovec
Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet

Dizajn i prijelom:

Antonija Čičak

ISBN:

978-953-8168-07-9

CIP zapis je dostupan u računalnome katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 000960353.

Tisak:

TISKARA ZELINA d.d.
Katarine Krizmanić 1, 10380 Sveti Ivan Zelina

Odgovornost za sadržaj ove publikacije preuzimaju isključivo autori. Njihov sadržaj ne odražava nužno službena stajališta Europske unije. EASME niti Europska komisija nisu odgovorni za bilo kakvo korištenje sadržanim informacijama.

Nakladnik:

Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet

© Sva prava pridržava konzorcij CROSKILLS II.

Kratki dijelovi ove publikacije mogu se reproducirati nepromijenjeni, bez odobrenja autora i pod uvjetom da se navede izvor.

Zagreb, 2017.



**PRIRUČNIK ZA RADNIKE
GRAĐEVINSKO ZANIMANJE
SOBOSLIKAR - LIČILAC**



USUSRET ENERGETSKOJ UČINKOVITOSTI U ZGRADARSTVU

Međunarodno, ali i hrvatsko zakonodavstvo u području zgradarstva određuje sve strože zahtjeve u pogledu energetske učinkovitosti i energetskog svojstva zgrada. Gradnja zgrada gotovo nulte energije, kao i energetska obnova postojećih zgrada, vrlo su složeni procesi koji zahtijevaju promjenu dosadašnjeg načina razmišljanja i izvođenja građevinskih radova. Najveći utjecaj na kvalitetu zgrade u smislu energetske učinkovitosti ima ovojnica zgrade, i to ne samo vrste upotrijebljenih materijala već i izvedba pojedinih detalja.

Iskustvo je pokazalo kako je kvaliteta izvedenih radova na novim zgradama kao i na energetski obnovljenim zgradama nažalost često upitna. Nastale građevinske štete u posljednjih nekoliko godina pokazuju da su mnogi radovi, unatoč upotrebi visokokvalitetnih materijala, izvedeni nestručno.

S tim ciljem pokrenut je **projekt CROSKILLS** koji je usmjeren na izradu programa kontinuirane izobrazbe građevinskih radnika za stjecanje znanja u području energetske učinkovitosti u zgradarstvu. Obrazovanje prema programu CROSKILLS omogućuje savladavanje zahtjevnih izazova postavljenih pred građevinske radnike i obrtnike u smislu visoke kvalitete izvođenja radova, pažljivog izvođenja i najsitnijih detalja na vanjskoj ovojnici zgrade te ugradnje tehničkih sustava. Dodatno, razvijaju se novi proizvodi za koje je često potrebno dodatno znanje i vještine kako bi se pravilno ugradili.

U skladu s navedenim, potrebno se pripremiti za blisku budućnost kada će tržište zahtijevati specijaliziranu obuku i posebno certificiranje građevinskih radnika u području energetske učinkovitosti. Ovaj priručnik namijenjen je polaznicima za građevinsko zanimanje SOBOSLIKAR-LIČIOC za stjecanje vještina i znanja za gradnju zgrada po načelu energetske učinkovitosti. Polaznici će imati priliku na jednostavan način naučiti kako prepoznati i izvesti pojedine detalje ključne za izgradnju energetski učinkovitih zgrada te će se upoznati s posljedicama koje se događaju u slučajevima neprikladne izvedbe pojedinih radova. Temelj kvalitetne obnove i gradnje zgrada u okviru energetske učinkovitosti su vještine građevinskih radnika.



TOWARDS ENERGY EFFICIENCY BUILDINGS

Both international and the corresponding Croatian legislation have been strengthening the requirements in the field of energy efficiency and energy performance of buildings. Construction of nearly zero energy buildings and energy renovation of existing buildings are complex processes that require a change in the current way of planning and conducting construction work. Building envelope bears the biggest impact on the quality of buildings in terms of energy efficiency - this applies not only to the materials used but also to the performance of details.

Experience has shown that the quality of workmanship on new and renovated buildings in the frame of energy efficiency is often questionable. Construction damage observed in the recent years shows that the use of quality materials does not guarantee good quality workmanship.

CROSKILLS project has been launched with the aim of developing a life-long learning program for the construction workers to acquire knowledge in the field of energy efficiency in buildings. Education under the CROSKILLS curriculum enables to overcome demanding challenges faced by construction workers and craftsmen in terms of high quality of the works, careful performance even of the smallest details on the building envelope and installation of technical systems. In addition, installation of newly developed construction products often requires additional knowledge and skills.

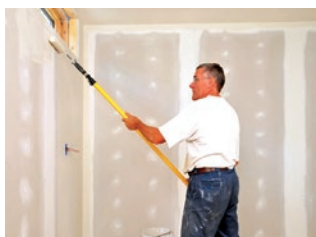
Accordingly, it is necessary to prepare for the near future when the market will require specialized training and special certification of construction workers in the area of energy efficiency. This manual is intended for HOUSE-PAINTERS to acquire skills and knowledge for the construction of energy-efficient buildings. Training participants will have the opportunity to learn simple ways of identifying and carrying out certain details crucial for constructing an energy-efficient building, as well as familiarise themselves with the consequences of poor workmanship. The skills of construction workers are the basis of good and energy efficient renovation and construction of buildings.

1 UVOD U SOBOSLIKARSKO LIČILAČKU STRUKU	9
1.1 DJELATNOST SOBOSLIKARA LIČILACA	9
1.2 SOBOSLIKARSKO-LIČILAČKI PRIBOR I ALAT	9
1.3 SOBOSLIKARSKO-LIČILAČKI MATERIJALI	12
1.4 POZNAVANJE SOBOSLIKARSKO-LIČILAČKIH PODLOGA.....	15
1.5 OSNOVE SOBOSLIKARSKO - LIČILAČKIH RADOVA.....	15
 2 IZVOĐENJE UNUTARNJE IZOLACIJE.....	19
2.1 SUSTAVI S TOPLINSKOM IZOLACIJOM S UNUTARNJE STRANE	19
2.2 POSTUPAK IZVOĐENJA SUSTAVA TOPLINSKE IZOLACIJE S UNUTARNJE STRANE – KORACI PRIJE IZVOĐENJA SAME IZOLACIJE.....	22
2.3 UNUTARNJA IZOLACIJA KORIŠTENJEM DRVENE ILI METALNE POTKONSTRUKCIJE	22
2.4 GREŠKE PRI IZVOĐENJU UNUTARNJE IZOLACIJE.....	25
2.5 POSEBNI PROIZVODI	27
 3 IZVOĐENJE VANJSKIH ZAVRŠNIH PREMAZA S PRIPADAJUĆIM PREDRADNJAMA	29
3.1 SOBOSLIKARSKA OBRADA FASADNIH ZIDOVA.....	29
3.2 LIČILAČKA OBRADA STOLARIJE	41
3.3 SOBOSLIKARSKA OBRADA POTKROVLJA.....	42
 4 JE LI ODABIROM BOJA MOGUĆE ŠTEDJETI ENERGIJU?	45
 5 POSTUPAK PRI UNUTARNJEM LIČENJU	46
 6 GREŠKE KOJE SE POJAVLJUJU TIJEKOM SOBOSLIKARSKO-LIČILAČKIH RADOVA	48

1 UVOD U SOBOSLIKARSKO LIČILAČKU STRUKU

1.1 DJELATNOST SOBOSLIKARA LIČILACA

Soboslikarsko-ličilački radovi pripadaju u završne radove koji se izvode tek kada su napravljeni svi ostali radovi na građevini. **Osim radova na novim građevinama, soboslikari ličioći se bave i sanacijom postojećih površina.** Prema vrsti materijala i načinu rada, soboslikarsko-ličilački radovi dijele se na soboslikarske i ličilačke radove. Soboslikarski radovi odnose se na bojenje unutarnjih zidova i stropova te vanjskih površina (Slika 1a). Ličilački radovi obuhvaćaju ličenje (nanošenje premaza) drvenih predmeta (stolarije, podova), metalnih konstrukcija (radijatora, cijevi, ograda), bravarije i limarije (Slika 1b). Često se međutim soboslikarski obrti bave i izvedbom fasadnih sustava poput ETICS sustava, kao i izoliranjem građevina s unutarnje strane (Slika 1c).



a)



b)



c)

Slika 1 a) Soboslikarski rad; b) Ličilački rad; c) ETICS

1.2 SOBOSLIKARSKO-LIČILAČKI PRIBOR I ALAT

Za kvalitetnu izradu soboslikarsko – ličilačkih radova svaki soboslikar-ličilac treba dobro poznavati sve alate, pribor i strojeve kojima radi, mora ih ispravno održavati

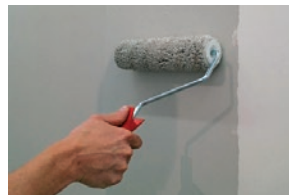
Uloga **kistova i četki** (Slika 2) je da prihvate boju, postupno je otpuštaju na površinu podloge i na kraju da boju fino rasporede u tanki sloj premaza.

Valjci za bojanje (Slika 3) služe za bojanje velikih površina: zidova, stropova i fasada.

Lopatice i gleteri (Slika 4) koriste se za izradu kitova, glet masa i masa za zaglađivanje, za nanošenje tih materijala na podlogu, za zaglađivanje podloge, za skidanje starih premaza i sl.



Slika 2 Kistovi i četke



Slika 3 Valjci za bojanje



Slika 4 Lopatice i gleteri



Slika 5 Alati za miješanje boja, bojanje, lakiranje i brušenje



Slika 6 Zaštitna „krep“ traka, „strech“ folija, mreža

Alati za miješanje boja, bojanje, lakiranje i brušenje (Slika 5) omogućuju brže i kvalitetnije obavljanje soboslikarsko-ličilačkih radova.

Zaštitne folije koriste se za zaštitu prostorija prilikom bojanja i drugih građevinskih radova. Lajsne, okviri oko prozora, prekidači, utičnice i slične stvari moraju se precizno oblijepiti **zaštitnom trakom**. **Zaštitne mreže** služe za zaštitu fasada na gradilištu (Slika 6). Ostali alat koji se koristi za soboslikarsko-ličilačke radove uključuje libele, kade za bojanje, mreže za cijeđenje valjka, te alate za rezanje i mjerenje.

Zbog različitih tvari koje se nalaze na površini podloge, ona najčešće nije potpuno čista pa je jako važno da soboslikar - ličilac najprije očisti podlogu korištenjem alata za skidanje nečistoće, starih premaza i hrđe (Slika 7 - Slika 10).



Slika 7 Alati za skidanje nečistoće: **a)** Spužva za čišćenje zidova; **b)** ručna žičana četka; **c)** lopatica s nožem



Slika 8 Alati za skidanje starih premaza: **a)** strugač boje s listom; **b)** strugač za boju; **c)** stroj za uklanjanje



Slika 9 Alati za skidanje korozije **a)** dlijeto za odstranjivanje hrđe; **b)** pištolj za skidanje hrđe; **c)** stroj za pjeskarenje



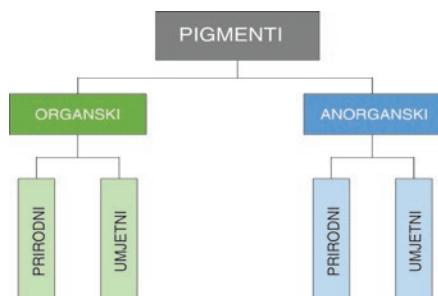
Slika 10 Alati za skidanje korozije **a)** dlijeto za odstranjivanje hrđe; **b)** pištolj za skidanje hrđe; **c)** stroj za pjeskarenje

1.3 SOBOSLIKARSKO-LIČILAČKI MATERIJALI

Osnovni materijali za soboslikare - ličioce su razne vrste bezbojnih ili obojenih (boje) premaza.

Sporedni materijali su otapala i razne vrste masa za zaglađivanje podloga.

Boje ili obojeni premazi sastoje se od pigmentata, ličilačkog veziva i pomoćnih ličilačkih materijala. **Pigmenti** (Slika 11) daju boji obojenje, a **punila** su jeftini pigmenti koji daju gustoću i pojeftinjuju boju. **Prirodni anorganski pigmenti** su razne vrste zemlje/kamena prirodnih boja. **Umjetni anorganski pigmenti** najčešće se koriste u soboslikarsko-ličilačkoj praksi, proizvode se iz raznih vrsta metala.



Slika 11 Podjela pigmentata prema podrijetlu

VEZIVA							
VODENA		ULJENA		LAKOVNA		DISPERZNA	
ANORGANSKA	ORGANSKA	PRIRODNA	PRERAĐENA PRIRODNA	OD PRIRODNIH SMOLA	OD UMJETNIH SMOLA	PRIRODNA	UMJETNA

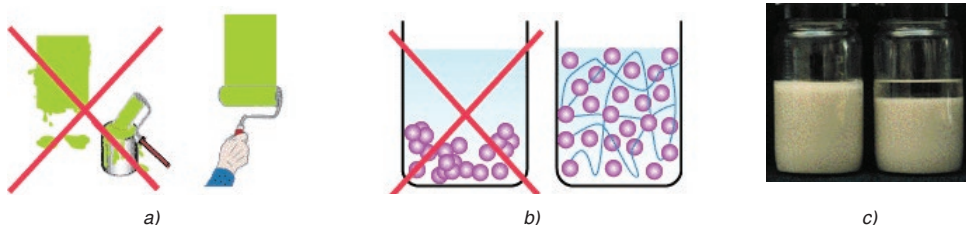
Slika 12 Podjela veziva

Ličilačka veziva povezuju pigmente međusobno, ali i gotov premaz s podlogom. U trenutku miješanja i nanošenja moraju biti u tekućem stanju, ali ujedno moraju imati i spособnost da se nakon određenog vremena potpuno osuše na podlozi. Takav osušeni sloj zovemo "film".

- Vodena veziva** - za razrjeđivanje koristi voda, koja nakon sušenja ishlapi - vezivo prelazi u stanje filma.
- Uljena veziva** - sušiva ulja upotrebljavaju se za izradu sredstava za impregniranje, uljanih boja i uljanih lakova te za modificiranje alkidnih smola sušivih na zraku.
- Lakovna veziva** - za razliku od ostalih, ujedno mogu biti i samostalan premaz. To su zapravo smole koje najprije treba prevesti u tekuće stanje – otopiti u otapalu. Lakovna veziva sadrže sljedeće sastojke: smolu, otapalo i dodatke za poboljšanje svojstava laka.
- Disperzna veziva** - su na prijelazu između vodenih veziva i uljenih ili lakovnih. Izrađuju se raspršivanjem ulja ili sitnih čestica smola, i to najčešće u vodi. Najčešće se koriste vinilne smole.

Ličilački dodatni materijali su pomoćna sredstva koja nemaju svojstvo vezanja, ali poboljšavaju ili daju određena svojstva vezivima. Prema funkciji se dijele na:

- a) **Otapala** se koriste za otapanje smola u trenutku stvaranja premaza, a poslije za skidanje starih premaza i čišćenje alata.
- b) **Razrjeđivače** - tekućine kojima se razrjeđuje gotov premaz kako bi se postigla gustoća optimalna za najlakše nanošenje premaza i njegovo razlijevanje na podlozi. Razrjeđivači i otapala su lakozapaljive i lakohlapive tekućine, zbog čega u procesu sušenja potpuno ishlape iz naliča. Štetno djeluju na ljudski organizam, pa se pri radu treba pridržavati pravila zaštite na radu (zaštitna maska, ventilacija, izbjegavanje vatre...).
- c) **Sušila ili sikativi** - tvari koje se dodaju boji kako bi se poboljšala sušivost veziva (najčešće uljnih).
- d) **Voskovi** se koriste kao dodatak boji, ali i kao samostalno vezivo. Vrste voskova: pčelinji vosak, karnaub vosak, parafinski, umjetni vosak, voštane paste.
- e) **Reološki aditivi** – sprječavaju curenje i taloženje pigmenta (*Slika 13*).



Slika 13 Djelovanje reoloških aditiva: a) sprečavanje curenja; b) i c) sprečavanje taloženja pigmenta

Gotove boje su tvornički proizvedene boje. Naziv boje dolazi od veziva koje je u njoj primijenjeno. Razlikujemo razne vrste gotovih boja: **uljane, temeljne, lakove i emajl lakove te njihove boje (jednokomponentni i dvokomponentni), disperzne boje, fasadne boje, lazurne boje.**

Te se boje koriste prema uputi proizvođača. Obične (jednokomponentne) boje se neposredno prije nanošenja razrjeđuju i nakon toga nanose odgovarajućom tehnikom. Dvokomponentne se boje prije upotrebe miješaju u omjeru prema uputama.

a) Boje na bazi vodenih veziva

Vapnena boja

- Mineralna boja za bojanje unutarnjih zidova i stropova, prikladna za restauratorske radove i vlažne prostorije u kojima postoji mogućnost razvoja plijesni.
- Osušeni film ima dezinfekcijsko djelovanje i boja nije štetna za zdravlje.

Kazeinska boja

- Upotrebljava se za zidove i stropove u interijeru. Prikladna je za upijajuće podloge, primjerice žbuku, kamen i beton, tapete, gipsani karton, gipsvlaknaste ploče.

- Ne koristi se na podlogama kao što su lanene boje, uljene boje, lateks boje, sintetički materijal, metal, podloge s ostacima ljepila za tapete, na glatkim, neupijajućim površinama te površinama koje su uvijek vlažne.
- Trajna je i brzo se suši.



Slika 14 Izgled
vapnene boje



Slika 15 Izgled
kazeinske boje

b) Boje na bazi uljanih veziva pogodne su za bojanje površina koje se često dodiruje, kao što su vrata i drvenarija. Međutim, s vremenom blijede te pucaju i lome se.

c) Premazi na bazi lakovnih veziva

Lakovi za drvo	pogodni su za zaštitu i dekoraciju većine drvenih površina . Kao završni premaz, daju drvu sjaj i otpornost na vodu, kao blaga sredstva za čišćenje koja se upotrebljavaju u kućanstvu. Pogodni su prije svega za upotrebu u unutarnjim prostorima .
Temeljni premazi za drvo	stvaraju bazu za naknadno gornje premazivanje. Njihova je svrha stvaranje glatke i sjajne površine te zatvaranje svih vrsta otvorenih pora na drvenim površinama .
Temeljni premazi za metal	Izbor temeljne boje, odnosno sustava zaštite, ovisi o vrsti metala , o načinu korištenja te o estetskom (vizualnom) efektu koji se želi postići. U praksi se za zaštitu čeličnih i željeznih površina pri umjerenim uvjetima eksploatacije najčešće primjenjuje antikorozijski sustav na bazi modificirane alkidne smole.
Lak-boje	Lak-boje su pokrovne boje za zaštitu unutarnjih i vanjskih površina kada se želi postići efekt kovinskog izgleda i sjaja .
Lazure	Lazure su transparentne boje koje na površini tvore tanak, proziran i elastičan film, štite drvo od utjecaja okoliša i pritom zadržavaju i naglašavaju njegovu prirodnu teksturu. Vodoodbojne tvari sprečavaju prodiranje vode u otvorene pore drva i onemogućavaju nastajanje pukotina i nabreknuća drva.

d) Premazi na bazi disperznih veziva su boje na bazi disperznih veziva, a materijal disperziranja mogu biti ulja ili smole (prirodne ili umjetne). Najčešće se razrjeđuju s vodom. Kao pigment obično koriste titanov dioksid, a kao punilo kaolin ili kredu. Sve disperzne boje **lako se peru**, a kao suhe su **postojane na gljivice i plijesan**.

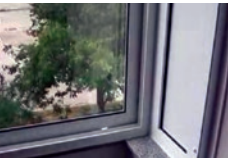
e) Ekološke boje – razvijaju se u novije vrijeme, a u razvoju se koristi nanotehnologija. Rezultat je boja koja se **veže uz gotovo svaku podlogu**, a pri tome joj nije potreban nikakav umjetni materijal. Kao osnovni materijal služi silicijev dioksid (kremen ili kvarc), koji se nadopunjuje vodom, kredom, boraksom i talkom. Na taj se način dodatno pobo-

ljšavaju pozitivna svojstva: potpuno je mineralan, bez mirisa i bez drugog otapala osim vode. **Prednosti** su da dobro pokrivaju, otporne su na kiseline, lužine i mnoga sredstva za otapanje, imaju veliku difuzijsku sposobnost, otporne su na prskanje vodom te sprečavaju stvaranje plijesni.

f) Ličilački pomoćni materijali su sredstva za uklanjanje starih naliča (otapala) i korozije, sredstva za izolaciju, neutralizaciju i impregnaciju podloga, kitovi i mase za zaglađivanje te temeljni premazi.

1.4 POZNAVANJE SOBOSLIKARSKO-LIČILAČKIH PODLOGA

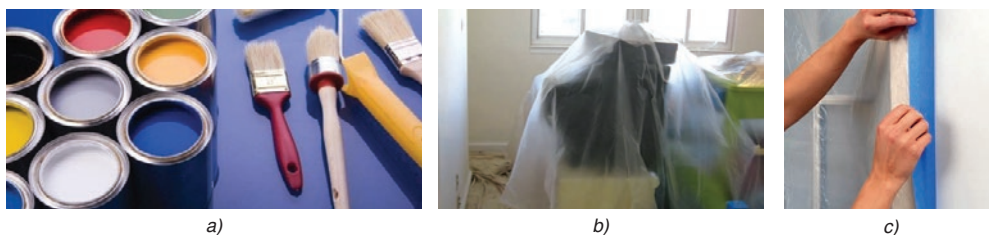
Podloga ličenja je objekt ličenja (*Tablica 1*).

			
Podloga od opeke	Podloga od knauf gips ploča	Betonska podloga	Staklena podloga
			
Žbukana podloga	Čelična podloga	Aluminijska podloga	Bakrena podloga

Tablica 1 Osnovne podloge za ličenje

1.5 OSNOVE SOBOSLIKARSKO - LIČILAČKIH RADOVA

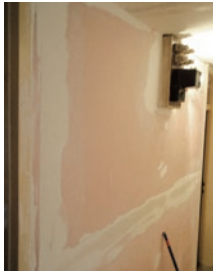
Predradnje prije rada na podlozi su: priprema materijala i alata i priprema radnog mjesta (*Slika 16*)



Slika 16 a) Potreban materijal i alat; **b)** Priprema radnog mjesta; **c)** Zaštitne trake na rubnim mjestima

1.5.1 Izvođenje završnog naliča na mineralnoj podlozi

Čišćenjem podloge s njezine površine se uklanjaju prašina, prljavština, ulja, masnoće ili se po potrebi skida stari nalič, saniraju plijesni, gljivice, vlažne mrlje, mrlje od čađe i hrđe. Nakon čišćenja, podlogu je potrebno impregnirati, rabicirati pukotine, te postaviti rubne profile (Tablica 2).

		
Ljuštenje naliča	Čišćenje i odmašćivanje lakiranih naliča	Popunjavanje pukotina i rupa i dožbukavanje zidova
		
Impregnacija zidova	Rabiciranje pukotine u zidu	Postava rubnih profila
		
		Nanošenje glet mase

Tablica 2 Čišćenje i priprema mineralne podloge

Nakon svih potrebnih predradnji slijedi izravnavanje ili gletanje zidnih neravnina (Tablica 3).

		
Prvo gletanje zidova	Sušenje podloge nakon prvog gletanja	Brušenje zidova nakon prvog gletanja

		
Drugo gletanje zidova	Ručno završno fino brušenje	Strojno završno brušenje najfinijim papirom

Tablica 3 Postupak izravnavanja ili gletanja zidnih neravnina

Bojanje zidova (izrada premaza ili naliča) najvažniji je dio soboslikarsko-ličilačkih radova. Završni premazi boja nanose se u dva do tri sloja. Bojanje se može provoditi ručno ili strojno.

		
Bojanje stropa	Bojanje rubova	Bojanje zidova
		
Ručno bojanje	Bojanje električnim valjkom	Bojanje klipnom pumpom

Tablica 4 Prikaz načina bojanja zidova

1.5.2 Izvođenje završnog naliča na drvenoj podlozi

Predradnje koje treba obaviti na drvu su: **čišćenje podloge od prašine, truleži, plijesni, gljivica, smolnih nakupina, crva, čvorova, skidanje starog naliča struganjem, otapanjem, paljenjem i temeljenje na drvenim podlogama impregnacijskim sredstvima, zapunjavanje spojeva i oštećenja kitom te zaglađivanje podloge.**

Nakon toga nanosi se prvi sloj osnovne boje kistom. Slijedi ličenje drugog sloja osnovne

boje, sušenje, fino brušenje brusnim papirom, otprašivanje i nanošenje završnog naliča. Ličenje drva može se izvesti ručno ili strojno zračnom prskalicom za bojanje ili lakiranje (Tablica 5).

			
Skidanje starog naliča s vrata	Kitanje kitom za drvo	Ličenje vrata	Prskalice za boju
			
Pištrolj sa posudom za boju	Zračna prskalice za bojanje	Zračna prskalice za lakiranje	Pištrolj za bojanje i lakiranje

Tablica 5 Prikaz izvođenja naliča na drvenoj podlozi

1.5.3 Izvođenje završnog naliča na metalnoj podlozi

Postupci rada kod izrade bilo kojeg zaštitnog naliča na metalnoj podlozi su: **skidanje nečistoća, masnoća, hrđe, tragova vlage i starog naliča, izravnavanje podloge, nanošenje temeljnog premaza i nanošenje završnih naliča.**

Prašina, masnoća, hrđa, tragovi vlage i stari nalič **moraju se temeljito ukloniti** s podloge četkom, grubim brusnim papirom ili pjeskarenjem. Stari nalič može se skinuti kemijskim sredstvom otapanjem tako da se sredstvo kistom nanese na stari nalič, pusti da djeluje tri do deset minuta (ovisno o vrsti naliča). Nabubreni i omekšani stari nalič nakon toga se lako skida lopaticom (Slika 17). Stara boja može se skinuti i električnim fenom na vrući zrak, gdje se pod visokom temperaturom boja odljepljuje i skida lopaticom s podloge (Slika 18).

Nakon toga slijedi izravnavanje podloge **posebnim kitovima koji imaju veliku moć prijanjanja** te nanošenje temeljnog premaza kvalitetnim antikorozivnim bojama. Nakraju se nanose **dva sloja završnog naliča** završnog, estetskog naliča kistom, valjkom ili prskanjem pištoljem za bojanje i lakiranje.



Slika 17 Skidanje stare boje kemijskim sredstvom



Slika 18 Električni fen za skidanje stare boje

2 IZVOĐENJE UNUTARNJE IZOLACIJE

2.1 SUSTAVI S TOPLINSKOM IZOLACIJOM S UNUTARNJE STRANE



Slika 19 Primjeri izolacije s unutarnje strane



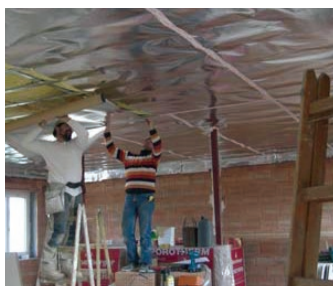
Slika 20 Primjer zaštićene fasade

Sustavi s toplinskom izolacijom s unutarnje (tople) strane preferiraju se kod zgrada koje se koriste rijetko i/ili kratkotrajno, odnosno zgrada kod kojih je bitno da se unutarnji prostori brzo zagriju (bez nepotrebnog trošenja toplinske energije za akumulaciju topline), kao što su kinodvorane, kazališta, vjerski objekti, vikendice i sl.

Tipičan primjer navedenog su zaštićene zgrade ili zgrade u arhitektonski zaštićenom području, kod kojih je potrebno očuvati izvorni izgled fasade i toplinskoizolacijski sustavi (ETICS, ventilirane fasade itd.) nisu prihvatljivi (Slika 20).

Osnovni nedostaci su: brz gubitak topline nakon prestanka grijanja, primjena parne brane (paronepropusnost i zrakonepropusnost građevnog dijela) i pojava toplinskih mostova.

Vrlo se često prodor vodene pare sprečava postavljanjem parne brane neposredno ispod sloja unutarnje obloge, na sloj toplinske izolacije, tako da su i sloj toplinske izolacije i nosivi sloj zaštićeni od prodora (i posljedično kondenzacije) vodene pare.



Paronepropusni sloj izvodi se korištenjem:

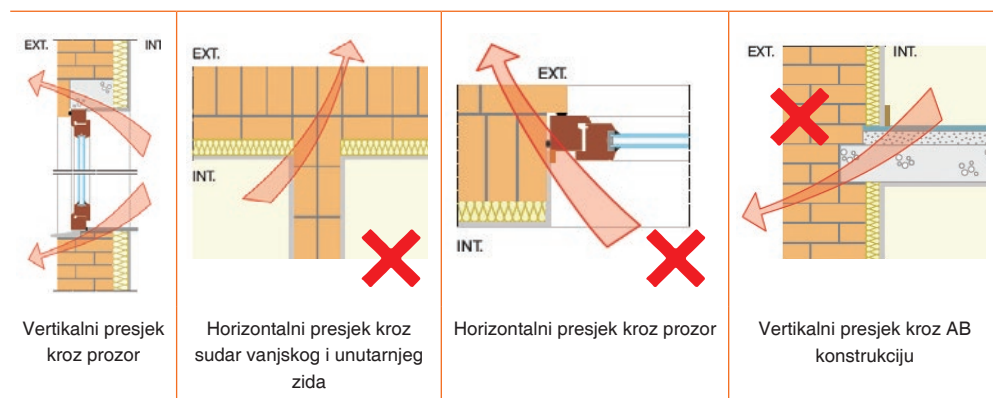
1. paropropusnog toplinsko-izolacijskog materijala (npr. mineralne vune, ovčje vune, proizvoda od aerogela itd.) u kombinaciji s parnom branom (paronepropusnim folijama)

2. paronepropusnog toplinsko-izolacijskog materijala (npr. PUR, XPS, ćelijasto staklo, VIP paneli itd.)

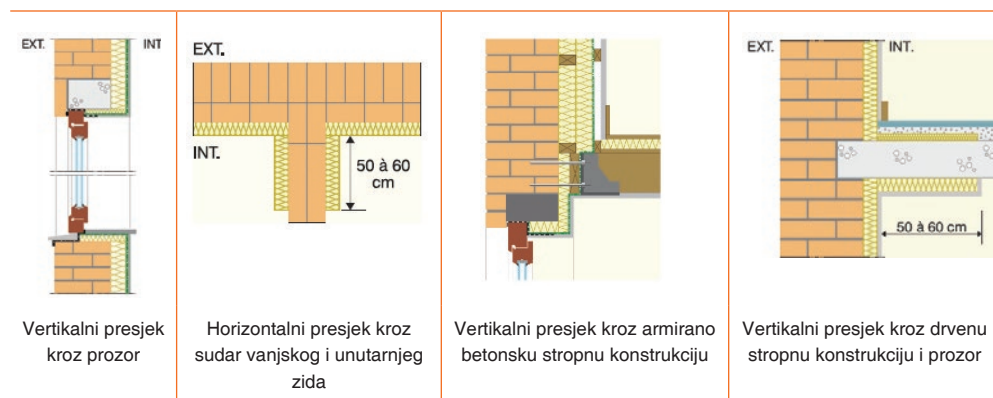
Slika 21 Prikaz postavljanja parne brane u slučaju unutarnje izolacije podgleda stropa

2.1.1 Sprečavanje toplinskih mostova

U slučajevima sustava toplinske izolacije s unutarnje strane, postoji neizbježan problem pojave toplinskih mostova na sudarima unutarnjih i vanjskih zidova te vanjskih zidova, podova i stropova, a kroz određeno vrijeme svakako i **pojava građevinske štete**, Slika 22 - Slika 25.



Slika 22 Prikaz lošeg izvođenja izolacije s unutarnje strane na mjestima toplinskih mostova



Slika 23 Prikaz dobrog izvođenja izolacije s unutarnje strane na mjestima toplinskih mostova



Slika 24 Izvođenje unutarnje izolacije stana bez izolacije prozorske klupčice ne preporučuje se



Slika 25 Rast gljivica i plijesni zbog kondenzacije na špaleti prozora

2.1.2 IZBJEGAVANJE INFILTRACIJE ZRAKA

Infiltracija zraka koja ulazi iza sloja toplinske izolacije kroz pukotine i šupljine nosivog vanjskog zida, kao i kroz nezabrtvljene dijelove sustava unutarnje toplinske izolacije, može značajno povećati koeficijent prijenosa topline (U-vrijednost) odnosno povećati toplinske gubitke zgrade, ali i uzrokovati građevinsku štetu.

Zrakonepropusna barijera može se izvesti u obliku:

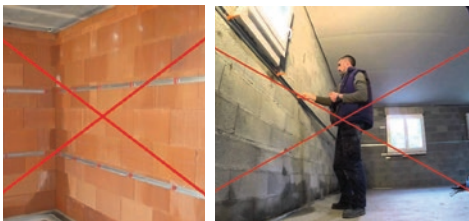
- reparaturnog morta s unutarnje strane vanjskog zida
- kontinuiranog brtvljenja samoljepljivim trakama svih spojeva obloge gipskartonskih ploča postavljenim na sloj krute toplinske izolacije (međusobno i sa zidovima, stropovima, podovima, otvorima i svih proboja)
- kontinuiranog brtvljenja samoljepljivim trakama svih spojeva završne obloge gipskartonskih ploča (međusobno i sa zidovima, stropovima, podovima, otvorima i svih proboja)
- odvojenog sloja parne brane zabrtvljenog na svim spojevima i kontaktima s okolnim građevnim dijelovima

Da se izbjegne rizik od kondenzacije vodene pare treba svesti broj prodora instalacija na minimum i izvesti brtvljenje oko proboja kao što su kanalizacijske i vodovodne cijevi korištenjem specijalnih traka, manžeta i specijaliziranih brtvenih kitova.

2.1.3 VLAGA U POSTOJEĆIM ZIDOVIMA

Nikako se ne savjetuje koristiti unutarnju izolaciju za oblaganje zidova koji imaju postojeći problem s kondenzacijom vodene pare i/ili rastom gljivica i plijesni.

Isto vrijedi i u slučajevima kada su zidovi i/ili drugi građevni dijelovi problematični zbog kapilarnog upijanja (podzemne vode) ili curenja krova ili žlijebova i oluka ili pak drugih problema vezanih uz vlagu (*Slika 26*). Svako postojanje vlage u postojećim zidovima potrebno je riješiti (sanirati) prije ugradnje toplinske izolacije.



Slika 26 Vlažni zidovi prije izvođenja sustava unutarnje toplinske izolacije



Slika 27 Razvoj gljivica nakon skidanja sloja unutarnje toplinske izolacije

Slika 27 prikazuje građevinsku štetu, odnosno izgled vanjskog zida s nepravilno izvedenom unutarnjom toplinskom izolacijom nakon njezine upotrebe tijekom nekoliko godina. Unutarnja izolacija je u ovom slučaju izvedena korištenjem ploča od EPS-a debljine 5 cm, pri čemu je na nekim mjestima iza toplinske izolacije došlo do rasta gljivica i plijesni.

Razlozi nastanka gljivica:

- difuzija vodene pare iz unutarnjeg prostora (nije izvedena ili je loše izvedena parna brana koja bi spriječila ulazak vodene pare)
- toplinski mostovi zbog lošeg izvođenja detalja unutarnje izolacije
- zarobljena građevinska vlaga
- neadekvatna zaštita od atmosferilija na vanjskoj strani zida
- kombinacija navedenih utjecaja.

2.2 POSTUPAK IZVOĐENJA SUSTAVA TOPLINSKE IZOLACIJE S UNUTARNJE STRANE – KORACI PRIJE IZVOĐENJA SAME IZOLACIJE

1. Uklanjanje prozora.
2. Uklanjanje radijatora.
3. Zapunjavanje niše radijatora ako je moguće i potrebno.
4. Uklanjanje tapeta.
5. Uklanjanje žbuke ako je u lošem stanju.
6. Uklanjanje postojeće boje u slučaju da se radi o uljanoj boji (paronepropusnoj boji).
7. Uklanjanje gipsanih obloga.
8. Pобољшanje svojstava podloge (adhezije na podlogu) – primer premazi.
9. Produženje instalacija (električnih, vodovodne, kanalizacijske).
10. Izoliranje cijevi razvoda grijanja ako nisu izolirane ili se ne mijenjaju prilikom obnove
11. Riješiti detalje spojeva vanjskog zida i stropa (posebno ako se radi o proboju drvenih grednika ili čeličnih greda).
12. Riješiti detalje sudara unutarnjih i vanjskih zidova, odnosno sudara dvaju vanjskih zidova.

2.3 UNUTARNJA IZOLACIJA KORIŠTENJEM DRVENE ILI METALNE POTKONSTRUKCIJE

Ako se izvodi potkonstrukcija koja se ispunjava mineralnom vunom, može se izvesti drvena ili metalna potkonstrukcija ili pak potkonstrukcija od polimernih ("plastičnih") nosača, pri čemu je svakako bolje koristiti drvene ili "plastične" nosače, koji smanjuju utjecaj toplinskih mostova, a dodatno se ispod nosača potkonstrukcije mogu koristiti i materijali za

prekid toplinskog mosta. Svi postupci izvođenja ugradnje toplinske izolacije od mekane mineralne vune ne razlikuju se od postupka ugradnje u lagane pregradne zidove kao u slučaju radova montera suhe gradnje. Dodatno je potrebno izvesti parnu branu te ju na ispravan način preklapati i brtviti sve eventualne prodore vodovodnih i/ili električnih instalacija.

Drvena potkonstrukcija za unutarnju izolaciju	Unutarnja obloga - OSB ploče ili gipskartonske ploče na sloj toplinske izolacije i parne brane	Prikaz slojeva sustava unutarnje izolacije postojećeg masivnog zida	Prikaz postavljanja toplinske izolacije od mineralne vune te postavljanje parne brane na drvenu potkonstrukciju

Tablica 6 Prikaz unutarnje izolacije korištenjem paropropusne izolacije i parne brane

Tablica 7 prikazuje postupak izvođenja toplinske izolacije vanjskog zida s unutarnje strane korištenjem drvene potkonstrukcije i aerogela kao toplinsko-izolacijskog materijala. Bez obzira na vrstu toplinsko-izolacijskog materijala, postupak izvođenja radova je isti.

Is crtavanje rastera nosača potkonstrukcije kao kod suhomontažne gradnje.	Fiksiranje brtvene trake i UD profila	Postavljanje trake za prekid toplinskog mosta
Postavljanje potkonstrukcije, drvene ili metalne	Podešavanje položaja potkonstrukcije na željenu debljinu	Ugradnja toplinske izolacije



Učvršćenje toplinske izolacije na susjedne stropove i zidove



Ugradnja parne brane



Ugradnja gipskartonskih ploča

Tablica 7 Postupak izvođenja unutarnje toplinske izolacije korištenjem potkonstrukcije

Pravilna ugradnja parne brane potpuno je jednaka onoj kod izvođenja potkrovlja, kako je opisano u odgovarajućim priručnicima. Pri tome je ključan **kontinuitet parne brane s preklapanjem i brtvljenjem na spojevima te brtvljenjem s okolnim građevnim dijelovima, kao i potpuno izbjegavanje bilo kakvih perforacija.** Također, potrebno je izvesti parnu branu i na dio susjednih građevnih dijelova, slično kao i samu toplinsku izolaciju.

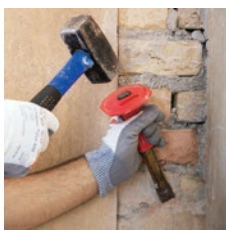
Mogući sustavi za izvođenje toplinske izolacije s unutarnje strane su sustav s krutim pločama toplinske izolacije (npr. grafitnim EPS-om, PIR-om, PUR-om, laganim pločama od porobetona itd.), bez izvođenja parne brane, koji se postavlja vrlo slično ETICS sustavu (*Tablica 8*). Iako izolacijski materijal djeluje kao parna kočnica ili parna brana (ovisno o debljini i vrsti materijala), **potrebno je sa stručnjakom (inženjerom) provjeriti hoće li korišteni proizvod smanjiti difuziju vodene pare u dovoljnoj mjeri da se spriječi kondenzacija.**

Ključno je da se zabrtve svi spojevi s podom, stropom ili susjednim zidovima kako ne bi došlo do ulaska vodene pare u slojeve.

U slučaju korištenja gorivih materijala potrebno je **PAZITI NA ZAHTJEVE ZAŠTITE OD POŽARA.**



Podloga mora biti čista, suha i ravna



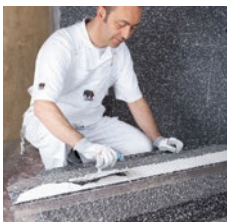
Lošu žbuku treba ukloniti



Izolaciju zida treba spojiti s podnom (zvučnom) izolacijom



Ploče toplinske izolacije kroje se pilama ili nožem pri čemu ih je treba očistiti od prašine i prljavštine

			
Ljepilo se nanosi punoplošno, potezi se povlače uzduž duže stranice izolacijske ploče.	Prvi red ploča treba spustiti u razinu zvučne izolacije poda. Ako je podloga dobra, nije potrebno koristiti mehaničke pričvrstnice.	Koristiti specijalne proizvode s ugrađenim razvodnim kutijama u slučaju proboja električnih instalacija	Lajsnama sa staklenom mrežicom obraditi uglove i kutove
			
Nanijeti ljepilo punoplošno na dio toplinske izolacije specijaliziranog proizvoda za armiranje kutova	Ugradnja specijaliziranog proizvoda za armiranje	Ugradnja klina od toplinske izolacije koji se lijepi na susjedne građevne dijelove kako bi se smanjio utjecaj toplinskog mosta	Površinu toplinske izolacije potrebno je izgladiti specijaliziranim alatom
 Mjesta s razmakom popuniti izolacijskim materijalom		 Nanošenje polimercementnog ljepila i utiskivanje mrežice za armiranje završnog sloja radi se na isti način kao i kod vanjskih ETICS sustava	

Tablica 8 Postupak izvođenja unutarnje toplinske izolacije bez potkonstrukcije i parne brane

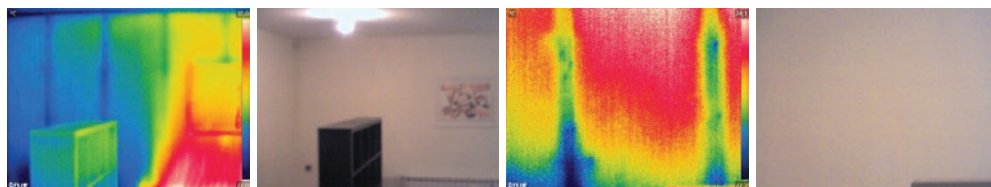
2.4 GREŠKE PRI IZVOĐENJU UNUTARNJE IZOLACIJE

Uvjeti na koje se obavezno i bez iznimaka mora paziti pri izvođenju unutarnje toplinske izolacije su sljedeći:

- odsutnost kapilarne vlage u zidovima (**zidovi moraju biti suhi**, sve probleme s vlagom treba riješiti prije izvođenja unutarnje izolacije)
- prikladna **zaštita vanjske površine zidova** od atmosferilija i ulaska kiše uslijed pritiska vjetra

- **zrakonepropusnost i paronepropusnost** unutarnje obloge (spriječiti ulazak zraka i vodene pare iza sloja toplinske izolacije)
- obavezna **izolacija špaleta otvora i dijela susjednih građevnih dijelova** kako bi se spriječili toplinski mostovi
- izvođenje radova **bez reški** između ploča ili blazina toplinske izolacije
- **osiguranje normalne relativne vlažnosti** unutarnjeg zraka (potrebno je osigurati ventilaciju prostora).

Vrlo se često pri izvođenju unutarnje izolacije zanemari utjecaj toplinskih mostova, koji se javljaju zbog veće toplinske provodljivosti metalnih ili drvenih nosača potkonstrukcije ili pak mehaničkih pričvršnica. Na mjestima toplinskih mostova unutarnja površinska temperatura je niža (*Slika 28*), što može dovesti do kondenzacije vodene pare, odnosno razvoja gljivica ili plijesni.



Slika 28 Toplinski mostovi uzrokovani metalnim pričvršnicama, odnosno metalnim nosačima potkonstrukcije



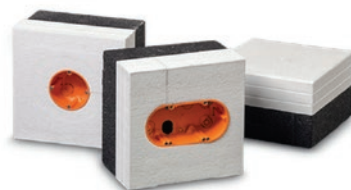
Slika 29 Prikaz loše ugradnje sustava unutarnje toplinske izolacije

Slika 29 daje primjer izvođenja unutarnje izolacije velikoplošnim krutim pločama toplinske izolacije s nalijepljenim gipskartonskim pločama što omogućuje bržu i jednostavniju završnu obradu. Problem izvođenja, prikazanog na *slici 29*, očituje se se u **neadekvatnom točkastom lijepljenju sustava** na zid, čime će se omogućiti postojanje zračnog sloja između toplinske izolacije i zida. Ovo će **povećati toplinske gubitke** kroz građevni dio s obzirom na to da će vrlo vjerojatno doći do strujanja zraka u tom dijelu građevnog dijela zgrade, **koeficijent prolaska topline (U-vrijednost zida)** može se **povećati i do dva i pol puta**.

Dodatno, **ne preporučuje** se izvođenje unutarnje toplinske izolacije upotrebom proizvoda u obliku **krutih ploča toplinske izolacije ako je zid neravan**.

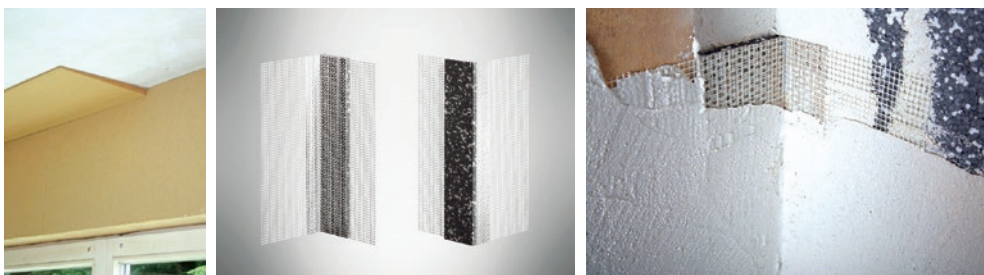
2.5 POSEBNI PROIZVODI

Kako bi se olakšalo izvođenje unutarnje izolacije krutim pločama toplinske izolacije, razvijeni su **specijalni proizvodi za razvod električnih instalacija** (Slika 30).



Slika 30 Prikaz specijaliziranih elemenata namijenjenih razvođenju električnih instalacija

Na tržištu se mogu naći i posebni **proizvodi koji olakšavaju izvođenje unutarnje toplinske izolacije**, poput specijaliziranih proizvoda za izolaciju susjednih građevnih dijelova, kao što su klinovi ili specijalizirani proizvod za **armiranje uglova s integriranom toplinskom izolacijom** za armiranje **prijelaza s unutarnje izolacije na susjedne zidove ili stropove** (Slika 31). Prednost ovakvih profila jest činjenica da je izolacija integrirana u žbuku, a nedostatak se očituje u maloj debljini izolacije, kao i kratkoj širini izolacijskog materijala.



Slika 31 Prikaz klina toplinske izolacije i specijaliziranih proizvoda za armiranje uglova kod unutarnje izolacije susjednih građevnih dijelova

U novije vrijeme razvijeni su sustavi unutarnje toplinske izolacije koji omogućuju jednostavnije izvođenje i to u slučajevima i mekane i krute toplinske izolacije s integriranom parnom branom, ali i odvojenom parnom branom (folijom). Radi se o **sustavu plastičnih teleskopskih pričvrsnica** koje omogućuju brzu ugradnju, direktno na postojeći zid ili u metalne vodilice (Tablica 9).



Ugradnja pričvrsnice u metalnu vodilicu



Ugradnja pričvrsnice direktno u zid



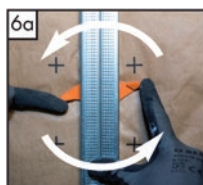
Izvlačenje teleskopske pričvrsnice do potrebne debljine toplinske izolacije



Ugradnja toplinske izolacije



Pričvršćenje toplinske izolacije pomoću odgovarajuće spojnice (kapice)



Izvlačenje teleskopske prič Ugradnja i pričvršćenje metalne potkonstrukcije za izvođenje obloge od gipskartonskih ploča vrsnice do potrebne debljine toplinske izolacije

Tablica 9 Postupak ugradnje sustava teleskopskih pričvrsnica [10]

3 IZVOĐENJE VANJSKIH ZAVRŠNIH PREMAZA S PRIPADAJUĆIM PREDRADNJAMA

3.1 SOBOSLIKARSKA OBRADA FASADNIH ZIDOVA

3.1.1 Štetni utjecaji na fasadni zid i zahtjevi za vanjski završni sloj



Slika 32 Primjeri završnih premaza:
Das Hundertwasserhaus in Plochingen



Slika 33 Primjeri bojanja fasada višestambenih zgrada u Rijeci nakon njihove energetske obnove

VAŽNO: Najopasniji od svih utjecaja ima VODA, koja djeluje u raznim agregatnim stanjima na završni fasadni sloj i izvana i iznutra.

Tablica 10 prikazuje većinu štetnih utjecaja iz okoliša koji djeluju na zidove s vanjske i unutarnje strane.

Vanjski zid	Unutarnji zid
voda u svim agregatnim stanjima	vodena para iz unutrašnjosti objekta
promjene temperature	vлага u zidu uslijed loše HI ili nedostatka HI
prljanje prašinom	lužnatost podloge (vapno i cement)
vibracije od prometa	soli salitre i druge iz pijeska ili opeke
agresivne tvari iz zraka – kisele kiše	

Tablica 10 Štetni utjecaji iz okoliša na zidove

ZAHTJEVI ZA ZAVRŠNI FASADNI SLOJ S OBZIROM NA ŠTETNE UTJECAJE:

- **dobra prionjivost** - da se dobro drži za podlogu
- **vodonepropusnost** – nepropusnost vode izvana
- **paropropusnost** – propusnost pare iznutra
- **otpornost na lužine** - neke pigmente lužina nagriza
- elastičnost – da ne puca uslijed rastezanja i stezanja kod promjena temperature
- otpornost na djelovanje svjetlosti – da ne mijenja ton
- lijep izgled – da ima lijepu boju i teksturu (obradu površine)

Najvažniji čimbenici pri odabiru materijala su primjena žbuke:

- je li primjena unutarnja ili vanjska,
- koriste li se za podnožja ili fasade,
- koristi li se za sanacije postojećih zgrada (zaštita spomenika kulture) ili novogradnje.

U odnosu na fasadu, voda ima višestruko jači utjecaj na površinu podnožja, zato se kod podnožja predlaže isključivo primjena materijala koji su razvijeni specijalno za podnožja.

U slučajevima kada je poznato da je razina podzemne vode viša od spoja temeljne ploče i



Slika 34 Primjeri oštećenja žbuke zbog kapilarnog dizanja vlage i oborinske vode, zbog loše ili nepostojeće hidroizolacije ili pak spriječenog isušivanja ugradbene vlage

zida ili da je njezina razina povišena, jedino dugoročno rješenje je otkopavanje, izvođenje hidroizolacije i drenaža.

Pri odabiru žbuke za površinu fasade u slučaju sanacije obavezna je primjena paropropusne žbuke. Kod vlažnih zidova također je obavezna primjena paropropusne završne žbuke jer u slučaju primjene paronepropusne završne žbuke postoji veliki rizik da će nakon godinu, dvije nabubriti i oljuštiti se.

Za sanaciju spomenika kulture često se propisuje primjena silikatnih završnih žbuka ili fasadnih boja. Dvokomponentne silikatne boje nisu pogodne za svaku podlogu, naime silikatne boje za siliciranje trebaju mineralnu podlogu.

Vapno nije namijenjeno nanošenju dvokomponentnim silikatnim bojama jer one nemaju ili imaju samo u malim količinama kvarca i zahvaljujući tome ne može doći do silicificiranja. Stari premazi s organskim elementima (**npr. disperzijske boje**) **ne mogu se premazivati dvokomponentnim silikatnim bojama** te bi se morale u potpunosti odstraniti, što u praksi nije moguće. Na bajcanim površinama najbolje je koristiti disperzivne silikatne boje.

3.1.2 Isušujuće “žrtvene” žbuke

Ako u zidu ima jako puno soli, tada se koriste tzv. isušujuće (žrtvene) žbuke, čija je svrha preuzimanje funkcije zaštite od vlage, soli, vremenskih utjecaja, mehaničkog trošenja i onečišćenja. Njihova je funkcija da sva opterećenja koja proizlaze iz vlage odvede prema van bez oštećivanja podloge, kao i da površine zaštite od vanjskih utjecaja (npr. temperatura, vlaga ili mehanička opterećenja). One bi se zbog reverzibilnosti trebale moći lako ukloniti. Istodobno je potreban odgovarajući kontakt s površinom radi izvlačenja soli i/ili vlage (*Slika 35*).



Slika 35 Primjer nanošenja temeljnog šprica, isušujuće te fine žbuke na postojeću zgradu

3.1.3 Sustavi za saniranje i renoviranje postojećih fasada

Ako se kod zaštićenih zgrada želi smanjiti potrošnja energije, moguće je izvesti toplinsku izolaciju s unutarnje strane zidova. Pritom je potrebno s vanjske strane provesti sanaciju završne žbuke kako bi se spriječio ulazak oborinske vlage u slojeve zida te izbjegla posljednja oštećenja uslijed smrzavanja, iscjetavanja soli itd.

Prilikom ugradnje sustava za renoviranje zaštićenih fasada potrebno je pripremiti podlogu (Tablica 11) prije nanošenja žbuke, konsolidirati postojeći zid, izraditi dekorativne fasadne profile te izraditi završni sloj boje.

Priprema podloge prije nanošenja vapnene žbuke

- Oštećene, šuplje i labave dijelove žbuke potpuno obiti uz prethodno odobrenje konzervatora.
- Ako se postojeće žbuke moraju sačuvati, treba ih na odgovarajući način stručno pričvrstiti/ zapuniti.
- Fuge zida izdubiti oko 2 cm.



- Zid temeljito očistiti pomoću čelične četke, grube četke, metle i sl.
- Time se postiže bolja prionjivost žbuke za podlogu.
- Kompletanu podlogu žbuke dobro navlažiti dan prije.
- Za vrijeme žbukanja podloga mora biti mat vlažna.



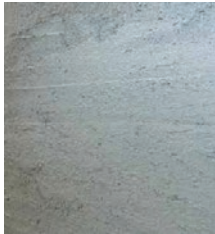
Konsolidiranje zida od prirodnog kamena

- Praznine i veliki izbijeni dijelovi trebaju se zatvoriti, a ispunjavaju se po mogućnosti istim materijalom za zid (opeka i/ili kamen) i mortom od kojeg je izvorni zid napravljen.
- Podlogu i zamjenski blokovi, prethodno treba navlažiti
- Šupljine ili pukotine u žbuci ispuniti hidraulično-vapnenim mortom za injektiranje.
- U slučaju malih izbijenih mjesta, fuge i rupe se mogu ručno zapuniti mortom na bazi prirodnog hidrauličnog vapna za popunjavanje otvora i pukotina u zemljano-vlažnom stanju.



- Ako prirodni kamen treba ostaviti vidljivim, fugiranje zida provodi se hidraulično-vapnenim mortom koji se nabacuje prikladnom žlicom u fuge.
- Mort ne smije curiti ili kapati na površinu kamena.
- Fuge se nikako ne smiju zapunjavati do iste ravnine s kamenom



- Pojedinačne slojeve vapnene žbuke ne nanositi u znatno većoj debljini od trostrukog promjera najvećeg zrna. - Žbuke za renoviranje nanose se u slojevima od 15 do najviše 20 mm. - Vrijeme stajanja radova između slojeva žbuke mora biti minimalno 1 dan		
- Ako se na žbuke za renoviranje nanose fine žbuke, tada treba postići "vezivni sloj". - To se postiže tako da se žbuka za renoviranje nabacuje/šprica u rjeđoj konzistenciji i drvenom letvom oštro izvlači.		
- Prije nanošenja novih slojeva vapnene žbuke, treba odstraniti eventualne slojeve koji stvaraju film (sinterirani sloj) hrapavljenjem/grebanjem pomoću rešetkaste strugalice.		
- Fine vapnene žbuke općenito se nanose u dva sloja, u najviše dvostrukoj veličini zrna. - Vrijeme stajanja prije nanošenja silikatnih premaza iznosi najmanje 4 tjedna.		

Izrada dekorativnih fasadnih profila

Izrada odljevaka

- Površine kalupa za lijevanje dobro očistiti i premazati
- Koristiti specijalni mort za odljevke
- Vađenje iz kalupa je, ovisno o dimenzijama lijevanog tijela, moguće nakon 2 do 12 sati.



Montaža prethodno pripremljenih vučenih profila

- Nakon sušenja izvučenih profila pomoću šablone nanosi se specijalizirani fini mort.
- Gotovo izvučeno tijelo reže se pomoću kružne pile.
- Laki profilirani elementi se mogu postaviti pomoću građevinskog ljepila, a teški se moraju dodatno mehanički pričvrstiti.



Nanošenje vapnenih boja

- Specijalizirana vapnena boja se može nanositi freskotehnikom ili na kompletno suhu podlogu (secco tehnika).
- Podloga mora biti mineralna i upojna.
- Vrijeme stajanja prije nanošenja silikatnih premaza iznosi najmanje 4 tjedna.



Tablica 11 Primjer postupka renoviranja fasade obuhvaćene arhitektonskom zaštitom s vanjske strane

Za odabir prave metode popravka i održavanja žbuke ključno je ispitivanje podloge.

Ispitivanje i priprema podloge od krucijalne je važnosti, s obzirom na to da bez ispravnog ispitivanja može zakazati i tehnički korektno izveden postupak i tehnički korektan proizvod.

Za korektno izvođenje radova, a u konačnici i **kvalitetu završnog proizvoda potrebno je utvrđivanje vidljivih i prepoznatljivih nedostataka na zgradi (Tablica 12 i Slika 36).**

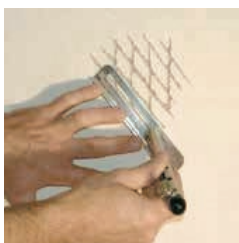
Ispitivanje	Metoda ispitivanja	Nalaz/Konstatacija	Mjera
Vlažnosti	Vizualni pregled/mjerenje	Tamni trag	Uklanjanje uzroka, podlogu osušiti/ pričekati da se osuši
Iscvjetavanja	Vizualni pregled	Različite vrste zaprljanja	Metoda uklanjanja ovisno o vrsti zaprljanja
Algi/gljivica	Vizualni pregled	Naslage soli	Uklanjanje algi i gljivica
Pukotina	Vizualni pregled	Zelene ili tamne izrasline	Saniranje pukotina
Šupljina	Proba kuckanjem, npr. korištenje željezne šipke	Zvuči šuplje/prazno	Uklanjanje žbuke iznad šupljina i zamjena novom

Vrste podloge	Proba nožem: vrhom noža zagrepsti po površini	Tamni trag - organski vezana žbuka Svijetli trag - mineralno vezana žbuka	Odabiranje za to prilagođenog sustava
Tvrdoće (laganih/odvojenih dijelova)	Proba grebanjem/brisanjem	Otpadanje, runjenje pijeska, bijeli tragovi na ruci	Potpuno uklanjanje/izmjena nedovoljno tvrde žbuke
Upijanja	Proba kvašenjem	Sporo upijanje vode ili bez upijanja vode	Premazivanje sredstvom za ravnomjerno upijanje, primjena prikladne završne žbuke
Sinternih slojeva/slojeva koji stvaraju film	Proba grebanjem/kvašenjem	Sporo upijanje vode ili bez upijanja vode. U udubljenjima nakon kvašenja pojavljuju se tamni tragovi (jako upijanje vode)	Hrapavo četkanje čeličnom četkom, brušenje ili pjeskarenje

Tablica 12 Općenite i uobičajene metode ispitivanja



Ispitivanje kuckanjem



Ispitivanje grebanjem



Ispitivanje kvašenjem



Ispitivanje nožem

Slika 36 Primjeri nekih metoda ispitivanja

U slučaju novogradnje, kod završnih žbuka mora se pozornost obratiti na sljedeće:

- tehnička svojstva (paropropusnost, vrsta veziva)
- vrsta temeljne žbuke
- otpornost na klimatske utjecaje
- izgled (boja, struktura, veličina zrna agregata)

Paropropusnost - Gledajući iznutra prema van, slojevi građevnih dijelova zgrade moraju imati manji otpor difuziji vodene pare. Završni premaz mora imati što niže vrijednosti otpora difuziji vodene pare S_d (jednak umnošku vrijednosti μ i debljine sloja), a sve vezano uz sanaciju vlage.

Boja - Što je tamniji ton boje, to je veće toplinsko naprezanje žbuke, tamni tonovi manje su skloni napadu mikroorganizama

Struktura i veličina zrna (granulacija) - Žbuke grublje teksture daju deblje zaštitne slojeve, pri čemu je i zaštita donjih komponenti sustava veća, ali su istodobno sklonije zaprljanju.

3.1.4 Temeljni premazi – grundiranje

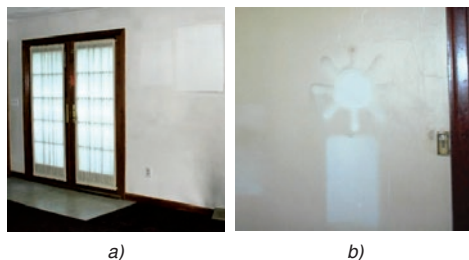
Prije izvedbe nekih završnih fasadnih žbuka ili na specijalnim podlogama (primjerice onima koje sadrže gips), one se **moraju impregnirati/natopiti specijalnim temeljnim premazima (grund ili emulzija)**. Njihova osnovna uloga je izjednačavanje upijanja podloge u svrhu jednoličnog izgleda završnog sloja.

Temeljnim premazom omogućuje se ostvarivanje:

- izjednačenja i reduciranja upojnosti podloge
- hidrofobiranja i neaktivnosti pukotina
- prionjivosti između porozne podloge i boje
- učvršćenja podloge (pješčane podloge se vežu)
- povećanja vodoodbojnosti.

3.1.5 Izoliranje premazima za izolaciju

Izolacija podloge primjenjuje se kod izrazito različitih i onečišćenih podloga, primjerice mrljama od nikotina i vode, čađe, katrana, lignina, olovke, flomastera (*Slika 37*). Izolacijske boje su temeljni premazi koji sprečavaju nastanak štetnih supstanci na budućem premazu ili na sebe vežu topive tvari koje imaju svojstvo prodiranja kroz premaze. Koriste se različita izolacijska sredstva s otapalom ili vodorazrjediva sredstva.



Slika 37 Primjeri onečišćenih podloga:

a) mrlje od čađe, **b)** nikotinske mrlje

3.1.6 Vrste završnih fasadnih žbuka

Završne fasadne žbuke (dekorativne) razlikuju se po kemijskom sastavu, strukturi, granulacijama i vrsti pijeska. Prema vrsti disperzivnog veziva, dijele se na mineralne, akrilne, silikatne i silikonske žbuke.

- **Mineralne žbuke** izvode se u debljini od 5 do 15 mm, a sastoje se od cementa, vapna, pijeska veličine zrna od 2 do 7 mm, dodataka, pigmenata za boju i vode. Povoljne su paropropusnosti, slabe vodoodbojnosti i elastičnosti. Tankoslojne mineralne žbuke za završne slojeve na toplinsko-izolacijskim pločama niže su cijene i kvalitete.
- **Akrilne žbuke** su vodootporne, male paropropusnosti, povoljne elastičnosti; mogu biti i u tamnijim tonovima. Najskuplja vrsta žbuka.
- **Silikatne žbuke** se nanose u debljini od 1,5 do 3 mm, a sastoje se od silikatnog

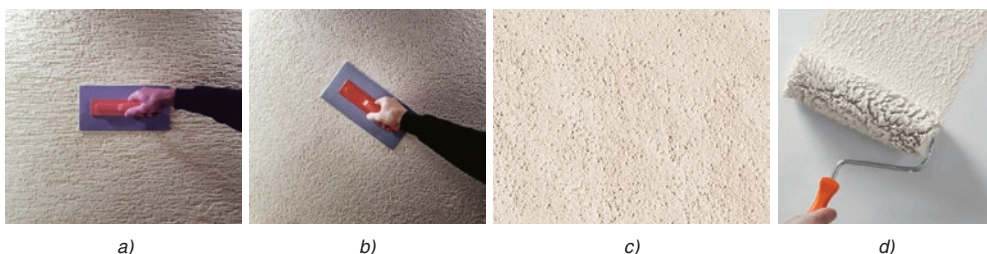
veziva, pijeska veličine zrna 0,5 do 2,5 mm, dodataka, pigmenata za boju i vode. Tankoslojne silikatne žbuke cjenovno su povoljne.

- **Silikonske žbuke** su vodootporne, male paropropusnosti, povoljne elastičnosti, izvode se samo u manje saturiranim, svjetlijim tonovima (ne primaju puno pigmenta). Znatno skuplje od silikatnih žbuka.

Odabirom veličine zrna i gore navedenog veziva moguće je dobiti različite vrste tekstura i strukture žbuke. O debljini i vrsti završno-dekorativnog sloja ovise i svojstva i funkcionalnost čitavog ETICS sustava. Upute o odabiru i ugradnji završno-dekorativnog sloja detaljnije se iznose u poglavlju koje govori o izolaciji ETICS sustavima.

3.1.7 Vrste tekstura i struktura završnih žbuka

Prema izgledu i strukturi površine postoje zaribane, zaglađene, špricane, valjane i strugane.



Slika 38 Primjeri **a)** zaribane žbuke; **b)** zaglađene žbuke; **c)** prskane žbuke; **d)** valjana žbuka

3.1.8 Specijalne žbuke i premazi

Protupožarna žbuka – u debljini od 4 do 5 cm štiti od požara dva sata (F120). Sastav je od vatrootpornih veziva, agregata, punila i vode (vermikulitna žbuka). Na čelik se nanosi na prethodno nanesen polimercementni mort, na ostale konstrukcije na cementni “špric”.

Protupožarni premaz – u debljini od 1 do 2 mm, na visokoj temperaturi ekspandira i stvara gustu mikroporoznu pjenu. Sastav premaza za metalnu konstrukciju na bazi sintetskih smola, titanova oksida i anorganskih soli, za drvenu konstrukciju na bazi sintetskih polimera.

Baritna žbuka – za zaštitu od zračenja. Sastav je cement, baritni pijesak, vapno, dodaci i voda. Nanosi se u dva sloja po 1-2 cm (ovisno o jačini zračenja) na cementni “špric”. Treba biti rabicirana.

Hidroizolacijska žbuka – nanosi se na beton ili opeku ožbukanu cementnim mortom u tri sloja ukupne debljine 4 do 6 mm. Služi za zaštitu od vlage, kod sanacija vlažnih zidova.

Sastav je na bazi mineralnih veziva i dodataka za nepropusnost.

Sanirni sustavi žbuka – velik dio starih zgrada zidan je bez hidroizolacije te iz tog razloga radovi održavanja i saniranja zahtijevaju stručnost i posebne materijale.

Žbuke za odvlaživanje i sanaciju - proizvode se s preciznim omjerom sastojaka i strogom kontrolom tvorničkog procesa proizvodnje. Kod ovih žbuka vrlo je važan visok udio pora, kako bi se u njima mogle taložiti soli koje izbijaju iz zida tijekom duljeg razdoblja.

3.1.9 Održavanje fasada

Cilj održavanja građevine je da se tijekom njezina trajanja očuvaju tehnička svojstva objekta i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom. Održavanje najčešće podrazumijeva pranje i prebojavanje fasadnih površina uz korištenje za tu podlogu odgovarajućih premaza.

Ovisno o stanju fasadne površine, preporučuje se sljedeće:

Premazivanje bezbojnom silikonskom impregnacijom – kada na fasadi nema većih oštećenja (pukotina, ljuštenje i sl.), a završno-dekorativna žbuka je jednolike boje. Ovim premazivanjem fasadna se površina dodatno hidrofobira, čime se sprečava upijanje vode u površinu fasade i smanjuje primanje nečistoća.

Premazivanje fasadnom bojom – koristi se u slučaju kada se želi osvježiti izgled fasade, promijeniti nijansa ili sanirati popravljane površine, a istovremeno se površina dodatno hidrofobira. Preporuka je da premazi sadrže i biocidnu komponentu kako bi se što dulje odgodio rast mikroorganizama.

Premazivanje posebnim bojama – u slučaju kada se na fasadnim površinama nalaze vlaknaste pukotine širine do 0,3 mm.

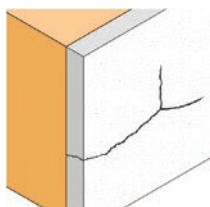
Izrada novog armaturnog i završno-dekorativnog sloja – izvodi se kod pukotina širih od 0,3 mm.

Prilikom pojave pukotina mora se utvrditi točan uzrok nastanka pukotine (*Tablica 13* Vrste pukotina s obzirom na uzrok nastanka pukotine). Pritom u obzir treba uzeti širinu, izgled i vrijeme nastanka pukotina. Uzroci nastajanja pukotina mogu se pronaći ili u nepravilnoj izvedbi ili su uvjetovani vanjskim mehaničkim i higrotermalnim utjecajima.

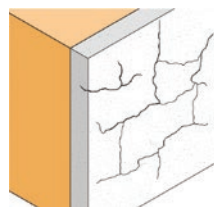
Priprema podloge prije nanošenja vapnene žbuke

Uzroci pukotina:

- predebili nanos žbuke
- slaba prionljivost na podlogu
- preduga obrada površine žbuke



- Nastaju 1 do 2 sata nakon nanošenja morta.
- Rizik od stvaranja pukotina izbjegava se prikladnom naknadnom njegom žbuke.

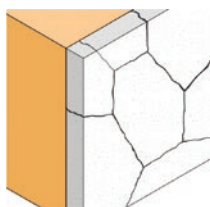


Pukotine uslijed spuštanja – horizontalne pukotine duljine 10 do 20 cm, a širine do 3 mm.

Pukotine uslijed skupljanja – razmak čvorova oko 20 cm, širina pukotina do 0,5 mm

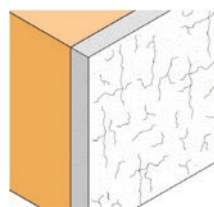
Uzroci:

- nepovoljni uvjeti isušivanja
- nedovoljna prionjivost žbuke na podlogu.



Uzrok:

- preduga obrada žbuke
- pukotine nastale uslijed zaglađivanja,
- javljaju se samo na površini



Pukotine uslijed puzanja - mrežasta struktura ili struktura slova "y" i rijetko su šire od 0,1 do 0,2 mm.

Kapilarne pukotine - kratke, 0,05 do 0,1 mm široke

Pukotine uvjetovane podlogom (pukotine u podlozi žbuke).

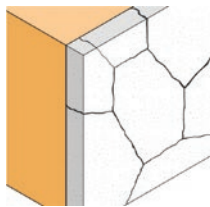
Uzroci: promjene volumena, bubrenja, promjene dimenzije uslijed topline, korištenja različitih građevinskih materijala s različitim fizikalnim svojstvima (deformiranje uslijed puzanja, toplinska provodljivost ili upojnost).

Uzroci:

- naprezanja od deformiranja podloge

Saniranje pukotina:

- pomoću traka za premoštenje pukotina.

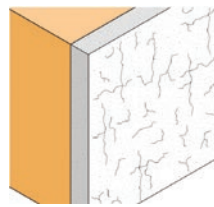


Uzroci:

- podloga i način ugradnje žbuke

Saniranje:

- nanošenje armiranog sloja, koji se sastoji od staklene mrežice za armiranje.



Rascjepne pukotine – dijagonalnog oblika, počinju kod pravokutnih otvora u zidu.

Pukotine iz fuga podloge - slijede fuge iz podloge, širina im je između 0,05 i 0,15 mm.

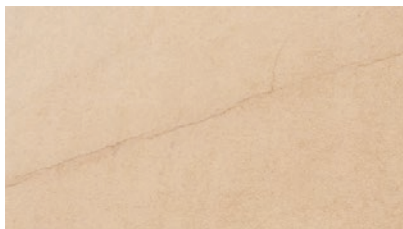
Konstrukcijski uvjetovane pukotine – nemaju nikakve veze sa žbukom

Uzroci:

- promjenama volumena nosive konstrukcije (slijeganje, progib, savijanje, puzanje i skupljanje).

Saniranje:

- traka za premoštavanje pukotina,
- sustavi sa spiralnim sidrom,
- injektiranje u zid ili toplinska izolacija.



Tablica 13 Vrste pukotina s obzirom na uzrok nastanka pukotine

Nakon utvrđivanja uzroka nastanka pukotina moguće je pristupiti njihovoj sanaciji (Tablica 14).

Priprema podloge prije nanošenja vapnene žbuke

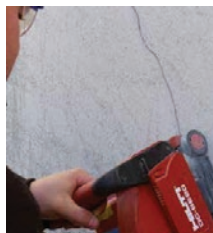
Pukotine uvjetovane žbukom

- provjeriti postoje li šupljine, odstraniti žbuku i zapuniti mortom
- vrijeme stajanja je 1 dan/mm debljine nanosa žbuke
- čišćenje fasade
- nakon isušivanja obrađuje se masom za renoviranje i izravnavanje te žbukom za renoviranje i izravnavanje



Pukotine iz podložne žbuke

- pukotine širine veće od 1,5 mm treba izdubiti najmanje 8 mm po širini i najmanje 20 mm u dubinu.
- fugu treba grundirati, zapuniti pjenastim materijalom i zatvoriti brtvilom za fuge
- fasadu suho ili mokro očistiti.
- nakon isušivanja obraditi masom za i žbukom za renoviranje i izravnavanje, u istoj ravni sa žbukom.
- vrijeme stajanja je 1 dan/mm debljine nanosa žbuke; fasada se armira.



Pukotine nastale u konstrukciji

- pukotine manje od 0,2 mm prekrivaju se trakom za saniranje pukotina.
- šire pukotine treba izdubiti oko 20 mm i s lijeve i s desne strane.
- pukotinu dodatno izdubiti, ispuhati i zapuniti finim mortom.
- Za premoštenje pukotina primjenjuju se nosači žbuke.
- Mehanički se pričvršćuju i prekrivaju žbukom za renoviranje i izravnavanje u istoj ravnini s ostalom žbukom.
- Vrijeme stajanja je 1 dan/mm debljine nanosa žbuke ; fasada se armira.



Tablica 14 Način saniranja pukotina ovisno o načinu njihova nastanka

3.2 LIČILAČKA OBRADA STOLARIJE

Drvo je kao prirodni organski materijal podložno procesima razgradnje koje uzrokuju insekti i gljivice.

Promjene koje na taj način započnu mogu uništiti drvo već za nekoliko tjedana ili mjeseci. Čimbenici koji utječu na nastanak i brzinu ovog procesa su vrsta drva te vlaga i temperatura.

Osim gljivica, destrukciju drva često izazivaju insekti. Preventivna zaštita drva fungicidno-insekticidnim impregnacijama zbog toga je važan korak u sustavu zaštite te siguran način da opisane organizme držimo što dalje od drva.

Impregnacija drva od štetnih utjecaja

koristi se za preventivnu zaštitu drvenih podloga koje se kasnije zaštićuju lazurama ili pigmentiranim alkidnim lakovima, u unutarnjim i vanjskim prostorima. Prije nanošenja podloga biti čista, suha, obrušena brusnim papirom i otprašena. Stare naliče treba odstraniti brušenjem, struganjem ili spaljivanjem (Slika 39).



Slika 39 Primjer starog naliča, skidanje brtve sa stakala i brušenje starog naliča s drvene stolarije, zaglađeno prozorsko krilo i nanošenje premaza za drvo

Kitovi za zaglađivanje koriste se **prije završnog ličenja**, priprema kitanjem (zaglađivanjem) neravnina i nanošenjem temeljne boje (*Slika 39*). Kitovi za drvo su pastozni materijali koji se koriste za izravnavanje i zapunjavanje manjih udubina na površini drva te spojeva drvenih elemenata. S obzirom na sastav, razlikuje se: kit na bazi otapala, kit za lopatice te kit na vodenoj bazi.

Temeljni premazi za drvo – drvo se premazuje s jednim do dva sloja temeljnog premaza ili boje. To su transparentni premazi kojima mijenjamo prirodnu boju drva i na površini stvaraju tanak temeljni sloj. Mogu se nanositi kistom, valjkom, prskanjem ili nalijevanjem u jedan do dva sloja. Po sastavu mogu biti na bazi uljem modificiranih smola ili vodotopivih smola.

Završni premazi za drvo - Izbor završnog premaza u sustavu zaštite građevne stolarije je obično estetske prirode, tako da možemo izabrati: **prozirne lakove**; **završne lak-boje** kao pokrivne ili neprozirne sustave kada nije vidljiva tekstura drva; **lazure** (transparentne ili poluprozirne boje), kad želimo da tekstura drva bude vidljiva.

3.3 SOBOSLIKARSKA OBRADA POTKROVLJA

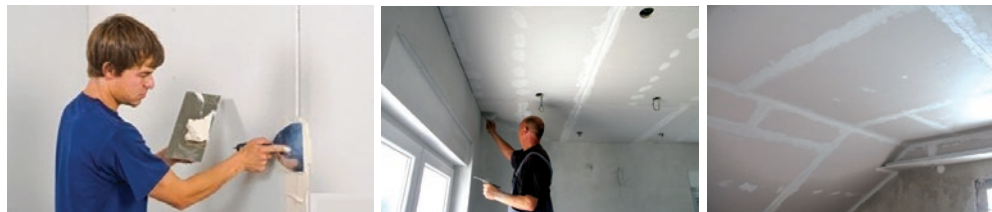
Završni sloj konstrukcije potkrovlja s unutarnje strane danas se izvodi najčešće gipskartonskim pločama, ali se može izvoditi i drugim materijalima, primjerice drvenom lamperijom, OSB pločama i sl.

3.3.1 Soboslikarska obrada gipskartonskih ploča

- obrada spojeva
- impregnacija
- gletanje
- završni premazi
- ispravljanje pukotina već obrađenih gipskartonskih ploča

1. Obrada spojeva gipskartonskih ploča

Nakon postave elemenata od gipskartonskih ploča slijedi završna obrada. Ona počinje obradom spojeva ploča, udubina od glavica vijaka te spojeva ploča sa zidovima i stropom (*Slika 40*).



Slika 40 Kitanje spojeva

Izrada spojeva i završna obrada istih ima odlučujući utjecaj na kvalitetu suhe gradnje. Slika 41 prikazuje faze obrade izvedbe spojeva.



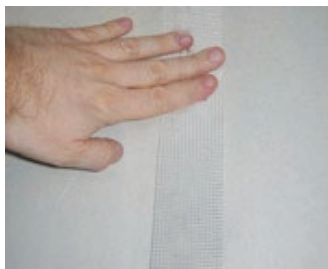
Nanošenje mase na gleter



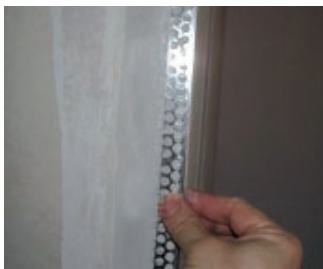
Nanošenje mase na spoj



Izravnanje mase gleterom



*Postava bandažne trake
na spojeve ploča*



*Postava kutnih profila na kutove
zida i njihovo kitanje*



*Obrada spojeva ploča sa zidom
ili plafonom*

Slika 41 Faze izvedbe spojeva

2. Impregnacija gipskartonskih ploča

Prije svakog nanosa boja i tapeta, ali i kod radova prilikom postavljanja pločica, obavezno je nanošenje temeljnog premaza. Nanosi se valjkom ili kistom.

3. Gletanje gipskartonskih ploča

Gletanjem dobivamo potpuno glatke i ravne površine zidova, kosina potkrovlja i stropova (Slika 42).



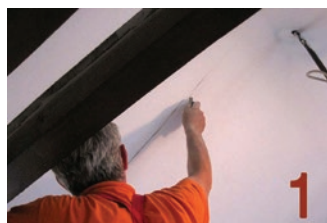
Slika 42 Gletanje gipskartonskih ploča

4. Završni premazi gipskartonskih ploča

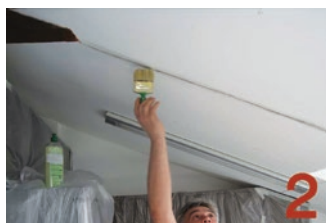
Koriste se nakon gletanja u svrhu postizanja željenog vizualnog i estetskog efekta.

5. Ispravljanje pukotina već obrađenih gipskartonskih ploča

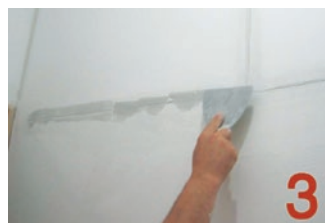
Pukotine na gipskartonskom površinama nisu rijetka pojava. **Pojavljuju se uslijed pomicanja potkonstrukcije, i to uglavnom na spojevima dviju ploča.** *Slika 43* prikazuje ispravljanje pukotina već obrađenih gipskartonskih ploča.



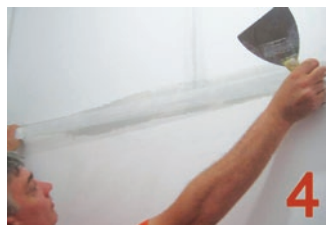
Zasijecanje pukotine skalpelom



Impregniranje temeljnim premazom



Ispunjavanje pukotine



Bandažiranje pukotine



Kitanje pukotine

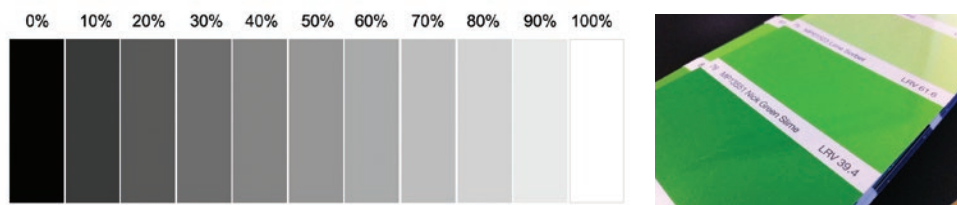
Slika 43 *Ispravljanje pukotina već obrađenih gipskartonskih ploča*

4 JE LI ODABIROM BOJA MOGUĆE ŠTEDJETI ENERGIJU?

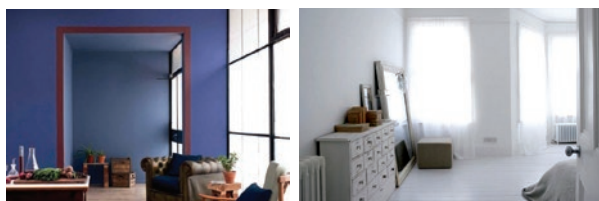
Promatraju li se zgrade gotovo nulte energije, **potrošnja električne energije preuzima velik udio potrošnje energije**, pa je stoga dodatno važno razmatrati i sve moguće načine smanjenja potrošnje energije za rasvjetu.

Primjenom načela koje kaže “**što je svjetlija boja, to je jača refleksija**” moguće je smanjiti potrošnju energije na dva načina. Naime, tamni zidovi upijaju mnogo svjetla i reflektiraju vrlo malo, kod vrlo tamnih površina gotovo nimalo svjetla. Koristeći ovu činjenicu, **puno manje rasvjete bit će potrebno za svjetliju nego za tamniju prostoriju**.

Većina proizvođača za svaku boju naznačuje i njezinu vrijednost refleksije svjetla (LRV, Light Reflectance Value). Tako bijela reflektira 80 % svjetla, a crna samo 5 % (Slika 44), pa se može zaključiti da je za veću vrijednost refleksije svjetla potrebno manje umjetnog osvjetljenja, osobito kada su izvor prirodnog svjetla veće površine staklenih stijena.



Slika 44 Ljestvica vrijednosti refleksije svjetla (LRV, Light Reflectance Value)



Slika 45 Prikaz utjecaja odabira boje na dojam osvijetljenosti prostora



Slika 46 Primjer bijelih fasada na zgradama u klimi s vrućim ljetima

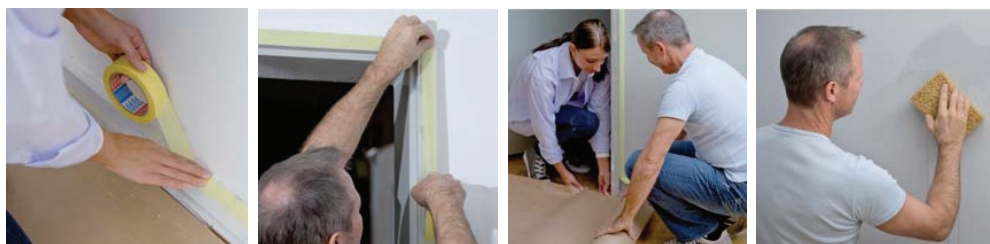
Temperatura vanjskog zida ovisi o odabranoj boji. U mnogim zemljama s vrlo visokim ljetnim temperaturama zgrade se tradicionalno boje u bijelo, čime se doprinosi smanjenju temperature zraka u njihovoj unutrašnjosti, kao i ugodnijem boravku u njima (Slika 46).

Pri odabiru boja važno je voditi računa da njegovim izborom možemo utjecati na trajnost fasade. Dok su tamni tonovi manje skloni napadu mikroorganizama, svjetliji tonovi pogoduju rastu mikroorganizama.

5 POSTUPAK PRI UNUTARNJEM LIČENJU

Prilikom unutarnjeg ličenja treba odvojiti dovoljno vremena za to da se interijer u potpunosti kvalitetno zaštiti. Također, potrebno je ukloniti svu prljavštinu, prašinu i masnoću. Površinu je uputno čistiti neutralnim sredstvom za čišćenje i na kraju isprati (Slika 47).

Kvalitetna priprema podloge jednako je važna kao i iskustvo u bojenju. Velika većina grešaka događa se zbog neadekvatne pripreme površine (Slika 48).



Slika 47 Zaštite interijera prije izvođenja soboslikarsko-ličilačkih radova



Slika 48 Priprema podloge

Ličenje započnite sa stropom (Slika 49), pri čemu se preporučuje da se rubovi do 5 cm obrade kistom, a potom obrade i valjkom. Grundirajte površinu kako biste poboljšali prijanjanje boje.

Nakon stropa ličite zidove (Slika 50) tako da najprije kistom obradite rub od 5 cm oko stropa, poda, drvenarije i kutova, a potom ih obradite valjkom. Ličenje zidova radite u kvadratu 1×1 m, radeći veliko "M" na površini. Održavajte mokri prijelaz ličenjem u malim sekcijama. Ne zaustavljajte se na sredini zida, nego samo na zadanim elementima prijeloma poput prozora ili kutova.



Slika 49 Postupak ličenja stropa

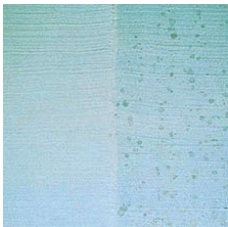
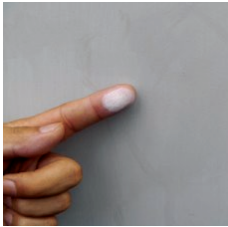
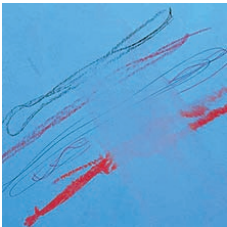


Slika 50 Postupak ličenja zida i čišćenje alata

Nakon upotrebe kistove i valjak potrebno je oprati deterdžentom i običnom vodom, pri čemu se preporučuje mehanički ukloniti osušenu boju s kistova i valjka. Stavite mokri valjak u plastičnu vrećicu namjeravate li nastaviti posao sljedeći dan. Čiste četke potrebno je objesiti za držak kako bi zadržale odgovarajući oblik metlice. **Tekuća boja ne smije se bacati u smeće.**

6 GREŠKE KOJE SE POJAVLJUJU TIJEKOM SOBOSLIKARSKO-LIČILAČKIH RADOVA

Tablica 15 prikazuje najčešće greške koje se pojavljuju kod soboslikarsko-ličilačkih radova.

			
Pucanje i ljuštenje boje	Pjenjenje boje	Preklapanje	
			
Plijesan	Mrežaste pukotine	Diskoloracija	Tragovi valjka
			
Loše tečenje i razmazivanje	Loše prekrivanje	Loša otpornost na trljanje	Loša jednoličnost sjaja
			
Žućenje boje	Loša otpornost na mrlje i zaprljanja	Curenje boje	Boranje

Tablica 15 Greške koje se pojavljuju kod soboslikarsko-ličilačkih radova

PRIRUČNIK ZA RADNIKE GRAĐEVINSKO ZANIMANJE SOBOSLIKAR - LIČILAC



Sufinancirano iz EU programa
Inteligentna energija Europe



Sveučilište u Zagrebu
Građevinski fakultet



Hrvatska komora
inženjera građevinarstva



REGIONALNI CENTAR ZAŠTITE OKOLIŠA
Hrvatska



Hrvatski zavod za zapošljavanje

