



Sanacijski posegi na fasadah večstanovanjskih objektov

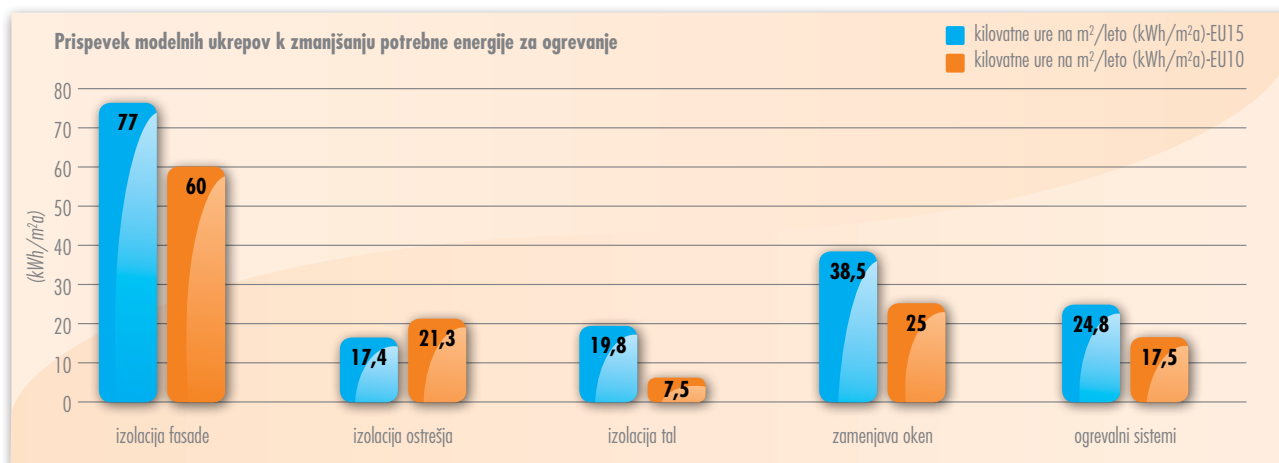
Požarne in toplotno izolacijske zahteve

VEČSTANOVANJSKI OBJEKTI

Večstanovanjski objekti predstavljajo pomemben del slovenskega stanovanjskega fonda. Zaradi dejstva, da je bilo mnogo večstanovanjskih stavb zgrajenih v 60., 70. in 80.- letih prejšnjega stoletja, **jih je večina potrebna energetske sanacije**. Pojavljajo se namreč konkretni problemi enormne porabe energije za ogrevanje in hlajenje, ter včasih tudi že same funkcionalnosti fasad. V času, ko se vse bolj zavedamo omejenosti energentov, in ko ti postajajo vse dražji, je potrebno porabo energije zaježiti. **Eden od najučinkovitejših ukrepov za zniževanje porabe energije, ki hkrati zmanjšuje tudi emisije CO₂, je prav gotovo toplotna izolacija fasade, saj se večina energije v stavbah izgubi preko oboda stavbe.**

POMEN IZOLACIJE FASAD

Kadar želimo izvesti energetske sanacije večstanovanjskega objekta, imamo poleg izolacije zunanjih sten (fasad), na voljo še številne druge ukrepe kot so: izolacija strehe, izolacija tal, zamenjava oken, kot tudi ukrepe vezane na ogrevalne sisteme. Vendarle pa lahko iz rezultatov študije evropske raziskovalne institucije EuroACE razberemo, da prav izolacija fasad največ doprinese k zmanjšanju potrebne energije za ogrevanje.



Graf 1: Prispevek modelnih ukrepov k zmanjšanju potrebne energije za ogrevanje, za države EU15 (stare članice EU) in EU10 (nove članice EU – med njimi tudi Slovenija), za zmerno klimatsko območje (Vir: EuroACE, 2006).

Mnogo je torej razlogov, zakaj sanirati fasadne površine starejših objektov.

Dva izmed najpomembnejših sta prav gotovo:

- toplotna izolacija
- požarna izolacija

Največkrat gre za objekte starejše od 20 let, ki nimajo popolnoma nič ali zgolj minimalno toplotno izolirane zunanje zidove. Posledično takratnim zahtevam in starosti materialov takšne fasade danes ne ustrezajo več aktualnim predpisom, niti z vidika toplotne zaščite, niti z vidika požarne zaščite. Pravzaprav, objekti brez izolacije s požarnega vidika niso problematični, so pa toliko bolj problematični z energetskega.

Kadar gledamo na **pozitivne učinke**, ki jih prinese sanacija fasade večstanovanjskega objekta nekoliko **širše**, pa moramo poudariti še naslednje prednosti:

- Povišanje vrednosti stanovanj/stavbe
- Manjša raba energije
- Zmanjšanje rednih vzdrževalnih stroškov
- Ukrep izolacije je dolgoročen brez dodatnih stroškov vzdrževanja
- Manjše emisije CO₂
- Povečan obseg dela v gradbeništvu

STE VEDELI?

Kar 40% količine energije v Evropi se porabi v zgradbah, večinoma za njihovo ogrevanje in hlajenje. Polovico te energije bi lahko prihranili s preprostimi ukrepi izolacije.

(Vir: Eurima, 2007)

POTREBNI SO HITRI IN UČINKOVITI UKREPI

Lastniki stanovanj ali večstanovanjskih objektov so zato skupaj z upravljavci primorani pristopiti k sanacijskim ukrepom. Ti morajo biti skrbno načrtovani in dobro preiščeni. Pri tem igra pomembno vlogo tudi osveščenost stanovalcev, saj bodo ti motivirani za energetske sanacije večstanovanjskega objekta le v primeru, da bodo jasno poznali končne učinke, ki jih prinese omenjena investicija in ji bodo tekom izvedbe nudili ustrezno podporo.

Redno vzdrževanje, ki običajno razen izgleda nima drugih efektov, lahko včasih z majhno nadgradnjo spremenimo v **investicijsko vzdrževanje** z mnogimi konkretnimi pozitivnimi učinki. V vsakem primeru gre za precejšnje investicijske vrednosti, ki morajo biti vsekakor porabljene v skladu z veljavnimi predpisi, načeli dobre prakse in kvalitetne izvedbe.

Le v slučaju upoštevanja vseh pravil stroke se namreč lahko pričakuje predvidena življenjska in vračilna doba izvedenih del.



POSTOPEK IZVEDBE SANACIJE FASADE

Preden se lotimo sanacije fasade je potrebno vedeti:

- kakšno **dokumentacijo** za tak poseg zahteva zakonodajalec,
- vsebinske **tehnične zahteve**, ki jih opredeljuje zakonodajalec glede **varčevanja z energijo**,
- vsebinske **tehnične zahteve**, ki jih opredeljuje zakonodajalec glede **varnosti pred požarom**,
- kakšno tehnično rešitev za sanacijo bomo uporabili.

STE VEDELI?

Izolacija je **najcenejši** način za zmanjšanje porabe energije in izpuštov škodljivih snovi - **1EUR** investiran v izolacijo se tekom življenjske dobe povrne do **sedemkratno**.

(Vir: Eurima, 2007)

Vprašanje dokumentacije in mnenja zakonodajalca je ključno kadar se lotevamo gradnje ali sanacije. Prav tako je potrebno poznati tehnične zahteve, ki jih za določeno področje predpisuje zakonodajalec pa tudi tehnične rešitve za konkretni objekt. Vsak večstanovanjski objekt je namreč samostojen primer, zato moramo tudi k sanacijskim rešitvam pristopati individualno.

Vzporedno z energetsko sanacijo fasade je smiselno izvesti tudi povečanje požarne varnosti fasade, kar dosežemo z vgradnjo negorljive fasadne izolacije. Trditev podkrepi tudi spodnja statistika.

Število požarov glede na vrsto objekta			
Vrsta objekta	Vrsta objekta – razdelitev	2008	2009
požari v enostanovanjskih stavbah	požari v enostanovanjskih hišah	714	757
	požari v počitniških hišicah	20	22
	požari v bivalnih barakah in kontejnerjih	10	22
	požari v stanovanjsko-kmetijskih objektih	12	8
SKUPAJ		756	809
požari v večstanovanjskih stavbah	požari v dvostanovanjskih ali vrstnih hišah	23	16
	požari v večstanovanjskih hišah, blokkih ali stolpnih	238	243
	požari v večstanovanjsko-poslovnih objektih	12	11
	požari v večstanovanjskih stavbah z oskrbovanimi stanovanji	2	2
SKUPAJ		275	272

(Vir: IRSVNDN, 2010)

TEHNIČNA IZVEDBA SANACIJE FASADE

ETICS (External Thermal Insulation Composite System)

Največkrat se fasaderska dela načrtujejo v želji po ohranjanju (olepšanju) trenutnega izgleda in največkrat gre za t.i. **ETICS fasadne sisteme** na različne izvedbe ometov. Ti sistemi ne zahtevajo posegov v konstrukcijo objekta in lahko zagotavljajo praktično popolnoma enak izgled po izvedbi.

ETICS je kratica pod katero deluje tudi evropsko združenje, kjer lahko najdemo vse vrste brošur na temo kompozitnih fasad in detajlov pravilne izvedbe. Večkrat uporabljen izraz je tudi tankoslojni fasadni sistem, ki je glavni predstavnik ETICS-a in katerega uporaba je na območju Evrope najbolj razširjena.

Razlog je visoka kvaliteta komponent in točno definirane sestave različnih ponudnikov sistemov. V osnovi gre za sestavo armiranega gradbenega lepila z različnimi dekorativno-zaščitnimi zaključnimi sloji na različnih izolacijskih materialih (mineralna volna, polistireni, lesena vlakna, ...). Bistvo je, da za vse takšne fasadne sisteme velja in je v obvezni uporabi **evropska Tehnična smernica ETAG 004**, ki investitorju zagotavlja osnovno kontrolo in kvaliteto vgrajevanih materialov.

ZAKONODAJA

Osnova v gradbeništvu pri projektiranju, gradnji in vzdrževanju je **Zakon o graditvi objektov** (ZGO-1-UPB1 - Ur.list RS 102/2004), ki med drugim določa tudi uporabo Pravilnikov v pravnem okviru katerih delujejo veljavne **Tehnične smernice**. V tem kontekstu je pomemben še **Zakon o gradbenih proizvodih** (ZGPro - Ur.list RS 52/2000), ki ureja pogoje za trgovanje z gradbenimi proizvodi. Vse skupaj je potrebno upoštevati tako pri načrtovanju, kot pri izvedbi in vzdrževanju objektov.

Sanacijsko fasaderska dela po principu ETICS-a na starejših objektih naj bi po kategorizaciji Uredbe o vrstah objektov glede na zahtevnost uvrstili med **Investicijsko vzdrževalna dela**. V večini primerov torej za pričetek del in njegovo izvajanje formalno ne potrebujemo soglasja državnih organov in zato navidez nimamo velikih obveznosti do zakonodajalca, kar pa seveda ni res.

STE VEDELI?

Po nekaterih ocenah je v Sloveniji energetske prenove potrebnih kar 14.000.000 m² fasadnih površin večstanovanjskih stavb.

(Vir: Študija Analiza vpliva toplotne zaščite stavb na emisijo CO₂, 2003)

Pri izvajanju vseh aktivnosti vzdrževanja objektov moramo upoštevati vse veljavne zakone in predpise, ki so trenutno v veljavi.

V primerih, ko lahko dela uvrstimo v kategorijo Investicijsko vzdrževalna dela, ki se lahko pričenejo brez pridobitve gradbenega dovoljenja, če so izpolnjeni pogoji **Zakona o graditvi objektov** moramo upoštevati tudi vsa ostala določila, ki jih ta isti Zakon navaja skupaj s pripadajočimi **Pravilniki in Tehničnimi smernicami**. Izsek bistvenih členov dotičnih dokumentov sledi v nadaljevanju.



ZAKON O GRADITVI OBJEKTOV

ZGO -1- UPB1 - 6. člen (Ur.list RS 102/2004)

6. člen

(pogoji za začetek vzdrževalnih del)

(1) Z rednimi vzdrževalnimi deli in investicijskimi vzdrževalnimi deli se lahko začne brez gradbenega dovoljenja in brez pridobitve lokacijske informacije.

(2) Če naj bi se investicijska vzdrževalna dela izvajala na objektu, ki je varovan v skladu s predpisi o kulturni dediščini, ali na zunanjščini objekta, ki meji na javno površino, je potrebno pred začetkom takšnih del pridobiti lokacijsko informacijo, iz katere izhaja, da takšna dela niso v nasprotju z izvedbenim prostorskim aktom.

(3) Z vzdrževalnimi deli v javno korist se lahko začne brez gradbenega dovoljenja in brez pridobitve lokacijske informacije.

UREDBA O VRSTAH OBJEKTOV GLEDE NA ZAHTEVNOST - 21. in 22. člen (Ur.list RS 37/2008):

21. člen

(vrste vzdrževalnih del in obveznost pridobitve soglasij)

(1) Vzdrževanje objektov se opravlja z rednimi vzdrževalnimi deli in investicijskimi vzdrževalnimi deli.

(2) Če je s predpisom določeno, da je treba pred začetkom vzdrževalnih del pridobiti soglasje, mora investitor vložiti zahtevo za izdajo soglasja pri pristojnem organu oziroma službi.

22. člen

(investicijska vzdrževalna dela)

(1) Investicijska vzdrževalna dela so dela na objektu ali za potrebe objekta in vključujejo izvedbo popravil, gradbenih, inštalacijskih in obrtniških del ter izboljšav, ki sledijo napredku tehnike, z njimi pa se ne posega v konstrukcijo objekta in tudi ne spreminja njegova zmogljivost, velikost, namembnost in zunanji videz.

(2) Med investicijska vzdrževalna dela iz prejšnjega odstavka spadajo zlasti:

- namestitev agregata za proizvodnjo električne energije,
- namestitev naprave za ogrevanje,
- namestitev sončnega zbiralnika ali sončnih celic,
- namestitev toplotne črpalke,
- namestitev vetrnice za proizvodnjo električne energije,
- izvedba vrtine za geosondo,
- namestitev klime naprav,
- izvedba notranjih instalacij,
- izvedba klančin za dostop v objekt,
- ureditev dvorišč,
- vgradnja strešnih oken,
- namestitev hišnih TV anten.

POZOR!

Po interpretaciji Ministrstva za okolje in prostor RS (19. 8. 2010), spada tudi sanacija fasade s toplotno izolacijo med investicijsko vzdrževalna dela.

Če z izvedbo izolacijskega fasadnega sistema v smislu investicijskega vzdrževanja objekta sledimo napredku tehnike, izvajamo izboljšave ter s tem ne posegamo v konstrukcijo objekta in ne spreminjamo zunanjega videza, lahko torej z deli pričnemo brez gradbenega dovoljenja in brez pridobitve lokacijske informacije, razen če je objekt varovan v skladu s predpisi o kulturni dediščini ali če meji na javno površino.

Kljub temu smo polno zavezani, da z vzdrževalnimi deli zagotavljamo zanesljivost objekta, pri čemer moramo uporabljati takšne gradbene proizvode in načine vgradnje, da bo objekt zanesljiv kot celota.

ZGO -1- UPB1 - 15. člen, 13. člen in 9. člen (Ur.list RS 102/2004)

15. člen

(zanesljivost objekta)

(1) Zanesljivost objektov se zagotavlja s projektiranjem, v postopku izdaje gradbenih dovoljenj, z gradnjo oziroma izvajanjem del, v postopku izdaje uporabnih dovoljenj ter z vzdrževanjem objektov.

(2) Objekte je treba projektirati in zgraditi oziroma rekonstruirati s takšnimi gradbenimi proizvodi in materiali in na takšen način, da bo objekt zanesljiv kot celota.

13. člen

(bistvene lastnosti objektov)

(1) Vsi objekti morajo biti skladni s prostorskimi akti, zanesljivi in evidentirani.

(2) Zagotavljanje skladnosti s prostorskimi akti, zanesljivosti in evidentiranosti objektov je v javnem interesu.

9. člen

(gradbeni predpisi)

(1) Z gradbenimi predpisi se za posamezne vrste objektov določijo njihove tehnične značilnosti tako, da ti objekti glede na svoj namen izpolnjujejo eno, več ali vse naslednje bistvene zahteve:

- mehanske odpornosti in stabilnosti,
- varnosti pred požarom,
- higienske in zdravstvene zaščite in zaščite okolice,
- varnosti pri uporabi,
- zaščite pred hrupom in
- varčevanja z energijo in ohranjanja toplote.

(2) V objekte se lahko vgrajujejo samo gradbeni proizvodi, ki so bili dani v promet skladno s predpisi o gradbenih proizvodih.

(3) Gradbeni predpisi se lahko sklicujejo na standarde oziroma tehnične smernice, ki se nanašajo na določeno vrsto objekta in določijo njihovo obvezno uporabo, oziroma določijo, da velja domneva, da je določen element skladen z zahtevami gradbenega predpisa, če ustreza zahtevam standardov oziroma tehničnih smernic.

(4) Če je v gradbenih predpisih določena domneva o skladnosti iz prejšnjega odstavka, morajo gradbeni predpisi opredeliti tudi pristojne organe za odločanje in postopek, v katerem se dokaže, da projekt, v katerem niso bili uporabljeni standardi oziroma tehnične smernice, temveč je projektant pri svojem delu uporabil rešitve iz zadnjega stanja gradbene tehnike, zagotavlja vsaj enako stopnjo varnosti kot projekt, pripravljen z uporabo standardov ali tehničnih smernic.

POZOR!

Da bo večstanovanjski objekt zanesljiv kot celota, mora izpolnjevati vse bistvene zahteve 9. člena Zakona o graditvi objektov:

- mehanske odpornosti in stabilnosti
- **varnosti pred požarom**
- higienske in zdravstvene zaščite in zaščite okolice
- varnosti pri uporabi
- zaščite pred hrupom
- **varčevanja z energijo in ohranjanja toplote**

UČINKOVITA RABA ENERGIJE IN POŽARNA VARNOST

Tudi z vzdrževanjem moramo zagotavljati bistvene zahteve gradbenih predpisov. Glavna pravilnika, kot gradbena predpisa, ki ju moramo izpostaviti in upoštevati v primeru načrtovanja in izvajanja fasaderskih del se navezujeta na drugo in šesto alinejo bistvenih zahtev v 9. členu Zakona o graditvi objektov :

- varnosti pred požarom : **Pravilnik o požarni varnosti v stavbah**
- varčevanja z energijo in ohranjanja toplote : **Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah**

Pravilnika generalno urejata dotični tematiki in nadalje tudi določata uporabo pripadajočih tehničnih smernic, ki sta vodilo pri projektiranju in konkretno navajata minimalne tehnične zahteve za različne vrste objektov :

- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah : **TSG-1-001: 2010 - POŽARNA VARNOST V STAVBAH**
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah : **TSG-1-004: 2010 - UČINKOVITA RABA ENERGIJE**
- Smernica **SZPV 412 - UPORABA GORLJIVIH/NEGORLJIVIH GRADBENIH MATERIALOV**

Izsek bistvenih tehničnih zahtev omenjenih smernic vezanih na izvedbo ETICS fasadnih sistemov sledi v nadaljevanju. Smernice so skladne z evropskimi zahtevami. Do celotne vsebine smernic je mogoč dostop preko spletnih strani Ministrstva za okolje in prostor in SZPV.

TSG-1-001: 2010 - POŽARNA VARNOST V STAVBAH

Minimalne zahteve glede razreda gorljivosti oblog zunanjih sten:

točka 2.4.1.1

točka 2.11.6

Tabela 7

Višina stavbe [m]	Stavbe iz skupin CC-Si: - 11 - stanovanjske stavbe - 121 - gostinske stavbe - 122 - upravne in pisarniške stavbe - 126 - stavbe splošnega družbenega pomena - 1272 - stavbe za verske obrede, pokopališke stavbe - 1273 - kulturni spomeniki - 1274 - druge nestanovanjske stavbe	Stavbe iz skupin CC-Si: - 123 - trgovske in druge stavbe za storitvene dejavnosti - 124 - stavbe za promet in stavbe za elektronske komunikacije - 125 - industrijske stavbe in skladišča - 1271 - nestanovanjske kmetijske stavbe
do 10	D-s2,d1	D-d1
10 do 22	B-d1 ¹⁾	C-s2,d1 ¹⁾
> 22	Glej točko 2.11.6 Visoke stavbe.	

2.11.6

Visoke stavbe

Ne glede na druge zahteve točke 2 te tehnične smernice se za visoke stavbe v celoti uporabljajo zahteve MHHR.

ZAHTEVE MHHR (Nemške vzorčne smernice za visoke objekte) ZA VISOKE STAVBE

3.4 Zunanje stene

¹Nenosilne zunanje stene in nenosilni deli nosilnih zunanjih sten morajo biti v vseh svojih delih iz negorljivih gradbenih materialov. ²To ne velja za

1. okenske profile in tesnila za spoje pri teh profilih,
2. izolacijske materiale v zaprtih okenskih profilih,
3. drobne dele brez nosilne funkcije, ki ne prispevajo k širjenju požara.

³Stavek 1 velja tudi za obloge zunanjih sten, balkonske obloge in varovala.

DODATNE ZAHTEVE ZA ETICS FASADNE SISTEME

točka 2.4.1.4

2.4.1.4

Kompozitni sistem za zunanjo toplotno izolacijo stavbe (ETICS) z gorljivo izolacijo

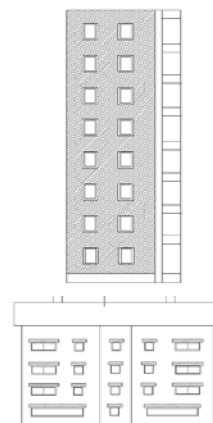
Kompozitni sistem za zunanjo toplotno izolacijo stavbe (ETICS) razreda najmanj B-d1, se za izolacijo stavb uporablja pod naslednjimi pogoji:

- za stavbe z višino do 10 m ni omejitev,
- za stavbe z višino od 10 do 22 m se lahko uporablja ETICS razreda najmanj B-d1. Če je zahtevana požarna ločitev med etažami, se širjenje požara v predelu nad okni ali vrati omeji tako, da se pas gorljive izolacije zamenja z negorljivo izolacijo, višine najmanj 20 cm, pas negorljive izolacije pa sega najmanj 30 cm prek roba okna ali vrat. Negorljiva izolacija mora biti pritrjena s sidri. Zamenjava gorljive izolacije z negorljivo ni potrebna, če je sloj izolacije tanjši od 10 cm.



POZOR!

1. za celotne fasade visokih stavb, (nad 22m), je **obvezna uporaba negorljivih izolacijskih materialov**, zato polistireni oz. stiroporji v teh primerih niso dovoljeni. (Toplotno, požarno in zvočno izolacijske plošče iz kamene volne Knauf Insulation FKD-S (PTP-035) (enako tudi lamele FKL (FP-PL)) so po SIST EN 13501 klasificirane v najvišji razred negorljivosti A1.)
2. pri objektih visokih med 10 in 22m je **nujna vsaj uporaba protipožarnih pasov** nad vsemi okni in drugimi odprtini z negorljivo izolacijo, kot je npr. kamena volna. (Toplotno, požarno in zvočno izolacijske plošče iz kamene volne Knauf Insulation FKD-S (PTP-035) (enako tudi lamele FKL (FP-PL)) so po SIST EN 13501 klasificirane v najvišji razred negorljivosti A1.)
3. Fasadne površine, ki niso dostopne za gašenje, pa morajo imeti ne glede na višino objekta, 1 m visok **požarno odporen parapet**.



Za sanacije starejših fasadnih površin stroka na splošno, ne glede na formalne zahteve, priporoča uporabo izolacijskih materialov iz mineralne volne.

Tehnične zahteve smernice so teoretična in praktična dognanja stroke iz določenega področja, konkretno požarnovarnostnega. Tu gre za korektne zahteve glede varnosti stanovalcev oz. uporabnikov. Pri visokih stavbah je namreč **možnost gašenja požara zelo omejena**, zato je v največji meri potrebno **omejiti možnost njegovega širjenja in s tem podaljšati čas za reševanje ljudi ter premoženja.**

SMERNICA SZPV 412 – Uporaba gorljivih in negorljivih gradbenih materialov

Smernica vsebuje številna praktična napotila in obrazložitve iz prakse, med katerimi povzemamo le nekaj najpomembnejših:

- Izbira toplotne izolacije glede na **Zakon o varstvu pred požarom**: 23. člen pravi, da se požarna varnost objekta v primeru rekonstrukcije ali investicijskega vzdrževanja **ne sme poslabšati**. Ta zahteva v svoji osnovi enostavno pomeni, da praktično **na starejše objekte ne smemo vgrajevati nobenih gorljivih materialov**.
- **V šolah, zdravstvenih domovih, bolnišnicah in podobnih stavbah, naj se ta dela izvajajo takrat, ko v stavbi ni uporabnikov. Dokler gorljiva izolacija ni zaščitena z zaključnim slojem, se objekt ne sme uporabljati.**
- **Če ljudi ni mogoče umakniti iz dela objekta, kjer potekajo dela, je najprimernejša fasada z negorljivo izolacijo, saj je pri gorljivi izolaciji nemogoče doseči ustrezno varnost uporabnikov.**

TSG-1-004: 2010 - UČINKOVITA RABA ENERGIJE

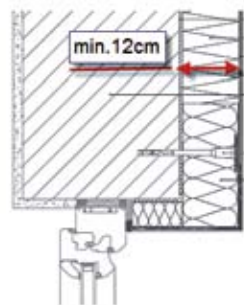
Tabela 1: Največje dovoljene vrednosti U_{max} za posamezne gradbene elemente stavb, ki omejujejo ogrevane prostore

	Gradbeni elementi stavb, ki omejujejo ogrevane prostore	U_{max} (W/(m ² K))
1	Zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom,	0,28
2	Zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom – manjše površine, ki skupaj ne presegajo 10% površine neprozornega dela zunanje stene ter	0,60
3	Stene, ki mejijo na ogrevane sosednje stavbe	0,50
4	Stene med stanovanji in stene proti stopniščem, hodnikom in drugim manj ogrevanim prostorom	0,70
	Notranje stene in medetažne konstrukcije med ogrevanimi prostori različnih enot, različnih uporabnikov ali lastnikov v nestanovanjskih stavbah	0,90
5	Zunanja stena ogrevanih prostorov proti terenu	0,35

POZOR!

Ker za sanacije starejših fasadnih površin stroka na splošno, ne glede na formalne zahteve, priporoča uporabo izolacijskih materialov iz mineralne volne, se glede zahtevanih debelin izolacije omejimo na produkte fasadnih plošč iz kamene volne Knauf Insulation FKD-S (PTP-035) ($\lambda = 0,036$ W/mK) za tankoslojne fasadne sisteme - ETICS (alternativa so lamele FKL (FPPL)).

Toplotna prehodnost zidu po sanaciji mora biti manjša od $0,28$ W/m²K, kar pomeni debelino izolacije ($\lambda = 0,036$ W/mK) na neizoliranih zidovih **najmanj 12cm**. Res je, da je ta debelina odvisna od osnovnega zidu in lahko teoretično tudi nekoliko manjša, vendar se zavedajmo, da gre za minimalno zahtevo, in da so priporočene debeline vedno večje.



POMEMBNO!

Kljub navidez enostavnim sanacijskim posegom priporočamo pred definiranjem fasaderskih del posvetovanje s strokovnjakom - projektantom. Zavedati se namreč moramo, da je potrebno upoštevati vsa veljavna pravila gradbenišтва.

V podjetju **Knauf Insulation** nudimo našim strankam in partnerjem tudi tehnično svetovanje z možnostjo obiska na objektu. Izdelamo lahko tudi predlog individualne tehnične rešitve za določen projekt.

Pokličite nas na tel. **04 5114 105** ali nam pišite na svetovanje@knaufinsulation.com.

Knauf Insulation nudi kakovostne izolacijske produkte iz kamene volne za omenjeno doseganje zahtev Požarno tehnične smernice in Učinkovite rabe energije v stavbah
Produkti iz mineralne volne KNAUF INSULATION za izolacijo kontaktnih fasad so skladni z zahtevami različnih sistemskih ponudnikov in vsi dosegajo sistemsko klasifikacijo A2-s1,d0. Le-ta edina zagotavlja polno varnost oz. preprečuje možnost širjenja požara po zunanjih zidovih ter objekt hkrati še ustrezno toplotno izolira.

FASADNE IZOLACIJSKE PLOŠČE ZA TANKOSLOJNE FASADNE SISTEME IZ KAMENE VOLNE – KNAUF INSULATION FKD-S (PTP-035)

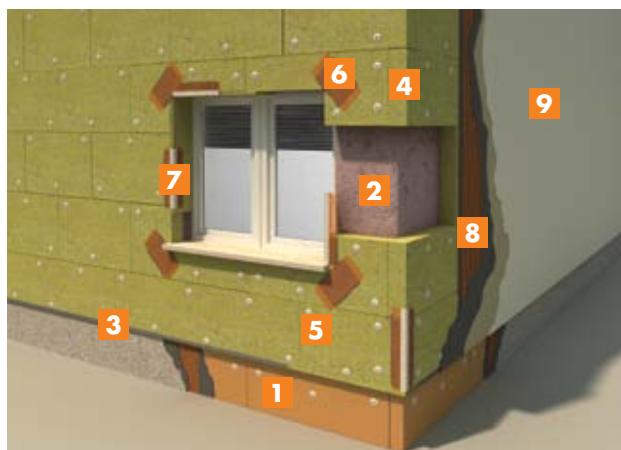
UPORABA

Toplotno izolacijske plošče **KNAUF INSULATION Plošča za kontaktne fasade FKD-S (PTP-035)** so idealna izbira pri izvedbah fasad na **starih objektih**, seveda pa so primerne tudi za **novogradnje**.

Izolacija z izdelkom KNAUF INSULATION Plošča za kontaktne fasade FKD-S (PTP-035) zagotavlja izredno visoko **toplotno izolativnost, omogoča izvedbo kompaktnih, trajnih in visoko paropropustnih fasadnih sistemov, ki zagotavljajo ugodno bivalno klimo in zmanjšujejo porabo energije v objektu.**

Izolacijske plošče Knauf Insulation FKD-S (PTP-035) predstavljajo nosilni element fasade, na katerega se kot zunanja zaščita po sistemu tankoslojnih fasadnih sistemov nanesejo sloji gradbenega lepila in zaključni sloj. Z njihovo vgradnjo bo objekt izoliran toplotno, zvočno in protipožarno.

Fasadne plošče Knauf Insulation FKD-S (PTP-035) so primerne predvsem za energetske sanacije fasad obstoječih objektov, pa tudi vseh novogradenj, kjer se pojavi potreba ali želja po dodatnem mehanskem pritrjevanju oz. izboljšani toplotni prevodnosti izolacijskega materiala. Posebnost plošč FKD-S (PTP-035) so **izboljšana toplotna izolativnost** (toplotna prevodnost 0,036), **priročne dimenzije, majhna teža** ter **dobre mehanske lastnosti**.



- 1 Polyfoam Ultragrip
- 2 osnovni zid
- 3 osnovni robni profil
- 4 **KNAUF INSULATION FKD-S (PTP-035)**
- 5 fasadno pritrdilo
- 6 diagonalna ojačitev
- 7 kotna ojačitev
- 8 armirni sloj
- 9 zaključni fasadni sloj

Standardne dimenzije KNAUF INSULATION Plošča za kontaktne fasade FKD-S (PTP-035)

Debelina (mm)	Širina (mm)	Dolžina (mm)	R (m ² K/W)
60	400	1200	1,65
80			2,20
100			2,75
120			3,30
140			3,85
160			4,40
180			5,00

Tehnične lastnosti KNAUF INSULATION Plošča za kontaktne fasade FKD-S (PTP-035)

	Oznaka	Vrednost	Enota	Standard
Deklarirana toplotna prevodnost	λ_{D}	0,036	W/mK	SIST EN 12667
Odziv na ogenj	–	razred A1	–	SIST EN 13501-1
Tališče	–	> 1000	°C	DIN 4102/T17
Razplastna trdnost	σ_{mt}	≥ 10	kPa	SIST EN 1607
Navzemanje vode	W_p	< 1	kg/m ²	SIST EN 1609
Specifična toplota	C_p	1030	J/kgK	SIST EN ISO 10456
Difuzijska upornost vodni pari	μ	~3,5	–	SIST EN 13162

TRAJNOSTNA VEČSTANOVANJSKA GRADNJA KOT PERSPEKTIVA PRIHODNOSTI

Dejstvo je, da živimo v času, ko smo se ljudje zavedli, da neomejeno izkoriščanje naravnih virov na eni ter nenadzorovano obremenjevanje okolja na drugi strani nista več naša perspektiva. V želji po ohranitvi našega okolja primernega za bivanje živih bitij tudi na dolgi rok, **se tudi na področju gradbeništva vse pogosteje upoštevajo elementi trajnostne gradnje tudi v praksi**. V tem kontekstu se prepletajo tako **gradbeniški pogledi**, kot tudi **socialne, ekološke in ekonomske perspektive**. Na vseh področjih igra pomembno vlogo država, ki lahko preko zakonodaje, subvencij, socialnih programov in ustreznih urbanističnih projektov regulira gibanja v smeri trajnostne gradnje, prav tako pa je zelo pomembno, da se tega zaveda vsak posameznik in prispeva svoj delež k izboljšanju kvalitete bivanja.

TRAJNOSTNA GRADNJA KOT DEJAVNIK GRADBENIŠTVA

V tem pogledu gre v prvi vrsti za izbiro materialov in izvedbe, ki bodo omogočile kakovostno gradbeno konstrukcijo, pri čemer sta najpomembnejša dva vidika:

- Življenjska doba objekta; nanjo najbolj vplivata izbira materialov, izvedba in vzdrževanje. Trajnostni vidik uvaja v gradbeništvo materiale, ki zgornjim kriterijem kar najbolje zadovoljijo.
- Prilagodljivost; ta se kaže v zmožnosti zadovoljiti različne potrebe uporabnikov.

SOCIALNA IN EKONOMSKA PERSPEKTIVA TRAJNOSTNE GRADNJE

Ta perspektiva trajnostne gradnje v osprednje postavlja naslednje vidike:

- Obvladljivost direktnih stroškov bivanja; ti naj omogočajo stanovalcem tudi zagotavljanje drugih osnovnih potreb, kot so: prehrana, zdravje, izobrazba, kultura,...
- Obvladljivost indirektnih stroškov bivanja; ti so vezani zlasti na lokacijo in z njo povezane stroške, kot tudi na čistočo okolja v kateri se stanovanjska soseka nahaja.
- Dostopnost stanovanj rizičnim skupinam (starejši, socialno ogroženi, ...); gradnja naj bo zasnovana tako, da bosta cena stanovanj in način bivanja sprejemljiva tudi za mejne skupine prebivalstva.
- Psihološka in socialna funkcija stanovanj; ta naj bodo grajena tako in v takem okolju, ki bo ljudem omogočilo spremeniti stanovanje iz življenjskega prostora v dom, vključno z možnostjo socialnih stikov ter vzpodbujanjem solidarnosti.
- Širitev območij primernih za bivanje; v tem pogledu se trajnostna gradnja usmerja v usposabljanje doslej manj primernih bivalnih okolij za bivanje v primernejša in socialno sprejeta okolja, pri čemer gre za širši urbanistični pristop.



TRAJNOSTNA GRADNJA IN EKOLOŠKA UČINKOVITOST

V želji po izboljšanju kvalitete življenja ter po učinkoviti rabi naravnih virov je tudi na področju gradbeništva potrebna:

- Racionalna raba naravnih neobnovljivih virov: zaradi omejenosti teh virov, je potrebno z njimi ravnati še posebej racionalno.
- Učinkovita raba zemljišč; tudi zemljišča so omejena ter poleg tega potrebna tudi za druge namene. Območja za stanovanjsko gradnjo naj bodo zato še posebej skrbno izbrana ob upoštevanju kombinacije številnih družbeno razvojnih, socioloških, ekoloških in ekonomskih dejavnikov. Posebnega pomena pri tem je, da ne zmanjšujemo kmetijskih površin.
- Določitev mejnih nivojev direktne in indirektno porabe energije.
- Izbira gradbenih materialov po kriterijih »vgrajene energije« (energije porabljene za njihov nastanek in uporabo), obnovljivosti ter stroškov uničenja ali reciklaže.
- Določiti mejni nivoje porabe vode kot tudi samo kakovost vode.
- Vzpodbujati ekološko stanovanjsko gradnjo.
- Dosegati večje udobje bivanja z manj vlaganji, zlasti po poti tehnoloških inovacij in inovacij v storitvenih dejavnostih.



KNAUF INSULATION

varčujmo z energijo, zdaj!

ZDRAVJE IN EKOLOGIJA

Podjetje KnauF Insulation je eden največjih svetovnih proizvajalcev izolacijskih materialov. Na več kot 30 proizvodnih lokacijah, z več kot 5000 zaposlenimi in 50-letno tradicijo, proizvajamo izolacijske materiale iz kamene volne, steklene volne in XPS-a ter tako trgu nudimo celovite izolacijske rešitve. Vgradnja izolacijskega materiala KNAUF INSULATION iz kamene in steklene volne omogoča zdravo in prijetno bivanje, saj njegove lastnosti izboljšujejo mikroklimo v prostoru ter hkrati zagotavljajo odlično toplotno, zvočno in protipožarno izolacijo. Z vgradnjo izolacijskih materialov KNAUF INSULATION povečujemo energetske učinkovitost stavb in prispevamo k manjšemu obremenjevanju okolja.

Naše tehnične in ostale informacije prikazujejo sedanje stanje znanja in izkušenj. Opisani primeri uporabe so priporočeni, za specifične načine uporabe pa ne moremo prevzeti jamstva. V primeru nejasnosti se posvetujte z našo tehnično svetovalno službo.-



KNAUF INSULATION, d.o.o., Škofja Loka
Trata 32, 4220 Škofja Loka
Slovenija

Telefon +386 (0)4 5114 000

Faks +386 (0)4 5114 210

E-mail prodaja.slovenia@knaufinsulation.com

www.knaufinsulation.si