



Obnova objekata

Kako do energetski učinkovitih objekata pomoću izolacijskih materijala URSA?

Izolacija za bolje sutra



Sadržaj

03 Smanjenje potrošnje energije

- 04 Kako smanjiti potrošnju energije uz povećanje udobnosti i kvalitete stanovanja i boravka?
- 05 Energetskom iskaznicom korisnik predviđa visinu troškova pri korištenju objekta
- 06 Povijesni pregled toplinske provodljivosti konstrukcijskih elemenata

07 Poboljšanje toplinske ovojnice i zvučne zaštite

- 08 Kosi krov – obnova s unutarnje strane
- 09 Kosi krov – obnova s vanjske strane AB-ploče
- 10 Kosi krov – obnova s unutarnje strane AB-ploče
- 11 Hladno potkrovlje – obnova s hladne strane na AB-ploču
- 12 Međukatna konstrukcija – akustička obnova AB-konstrukcije
- 13 Međukatna konstrukcija – obnova AB-konstrukcije povećanjem toplinske izolacije
- 14 Međukatna konstrukcija – obnova drvene konstrukcije povećanjem zvučne izolacije
- 15 Međukatna konstrukcija – obnova drvene konstrukcije povećanjem toplinske izolacije
- 16 Vanjski zid – obnova na vanjskoj strani
- 17 Vanjski zid – obnova na unutarnjoj strani
- 18 Vanjski zid – smanjenje toplinskih mostova s unutarnje strane
- 19 Vanjski zid – smanjenje toplinskih mostova uz otvore
- 20 Unutarnji zid – dodatna jednostrana zvučna izolacija
- 21 Obnova neizoliranog objekta
- 22 Obnova djelomično izoliranog objekta

Smanjenje
potrošnje energije

Kako smanjiti potrošnju energije uz povećanje udobnosti i kvalitete stanovanja i boravka?

Sve češće govorimo o visokim troškovima grijanja i hlađenja objekata. Štoviše, fosilna su goriva iz dana u dan sve skuplja jer je potražnja za njima sve veća a njihove se zalihe smanjuju. Prilikom upotrebe fosilnih goriva također nastaje mnogo CO₂, koji sve više utječe na klimatske promjene našeg planeta. Različita istraživanja ukazuju da se u EU najviše energije, točnije čak 40%, potroši upravo u zgradama (izvor: EURIMA).

Pravilnom obnovom objekata možete, uz relativno mali trošak, smanjiti potrošnju energije za približno 60%, koliko predstavljaju gubici kroz ovojnicu objekta (vanjske zidove i krov). Sljedeći važniji sklop kod obnove objekata su vrata i prozori, koji mogu pridonijeti uštedi energije približno 33% a slijede ih poboljšanja sustava grijanja i hlađenja.



Načelo „Trias energetica“

Izolacija je najjeftiniji i najučinkovitiji način za povećanje energetske učinkovitosti zgrada. Načelo „Trias energetica“ pokazuje nam kako se moramo boriti protiv prekomjerne potrošnje energije općenito. „Trias energetica“ način je upravljanja energijom s namjerom njezine štednje, smanjenja energetske ovisnosti i upotrebe tehnologija koje su prikladne za okoliš, a da pri tome ne smanjujemo udobnost i kvalitetu stanovanja i boravka.

Izvor: Globalni energetske pregled. IEA, 2008.



Tri koraka za dosezanje načela „Trias Energetica“ su:

1. Prvo smanjimo energetske potrebe uvođenjem energetski učinkovitih mjera (npr. dovoljna izolacija, učinkoviti prozori itd.).
2. Umjesto fosilnih goriva upotrebljavamo energiju iz obnovljivih izvora (npr. solarni sustavi, toplinske crpke itd.).
3. Fosilna goriva proizvodimo i upotrebljavamo što manje i što učinkovitije (npr. učinkovit sustav grijanja).

Pomoć države kod obnavljanja objekata

Kako bi u što većoj mjeri stimulirala obnovu objekata koji troše mnogo energije, država daje nepovratna sredstva ili povoljne kredite putem javnih institucija i fondova za energetske učinkovitost i zaštitu okoliša. Na navedeni način investitor može smanjiti ulaganje vlastitog kapitala u obnovu objekta a time i skratiti amortizacijsko razdoblje za materijale i opremu, ugrađene u objekt. Pomoć države namijenjena je i fizičkim i pravnim osobama te javnim ustanovama.

Postavljeni cilj za smanjenje emisija CO₂ najjednostavnije se postiže investicijama u obnovu objekata i građenjem energetski vrlo učinkovitih novogradnji. Znanja i iskustva vezana uz pasivne i nisko-energetske objekte u EU već su velika, stoga praktički i ne postoje tehničke zapreke pri postizanju ovog cilja.

Energetskom iskaznicom korisnik predviđa visinu troškova pri korištenju objekta.

Energetska iskaznica

Većina korisnika susrela se s energetsom iskaznicom već pri kupnji kućanskih aparata, zato taj koncept već poznaje. A što nam energetska iskaznica za objekte zapravo govori? Na osnovi energetske iskaznice objekta korisnik može predvidjeti visinu troškova povezanih s korištenjem objekta. Na energetske iskaznici jasno je određeno razvrstavanje objekta u razred energetske učinkovitosti s obzirom na godišnju potrošnju toplinske energije za grijanje zgrade na jedinicu korisne površine zgrade - $Q_{(NH)}/A_{(u)}$ (kWh/m²a). U donjoj tablici navedeni su energetski razredi i pripadajući kriteriji potrošnje energije. Što je objekt u višem energetskom razredu (bliže prema zeleno boji na ljestvici), niža će biti potrošnja energije, a time i troškovi pri korištenju objekta.



Klasifikacija objekata po potrošnji energije za grijanje



Razredi	Potrošnja energije
Razred A1	od 0 do uključujući 10 kWh/m ² godišnje
Razred A2	iznad 10 do uključujući 15 kWh/m ² godišnje
Razred B1	iznad 15 do uključujući 25 kWh/m ² godišnje
Razred B2	iznad 25 do uključujući 35 kWh/m ² godišnje
Razred C	iznad 35 do uključujući 60 kWh/m ² godišnje
Razred D	od 60 do uključujući 105 kWh/m ² godišnje
Razred E	od 105 do uključujući 150 kWh/m ² godišnje
Razred F	od 150 do uključujući 210 kWh/m ² godišnje
Razred G	od 210 do 300 i više kWh/m ² godišnje

Energetska iskaznica od 2006.godine obavezna je za sve objekte

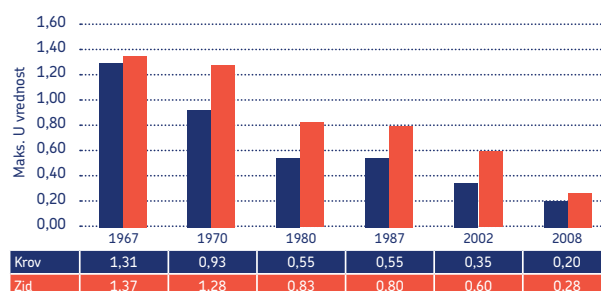
koji se prodaju ili iznajmljuju. Energetsku iskaznicu preporučujemo i za starije objekte. Uz prikaz učinkovitosti potrošnje energije i uzrokovanih emisija CO₂ navedene su i mjere koje pridonose smanjenju potrošnje energije zbog poboljšanih osobina ovojnice objekta, promjene načina grijanja i upotrebe alternativnih izvora grijanja. Vlasnik objekta mogao bi na osnovi preporuka, navedenih na energetske iskaznici, obaviti sanaciju objekta u okviru financijskih mogućnosti po pojedinačnim fazama (npr. 1. toplinska izolacija potkrovlja, 2. zamjena prozora i vrata, 3. toplinska izolacija fasade, 4. zamjena sustava grijanja itd.). Manjim mjerama poduzetim na postojećim objektima oni bi polako prelazili u skupinu energetski učinkovitih objekata.

Masovna upotreba energetskih iskaznica na tržištu nekretnina naglašavati će razliku između kvalitetnih (energetski učinkovitih) i manje kvalitetnih objekata, koji još uvijek često imaju jednaku prodajnu cijenu. Gore navedenim kupce se može zaštititi od špekulantskih prodaja manje kvalitetnih objekata, a ujedno se na tržištu kupcima nudi mogućnost odabira objekata u skladu sa svojim trenutnim financijskim mogućnostima (npr. u početku jeftiniji, no energetski manje učinkovit objekt kojeg će vlasnik naknadno obnoviti kada bude imao sredstva za energetske sanaciju objekta).

Povijesni pregled koeficijenta prolaza topline konstrukcijskih elemenata

Još u vrijeme Austro-Ugarske monarhije minimalni zahtjevi za određivanje koeficijenta prolaza topline zida bili su zapisani u Građevinskim pravilima, gdje je za zid od opeke debljine 45 cm bila određena propisana vrijednost $1,29 \text{ W/m}^2\text{K}$, a za zid od opeke debljine 38 cm $1,39 \text{ W/m}^2\text{K}$. Od onda, tijekom posljednjih 50 godina, vrijednosti koeficijenta prolaza topline za ovojnicu zgrade postupno su se snižavale, a posljedično su se poboljšavala toplinsko-isolacijska svojstva objekata.

U tablici su prikazane vrijednosti koeficijenta prolaza topline u različitim razdobljima pa sve do danas.



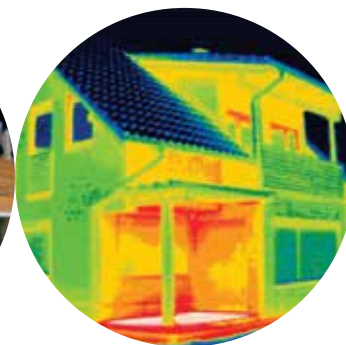
Primjer objekta prije obnavljanja



Primjer objekta nakon obnavljanja
Izvor materijala: GIVO d.o.o., Ljubljana



Slika prikazuje objekt kojeg namjeravamo snimiti termovizijskom kamerom.



Slika prikazuje pogled termovizijskom kamerom, koja nam pomaže potražiti i ocijeniti toplinske gubitke na objektu.

Objekti sagrađeni prije prve energetske krize u 70-im godinama 20. stoljeća, bili su rijetko toplinski izolirani. U tom razdoblju postavljali su se prvi slojevi toplinske izolacije debljine do 5 cm. Najčešće su se toplinski izolirali potkrovlja i fasade. Krajem 20. stoljeća zbog ponovnog brzog rasta cijena energenata, opet se počelo više pozornosti obraćati na promišljenu potrošnju energenata za grijanje objekata. U tom razdoblju kupovna moć vlasnika nekretnina bila je veća, gospodarski rast bio je u stalnom usponu, a kao posljedica češće se upotrebljavala toplinska izolacija većih debljina. Tome je uvelike doprinijela i država sa sve strožim zakonodavstvom na području energetske učinkovitosti objekata i financijskim poticajima za takvu gradnju.

Pojavljaju se prvi novi energetske učinkoviti objekti, a i sanacije objekata dodavanjem većih debljina kvalitetne toplinske izolacije. Upotrebom odgovarajućih materijala i tehnički odgovarajućim obnavljanjem postojećih objekata možemo dostići standarde određene za pasivne kuće (ovojnica zgrade s $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$). Iz dosada rečenog zaključujemo da se obnova postojećih objekata isplati, daje

im se novi izgled te ih se tako napravi upotrebljivima i za sljedeće generacije. Na slijedećim stranicama prikazujemo vam nekoliko najčešćih detalja obnove objekata

U-vrijednost predstavlja koeficijent prolaza topline ovojnice zgrade ($\text{W/m}^2\text{K}$) te je odlučujući parametar prilikom projektiranja objekata. Ona nam govori koliko toplinske energije prolazi kroz građevinski element veličine 1 m^2 , ako je temperaturna razlika 1°K . Što je niža U-vrijednost, bolja je toplinska izolacija objekta te je posljedično i veća energetska ušteda.

$$R = \frac{d}{\lambda} \quad \begin{array}{c} d1+d2+d3 \\ \text{---} \\ \lambda1+\lambda2+\lambda3 \end{array} \quad U = \frac{1}{R_{si} + \sum R + R_{se}}$$

Poboljšanje toplinske ovojnice i zvučne zaštite

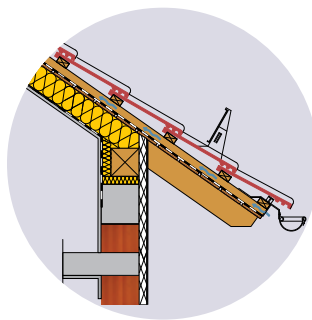
Kosi krov – obnova s unutarnje strane

Prije obnavljanja

$$U = 0,260 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Na kosom krovu između rogova – greda postavljena je toplinska izolacija debljine 14 cm ($\lambda_D = 0,040 \text{ W/mK}$, debljina izolacije jednaka je visini roga – grede).

Na fasadi postavljena je toplinska izolacija debljine 5 cm ($\lambda_D = 0,045 \text{ W/mK}$).



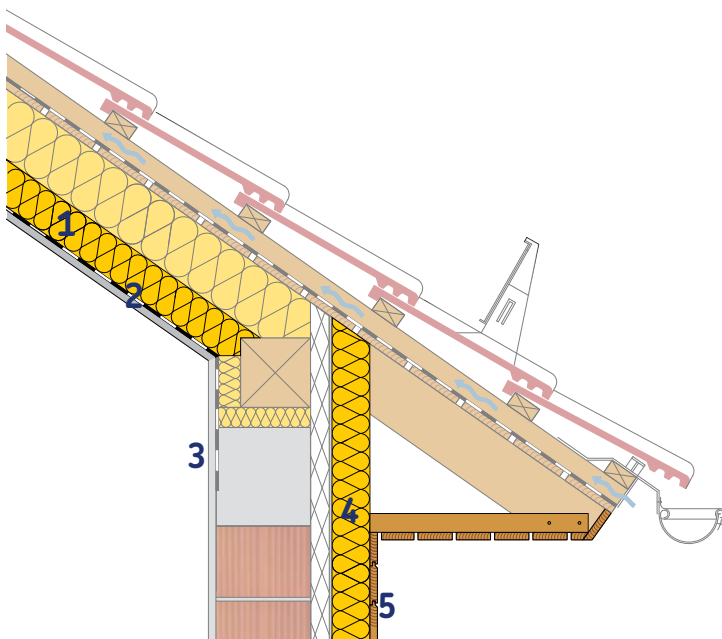
Nakon obnavljanja

Zahtjev: Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN, br. 128/2015)

$U = 0,250 \text{ W/m}^2\text{K}$, predviđena U-vrijednost nakon obnavljanja: $U = 0,147 \text{ W/m}^2\text{K}$

Na kosi krov ispod rogova – greda postavite dodatni sloj toplinske izolacije URSA SF 34 debljine 10 cm, a zatim obostranom ljepljivom trakom pričvrstite parnu zapreku preko koje se postavlja gips-kartonska ploča. Dodatnim slojem toplinske izolacije sprječavamo linijske toplinske mostove, koji su nastali na mjestima drvenih rogova – greda.

Na fasadu dodatno pričvrstite letve dim. 5/10 cm, među koje postavite toplinsku izolaciju. Na pripremljenu podkonstrukciju pričvrstite drvenu fasadnu oblogu spojene na pero i utor.



- 1 Dodan drugi sloj izolacije URSA SF 34 – 10 cm
- 2 Parna zapreka – URSA SECO PRO 2
- 3 Završni sloj – obloga od gips-kartonske ploče – 1,25 cm
- 4 Dodatni sloj izolacije na fasadi URSA FDP 2 – 10 cm
- 5 Drvena obloga na pero i utor – 2 cm

URSA preporuča:

Izolacija ispod rogova – greda:

URSA SF 32, URSA SF 34, PURE RN 35

Folija:

URSA SECO PRO 100, URSA SECO PRO 2

Ljepljive trake:

URSA SECO PRO KA, URSA SECO PRO KP

Brtvena masa:

URSA SECO PRO DKS

Izolacija na zidu:

URSA FDP 2

Na što morate paziti?

Izolacija mora biti međusobno čvrsto spojena.

Na donju stranu izolacije morate namjestiti foliju URSA SECO PRO 2 (parna zapreka), koja regulira prolaz vodene pare u konstrukciju (ako je krov izveden bez ventilacijskog kanala, upotrijebite parnu branu URSA SECO PRO 100).

Sve spojeve folije i konstrukcijskih elemenata morate dobro zalijepiti (spoj sa zidom, proboj itd.). Za brtvljenje spojeva upotrijebite ljepljivu traku URSA SECO PRO KP i masu za brtvljenje URSA SECO PRO DKS.

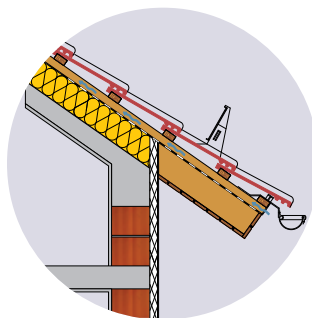
Kod toplinske izolacije morate paziti da čvrsto pristanja uz elemente podkonstrukcije.

Kosi krov – obnova s vanjske strane AB-ploče

Prije obnavljanja

$$U = 0,260 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Na kosom krovu između rogova – gređa postavljena je toplinska izolacija debljine 14 cm ($\lambda_D = 0,040 \text{ W/mK}$, debljina izolacije jednaka je visini roga – gređe).
Na fasadi postavljena je toplinska izolacija debljine 5 cm ($\lambda_D = 0,045 \text{ W/mK}$).



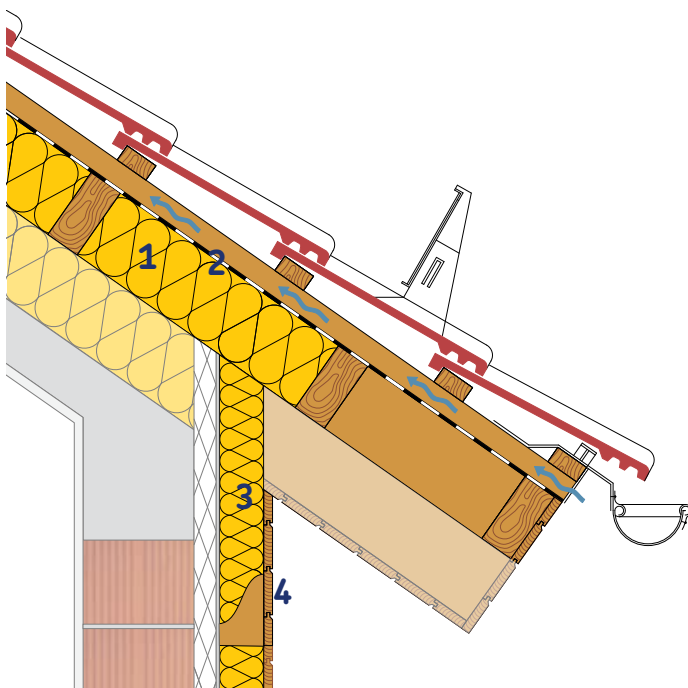
Nakon obnavljanja

Zahtjev: Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN, br. 128/2015)
 $U = 0,250 \text{ W/m}^2\text{K}$, predviđena U -vrijednost nakon obnavljanja: $U = 0,167 \text{ W/m}^2\text{K}$

Uklonite postojeći pokrov i drvenu konstrukciju, uključujući toplinsku izolaciju. Na armiranobetonsku ploču kosog krova postavite podkonstrukciju od drvenih gređa 8/10 cm, među koje stavite toplinsku izolaciju URSA SF 34 debljine 10 cm. Preko postavljene drvene konstrukcije križno namjestite dodatnu podkonstrukciju s jednakim drvenim gređama, među koje namjestite drugi sloj toplinske izolacije URSA SF 34 debljine 10 cm.

Toplinsku izolaciju zaštitite paropropusnom – vodonepropusnom folijom URSA SECO PRO 0,04 na koju pričvrstite letve i kontraletve te završite krovnim pokrovom. Na fasadu dodatno pričvrstite letve dim. 5/10 cm, među koje postavite toplinsku izolaciju URSA FDP 2 debljine 10 cm. Na pripremljenu podkonstrukciju pričvrstite drvenu fasadnu oblogu spojenu na pero i utor debljine 2 cm.

- 1 Dodatni sloj izolacije URSA SF 34 – 10 cm
- 2 Paropropusna – vodonepropusna folija URSA SECO PRO 0,04
- 3 Dodatan sloj izolacije na fasadi URSA FDP 2 – 10 cm
- 4 Drvena obloga na pero i utor – 2 cm



URSA preporuča:

Izolacija među letvama:
URSA SF 32, URSA SF 34, PURE RN 35

Folija:
URSA SECO PRO 0,04

Ljepljive trake:
URSA SECO PRO KA, URSA SECO PRO KP

Brtvena masa:
URSA SECO PRO DKS

Izolacija na zidu:
URSA FDP 2

Na što morate paziti?

Izolacija mora međusobno biti čvrsto spojena.

Na gornju stranu izolacije postavite foliju URSA SECO PRO 0,04 (paropropusna – vodonepropusna folija), koja omogućava prolaz vodene pare kroz konstrukciju krovništa i štiti toplinsku izolaciju od mogućeg ovlaživanja oborinskom vodom. Na rubu folije nalazi se ljepilo kojim možemo dva sloja folije međusobno zalijepiti.

Sve spojeve folije i konstrukcijskih elemenata morate dobro zalijepiti (spoj sa zidom, proboji itd.). Za brtvljenje spojeva upotrijebite ljepljivu traku URSA SECO PRO KP i masu za brtvljenje URSA SECO PRO DKS.

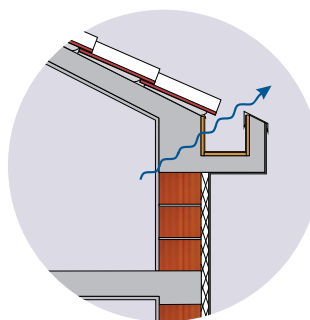
Kod toplinske izolacije morate paziti da čvrsto pristanjate uz elemente podkonstrukcije.

Kosi krov – obnova s unutarnje strane AB-ploče

Prije obnavljanja

$$U = 3,994 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Kosi krov nema postavljenu toplinsku izolaciju. Na armirano-betonskoj ploči debljine 12 cm u beton je postavljen pokrov (npr. crijeplj). Na fasadi je postavljena toplinska izolacija debljine 5 cm ($\lambda_0 = 0,045 \text{ W/mK}$). Betonsko korito u kojem je oluk nije toplinski izolirano.



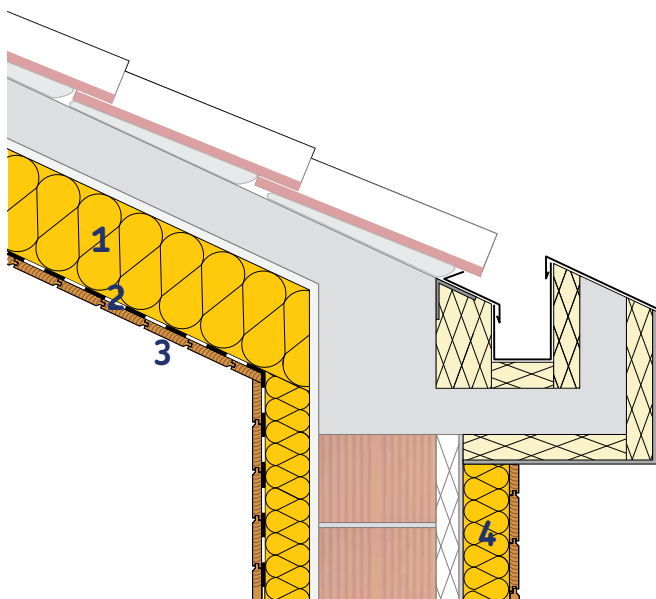
Prikaz
toplinskog
mosta

Nakon obnavljanja

Zahtjev: Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN, br. 128/2015)

$U = 0,250 \text{ W/m}^2\text{K}$, predviđena U-vrijednost nakon obnavljanja: $U = 0,185 \text{ W/m}^2\text{K}$

Ispod armirano-betonske ploče postavite podkonstrukciju, između koje postavite toplinsku izolaciju URSA SF 32 debljine 16 cm. Preko toplinske izolacije postavite parnu branu URSA SECO PRO 100. Spojve sa svim konstrukcijskim elementima dobro zabrtvite odgovarajućom masom za brtvljenje URSA SECO PRO DKS. Međusobne spojeve folije i sve proboje zalijepite ljepljivom trakom URSA SECO PRO KP. Na kraju pričvrstite drvenu oblogu spoenu na pero i utor debljine 2 cm. Kako biste spriječili toplinski most armirano-betonske ploče i korita u kojem se nalazi žlijeb, obložite ga toplinskom izolacijom URSA XPS N-III-L. Pri zidu debljina izolacije mora biti 12 cm, a ostatak korita obložite s 5 cm toplinske izolacije istog tipa. Na fasadu dodatno pričvrstite letve dim. 5/10 cm, među koje postavite toplinsku izolaciju URSA FDP 2 debljine 10 cm. Na pripremljenu podkonstrukciju pričvrstite drvenu fasadnu oblogu spoenu na pero i utor debljine 2 cm.



- 1 Izolacija URSA SF 32 – 16 cm
- 2 Parna brana – URSA SECO PRO 100
- 3 Drvena obloga – 2 cm
- 4 Dodatna izolacija URSA FDP 2 – 10 cm

URSA preporuča:

Izolacija ispod AB-ploče:
URSA SF 32, URSA SF 34, PURE RN 35

Folija:
URSA SECO PRO 100

Ljepljive trake:
URSA SECO PRO KA, URSA SECO PRO KP

Brtvena masa:
URSA SECO PRO DKS

Izolacija na zidu:
URSA FDP 2

Izolacija toplinskog mosta:
URSA XPS

Na što morate paziti?

Izolacijske slojeve morate međusobno čvrsto spojiti. Izolacija mora biti postavljena na sve konstrukcijske elemente.

Sve spojeve folije i konstrukcijskih elemenata morate dobro zalijepiti (spoj sa zidom, proboji itd.). Za brtvljenje spojeva upotrijebite ljepljivu traku URSA SECO PRO KP i masu za brtvljenje URSA SECO PRO DKS.

Kod betonskog korita morate paziti da točno položite toplinsku izolaciju (posebnu pažnju obratite na spoj tvrdih ploča – one moraju međusobno tijesno prilijegati).

Odmah nakon pričvršćenja zaštitite toplinsku izolaciju URSA XPS N-III-L fasadnim ljeplilom koje sprječava utjecaj sunčevih zraka.

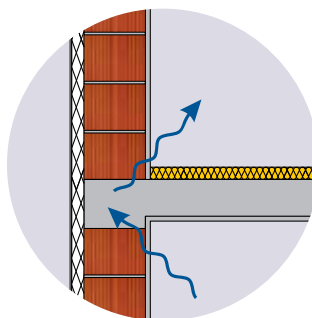
Kod toplinske izolacije morate paziti da čvrsto prijanja uz elemente podkonstrukcije.

Hladno potkrovlje - obnova s hladne strane na AB-ploči

Prije obnavljanja

$$U = 0,749 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Na postojeću armiranobetonsku ploču položena je toplinska izolacija debljine 5 cm ($\lambda_D = 0,045 \text{ W/mK}$). Vanjski je zid od blok opeke debljine 30 cm, na koji je postavljena toplinska izolacija debljine 5 cm ($\lambda_D = 0,045 \text{ W/mK}$).



Toplinski most je mjesto na vanjskoj ovojnici zgrade na kojem je prijelaz topline znatno povećan. Nastaje kao posljedica netočnosti pri planiranju i gradnji zgrade.



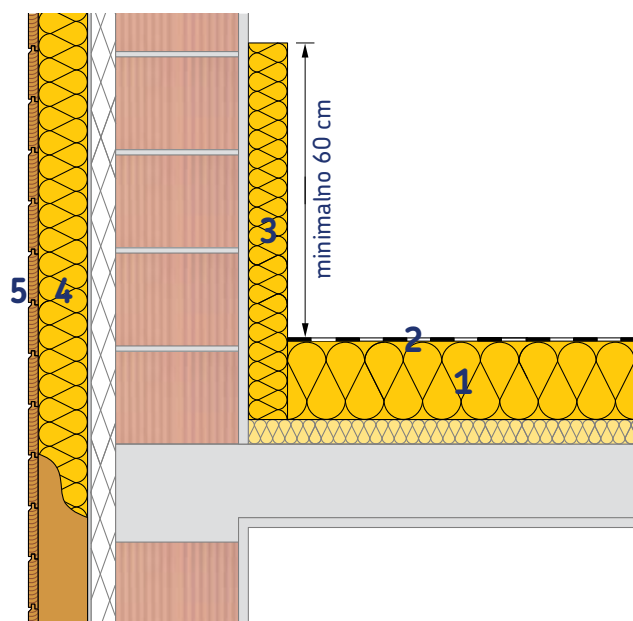
Prikaz toplinskog mosta

Nakon obnavljanja

Zahtjev: Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN, br. 128/2015)

$U = 0,250 \text{ W/m}^2\text{K}$, predviđena U -vrijednost nakon obnavljanja: $U = 0,184 \text{ W/m}^2\text{K}$

Na postojeću toplinsku izolaciju položite dodatnu toplinsku izolaciju URSA DF 40 debljine 16 cm. Preko toplinske izolacije postavite paropropusnu - vodonepropusnu foliju URSA SECO PRO 0,04 koja omogućava nesmetan prijelaz vodene pare a u slučaju curenja krovnog pokriva štiti toplinsku izolaciju od oborinske vode. Kako biste smanjili utjecaj toplinskog mosta, na vanjske obodne zidove, u visini od 60 cm od gornjeg kraja armirano-betonske ploče tiplovima pričvrstite dodatnu toplinsku izolaciju URSA FDP 2/Vr debljine 8 cm. Na fasadu dodatno pričvrstite letve dim. 5/10 cm, među koje namjestite toplinsku izolaciju URSA FDP 2 debljine 10 cm. Na pripremljenu podkonstrukciju pričvrstite drvenu fasadnu oblogu spoenu na pero i utor debljine 2 cm.



- 1 dodatni sloj izolacije URSA DF 40 - 16 cm
- 2 Paropropusna vodonepropusna folija URSA SECO PRO 0,04
- 3 Dodatna toplinska izolacija URSA FDP 2/Vf u visini 60 cm - 8 cm
- 4 Toplinska izolacija URSA FDP 2 među letvama - 10 cm
- 5 Drvena fasadna obloga - 2 cm

URSA preporuča:

Izolacija iznad AB-ploče:

URSA SF 32, URSA SF 34, PURE RN 35,
URSA SF 38, URSA DF 39

Folija:

URSA SECO PRO 0,04

Ljepljive trake:

URSA SECO PRO KA, URSA SECO PRO KP

Brtvena masa:

URSA SECO PRO DKS

Izolacija na zidu:

URSA FDP 2, URSA FDP 2/Vf

Na što morate paziti?

Postojeća toplinska izolacija mora biti suha, inače je morate osušiti ili ukloniti.

Dodatnu toplinsku izolaciju položite polovičnim preklopom. Izolacija mora biti međusobno spojena i mora čvrsto prijanjati uz sve konstrukcijske elemente.

Folija URSA SECO PRO 0,04 na rubu ima ljepilo kojim oba kraja folije međusobno dobro zalijepimo, svi spojevi folije i konstrukcijskih elemenata (uz dimnjake, ventilacijske otvore itd.) moraju biti dobro zalijepljeni i brtvljeni. Za brtvljenje spojeva upotrijebite ljepljivu traku URSA SECO PRO KP ili masu za brtvljenje URSA SECO PRO DKS.

Na fasadi toplinska izolacija mora čvrsto prijanjati između podkonstrukcijskih elemenata.

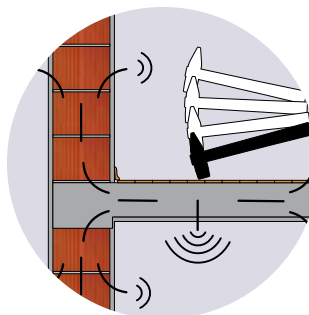
Konačna fasadna obloga mora biti od odgovarajuće suhog drva kako zbog njegova djelovanja ne bi došlo do pukotina na oblozi, a time i mogućnosti prodora oborinske vode u toplinsku izolaciju.

Međukatna konstrukcija – akustička obnova AB-konstrukcije

Prije obnavljanja

$U = 2,892 \text{ W/m}^2\text{K}$

$L_{n,w} = 74 \text{ (-6) dB}$ (približna orijentacijska vrijednost)
Na armirano-betonsku međukatnu konstrukciju debljine 15 cm položen je parket debljine 1 cm.

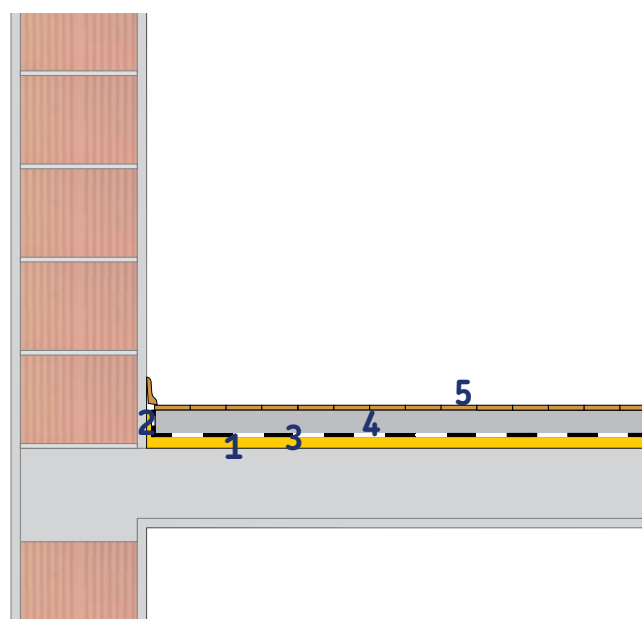


Udarni zvuk ($L_{n,w} \text{ (dB)}$)
nastaje udaranjem o pod ili zidove prostora (hodanje, različiti udari, padovi predmeta itd.). Širi se preko krutih, međusobno povezanih konstrukcija (pod, zidovi, strop). Njegov se utjecaj smanjuje tako da se krute konstrukcijske elemente prekine slojem elastičnog, odnosno vlaknastog materijala koji guši zvuk.

Nakon obnavljanja

Zahtjev: Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN, br. 128/2015)
 $U = 0,400 \text{ W/m}^2\text{K}$, predviđena U -vrijednost nakon obnavljanja: $U = 0,898 \text{ W/m}^2\text{K}$; zahtijevana zvučna izolacija $L_{n,w} = 55 \text{ dB}$, predviđena nakon obnavljanja: $L_{n,w} = 44 \text{ (2) dB}$ (približna orijentacijska vrijednost).

Uklonite postojeći parket i na armirano-betonsku međukatnu konstrukciju položite toplinsku i zvučnu izolaciju URSA TSP 30/25 mm. Uz zidove položite dilatacijske trake toplinske i zvučne izolacije URSA TSP 20/15 mm. Izolaciju prekrijte PE-folijom, koju trebate međusobno zalijepiti. Izrađena konstrukcija pripravljena je za ugradnju laganog estriha debljine 5 cm. Kao završnu oblogu položite parket.



- 1 Izolacija URSA TSP 30/25 – 2,5 cm
- 2 Zvučna i toplinska dilatacija URSA TSP 20/15 – 1,5 cm
- 3 PE-folija
- 4 Lagani estrih – 5 cm
- 5 Parket – 1 cm

URSA preporuča:

Izolacija iznad AB-ploče:
URSA TSP

Upozorenje:

Opisana obnova podne konstrukcije prikladna je samo za međukatne konstrukcije između dvaju prostora, ali ne za negrijane prostore.

Na što morate paziti?

Toplinsku i zvučnu izolaciju URSA TSP 30/25 mm morate postaviti pažljivo jer ona mora sprječavati neposredan kontakt laganog plivajućeg estriha s armirano-betonskom međukatnom konstrukcijom. Izbjegavajte tzv. zvučne mostove.

Ploče toplinske i zvučne izolacije URSA TSP 30/25 mm položite tako da međusobno čvrsto prijanjaju.

Svi elementi međukatne konstrukcije moraju biti odvojeni od zida dilatacijskom trakom koja sprječava prijenos udarnog zvuka kroz zidove (izvedba tzv. plivajućeg poda).

Kod namještanja PE-folije treba paziti da su spojevi zbog mogućeg curenja vode i cementnog mlijeka iz laganog estriha dobro zalijepljeni.

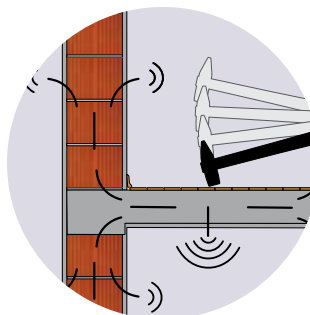
Međukatna konstrukcija – obnova AB-konstrukcije s povećanom toplinskom izolacijom

Prije obnavljanja

$U = 2,892 \text{ W/m}^2\text{K}$

$L_{n,w} = 74 \text{ (-6) dB}$ (približna orijentacijska vrijednost)

Na armirano-betonsku međukatnu konstrukciju debljine 15 cm položen je parket debljine 1 cm.



Nakon obnavljanja

Zahtjev: Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN, br. 128/2015)

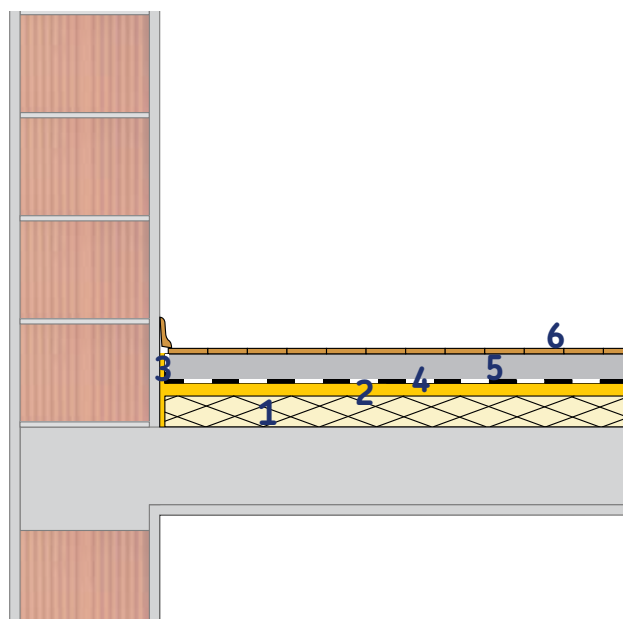
$U = 0,400 \text{ W/m}^2\text{K}$, predviđena U -vrijednost nakon

obnavljanja: $U = 0,347 \text{ W/m}^2\text{K}$; zahtijevana zvučna izolacija

$L_{n,w} = 55 \text{ dB}$, predviđena nakon obnavljanja: $L_{n,w} = 43 \text{ (2) dB}$ (približna orijentacijska vrijednost).

Uklonite postojeći parket i na armirano-betonsku međukatnu konstrukciju položite toplinsku i zvučnu izolaciju URSA TSP 30/25 mm. Međutim, za postizanje odgovarajuće toplinske izolacije na konstrukciji, potrebno je položiti i dodatni sloj toplinske izolacije od URSA XPS N-III-L debljine 60 mm kojeg položite prije polaganja sloja toplinske i zvučne izolacije od mineralne staklene vune tj. TSP 30/25 mm. Izolaciju prekrijte PE-folijom, koju trebate međusobno zalijepiti. Izrađena konstrukcija pripremljena je za ugradnju laganog estriha debljine 5 cm. Kao završnu oblogu položite parket debljine 1 cm.

- 1 Izolacija URSA XPS N-III-L – 6 cm
- 2 Izolacija URSA TSP 30/25 – 2,5 cm
- 3 Zvučna i toplinska dilatacija URSA TSP 20/15 – 1,5 cm
- 4 PE-folija
- 5 Lagani estrih – 5 cm
- 6 Parket – 1 cm



URSA preporuča:

Izolacija iznad AB-ploče:
URSA TSP, URSA XPS N-III-L

Na što morate paziti?

Toplinsku i zvučnu izolaciju URSA TSP 30/25 mm morate postaviti pažljivo jer ona mora sprječavati neposredan kontakt laganog estriha s armirano-betonskom međukatnom konstrukcijom. Izbjegavajte tzv. zvučne mostove.

Ploče toplinske i zvučne izolacije URSA TSP 30/25 mm položite tako da međusobno čvrsto prijanjaju.

Svi elementi međukatne konstrukcije moraju biti odvojeni od zida dilatacijskom trakom koja sprječava prijenos udarnog zvuka kroz zidove (izvedba tzv. plivajućeg poda).

Kod namještanja PE-folije treba paziti da su spojevi zbog mogućeg curenja vode i cementnog mlijeka iz laganog estriha dobro zalijepljeni.

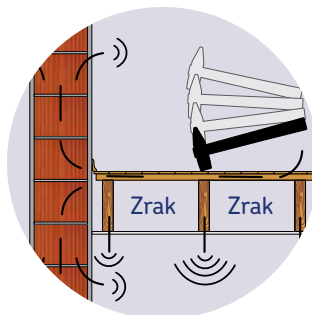
Međukatna konstrukcija – obnova drvene konstrukcije s povećanom zvučnom izolacijom

Prije obnavljanja

$U = 1,520 \text{ W/m}^2\text{K}$

$Ln,w = 96 \text{ (-6) dB}$ (približna orijentacijska vrijednost)

Na međukatnoj nosivoj konstrukciji od drva (elementi 10/24 cm na razmaku 40 cm) položene su drvene ploče debljine 3 cm i parket debljine 1 cm. U drvenoj konstrukciji nalazi se zrak. Kao obloga je s donje strane pričvršćena gips-kartonska ploča.

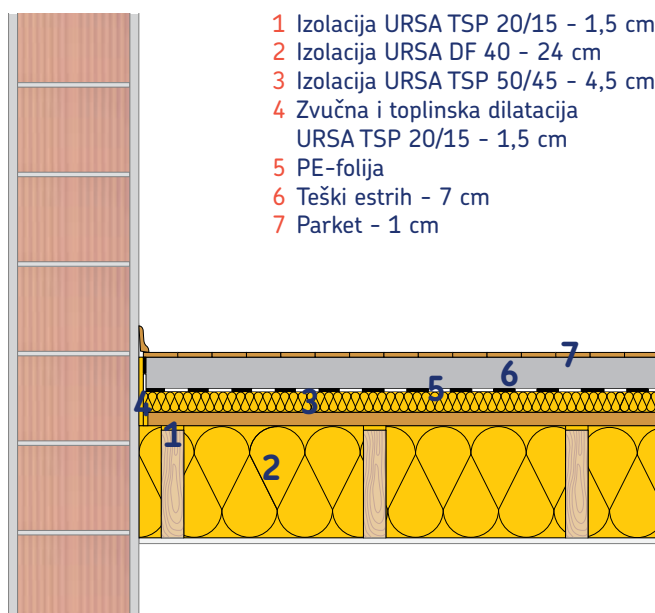


Nakon obnavljanja

Zahtjev: Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN, br. 128/2015)

$U = 0,400 \text{ W/m}^2\text{K}$, predviđena U -vrijednost nakon obnavljanja: $U = 0,124 \text{ W/m}^2\text{K}$; zahtijevana zvučna izolacija $Ln,w = 55 \text{ dB}$, predviđena nakon obnavljanja: $Ln,w = 53 \text{ (0) dB}$ (približna orijentacijska vrijednost).

Uklonite postojeći parket i drvene ploče. Na međukatnu konstrukciju (drveni nosači 10/24 cm) položite trake toplinske i zvučne izolacije URSA TSP 20/15 mm U međuprostore nakon toga položite toplinsku izolaciju URSA DF 40 debljine 24 cm, a uz spojeve sa zidovima postavite dilatacijsku traku iz toplinske i zvučne izolacije URSA TSP 20/15 mm koju treba postaviti do razine predviđenog završnog sloja međukatne konstrukcije. Prethodno uklonjene drvene ploče vratite – položite na međukatnu konstrukciju. Potom postavite sloj toplinske i zvučne izolacije URSA TSP 50/45 mm i sve skupa prekriti PE-folijom, koju međusobno zalijepite. Izrađena konstrukcija pripremljena je za ugradnju teškog estriha debljine 7 cm. Kao završnu oblogu položite parket debljine 1 cm.



URSA preporuča:

Izolacija iznad drvene nosive konstrukcije:
URSA TSP

Izolacija među drvenom nosivom konstrukcijom:
URSA SF 34, PURE RN 35, URSA SF 38,
URSA DF 39, URSA ELF

Izolacija iznad drvene ploče:
URSA TSP

Upozorenje:

Prije zahvata treba provjeriti statičku nosivost drvenih nosača međukatažne konstrukcije jer ćete dodati težinu estriha.

Na što morate paziti?

Toplinske i zvučno-izolacijske trake URSA TSP 20/15 mm treba postaviti pažljivo jer moraju sprječavati neposredan kontakt drvenih ploča i drvene međukatne konstrukcije. Izbjegavajte tzv. zvučne mostove.

Svi elementi međukatne konstrukcije moraju biti odvojeni od zida dilatacijskom trakom koja sprječava prijenos udarnog zvuka kroz zidove (izvedba tzv. plivajućeg poda).

Na drvene ploče treba precizno položiti ploče toplinske i zvučne izolacije URSA TSP 50/45 mm koje moraju čvrsto prijanjati jedna uz drugu.

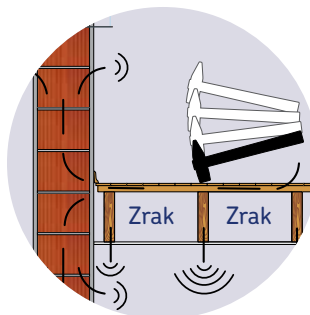
Pri postavljanju PE-folije trebate paziti da su spojevi dobro zalijepljeni zbog mogućeg curenja vode i cementnog mlijeka iz teškog estriha.

Međukatna konstrukcija – obnova drvene konstrukcije s povećanjem toplinske izolacije

Prije obnavljanja

$U = 1,520 \text{ W/m}^2\text{K}$

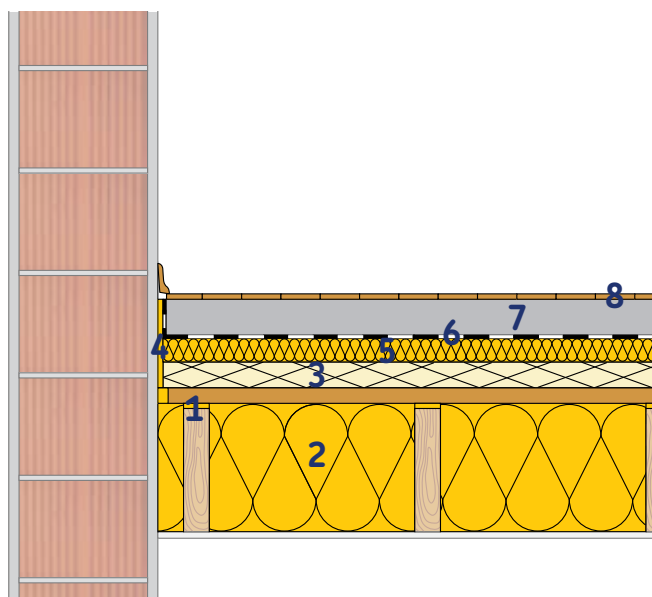
$Ln,w = 96 \text{ (-6) dB}$ (približno orijentacijska vrijednost)
Na međukatnoj drvenoj nosivoj konstrukciji (elementi 10/24 cm na razmaku 40 cm) položene su drvene ploče debljine 3 cm i parket debljine 1 cm. U drvenoj konstrukciji između drvenih nosivih elemenata je zrak. Kao obloga s donje strane pričvršćena je gips-kartonska ploča.



Nakon obnavljanja

Zahtjev: Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN, br. 128/2015)
 $U = 0,400 \text{ W/m}^2\text{K}$, predviđena U -vrijednost nakon obnavljanja: $U = 0,105 \text{ W/m}^2\text{K}$; zahtijevana zvučna izolacija $Ln,w = 55 \text{ dB}$, predviđena nakon obnavljanja: $Ln,w = 55 \text{ (0) dB}$ (približna orijentacijska vrijednost).

Uklonite postojeći parket i drvene ploče. Na međukatnu konstrukciju (drveni nosači 10/24 cm) položite trake toplinske i zvučne izolacije URSA TSP 20/15 mm. U međuprostore zatim položite toplinsku izolaciju URSA DF 40 debljine 24 cm, a na drvene ploče, u cilju postizanja potrebnog dodatnog poboljšanja izolacije najprije namjestite izolaciju URSA XPS N-III-L debljine 5 cm te potom toplinsku i zvučnu izolaciju URSA TSP 50/45 mm. Uz spojeve sa zidovima položite dilatacijsku traku od toplinske i zvučne izolacije URSA TSP 20/15 mm, koju je potrebno postaviti do razine predviđenog završnog sloja međukatne konstrukcije, te sve skupa prekrijte PE-folijom, koju međusobno zalijepite. Izrađena konstrukcija pripremljena je za ugradnju teškog estriha debljine 7 cm. Kao završnu oblogu položite parket debljine 1 cm.



- 1 Izolacija URSA TSP 20/15 – 1,5 cm
- 2 Izolacija URSA DF 40 – 24 cm
- 3 Izolacija URSA TSP 50/45 – 4,5 cm
- 4 Zvučna i toplinska dilatacija URSA TSP 20/15 – 1,5 cm
- 5 Dodatna toplinska izolacija URSA XPS N-III-L – 5 cm
- 6 PE-folija
- 7 Težak estrih – 7 cm
- 8 Parket 1 cm

URSA preporuča:

Izolacija iznad drvene nosive konstrukcije:
URSA TSP, URSA XPS N-III-L

Izolacija među drvenom nosivom konstrukcijom:
URSA SF 34, PURE RN 35, URSA SF 38, URSA DF 39, URSA ELF

Izolacija iznad drvene ploče:
URSA TSP

Upozorenje:

Prije zahvata morate provjeriti statičku nosivost drvenih nosača međukatne konstrukcije jer ćete dodati težinu estriha.

Na što morate paziti?

Toplinske i zvučno-izolacijske trake URSA TSP 20/15 mm treba namjestiti precizno jer moraju sprječavati neposredan kontakt drvenih ploča i drvene međukatne konstrukcije. Izbjegavajte tzv. zvučne mostove.

Svi elementi međukatne konstrukcije moraju biti odvojeni od zida dilatacijskom trakom koja sprječava prijenos udarnog zvuka kroz zidove (izvedba tzv. plivajućeg poda).

Na drvene ploče treba precizno položiti ploče toplinske i zvučne izolacije URSA TSP 50/45 mm koje moraju čvrsto prijanjati jedna uz drugu.

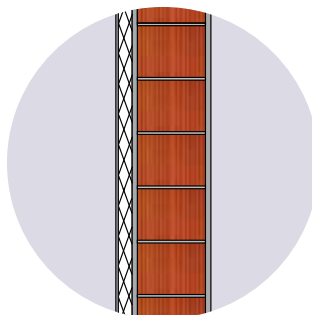
Pri postavljanju PE-folije trebate paziti da su spojevi dobro zalijepljeni zbog mogućeg curenja vode i cementnog mlijeka iz teškog estriha.

Vanjski zid – obnova na vanjskoj strani

Prije obnavljanja

$$U = 0,603 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Zid od opeke debljine 25 cm na unutarnjoj je strani ožbukan grubom i finom žbukom debljine 2 cm. Vanjska strana zida obložena je toplinskom izolacijom debljine 5 cm ($\lambda_D = 0,045 \text{ W/mK}$) a završena je tankoslojnom fasadnom žbukom ukupne debljine 0,9 cm.



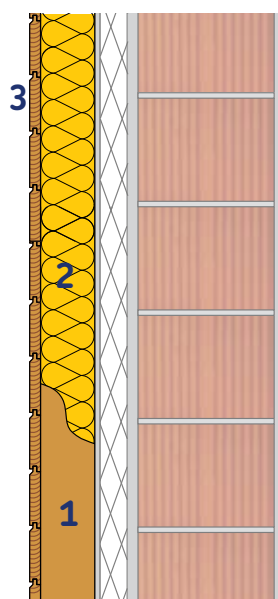
Nakon obnavljanja

Zahtjev: Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN, br. 128/2015)

$U = 0,300 \text{ W/m}^2\text{K}$, predviđena U -vrijednost nakon obnavljanja: $U = 0,215 \text{ W/m}^2\text{K}$

Na vanjsku stranu zida dodatno pričvrstite letve dim. 5/10 cm, među koje postavite toplinsku izolaciju URSA FDP 2 debljine 10 cm. Na pripremljenu podkonstrukciju pričvrstite drvenu fasadnu oblogu na pero i utor debljine 2 cm.

- 1 Letve dim. 5/10 cm
- 2 Toplinska izolacija URSA FDP 2 - 10 cm
- 3 Drvena fasadna obloga - 2 cm



URSA preporuča:

Izolacija među fasadnom konstrukcijom:
URSA FDP 2

Na što morate paziti?

Drvena obloga mora biti odgovarajuće suha, kako se tijekom upotrebe ne bi pojavile pukotine na spojevima kroz koje bi mogla curiti oborinska voda.

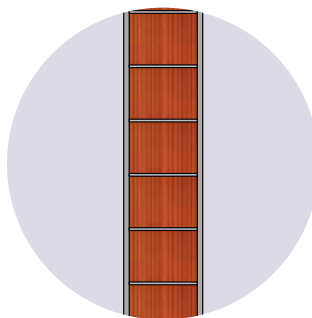
Donji kraj drvene fasade mora imati odgovarajuću okapnicu koja sprječava zastajanje vode na drvenoj oblozi.

Vanjski zid – obnova na unutarnjoj strani

Prije obnavljanja

$$U = 1,854 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Zid od opeke debljine 25 cm na unutarnjoj strani obložen grubom i finom žbukom debljine 2 cm.



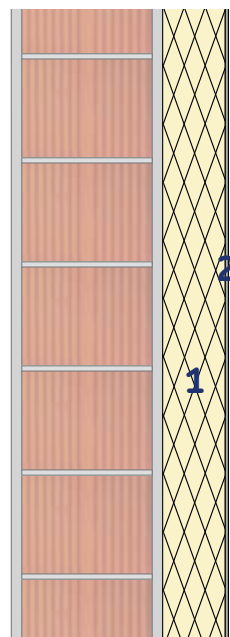
Nakon obnavljanja

Zahtjev: Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN, br. 128/2015)

$U = 0,300 \text{ W/m}^2\text{K}$, predviđena U -vrijednost nakon obnavljanja: $U = 0,215 \text{ W/m}^2\text{K}$

Na unutarnju stranu zida ljepljivom zalijepite dodatnu toplinsku izolaciju URSA XPS N-III-PZ-L debljine 12 cm, koju zatim premažite s dva sloja građevinskog ljepljiva, među kojima je postavljena mrežica za armiranje od staklenih vlakana (ukupna debljina 0,6 cm). Unutarnju stranu pripremite za bojanje zaglađivanjem površine masom za izravnavanje te završite finalnim premazom bojanja.

- 1 Toplinska izolacija URSA XPS N-III-PZ-L - 12 cm
- 2 Lepilo - 0,6 cm



URSA preporuča:

Izolacija na unutarnjoj strani zida:
URSA XPS N-III-PZ-L

Na što morate paziti?

Pri izradi dodatnog sloja toplinske izolacije trebate paziti da su svi spojevi precizno izrađeni – time ćete spriječiti moguće prolaz zraka kroz toplinsku izolaciju. Ako to nije pravilno izvedeno, pojavljuju se toplinski mostovi te uslijed toga nastaje kondenzat.

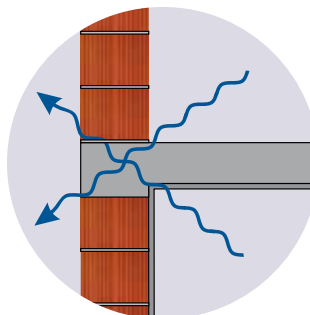
Kada je građevinska stolarija (prozori, vrata) postavljena na sredini zida (gledano s obzirom na presjek zida!), treba biti još posebno pažljiv kod obrade obruba oko njih (tzv. špaleta). U slučaju neizoliranih špaleta toplinski su mostovi još izraženiji te uzrokuju koncentriranije gubitke toplote. Zbog toga se na tim mjestima pojavljuju kondenzat i plijesan – gljivice.

Vanjski zid – smanjenje toplinskih mostova s unutarnje strane

Prije obnavljanja

$$U = 1,854 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Zid od opeke debljine 25 cm na unutarnjoj i vanjskoj strani obrađen grubom i finom žbukom debljine 2 cm. Armirano-betonska ploča međukatne konstrukcije bez dodatne toplinske zaštite priključena je na vanjski zid.



Toplinski most je mjesto na vanjskoj ovojnici zgrade na kojem je prijelaz topline znatno povećan. Nastaje kao posljedica netočnosti pri planiranju i gradnji zgrade.

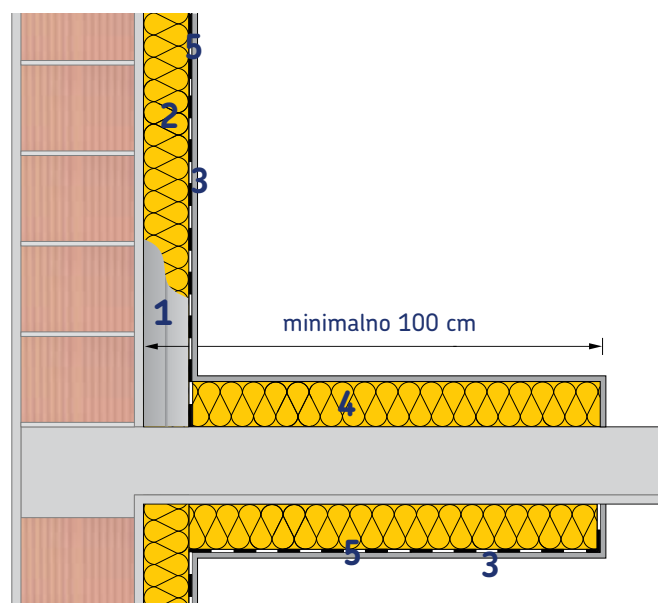
 Prikaz toplinskog mosta

Nakon obnavljanja

Zahtjev: Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN, br. 128/2015)

$U = 0,300 \text{ W/m}^2\text{K}$, predviđena U -vrijednost nakon obnavljanja: $U = 0,269 \text{ W/m}^2\text{K}$

Predloženo rješenje je primjenjivo u slučaju kad je s gornje strane međukatne AB ploče hladan prostor a zbog izvjesnih razloga nije moguće napraviti izolaciju cjelokupne površine AB ploče s gornje strane. Na unutarnjoj strani zida gornje etaže izradite podkonstrukciju za gips-kartonsku oblogu. Između profila podkonstrukcije postavite toplinsku izolaciju URSA SF 32 debljine 10 cm. Na podkonstrukciju zatim pričvrstite parnu branu URSA SECO PRO 100 te potom gips-kartonske ploče debljine 1,25 cm. Sve površine soboslikarski obradite (gletanje i bojanje površina). S gornje strane AB ploče međukatne konstrukcije te ispod nje pričvrstite toplinsku izolaciju URSA SF 32 debljine 10 cm u širini minimalno 100 cm od zida. U donjem, grijanom prostoru, na podkonstrukciju za gips-kartonske ploče preko izolacije postavite parnu branu URSA SECO PRO 100. Tako ugrađenu toplinsku izolaciju zatvorite oblogom od gips-kartonskih ploča. Navedenom mjerom smanjit ćete utjecaj toplinskog mosta kroz armiranobetonsku ploču, koja na vanjskoj strani zida nema toplinsko-izolacijske zaštite.



- 1 Kovana podkonstrukcija
- 2 Toplinska izolacija URSA SF 32 – 10 cm
- 3 Gips-kartonska ploča – 1,25 cm
- 4 Toplinska izolacija URSA SF 32 – 10 cm
- 5 Parna brana URSA SECO PRO 100

URSA preporuča:

Izolacija iznad AB-ploče:
URSA SF 32, URSA SF 34, PURE RN 35

Izolacija na unutarnjoj strani zida:
URSA SF 32, URSA SF 34,
PURE RN 35

Upozorenje:

Pri upotrebi drugačije izolacije (λ , debljina) na unutarnjoj strani zida potreban je proračun difuzije vodene pare (npr. s pomoću programa URSA Građevinska fizika). Možda će biti potrebna i parna brana, odnosno parne zapreke.

Na što morate paziti?

Pri izradi dodatnog sloja toplinske izolacije trebate paziti da su svi spojevi detaljno izrađeni jer se time sprječava mogući prolaz hladnog zraka kroz toplinsku izolaciju. Ako kontakti toplinske izolacije nisu tijesni, pojavljuju se toplinski mostovi i uslijed toga mogućnost za nastanak kondenzata.

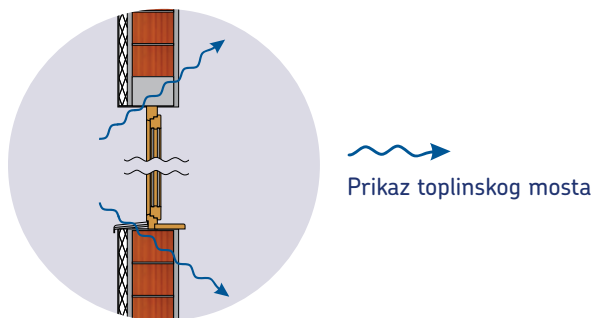
Dodatno namještanje toplinske izolacije na međуетажне ploče i ispod njih mora biti izvedeno barem u širini od 100 cm, čime će se smanjiti toplinsko strujanje kroz AB-ploču te spriječiti nastanak kondenzata u kutovima.

Vanjski zid – smanjenje toplinskih mostova uz otvore

Prije obnavljanja

$$U = 0,603 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Zid od opeke debljine 25 cm na unutarnjoj strani obložen grubom i finom žbukom debljine 2 cm. Vanjska strana obložena je toplinskom izolacijom debljine 5 cm ($\lambda_D = 0,045 \text{ W/mK}$). Oko prozorskih i drugih otvora (tzv. špalete) toplinska izolacija nije postavljena. Zbog toga su toplinski mostovi na tim mjestima još izrazitiji.

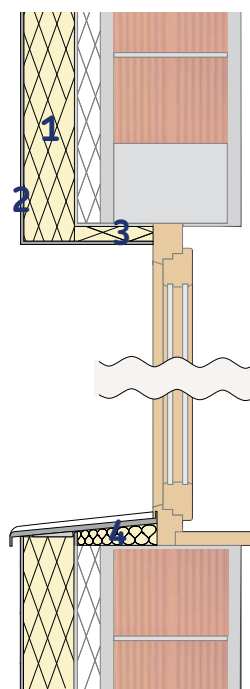


Nakon obnavljanja

Zahtjev: Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN, br. 128/2015)

$U = 0,300 \text{ W/m}^2\text{K}$, predviđena U -vrijednost nakon obnavljanja: $U = 0,225 \text{ W/m}^2\text{K}$

Na vanjsku stranu zida odgovarajućim ljepilom zalijepite dodatnu toplinsku izolaciju URSA XPS N-III-PZ-L debljine 10 cm. Izolaciju prevucite s dva sloja građevinskog ljepila debljine 0,6 cm, između kojih je postavljena armirana mrežica od staklenih vlakana. Kao završni zaštitni sloj nanosite tanko-slojnu fasadnu žbuku. Čitavu površinu špaleta obložite dodatnom toplinskom izolacijom URSA XPS N-III-PZ-L debljine 5 cm te je jednako obradite kao preostalu fasadnu površinu. Navedenom mjerom smanjit ćete utjecaj toplinskih mostova.



- 1 Toplinska izolacija URSA XPS N-III-PZ-L - 10 cm
- 2 Ljepilo i završni fasadni sloj - 0,6 cm
- 3 Špaleta, obložena URSA XPS N-III-PZ-L - 5 cm
- 4 Toplinska izolacija URSA XPS N-III-L - 5 cm

URSA preporuča:

Izolacija na vanjskoj strani zida:
URSA XPS N-III-PZ-L,
URSA XPS N-III-L

Na što morate paziti?

Pri dodatnom sloju toplinske izolacije na špaletama potrebna je preciznost kod spoja okvira prozora, odnosno vrata i toplinske izolacije. Svi spojevi moraju biti izvedeni vrlo precizno i čvrsto jer samo tako možete spriječiti prijelaz topline preko toplinskog mosta.

Ako mijenjate i prozore, oni moraju biti ugrađeni prema RAL-sustavu, koji osigurava odgovarajuće brtvljenje i zrako-nepropusnost.

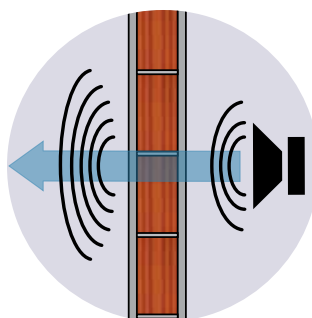
Unutarnji zid – dodatna jednostrana zvučna izolacija

Prije obnavljanja

$U = 2,671 \text{ W/m}^2\text{K}$

$R'w = 51 \text{ (-1,-4) dB}$ (približna orijentacijska vrijednost)

Zid od opeke između dvaju stanova debljine 10 cm na obje strane je ožbukom grubom i finom žbukom debljine 2 cm. Na armirano-betonsku međukatnu konstrukciju položena je toplinska i zvučna izolacija URSA TSP 30/25, koja je prekrivena polietilenskom folijom i estrihom debljine 5 cm. Kao završna obloga položen je parket debljine 1 cm.



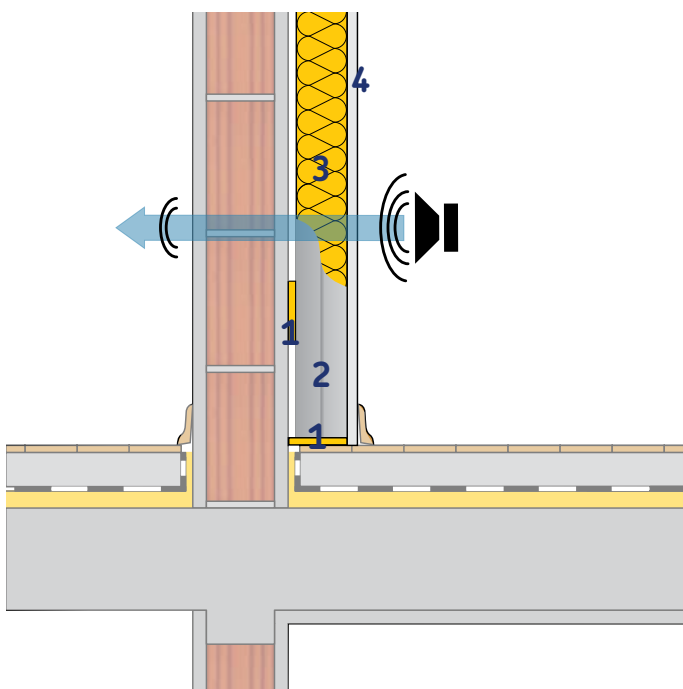
Nakon obnavljanja

Zahtjev: Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN, br. 128/2015)

$U = 0,400 \text{ W/m}^2\text{K}$, predviđena U -vrijednost nakon obnavljanja: $U = 0,338 \text{ W/m}^2\text{K}$; zahtijevana zvučna izolacija $R'w = 52 \text{ dB}$, predviđena nakon obnavljanja u: $R'w = 65 \text{ (-2,-6) dB}$ (približna orijentacijska vrijednost)

Na unutarnjoj strani zida prostorije u kojoj boravite izradite podkonstrukciju za gips-kartonsku oblogu. Na spojevima između vertikalnih profila i zida postavite dilatacijske trake od URSA TSP 20/15. Također, dilatacijsku traku postavite i na pod ispod horizontalnog profila podkonstrukcije. Među profile podkonstrukcije ugradite toplinsku i zvučnu izolaciju URSA TWF 1 debljine 10 cm. Na pripremljenu podkonstrukciju pričvrstite gips-kartonske ploče debljine 1,25 cm. Sve površine soboslikarski obradite (gletanje i bojanje površina).

- 1 Akustička dilatacija URSA TSP – 1,5 cm
- 2 Metalni profil – 10 cm
- 3 Toplinska i zvučna izolacija URSA TWF 1 – 10 cm
- 4 Gips-kartonska ploča – 1,25 cm



URSA preporuča:

Izolacija iznad AB-ploče:
URSA TSP

Izolacija na unutarnjoj strani zida:
URSA TWF 1, URSA TWP 1,
URSA SF 32, URSA SF 35,
PURE RN 35

Na što morate paziti?

Pričvršćivanje podkonstrukcije mora biti izvedeno tako da se dilatacija u trakama od URSA TSP postavlja između elemenata podkonstrukcije i zida od opeke.

Toplinska i zvučna izolacija URSA TWF 1 mora čvrsto prijanjati uz profile podkonstrukcije kako biste spriječili prolaz zvuka kroz konstrukciju.

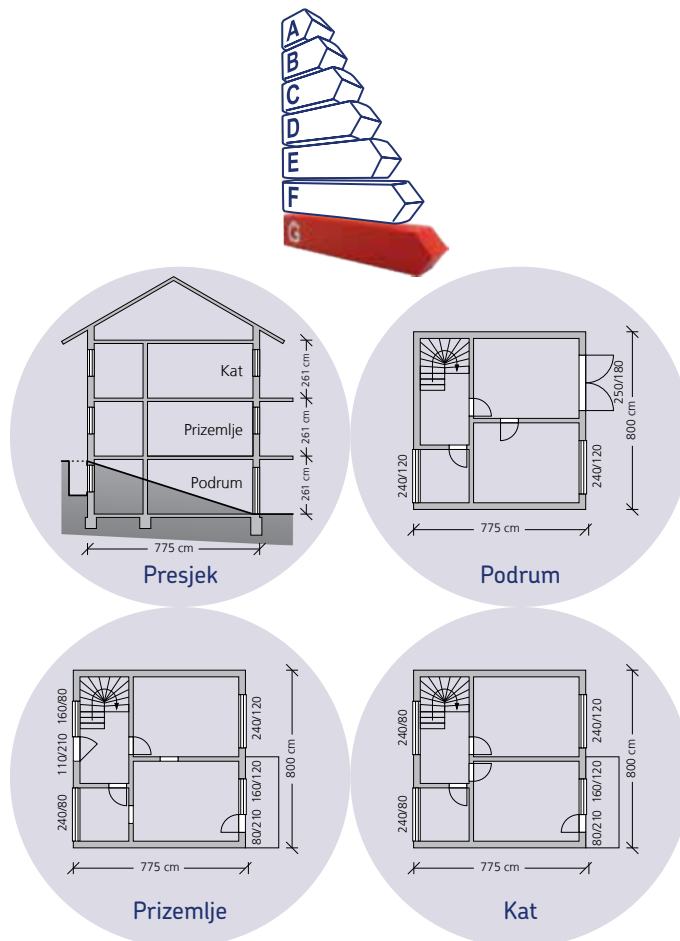
Plivajući pod i dodatna obloga zida moraju biti međusobno odvojeni dilatacijskom trakom od URSA TSP. Sve navedene mjere sprječavaju i prijenos zvuka koji se širi zrakom i udarni zvuk.

Obnova neizoliranog objekta

Kao prvi primjer za analizu različitih zahvata kod obnove objekta za osnovu smo uzeli obiteljsku kuću, sagrađenu 60-tih godinama 20. stoljeća. Objekt s visinskim gabaritom, podrumom, prizemljem, katom i neiskorištenim potkrovljem ima vanjske zidove od pune opeke koji su s obje strane ožbukani vapnenom žbukom. Na unutarnjoj strani zid je obložen tankom oblogom od pluta. Ukopani podrumski zid je bez obloge od pluta a na vanjskoj je strani zaštićen bitumenskim premazom. Pod u podrumu izrađen je od slojeva bitumenskog premaza, podložnog betona i završne obloge od keramike. Međukatna konstrukcija prema neiskorištenom (hladnom) potkrovlju sastoji se od drvenih stropnih greda, među kojima je nasuta usitnjena opeka, i daščane oplata koja zatvara konstrukciju s obje strane. Na donjoj strani navedene konstrukcije završni sloj predstavlja vapnena žbuka na trsci. Ulazna i garažna vrata od masivnog su drva bez brtvi (U vrata = $3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ i U garažnih vrata = $3,8 \text{ W/m}^2\text{K}$). Pravokutni prozori ostakljeni su jednim staklom (U prozora = $2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$). Objekt se grije klasičnim kotlom na loživo ulje. Faktor broja izmjena zraka u objektu je $1,3/\text{h}$.

U donjoj tablici prikazano je koliko smanjujete troškove pojedinačnim zahvatom obnove, vrijeme potrebno za povrat ulaganja i kolika se ušteda postiže kroz 25 godina. Prilikom prvog zahvata ovojnica objekta toplinski se zaštiti kvalitetnom toplinskom izolacijom (zid s 20 cm izolacije s $\lambda_D = 0,032 \text{ W/mK}$, podrumski zid s 10 cm izolacije s $\lambda_D = 0,035 \text{ W/mK}$, pod s 20 cm izolacije s $\lambda_D = 0,035 \text{ W/mK}$ i krov s 50 cm izolacije s $\lambda_D = 0,035 \text{ W/mK}$). Drugi zahvat obuhvaća zamjenu postojeće građevinske stolarije novom stolarijom koja ima koeficijent U prozora = $0,94 \text{ W/m}^2\text{K}$, U vrata = $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ i U garažnih vrata = $1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$. Sva nova građevinska stolarija ugrađena je prema RAL-sustavu. Faktor broja izmjena zraka u objektu poboljšan je na 1,0. Kao treći zahvat razmatramo zamjenu sustava za grijanje. Postojeći kotao na loživo ulje zamijenili smo toplinskom crpkom zrak/voda. Preračunom je prikazan utjecaj pojedinačnog zahvata, odnosno kombinacija različitih zahvata na ukupni godišnji trošak grijanja nakon obnove.

Prikaz neizoliranog objekta prije obnavljanja



Osnovni podaci objekta za poredbeni izračun:

Površina ovojnice: $340,81 \text{ m}^2$

Površina građevinske stolarije: $32,57 \text{ m}^2$

Korisna površina objekta: $155,52 \text{ m}^2$

Trošak grijanja: **5.381,31 €**

Način obnove	Trošak grijanja/godina	Ušteda pri grijanju/godina	Procijenjena investicija obnove	Amortizacijski period investicije	Dobit nakon 25 godina
1	2.256,90 €	3.124,41 €	24.997,00 €	8,4 godina	53.113,25 €
2	4.439,73 €	941,58 €	13.700,00 €	15,6 godina	9.839,48 €
3	2.533,58 €	2.847,73 €	22.000,00 €	8,1 godina	49.193,36 €
1+2	949,02 €	4.432,29 €	38.697,00 €	9,2 godina	72.110,32 €
2+3	2.097,68 €	3.283,63 €	35.700,00 €	11,5 godina	46.390,63 €
1+3	1.082,80 €	4.298,51 €	46.997,00 €	11,6 godina	60.465,83 €
1+2+3	472,77 €	4.908,54 €	60.697,00 €	13,1 godina	62.016,49 €

Legenda načina obnove:

1 - Dodana toplinska izolacija ovojnice zgrade

2 - Zamjena građevinske stolarije i poboljšanje zrako- nepropusnosti

3 - Zamjena naprave za grijanje s toplinskom crpkom

21 Proračun troškova

URSA preporuča:



4

7

5

1

6

3

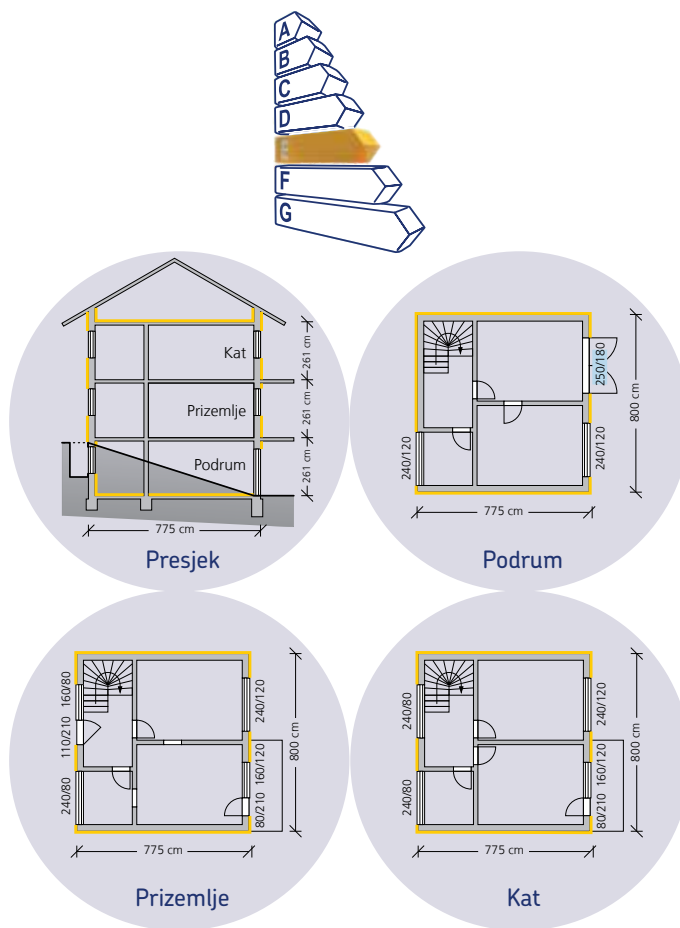
2

Obnova djelomično izoliranog objekta

Kao osnovu za drugi primjer analize različitih zahvata obnavljanja objekta uzeli smo jednako planiranu obiteljsku kuću koja je izolirana prema standardima iz 1970.g. Vanjski zidovi su od pune opeke koja je s obje strane ožbukana vapnenom žbukom. Na unutarnjoj strani zid je obložen tankom oblogom od pluta, dok je na vanjskoj strani zida postavljena toplinska izolacija debljine 5 cm ($\lambda_0 = 0,045 \text{ W/mK}$) sa završnim fasadnim slojem. Ukopani podrumski zid obložen je toplinskom izolacijom debljine 2 cm ($\lambda_0 = 0,045 \text{ W/mK}$) i gips-kartonskom pločom. Na vanjskoj je strani zaštićen bitumenskim premazom. Pod u podrumu izveden je iz slojeva bitumenskog premaza, toplinske izolacije debljine 3 cm ($\lambda_0 = 0,045 \text{ W/mK}$), folije, podložnoga betona i završne keramičke obloge. Međukatna konstrukcija prema neiskorištenom (hladnom) potkrovlju sastoji se od drvenih stropnih greda, između kojih su nasute usitnjene opeke, te daščane oplata koja zatvara konstrukciju s obje strane. Na donjoj strani završni sloj predstavlja vapnena žbuka na trsci. Na gornjoj strani stropa prema neiskorištenom potkrovlju položena je toplinska izolacija debljine 5 cm ($\lambda_0 = 0,045 \text{ W/mK}$). Građevinska stolarija, naprava za grijanje i faktor broja izmjena zraka u objektu jednaki su kao u prethodnom primjeru.

U donjoj tablici prikazano je koliko smanjujete troškove pojedinačnim zahvatom obnove, vrijeme potrebno za povrat ulaganja i kolika se ušteda postiže kroz 25 godina. Prilikom prvog zahvata ovojnica objekta toplinski se zaštiti kvalitetnom toplinskom izolacijom (zid s 15 cm izolacije s $\lambda_0 = 0,032 \text{ W/mK}$, podrumski zid s 10 cm izolacije s $\lambda_0 = 0,035 \text{ W/mK}$, pod bez dodatne izolacije i krov s 40 cm izolacije s $\lambda_0 = 0,035 \text{ W/mK}$). Drugi zahvat obuhvaća zamjenu postojeće građevinske stolarije novom stolarijom koja ima koeficijent U prozora = $0,94 \text{ W/m}^2\text{K}$, U vrata = $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ i U garažnih vrata = $1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$. Sva nova građevinska stolarija ugrađena je prema RAL-sustavu. Faktor broja izmjena zraka u objektu poboljšao je na 1,0. Treći je zahvat zamjena sustava za grijanje. Postojeći kotao na loživo ulje zamijenili smo toplinskom crpkom zrak/voda. Preračunom je prikazan utjecaj pojedinačnog zahvata, odnosno kombinacija različitih zahvata na ukupni godišnji trošak grijanja nakon obnove.

Prikaz djelomično izoliranog objekta prije obnavljanja



Osnovni podaci objekta za poredbeni izračun:

Površina ovojnice: 340,81 m²

Površina građevinske stolarije: 32,57 m²

Korisna površina objekta: 155,52 m²

Trošak grijanja: 3.460,14 €

Način obnove	Trošak grijanja/godina	Ušteda pri grijanju/godina	Procijenjena investicija obnove	Amortizacijski period investicije	Dobit nakon 25 godina
1	2.514,53 €	945,61 €	13.402,00 €	15,1 godina	10.238,25 €
2	2.075,92 €	1.384,22 €	13.700,00 €	10,4 godina	20.905,58 €
3	1.642,61 €	1.817,53 €	22.000,00 €	12,9 godina	23.438,25 €
1+2	1.160,58 €	2.299,56 €	27.102,00 €	12,5 godina	30.387,11 €
2+3	998,92 €	2.461,22 €	35.700,00 €	15,5 godina	25.830,55 €
1+3	1.198,38 €	2.261,76 €	35.402,00 €	16,8 godina	21.141,11 €
1+2+3	571,56 €	2.888,58 €	49.102,00 €	18,3 godina	23.112,40 €

Legenda načina obnove:

1 - Dodana toplinska izolacija ovojnice zgrade

2 - Zamjena građevinske stolarije i poboljšanje zrako- nepropusnosti

3 - Zamjena naprave za grijanje s toplinskom crpkom

22 Proračun troškova

URSA preporuča

NOVOTERM BH d.o.o.

Hlapčevići 71

71305 Visoko

assistance.bih@ursa.com

Tel. / Fax: +387 32 740 042

Mob: +387 61 224 163

www.ursa.ba

04/2017 - BiH



Tehničke informacije odnose se na naše sadašnje znanje i iskustva. Kod opisa područja upotrebe moguće je da pojedinačne okolnosti u posebnim primjerima nisu uzete u obzir te zato ne preuzimamo odgovornost. Molimo vas da uvažavate valjano tehničko stanje i stručne smjernice.

Izvori:

DENA, Wärmebrücken in der Bestandssanierung, 04/08

Editon Detail Green Books, Energetische Sanierung, 2011

