

## Eko održiva trajna gradnja, projektiranje, građenje i obnova objekata u RH

Željko Lukašević dig, G 2475  
email : [zlukasevic@gmail.com](mailto:zlukasevic@gmail.com)

### Uvod

Prateći dosadašnja iskustva projektiranja i gradnje novih zgrada, energetske obnove višestambenih zgrada i energetske obnove zgrada javnog sektora, te analizirajući izjave o svojstvima građevinskih materijala bitnih za energetske obnovu zgrada i povećanje energetske učinkovitosti, a i izvadke iz građevinsko tehničke regulative za sukladnost primjene Zakona o gradnji NN 153/13, Uredbe EU 305/2011, a odnosi se na bitna svojstva građevinskih materijala vezana za projektiranje, građenje i održavanje zgrada, pojedinačni projektirani građevinski materijali ne zadovoljavaju zakonsku građevinsku regulativu .

prilozi:

- 1.1. Izjava o svojstvima toplinske izolacije-kamene vuna
- 1.2.Kamena vuna - Sigurnosni list s uputama
- 1.3.Izjava o svojstvima stiropora toplinske izolacije
- 1.4.Ispitivanje na trajnost simprolit polistirolbeton izolacijski materijal 50-100 god.
- 1.4. Izjava o svojstvu –tehnički list simprolit polistirolbeton izolacijske ploče
- 1.5.Izolacije, trajnost izolacije kamene vune s postocima vlažnosti (wurth izjava)
- 1.6.Odgovor ministarstva graditeljstva na upit o trajnoj obnovi

Following current experience of designing and building new buildings, energy renewal of multi-storey buildings and energy recovery of public sector buildings, and analyzing statements on the properties of building materials essential for energy reconstruction of buildings and increasing energy efficiency, and exits from building technical regulations for compliance with the NN Construction Law 153/13 of EU 305/2011, and refers to the essential properties of building materials related to the design, construction and maintenance of buildings, individual designed building materials do not comply with legal regulations.

- 1.7. Sudska praksa,izgradnja (ne) zdravog ekološkog stambenog prostora
- 1.8. Kemijski zagađivači formaldehidi u građevinskom materijalu i njihov utjecaj na zdravlje
- 1.9. Kozmičko-geomagnetska zračenja: Hartmannova mreža, armiranobetonski nezdravi stanovi
- 1.10.Ekološka održiva gradnja u projektiranju i građenju za vrijeme cijelog uporabnog vijeka građevine

## Temeljni zahtjevi za građevinu

Prateći dosadašnja iskustva projektiranja i gradnje novih zgrada, energetske obnove višestambenih zgrada i energetske obnove zgrada javnog sektora, te analizirajući izjave o svojstvima građevinskih materijala bitnih za energetske obnovu zgrada i povećanje energetske učinkovitosti, a i izvadke iz građevinske tehničke regulative za sukladnost primjene Zakona o gradnji NN 153/13, Uredbe EU 305/2011, a odnosi se na bitna svojstva građevinskih materijala vezana za projektiranje, građenje i održavanje zgrada, pojedinačni projektirani građevinski materijali ne zadovoljavaju zakonsku građevinsku regulativu i to bitne zahtjeve :

**Temeljni zahtjevi za građevinu (Anex Uredbe (EU) br. 305/2011, Zakon o gradnji NN br.153/13, 20/17)**  
i to :

- 1.mehanička otpornost i stabilnost**
- 2.sigurnost u slučaju požara**
- 3.higijena, zdravlje i okoliš**
- 4.sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe**
- 5.zaštita od buke**
- 6.gospodarenje energijom i očuvanje topline**
- 7.održiva uporaba prirodnih izvora.**

Projektiranjem i gradnjom novih zgrada, obnovom višestambenih zgrada i državnih ustanova s sistemom gradnje, dugotrajnih materijalima koje zadovoljavaju bitne tehničke zahtjeve građevine u skladu s Uredbom (EU) br. 305/2011 i Zakona o gradnji (Narodne novine, broj 153/13,20/17) postiže se trajnost građevine tijekom cijelog životnoga ciklusa građevine i istovremeno zadovoljavaju ostala bitna temeljna svojstva i to sigurnost u slučaju požara, higijena, zdravlje i okoliš, zaštita od buke, gospodarenje energijom i očuvanje topline i održiva uporaba prirodnih izvora.

Sadržaj Izjave o svojstvima propisan je čl 6 Uredbe (EU) br.305/2011. Projektiranje građevine se provodi prema čl.16.st1 Tehničkog propisa o građevnim proizvodima (Narodne novine , br. (33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11, 130/12, 81/13, 136/14 i 119/15) svojstva građevnih proizvoda specificiraju se u projektu građevine. Prema članku 21 st1 podstavak 3 Tehničkog propisa o građevnim proizvodima zabranjena je ugradnja građevnog proizvoda koja nema svojstva zahtjevano projektom.

Following current experience of designing and building new buildings, energy renewal of multi-storey buildings and energy recovery of public sector buildings, and analyzing statements on the properties of building materials essential for energy reconstruction of buildings and increasing energy efficiency, and exits from building technical regulations for compliance with the NN Construction Law 153/13 of EU 305/2011, and refers to the essential properties of building materials related to the design, construction and maintenance of buildings, individual designed building materials do not comply with legal regulations.

**Basic building requirements (Annex to Regulation (EU) No. 305/2011, Construction Law (Official Gazette No. 153 / 13,20 / 17), as follows:**

- 1. mechanical resistance and stability**
- 2. fire safety**
- 3. hygiene, health and the environment**
- 4. security and accessibility during use**
- 5. noise protection**
- 6. energy management and heat conservation**
- 7. sustainable use of natural resources**

By designing and constructing new buildings, renovating multi-storey buildings and state institutions with a building system, long-lasting materials that meet the essential technical requirements of the building in accordance with Regulation (EU) No. 305/2011 and the Construction Act (Official Gazette, No. 153 / 13,20 / 17), the durability of the building throughout the life cycle of the building is achieved, while at the same time satisfying other essential basic properties and safety in the event of fire, hygiene, health and environment, protection from noise, energy management and heat preservation, and sustainable use of natural resources.

The Content of the Statement of Characteristics is governed by Article 6 of Regulation (EU) No 305/2011. The design of the building is carried out according to article 16 of the Technical Building Regulations (Official Gazette No. 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11, 130/12, 81/13, 136/14 and 119/15) the properties of construction products are specified in the construction project. According to Article 21 st1, sub-paragraph 3 of the Technical Building Regulations, the construction of a construction product that does not have the properties required by the project is prohibited.

Izvadke iz građevinsko tehničke regulative za sukladnost primjene Zakona o gradnji NN 153/13, Uredbe EU 305/2011, a odnosi se na bitna svojstva građevinskih materijala vezana za projektiranje, građenje i održavanje zgrada, pojedinačni projektirani građevinski materijali ne zadovoljavaju zakonsku građevinsku regulativu i to bitne zahtjeve :

**Temeljni zahtjevi za građevinu (Anex Uredbe (EU) br. 305/2011, Zakon o gradnji NN br.153/13, 20/17) i to :**

**Mehanička otpornost i stabilnost**

**Članak 9.**

Građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da opterećenja koja na nju mogu djelovati tijekom građenja i uporabe ne mogu dovesti do:

1. rušenja cijele građevine ili nekog njezina dijela
2. velikih deformacija u stupnju koji nije prihvatljiv
3. oštećenja na drugim dijelovima građevine, instalacijama ili ugrađenoj opremi kao rezultat velike deformacije nosive konstrukcije
4. oštećenja kao rezultat nekog događaja, u mjeri koja je nerazmjerna izvornom uzroku.

**Sigurnost u slučaju požara**

**Članak 10.**

Građevine moraju biti projektirane i izgrađene tako da u slučaju izbijanja požara:

1. nosivost građevine može biti zajamčena tijekom određenog razdoblja
2. nastanak i širenje požara i dima unutar građevine je ograničeno
3. širenje požara na okolne građevine je ograničeno
4. korisnici mogu napustiti građevinu ili na drugi način biti spašeni
5. sigurnost spasilačkog tima je uzeta u obzir.

**Higijena, zdravlje i okoliš**

**Članak 11.**

Građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da tijekom svog vijeka trajanja ne predstavlja prijetnju za higijenu ili zdravlje i sigurnost radnika, korisnika ili susjeda te da tijekom cijelog svog vijeka trajanja nema iznimno velik utjecaj na kvalitetu okoliša ili klimu, tijekom građenja, uporabe ili uklanjanja, a posebno kao rezultat bilo čega od dolje navedenog:

1. istjecanja otrovnog plina
2. emisije opasnih tvari, hlapljivih organskih spojeva (VOC), stakleničkih plinova ili opasnih čestica u zatvoreni i otvoreni prostor
3. emisije opasnog zračenja
4. ispuštanja opasnih tvari u podzemne vode, morske vode, površinske vode ili tlo
5. ispuštanja opasnih tvari u pitku vodu ili tvari koje na drugi način negativno utječu na pitku vodu
6. pogrešno ispuštanje otpadnih voda, emisije dimnih plinova ili nepropisno odlaganje krutog ili tekućeg otpada
7. prisutnost vlage u dijelovima građevine ili na površini unutar građevine.

**Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe**

**Članak 12.**

Građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgoda ili oštećenja tijekom uporabe ili funkcioniranja, kao što su proklizavanje, pad, sudar, opekline, električni udari, ozljede od eksplozija i provale.

Posebno, građevine moraju biti projektirane i izgrađene vodeći računa o pristupačnosti i uporabi od strane osoba smanjene pokretljivosti.

**Zaštita od buke**

**Članak 13.**

Građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da buka koju zamjećuju korisnici ili osobe koje se nalaze u blizini ostaje na razini koja ne predstavlja prijetnju njihovoj zdravlju i koja im omogućuje spavanje, odmor i rad u zadovoljavajućim uvjetima. Gospodarenje energijom i očuvanje topline

**Članak 14.**

Građevine i njihove instalacije za grijanje, hlađenje, osvjetljenje i provjetravanje moraju biti projektirane i izgrađene tako da količina energije koju zahtijevaju ostane na niskoj razini, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine. Građevine također moraju biti energetske učinkovite, tako da koriste što je moguće manje energije tijekom građenja i razgradnje.

**Održiva uporaba prirodnih izvora**

**Članak 15.**

Građevine moraju biti projektirane, izgrađene i uklonjene tako da je uporaba prirodnih izvora održiva, a posebno moraju zajamčiti sljedeće:

1. ponovnu uporabu ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja
2. trajnost građevine
3. uporabu okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama.

## Energetska obnova višestambenih zgrada, javnih ustanova, bespovratna sredstva EU fondova

Klimatska konferencija COP21 održana u Parizu 2015.god., zemlje članice EU, a između njima i Hrvatska obvezale su se da do 2020god., postignu ciljeve 20-20-20 i to smanjiti emisiju stakleničkih plinova najmanje 20% ispod razine iz 1990 god. –povećati energetske učinkovitost 20%- povećati udio obnovljivih izvora energije u ukupnoj potrošnji finalne energije 20%.

U skladu s RH u EU pružaju goleme mogućnosti nove gradnje i obnove zgrada RH uz razvoj napredne tehnologije građenja u graditeljstvu za bolju gradnju i energetske učinkovitost od one koje već postoji u izvedenim zgradama RH.

Vlasnici, investitori, državne ustanove do sada su većinom ugrađivali minimalna izolaciju i minimalne količine materijala za zaštite od buke u zgradi kako bi se u zgradi ispunili uvjeti zakonskih ograničenja ili nisu građeni objekti s dugotrajnim građevinskim materijalima.

Ministarstva RH pozivom za energetske obnove je poslao provedbu mjera energetske obnove u zgradama javnog sektora koje će rezultirati smanjenjem potrošnje energije za grijanje/hlađenje (QH,nd) na godišnjoj razini (kWh/god) od najmanje 50% u odnosu na godišnju potrošnju energije za grijanje/hlađenje prije provedbe navedenih mjera i korištenje obnovljivih izvora energije.

Projektiranje ,građenje, održavanje objekata s građevinskih materijalima koji nisu u skladu s zakonskom tehničkom regulativom

Građevinska regulativa za projektiranje ,građenje, održavanje objekata zahtjeva usklađenost s primjenom Zakona o gradnji NN 153/13, 20/17, Uredbom EU 305/2011, a odnosi se na bitna svojstva građevinskih materijala vezana za projektiranje, građenje i održavanje zgrada. Primjenjeni izolacijski građevinski materijali ne zadovoljavaju cijelu zakonsku regulativu, a odnosi se na temeljne zahtjevi za građevinu (Anex Uredbe (EU) br. 305/2011,Zakon o gradnji NN br.153/13,20/17) :

1.mehanička otpornost i stabilnost; 2.sigurnost u slučaju požara; 3.higijena, zdravlje i okoliš ; 4.sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe ; 5.zaštita od buke ; 6.gospodarenje energijom i očuvanje topline ; 7.održiva uporaba prirodnih izvora.

U Zakonu o gradnji (Narodne novine, broj 153/13,20/17) čl 7-čl 15. svaka građevina, ovisno o svojoj namjeni, mora biti projektirana i izgrađena na način da tijekom svog trajanja ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu te druge zahtjeve, odnosno uvjete propisane ovim Zakonom i posebnim propisima koji utječu na ispunjavanje temeljnog zahtjeva za građevinu ili na drugi način uvjetuju gradnju građevine ili utječu na građevne i druge proizvode koji se ugrađuju u građevinu.

Pozivom će se podupirati provođenje mjera energetske obnove i korištenje obnovljivih izvora energije u zgradama javnog sektora u kojima tijela državne vlasti i državne uprave, jedinice lokalne ili područne (regionalne) samouprave, javne ustanove, ustanove, vjerske zajednice i udruge obavljaju društvene djelatnosti, koje će rezultirati smanjenjem potrošnje energije za grijanje/hlađenje posebno integriranim pristupom.

Javne ustanove smatraju se: predškolski odgoj, osnovnoškolski i srednjoškolski odgoj i obrazovanje, visoko obrazovanje,znanstvena djelatnost, kazališna upravna i/ili uredska djelatnost, pravosudna djelatnost, sportska djelatnost, stanovanje zajednica, vatrogasna djelatnost, djelatnost zaštite i spašavanja te djelatnost humanitarne pomoći.

Bespovratna sredstva dodjeljivat će se putem otvorenog postupka dodjele bespovratnih sredstava osiguran iz EFRR-a u modalitetu **trajnog Poziva**. U okviru ovog poziva sredstva će se dodijeliti projektima izrade projektne dokumentacije za energetske obnove zgrada i provedbe energetske obnove zgrada javnog sektora.

Uz uobičajeno održavanje građevine moraju zadovoljiti navedene temeljne zahtjeve za građevine u **ekonomskom prihvatljivom uporabnom vijeku**.

Prema Zakonu o gradnji članak 58.st4,5 **nadzorni inženjer** u provedbi građenja objekta obavezan je odrediti provedbu kontrolnih ispitivanja određenih dijelova građevine u svrhu provjere, **odnosno dokazivanja ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu i/ili drugih zahtjeva, odnosno bez odgode upoznati investitora sa svim nedostacima, odnosno nepravilnostima koje uoči u glavnom projektu i tijekom građenja.**

Iz predočene fotodokumentacije, atesta i tehničkih uputa za termičke izolacije izvodi se zaključak i to: Trajnost projektiranog sloja termičke izolacije je **znatno manja od trajnosti projektiranog vijeka objekta** i koji istovremeno (ne) zadovoljavaju i ostala bitna temeljna svojstva i to sigurnost u slučaju požara, higijena, zdravlje i okoliš, zaštita od buke, gospodarenje energijom i očuvanje topline i održiva uporaba prirodnih izvora.

U skladu s Uredbom (EU) br. 305/2011 građevine moraju u cijelosti i u svojim zasebnim dijelovima, biti prikladne za njihovu namjeravanu uporabu, posebno vodeći **računa o zdravlju i sigurnosti osoba i trajnosti materijala tijekom cijelog životnoga ciklusa građevine.**

Projektiranjem i ugradnjom građevinskih materijala u novo projektiranim zgradama, energetske obnove višestambenih zgrada i zgrada javnog sektora koji nisu u skladu s građevinsko-tehničkom regulativom, bitnog **temeljnog zahtjeva trajnosti materijala dovodi do kratkoročne obnove i trajnosti gradnje, bez pogleda na dugoročnu budućnost zgrada**. Garantni rok izvođača za nove zgrade, obnove višestambenih i zgrada javnog sektora je 10 godina, što uvjetuje nakon desetgodišnjeg garantnog roka ponovnu obnovu postojećih (novo?) obnovljenih zgrada .

**Nedostaci koje su utvrđeni nakon oštećenja zida mogu se svrstati u nekoliko kategorija: Višeslojni „sendvič“ zidovi bez zračnog sloja za otparivanje toplinskog izolacijskog sloja**

Problematično je funkcioniranje parne izolacije između unutrašnjeg dijela sendvič zida i toplinskog izolacijskog sloja, upravo zbog posljedica montaže srednjeg toplinskog izolacijskog sloja koji se raznim ankerima pričvršćuje za unutrašnji zid (minimalno 4 ankera na m<sup>2</sup>) koji jednostavno

probijaju parnu izolaciju, koja kao takva ne vrši funkciju izolacije i para nesmetano prodire u sloj termoizolacije. U sloju parne izolacije se kondenzira vlaga nakon dvadesetak ciklusa zamrzavanja-odmrzavanja, degradira se unutrašnji sloj termoizolacije (kamena vuna formira grumene i pada na dno zida, a stiropor se posle desetak ciklusa potpunog zasićenja deformira, povećava svoju gustoću smanjujući debljinu i preko 20%), što se posljedično odražava ne samo na gubitak njegove projektirane termoizolacijske sposobnosti sloja, već se odražava i na zid u **cijelini (u vidu pojave hladnih mostova, kondenza, vlage i plijesni na unutrašnjim zidovima).**

Višeslojni sendvič zidovi s zračnim slojem za provjetravanje toplinskog izolacijskog sloja Izolacija debljine 10-30mm u više 90% istraživanih slučajeva taj sloj uopće nije bio u funkciji, što je i izazvalo oštećenje zidova, a u desetinama slučajeva i njihovo rušenje. Evidentirani razlozi što je projektirani sloj za otparivanje bio van funkcije bilo zbog: upadanje u njega žbuke kod zidanja vanjskog sloja od opeke, njegovo pregrađivanje ili potpuno zatvaranja zbog deformacije unutrašnjeg izolacijskog toplinskog sloja, otklona ka unutra kod zidanja vanjskog zida, pa sve do masovne pojave da u vanjskom dijelu zida od fasadne opeke ili opeke sa završnom obradom žbukanjem uopće nisu ostavljeni otvori za provjetravanje zračnog sloja.



Višeslojni zidovi s izolacijskim sistemom od stiropora, nosiva konstrukcija ab zidovi, Moskovska oblast Rusija

**Izgradnja višeslojnih fasadnih zidova na samom gradilištu pretpostavlja znatno više taktova u izvođenju radova**

Veći broj VKV radnika, stručnjaka za izvođenje svake pozicije, povećava dodatne troškove izrade zida na sredstvima veze (ankeri, tiple, potkonstrukcije), na razne podloge i tehnološke posrednike (armaturne i rabić mreže za nošenje žbuke, mreže od staklenih ili plastičnih vlakana za prijem i nošenje ljepila, paropropusne, a i vodonepropusnih folija tipa Tyvek ili obrnuto parnu branu za zaustavljanje prodora pare u srednje slojeve konstrukcije i sl.).



**Nastanak vlage i kondezat u višeslojnim fasadnim zidovima paraneopropusnih zidova zgrade**



Kod projektiranja i gradnje sistemom fasadnih zidova stiroporom zanemaruje se činjenica da temperatura na samoj površini zida, zavisno od orijentacije zida prema stranama svijeta i izabranog kolorita fasade, može preći i preko 80 °C, što veoma nepovoljno utiče na izolaciju i sisteme za energetske obnovu fasade, a i često na stabilnost primjenjenih slojeva za toplinsku izolaciju. To je posebno izraženo kod energetske obnove fasada ekspanziranom polietirenom (stiroporom), koji pri temperaturi većoj od 75°C počinje smanjivati i isparavati, mrežica sa površinskim slojem ljepljivosti se odvaja od površine i nakon par ciklusa zamrzavanja puca (sa posljedičnim propuštanjem atmosfere u sloj za izolaciju), a na spojevima s protiv požarnim razdjelnicama po pravilu se pojavljuju pukotine. Projektanti u projektu zbog nedugotrajnosti ploča ekspanziranog polistirena (stiropora), u zavisnosti od mjesta i načina ugradnje, izloženosti temperaturnim promjenama i agresivnosti zračne sredine, dugotrajnost i trajnost izolaciju određuju ne na više od 12 godina, nakon tog perioda stiropor gubi od 15%-20% svojih termotehničkih karakteristika. a Postoji opća preporuka NIISF RAASN da projektanti u startu za preko 10% uvećaju debljine projektiranih slojeva stiropora u odnosu na potrebne debljine dobivene izračunom za fiziku zgrade.

Pojava ekološke nečistoće zidova izolacijskih slojeva s stiroporom posljedica je naglog povećanja otpora prolasku vodene pare na prelazu između osnovnog zida i stiropora, tako da difuzija vodene pare prateći toplotni tok, sa sobom povlači štetne materije i mirise iz zraka prostorije i sakuplja ih u srednjem sloju zida, akumulirajući ih daleko iznad nivoa dozvoljene koncentracije, a što direktno utiče na pad higijensko-tehničkog kvaliteta takvih zidova i od njih stvara potencijalnu opasnost po ekološko okruženje stanara.



Požar u studentskom domu Cvjetno naselje Zagreb, (gorivi fasadni zidovi).



**Višeslojni fasadni zidovi s toplinskom izolacijom stiropor (izgradnja cc 2007 god, Zadar**

Kod podloge od stiropora i u slučaju da je rabić mreža učvršćena čeličnim, a ne plastičnim tiplama i pričvršćena za osnovni zid, već kod temperature preko 75°C dolazi do samozapaljenja stiropora u prisustva otvorenog plamena. **Konačno, kod sistema energetske obnove objekata pločama stiropora posebno je izražen problem ispunjavanja protivpožarnih zahtjeva.** Rješenje da se ovakva vrsta termoizolatora zbog svoje gorivosti u konstrukcijama fasadnih i stubišnih zidova zaštićuje sa 3,0cm rabić-cementne žbuke ne samo da nema nikakvog tehničkog opravdanja i rezultata, već i direktno umanjuje dugotrajnost tako izvedenog toplinskog izolacijskog sistema.



## Višeslojni zidovi s izolacijskim sistemom od kamene vune

Energetska obnova s kamenom vunom zahtjeva da zidovi objekta koji se energetske obnavljaju budu idealno ravni (npr. pri energetske obnove objekata kamenom vunom nerijetko se potroši i 300% više ljepila na ravnanje postojećih zidova nego što je normirano, jer kamena vuna zahtjeva idealno ravnu podlogu). Ugradnja kamene vune u izolaciju zidova zahtjeva posebne mjere zaštite na radu, jer kamena vuna i štetno djeluje na organe vida i organe disanja radnika pri montaži.

S druge strane, treba istaći da je kamena vuna male volumne gustoće paropropusna, ali i zbog nagle promjene pritiska vodene pare ispod završnog sloja fasade nanešenog na kamenu vunu, posebno zimi, formira se koncentrirana vlaga koja se zadržava u istom toplinskom izolacijskom sloju. Kako samo 1% viška vlažnosti u kamenoj vuni za preko 20% smanjuje njene toplinske izolacijske sposobnosti, **s 5% vlažnosti gubi se izolacijska trajnost kamene vune** i isto toliko njena projektirana toplinska funkcija termičke izolacije.

Evidentni su razlozi zašto takve fasade nakon desetak godina dobijaju površinske pukotine, a kamena vuna sliježe i otpada. Rješenje ovog problema postavljanjem parne brane ispred ovih slojeva rješava jedan, ali stvara drugi, novi problem – zidovi prestaju „disati“, i potreban je kompletan ventilacijski sistem za sve prostorije, što je opet primjenjivo u administrativnim objektima i obiteljskim kućama, ali je vrlo opasno kod objekta sa više stanova, zbog mogućnosti prenošenja virusa kroz ventilacijski sistem.

Pokušaj da se ovo izbjegne postavljanjem parne izolacije prije toplinske izolacijskog sloja u praksi je gotovo neizvodljiv, s obzirom da na parnu izolaciju nije moguće ljepiti i nivelirati ploče kamene vune (ljepilo zahtjeva podlogu na koju će prionuti i ostvariti potrebnu adheziju), već se ploče moraju isključivo tiplama pričvršćivati za zid, što opet dovodi do proboja parne brane i njenog stavljanja van funkcije.



Rekonstrukcija „ventilirajuće“ fasade termo izolacija kamena vuna ,zgrada Zadar Tvrtkova 3.

## Jednoslojni zidovi s izolacijskim sistemom od materijala simprolit polistirolbetona

Toplinska zaštita građevinskog objekta, energetska obnova bilo od niskih ili visokih temperatura veoma je složen problem. Glede navedenog, građevinski objekt ne može ljeti skinuti zimski kaput i zamjeniti sa laganom pamučnom majicom, niti može bar jednom u nekoliko godina mijenjati garderobu.

- Materijal simprolit polistirolbetoni s izolacijskim jednoslojnim pločama su jedinstveno ekološko rješenje energetske obnove toplinske izolacije paropropusnih zidova od betona, opeke ili blokova.

- Nesumnjivo je da je izgradnja objekata primjenom simprolit blokova najekonomičnije, najdugotrajnije i ekološki najopravdanije rješenje. Međutim, za slučajeve gdje to iz raznih razloga nije moguće (armirano-betonski zidovi, postojeći stari ili već započeti novi objekti u drugim sistemima i sl.), sistem izolacije s simprolit materijalima ima rješenje u vidu jednoslojnih polistirolbetona izolacijskih SOP ploča za toplinsku izolaciju, u potpunosti izrađenih od simprolit polistirolbetonske smjese. Primjenom polistirolbetona simprolit blokova pri izgradnji objekta ili polistirolbetona simprolit ploča kod energetske obnove fasade dobija se ekološki životni prostor, suvremeni dom ostaje komforan i bezopasan po zdravlje čovjeka.

- Polistirolbetoni simprolit materijali kao SOP ploče se primjenjuju i za energetska obnova sokli objekata, stubišnog negrijanog prostora, na kutevima objekata, oko otvora na fasadi za prozore i vrata i na ostalim mjestima gdje je potrebna povećana otpornost na požar, čvrstoća na udar, paropropusnost.

- Kao samostalni element u građevinarstvu, polistirolbetoni simprolit OP ploče se koriste i za protivpožarne pregrade (pregradni zid od simprolit 2xSOP5 ploča na metalnoj potkonstrukciji i pregradni zid od SOP8 ploča na drvenoj potkonstrukciji u Moskvi dobili su certifikat vatrootpornosti EI120 djelovanje požara od dva sata, otpornost pri temperaturi od preko 1100°C), kao zidovi za okna liftova (umjesto okna izvedena u metalnoj konstrukciji), upotreba i za ornamente fasada, montažne podne ploče itd.

- Polistirolbetoni simprolit materijali i ploče sigurno su najčvršći materijali od svih konkurentnih proizvoda za energetska obnova

- Materijali simprolit polistirolbetoni kao SOP (D160) ploče – jednoslojne ploče sačinjene od simprolit mase volumne težine 160kg/m<sup>3</sup> koje, prema rezultatima ispitivanja u IMS-u, imaju vrijednost toplotne provodljivosti u suhom stanju ( $\lambda=0.0422$

$w/(mK)$ ), maksimalno zadovoljavaju termotehničke i protivpožarne zahtjeve, ne upijaju vlagu i najdugotrajniji su termoizolacijski materijal po rezultatima ispitivanja.

- Posebno treba istaći činjenicu da njihova primjena pri energetska obnovi vanjskih zidova i zidanih od paropropusnog građevinskog materijala (opeke, betona i sl.) omogućava zidovima nesmetano „disanje“, te se znatno povećava i dugotrajnost tako izvedenog vanjskog zida.

- Materijali simprolit polistirolbetoni, sa preko 100 ciklusa zamrzavanja i odmrzavanja, pri promjeni vlažnosti od 0% do 100% kao i uticaju sunčeve radijacije i UV zraka, uspješno su prošli test ispitivanja trajnosti na **50 god.** u uvjetima surove ruske zime, a u toku su i ubrzana modelska ispitivanja na preko **100 god.**, što za druge materijale predstavlja nedostižan rok.

- Prilikom ugradnje ne bacaju se otpaci od simprolita materijala koji se dobijaju pri šlicovanju kanala za razvod instalacijskih mreža, već se jednostavno pomješaju s cementom i vodom, pa se preostali otvori kanala po polaganju instalacijskih cijevi time zapunjuju kao termo-žbukom. Jedna od mnogobrojnih prednosti nad siporeks blokovima i drugim blokovima od plinobetona, javlja potpuno **odsustvo vapna** u simprolit materijalu i elementima, (koji kod siporeksa i ostalih srodnih materijala do potpunog raspadanja nagrizaju cijevi i druge metalne elemente), tako da cijevni razvod montiran u zid od simprolit blokova nije potrebno dodatno štiti.

- Polistirolbetoni simprolit je materijal koji spada u grupu polistirolbetona. Karakteristika je da svaka granula polistirola obložena s cementnom ljuskom i posebnim ekološkim aditivima, a potom vibriranjem se točkasto spoje u kompaktno „saće“. Prilikom procesa očvršćavanja cementne obloge granule stvaraju nosivu cementnu rešetku. Granule stiropora su samo ekološka ispunjena zaštićena svojeobraznom „cementnom kapsulom“.



Foto dokumentacija postave izolacijskih SOP simprolit ploča polistirolbetona



## Kozmičko-geomagnetska zračenja: nezdrave urbane sredine u zgradama od betona i čelika

Danas zračenja mjerimo pomoću pouzdanih elektroničkih mjernih instrumenata, s kojima se s nepogrešivom točnošću mogu odrediti mjesta sa štetnim zračenjima.

Stari Kinezi poznavali su vrlo dobro geopatogene točke, telurske čvorove koji se danas nazivamo Hartmanovi čvorovi. Hartmanova mreža sastoji se od magnetskih meridijana koji se protežu u smjeru sjever-jug i magnetskih paralela u smjeru istok-zapad. Meridijani su međusobno udaljeni 2.5m, a paralele 2m. Njihova debljina iznosi od 21 do 25 cm. Oni oblikuju nevidljive zidove koji se uzdižu okomito i prolaze kroz sve fizičke prepreke (zemljišta i zgrade), jer se sastoje od energije, a ne od materije.

Mravi, pomoću kojih se ispituju mjesta štetnog zračenja, bježe iz Faradejevog kaveza. Ako se zabodu 4 kolčića iznad nekog mravinjaka tako da oblikuju piramidu, i ako se na njih stavi metalna rešetka koja će biti spojena sa zemljom, mravi će trenutno pobjeći iz te "zone smrti".

Suvremeni čovjek, naročito u urbanoj sredini, mora živjeti u građevinama od betona i čelika - Faradejevom kavezu, sterilnom i antibiološkom.

Sve što je od "armiranog betona" predstavlja izvor elektro-zagađenja. Čelična mreža u armiranom betonu je krupan izvor poremećaja prirodnog električnog polja, koje bi uvijek moralo postojati u sobama neke kuće: prosjek između 90 i 100 V/m. Čelična mreža ima tendenciju da smanjuje to polje, da ga poništi ili čak privremeno preokrene. Suvremene kutije predstavljaju Faradejev kavez, u njima više nema normalnog električnog stanja. Kompleksni i umjetni materijali koji se sada naveliko upotrebljavaju su "prirodno" antibiotski. Kako je zdravlje mnogih ljudi već potkopano drugim i drugim uzrocima zagađenja, stanovanje u takvim stanovima stavlja ih u najgore moguće uvjete.

## Formaldehidi nezdrava vezivna sredstva u građevinskim materijalima („vezivno ljepilo u izolaciji kamene vune“).

Među kemijskim zagađivačima važnu ulogu imaju plinovi ugljikov monoksid, ugljikov dioksid, plinovi dušika, formaldehidi, hlapljivi organski spojevi, azbest i dr. Zbog svoje široke primjene i sveprisutnosti, posebno mjesto među onečišćenjima prisutnima u zraku zatvorenih prostora, ima formaldehid (HCHO).

Formaldehid pripada grupi spojeva koje otpuštaju materijali korišteni za gradnju i opremu prostora. Koristi se u više od 3000 proizvoda od kojih se većina nalazi u zatvorenim prostorima: prešano drvo, osvježivači prostora, dim cigarete, zavjese, sredstva protiv moljaca, plastika, kozmetika, papirnati ručnici itd.

Dr. Hartman napisao je knjigu "Krankheit als Standort Problem" (Bolest kao problem mjesta boravka). Iz te knjige saznajemo slijedeće:

Dijagram otpornosti organizma satima zadržava iste karakteristike ako se čovjek nalazi na neutralnom ili neutraliziranom mjestu. Ako čovjeka smjestimo u tzv. "**kuću raka**" ili u **Faradejev kavez**, ta promjena se trenutno odražava u dijagramu. Eksperimenti su vršeni namjerno sa osobama nevelike senzibilnosti, snažnim, zdravim, koje imaju stabilan nervni sistem, tako da je utjecaj obitavališta na fiziopatologiju ljudi bio upečatljiviji.

Čelična mreža ima tendenciju da smanjuje to polje, da ga poništi ili čak privremeno preokrene. Suvremene kutije predstavljaju Faradejev kavez, u njima više nema normalnog električnog stanja. Kompleksni i umjetni materijali koji se sada naveliko upotrebljavaju su "prirodno" antibiotski. Kako je zdravlje mnogih ljudi već potkopano i drugim uzrocima zagađenja, stanovanje u takvim stanovima stavlja ih u najgore moguće uvjete. Liječnici-radiestezisti savjetuju: čovjek u pretkanceroznom stanju, a s još više razloga bolesnik od raka, mora napustiti takve stanove. Može se pokušati zaštititi nekim sredstvima kao što su bioionizatori i slični aparati. **Nezdravo obitavalište pogoršava nedostatke čovjekovog tkiva, smanjuje vitalnost i otpornost na navale raznih mikroba i virusa.** Postoje različiti stupnjevi škodljivosti kuća i stanova koju uzrokuju podmuklu bolest, te kuće iznuruju naročito osobe nedovoljno fizički i psihički spremne da se stalno odupiru napadu štetnih energija i stalno biološki inferiorni izlažu se riziku da se u njihovom tijelu razviju neoplazme, odnosno kod već oboljelih metastaze.



Formaldehid je jedan od najreaktivnijih organskih spojeva, kod obične temperature je bezbojan plin karakteristična jaka, neugodna, prodorna mirisa. Nadražljivac je gornjeg dišnog sustava, prag mirisa mu je 60 µg/m<sup>3</sup> (za osjetljivu populaciju i niži), a zdravstveni učinci mogu se objasniti njegovom topljivosti u vodi. Preporučena vrijednost za formaldehid je 120 µg/m<sup>3</sup> (preporuka Svjetske zdravstvene organizacije – SZO). Ispitivanja su pokazala prisutnost formaldehida u značajno nižim koncentracijama u zimskom razdoblju bez obzira na kontinuirane izvore (namještaj od iverice, urea – formaldehidna pjena kao sredstvo za izolaciju, lakovi za parkete, sagovi i zavjese, boje i sredstva za dezinfekciju i sterilizaciju), što je najvjerojatnije posljedica razlika u temperaturi zraka, njegove vlažnosti, a naročito u provjetravanju i insolacije.

**Formaldehid je po ljudsko zdravlje najopasniji u plinovitom obliku, a ispuštaju ga svi navedeni proizvodi čiji je sastojak. Povezan je s respiratornim problemima, iritacijom kože i očiju, glavoboljom i mučninom.**

Prema nekim podacima povećanje temperature od 7°C u intervalu od 14°C do 35°C udvostručuje otpušteni formaldehid, a to isto se događa i s povećanjem relativne vlage u intervalu od 30% do 70%. Budući da otpuštanje formaldehida prirodnim putem (provjetravanjem) kroz dulje razdoblje nije učinkovito preporuča se uklanjanje namještaja kreveta, ormara od iverice zamjena drugim materijalima, pojačano grijanje praznih zatvorenih prostorija i kemijsko vezanje emitiranog formaldehida za njegovo uklanjanje.



Također je poznata visoka reaktivnost formaldehida s proteinom, što može izazvati ozbiljne alergije. Donedavno se smatralo da je astma najopasnija bolest koju formaldehid izaziva, no najnovija istraživanja ukazuju da utječe na pojavu rijetke vrste karcinoma grla.



„Održiva“ reciklaža kamene vune nakon upotrebe

### **Betoni, armirani betoni, laki betoni, polistirol, simprolit betoni, reciklirani ekološki betoni, ekološka održiva gradnja u projektiranju i građenju za vrijeme cijelog uporabnog vijeka građevine**

Stari Rimljani su poznavali i koristili beton. Povijest betona oko 300. godina prije nove ere betonom su izgrađeni mnogi rimski putevi i toplice, Colosseum i Pantheon u Rimu, kao i akvedukt Pont du Gard u južnoj Francuskoj. Padom Rimskog Carstva je proizvodnja ovog građevinskog materijala je zaboravljena sve dok kotač povijesti ponovno nije pokrenut u 19. stoljeću u Engleskoj (1844.) te nešto kasnije i u Francuskoj. Inženjer Koenen 1866 god. izložio prvu metodu proračunavanja armiranobetonskih ploča i bitno se učvrstilo povjerenje u taj „novi“ građevinski materijal. Francuski inženjer Enebic uvodi 1892 god. u praksu nov sustav rebrastih konstrukcija, čime je izbjegnuta primjena teških konstrukcija čeličnih nosača kombinirana s betonskom pločom.

Beton je mješavina cementa, agregata (šljunka i pijeska), vode i dodatka. Voda izaziva reakciju s cementom te kemijskim procesom hidratacije nakon miješanja i ugradnje beton očvršćuje. Tijekom procesa očvršćivanja beton razvija određena svojstva od kojih su najbitnija tlačna i vlačna čvrstoća, veoma mala propusnost vode te kemijska i volumenska stabilnost. Obilježje ekološki održive gradnje jest smanjenje utjecaja na okoliš tijekom građenja, ali i cijelog uporabnog vijeka građevine. Za procjenu utjecaja

građevine na okoliš potrebno je razmotriti sve faze gradnje uključujući korištenje prirodnih sirovina za proizvodnju građevinskih proizvoda, način građenja, uporabu same građevine te naposljetku rušenje i recikliranje. Smatra se da je građevinarstvo jedna od djelatnosti koja troši najveću količinu prirodnih resursa kao što su agregat, voda, drvo te različite prirodne sirovine za proizvodnju legura. Cement kao glavni sastojak betona neizostavan je materijal u građevinarstvu, ali pri njegovoj proizvodnji dolazi do velike potrošnje energije i emisije stakleničkog plina CO<sub>2</sub>. Istraživanja su pokazala da je upravo cementna industrija odgovorna za 7% ukupne svjetske emisije CO<sub>2</sub>. Pri proizvodnji jedne tone klinkera portlandskog cementa u okoliš se emitira približno 850 kg CO<sub>2</sub>. Unatoč tim informacijama, trenutni stupanj reciklaže građevnog otpada u Republici Hrvatskoj ne prelazi 7%, a iz građevnog otpada izdvoji se tek oko 11% sekundarnih sirovina.

Green buildings, Green materials, Sustainable development, Ecology, Energy Saving, Building efficiency, Greenization ... Odrednica "green" (zeleno) u sebi sadrži veliki broj parametara: smanjenje potrošnje energije, zaštitu životne sredine, kontrolu i iskorištavanje sekundarnih sirovina, poboljšanje performansi, kontrolu kvaliteta, ali i mogućnost reciklaže materijala nakon završetka "životnog vijeka objekta". "Zelena zgrada" mora da zadovolji 3 osnovna uvjeta: - da osigura smanjenje potrošnje energije (tokom izgradnje i upotrebe), - da bude izgrađena od ekoloških materijala koji se mogu reciklirati, - da su u skladu sa okruženjem i sa prirodom. U svijetu se puno pažnje posvećuje ovim problemima – sastanak u Kopenhagenu krajem 2009. godine, kao nastavak protokola iz Kjotoa.



### Rušenje ab građevine ,recikliranje betona i armature za novu upotrebu, Zadar

Daljnji razvoj betona je lakim betonima i u smanjenje cementa u proizvodnji betona. Laki betoni se upotrebljavaju za skoro sve radove u građevinarstvu, kako u visokogradnji, tako i u niskogradnji. Osim kvalitete betona za svaku gradnju je bitan i način korištenja, čuvanja kao i sastav betona. Laki beton je u principu mješavina vode, cementa, aditiva, polistirena i pijeska. Iz samog naziva nam je vidljivo da se radi o betonima koji su lakši od tzv. normalnih betona. Zapreminska masa ovih betona se kreće od 200 kg/m<sup>3</sup> – 2000 kg/m<sup>3</sup>. Akcent dajemo lakim betonima na bazi polistirena. Takav polistiren bi trebao biti ekspaniran ili pak mljeven. Razlika je u tome što je ekspanirani polistiren skuplji u odnosu na mljeveni, iz razloga što ima bolja termoizolacijska svojstva, odnosno niži koeficijent toplinske vodljivosti. Mljeveni polistiren se dobiva od recikliranog polistirena, koji ostaje kao tehnološki višak od proizvodnje ploča polistirena.

U usavršavanju napredne tehnologije u građevinarstvu je upotrebe lakih betona u građevinarstvu, visokogradnji i niskogradnji, simprolit polistirolbetoni u odnosu na betone koji se „standardno“ primjenjuju u građevinarstvu imaju niz tehničkih prednosti i to : - najboljim odnosom čvrstoće i termofizičkih karakteristika;- najboljim odnosom otpornosti na vlagu i zvukoizolacijskim svojstvima; - najboljim odnosom otpornosti na mraz i termofizičkih karakteristika;- najboljim odnosom na trajnost i termofizičkih karakteristika; - sposobnošću da obavlja više funkcija istovremeno: kao mehanička zaštita hidro-izolacije, kao termički sloj i kao sloj za pad.

### Izvođenje raznih elemenata kupole,svodovi i erkeri na fasadama polistirolbetoni



Polistirolbetoni simprolit je materijal koji spada u grupu polistirolbetona. **Polistirolbeton simprolit se sastoji od vode, cementa, ekspaniranog polistirena i ekoloških aditiva.** Karakteristika je da svaka granula polistirena je obložena s cementnom ljuskom i posebnim ekološkim aditivima, a potom vibriranjem se točkasto spoje u kompaktno „saće“. Prilikom procesa očvršćavanja cementne obloge granule stvaraju nosivu cementnu rešetku. Granule stiropora su samo ekološka ispunjena zaštićena svojom „obraznom cementnom kapsulom“.

Polistirolbeton simprolit se može proizvoditi na gradilištu i ugrađivati na licu mjesta, sa završnom obradom građevinskim ljepljivom debljine 3-5mm za padne betone ravnih krovova i etaža zgrada. Proizvodi se s različitim zapremskim težinama, od D150 (150 kg/m<sup>3</sup>) do D450 (450 kg/m<sup>3</sup>), a po porudžbini i većih zapremskih težina. Za razliku od malih pritiskih čvrstoća mineralne vune ili stiropora (kod kojih se nosivost određuje pri deformaciji istih od 10%!), polistirolbeton simprolit ima nosivost i preko 35 tona/m<sup>2</sup>, uz deformacije manje od 1,0 mm, što znatno povećava i dugotrajnost i eksploatacijsku sigurnost hidroizolacije kod građevinskih objekata.

Polistirolbetoni simprolit je dugo vremena u Rusiji bio jedini negorivi (NG) polistirolbeton, 3-6 puta lakši je od vode, 10 puta lakši od cementnog sloja iste debljine. Cementni sloj estriha debljine oko 5 cm teži oko 110 kg/m<sup>2</sup>, estrih od polistirolbetona simprolit monolita teži manje od 18 kg/m<sup>2</sup>. Od polistirolbetona simprolita izvode se kupole, svodovi i erkeri, sa nosećim kosturom od čeličnih profila utopljenih u simprolit monolit beton, a ne rijetko se primjenjuje i kod sanacija bazena, mostova, aerodromskih pista na vječno smrznutom tlu, kod termoizolacije podnih ploča sa velikim radnim opterećenjem od kamiona, viljuškara, visokih regalnih skladišta i dr.



## Usporedba sistema gradnje i materijala, jednoslojni trajni ekološki sistem gradnje „polistirolbetoni simprolit sistem gradnje“ ili višeslojni sistem gradnje tzv. „klasični sistem gradnje“, s građevinskom fizikom zgrade

Projektanti u višeslojnim fasadnim konstrukcijama, projektiraju zgrade iz nosivih dijelova (betonski zidovi, zidovi od opeke, ytong ) i termoizolacijskih slojeva od materijala sa koeficijentom toploprovodljivosti manjem od 0,10  $W/(mK)$  (kamena vuna, stiropor).



„Trajnost“ i vlažnost fasade Etics fasada kamena vuna na novo obnovljenoj fasadi zgrade, Zadar

Pri tome, se ne vodi računa i o činjenici da se kod izvođenja višeslojnih fasadnih konstrukcija dobija se višeslojni presjek heterogenih materijala s različitim fizičko-mehaničkim svojstvima i to :

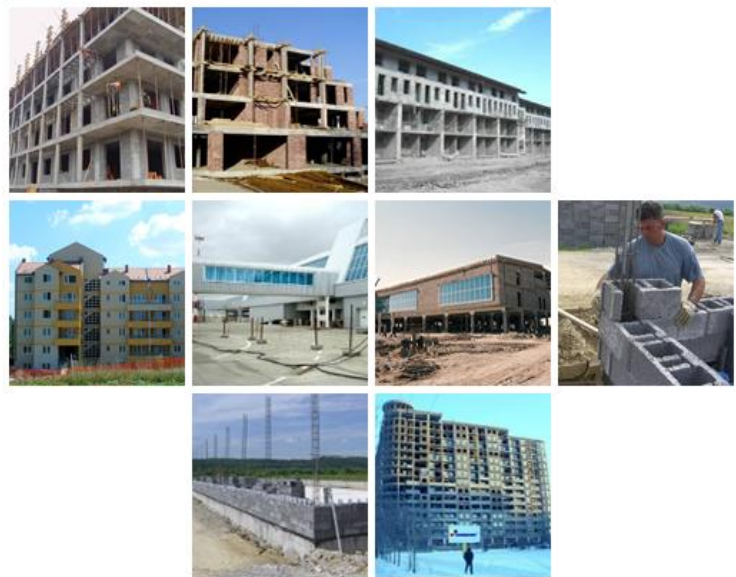
- različiti koeficijenti širenja i skupljanja
- različite čvrstoće na tlak i vlak
- različita adhezijska svojstva
- različito ponašanje na vlažnost zraka i abrazioni uticaj vjetrova
- različito ponašanje na uticaj ultravioletnih zraka
- različite deformacije pri značajnim temperaturnim razlikama zidova koji se sučeljavaju pri istoj vanjskoj temperaturi zraka, zavisno od njihove osunčanosti i boje završnog fasadnog premaza
- različite karakteristika trajnosti tokom eksploatacije svakog posebnog sloja
- različiti koeficijenti zrakopropustljivosti i paropropustljivosti

Posebno treba istaći da zrakopropustljivost i paropropustljivost nisu samo fizičko-mehanički uvjeti kvaliteta, pa i dugotrajnost fasadnih konstrukcija, već su i bitno važan činioc za štednju energije i stvaranje uvjeta za zdravo stanovanje i boravak u stambenim i poslovnim prostorima, jer ukoliko u objektima nije predviđen sistem prinudne ventilacije u svim zatvorenim cjelinama etaža, fasadne konstrukcije moraju posjedovati dobru paropropustljivost.

Nepoštivanje osnovnih zahtjeva građevinske fizike izaziva trajne posljedice po ekologiju životnog prostora, izgrađenog da u njemu žive više generacija. Ono što je medicina za čoveka, to je građevinska fizika za građevinske objekte, jer stambena zgrada je kao živo biće – rađa se (gradi), vremenom stari, boluje (održava) i na kraju umire (reciklira za ponovnu gradnju za smanjenje emisije CO<sub>2</sub>). Takođe se vrlo često zaobilazi i elementarna činjenica termoizolacija znači: ne samo izolacija od hladnoće zimi (zahlađenja), već i od prekomjerne topline ljeti, a što je svakim danom sve značajnije, s obzirom na period globalnih klimatskih promjena zagrijavanje sredine u kojem se nalazimo i živimo.

Projektanti zanemaruju osnovne zahtjeve građevinske fizike, projektira se s podacima dobijenim u laboratorijskim idealnim uvjetima za materijal u potpuno suhom stanju, svjesno zanemarujući toplotne gubitke ukupnog izidanog fasadnog zida (kao što su termički mostovi na mestima horizontalnih i vertikalnih spojnica elemenata, otvori za prozore ili balkonska vrata na fasadi, vlažnost klimatskog područja u kojem se objekti grade, smanjena termoizolacijska svojstva fasadnog zida za vreme isušivanje nakupljene vlage tijekom godine i dr.), Takvi projektirani i izvedeni zidovi u energetske obnovljenim zgradama neizostavno moraju se ponovo obnoviti ili dodatno izolirati nakon proteka ugovorenog garantnog roka obnove .

**U skladu s Uredbom (EU) br. 305/2011 i Zakona o gradnji (Narodne novine, broj 153/13,20/17) građevine moraju u cijelosti i u svojim zasebnim dijelovima, biti prikladne za njihovu namjeravanu uporabu, posebno vodeći računa o zdravlju, sigurnosti osoba i trajnosti materijala tijekom cijelog životnoga ciklusa građevine. Uz uobičajeno održavanje građevine moraju se zadovoljiti navedene temeljne zahtjeve za građevine u ekonomskom prihvatljivom uporabnom vijeku.**



Gradnja višekatnih zgrada sistem simprolit jednoslojni zidovi ( aerodrom Domodedovo Moskva )



**Gradnja višestambene eko trajne simplit zgrade, Moskovska oblast Rusija.**

**(zaključak )**

Sadržaj Izjave o svojstvima propisan je čl 6 Uredbe (EU) br.305/2011. Projektiranje građevine se provodi u skladu Tehnički propisa o građevnim proizvodima (NN br. (33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11, 130/12, 81/13, 136/14 i 119/15), svojstva građevnih proizvoda specificiraju se u projektu građevine. Prema članku 21 st1 podstavak 3 Tehničkog propisa o građevnim proizvodima zabranjena je ugradnja građevnog proizvoda koja nema svojstva zahtjevano projektom.

Prema Zakonu o gradnji čl. 58.st4 (NN broj 153/13,20/17), nadzorni inženjer u provedbi građenja objekta obavezan je odrediti provedbu kontrolnih ispitivanja određenih dijelova građevine u svrhu provjere, odnosno dokazivanja ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu i/ili drugih zahtjeva, odnosno bez odgode upoznati investitora sa svim nedostacima, odnosno nepravilnostima koje uoči u glavnom projektu i tijekom građenja.

U skladu s Uredbom (EU) br. 305/2011 i Zakona o gradnji (NN broj 153/13,20/17) građevine moraju u cijelosti i u svojim zasebnim dijelovima, biti prikladne za njihovu namjeravanu uporabu, posebno vodeći računa o zdravlju, sigurnosti osoba i trajnosti materijala tijekom cijelog životnoga ciklusa građevine. Uz uobičajeno održavanje građevine moraju se zadovoljiti navedene temeljne zahtjeve za građevine u ekonomskom prihvatljivom uporabnom vijeku.

Iz priloga zakona,uredbi, propisa građevinsko-tehničke regulative koje se odnose na bitne značajke i temeljne zahtjeve za upotrebu građevinskog materijala obuhvaćene usklađenom normom (ili europskom tehničkom ocjenom) kojom se potvrđuje sukladnost građevinskog materijala i za koje nisu deklarirana svojstva - „NPD”: bez utvrđenog svojstva (eng. No Performance Determined), a koji se koriste u novoj gradnji, energetske obnovi višestambenih zgrada i obnovi zgrada javnog sektora (vidljivo iz fotodokumentacije) posljedično dovodi do netrajnosti zgrade, nekvaliteta građenja, neodržive upotrebe i potrebne ponovne energetske obnove građevine znatno ispod projektiranog garantnog roka u RH .

Iz prehodnog navedenog zgrade u RH nisu projektirane , građene i obnovljene u skladu s Zakonom o građenju i Ustavom RH

Ustavom RH čl 69 svatko ima pravo na zdrav život, a u sklopu svojih ovlasti i djelatnosti, osobitu skrb posvećivati zaštiti zdravlja ljudi, prirode i ljudskog okoliša.

**SAMOTERM F** je komponenta ETICS sustava TERMOZOL STANDARD (stiropor EPS )

**IZJAVA O SVOJSTVIMA**

Prema UREDBI (EU) br. 305/2011

Br. 53149109818-ZGP-16/0515

**Samoborka d.d.**  
Zagrebačka 32a,  
10430 Samobor

9. Objavljeno svojstvo

Vlačna čvrstoća prionljivosti temeljnog sloja na EPS, XPS, MW lamele	• 0,08 MPa	ETAG 004:2013
Vlačna čvrstoća prionljivosti temeljnog sloja na MW plohe	< 0,08 MPa (lom u izolaciji)	ETAG 004:2013
Vlačna čvrstoća prionljivosti ljepila na EPS ili XPS ili MW	□ 0,08 MPa početno stanje • 0,03 MPa 48 h potopljeno + 2 h 23°C / 50% RV • 0,08 MPa 48 h potopljeno + 7 dana 23°C / 50% RV	ETAG 004:2013
Vlačna čvrstoća prionljivosti ljepila na podlogu	□ 0,25 MPa početno stanje • 0,08 MPa 48 h potopljeno + 2 h 23°C / 50% RV • 0,25 MPa 48 h potopljeno + 7 dana 23°C / 50% RV	ETAG 004:2013
Paropropusnost, $s_d$	" 2,0 m	ETAG 004:2013
Brzina prijenosa tekuće vode, w, 24h	< 0,5 kg/m <sup>2</sup>	ETAG 004:2013
Ponašanje u hidrotermalnim uvjetima	otporan	ETAG 004:2013
Otpornost na smrzavanje/odmrzavanje	otporan	ETAG 004:2013
Otpornost na udar	Razred II (EPS) Razred II (MW) Razred I (XPS)	ETAG 004:2013
Reakcija na požar	B-s1, d0 (EPS, XPS) A2-s1, d0 (MW)	ETAG 004:2013

**Izjava o svojstvima  
R4305HPCPR**

Knauf Insulation, Am Bahnhof 7,  
97346 Iphofen, Njemačka

9. Deklarirana svojstva.

Bitne karakteristike Linija proizvoda 1	Usklađena norma	DDP-RT	DP3	DP18	DP20
Forma/oblik/obloga					
Toplinska provodljivost Podgrupa	39H	39A	39F	39F	39F
Lambda D	4.2.2001	0,039	0,039	0,039	0,039
Otpor prolasku topline	4.2.2001	Vidi etiketu proizvoda	Vidi etiketu proizvoda	Vidi etiketu proizvoda	Vidi etiketu proizvoda
Raspon debljine (mm)	4.2.2003	30-40	30-210	20-100	20-100
Dozvoljena debljina	4.2.2003	T5	T5	T5	T5
Reakcija na požar	4.2.2006	A1	A1	A1	A1
Trajno sagorijevanje	4,3,15	NPD	NPD	NPD	NPD
Dimenzionalna stabilnost pri 70 °C / 90% r. v.	4.3.2002	DS(TH)	NPD	NPD	NPD
Tlačno naprezanje	4.3.2003	CS(10)50	NPD	NPD	NPD
Čvrstoća na raslojavanje(delaminaciju)	4.3.2004	TR10	NPD	NPD	NPD
Koncentrirano opterećenje	4.3.2005	PL(5)500	NPD	NPD	NPD
Tlačno puzanje	4.3.2006	NPD	NPD	NPD	NPD
Kratkotrajna vodoupojnost	4.3.7.1	WS	WS	WS	WS
Dugotrajna vodoupojnost	4.3.7.2	NPD	NPD	NPD	NPD
Prijenos vodene pare	4.3.2008	NPD	NPD	NPD	NPD
Dinamička krutost	4.3.2009	MU1	NPD	NPD	NPD
Stišljivost	4.3.10.4	NPD	NPD	NPD	NPD
Apsorpcija zvuka	4.3.2011	NPD	NPD	NPD	NPD
Otpornost na strujanje zraka	4,3,12	NPD	AF5	AF60	AF60
Otpuštanje opasnih tvari	4.3.2013	NPD	NPD	NPD	NPD
Karakteristike postojanosti	4.2.2007	NPD	NPD	NPD	NPD

10. Svojstva proizvoda navedena u točkama 1 i 2 u skladu su sa svojstvima navedenim u točki 9. Za ovu izjavu o svojstvima isključivo je odgovoran proizvođač naveden u točki 4.

IZJAVA O SVOJSTVIMA -TEHNIČKI  
LIST

Simprolit d.o.o. Kostolačka 67/2  
proizvodna tvornica :Belegiš,Vere  
Miščević b.b. 11000 Beograd

broj:SOP.1373-VOL2P-CPD-0179.2013, izolacijske ploče SOP

Deklarirana svojstva/ Declared performance SOP3,SOP5,SOP6,SOP8,SOP10,SOP12									
Svojstvo /Characteristic		Deklaracija /Declaration				Standard/Norma STS -12-2011 IGMAT d.d.			
Certifikat kontrole proizvodnje /certificate of factory production control		Deklaracija /Declaration DN 198-POB-13, od 19.02.2013.				broj/number VOL2P-CPD-0179 SOP10 (10 cm) prosječna vrijednost za izračun svojstva SOP 3-SOP12			
Osnovni materijal polistirol beton D 160 (160kg/m <sup>3</sup> ) volumna težina u suhom stanju									
Vatrootpornost EI /resistance to fire EI/		Otpornost na požar kao pregradnog zida: EI180 (3 h) na 1180 °C				JUS U.J1.090(1986),JUS ISO 834(1994)			
Dugotrajnost/durability/ :		>100 i više ciklusa ispitivanja -30 do + 60 °C ciklus.				Zavod za ispitivanje , Ruska federacija ,Moskva			
Opasne tvari /Dangerous substances/		nema štetnih stvari , ekološka ,				Ispitano: 22.04.2004. Ruska federaciji ,Moskva			
Dužina /Lenght L/		doz. odstupanje +3/-3mm				EN 822:1997			
Širina /Width B/		doz.odstupanje +3/-3mm				EN 823:1997			
Debljina/Thickness D/		doz.odstupanje +2/-2mm				EN 824:1997			
Pravokutnost/Squariness S/		konkavnost/konveknost 0/0 mm				EN 825:1997			
Ravnost /Flatness/		left/upper 0,0mm/1,0mm				EN 825:1997			
Dimenzijska stabilnost /Dimenzional stability/		sred. vrijed./average value $\alpha$ - 0,05 %				EN1603:1997 ,EN 1604:1997			
Tlačna čvrstoća pri 10%/Compressive stress at 10% relative deformation		sred.vrijed/average 0,15 N/mm <sup>2</sup>				EN 826:1997			
Savojna čvrstoća /Bending strenght/		sred.vrijed./average 0,23 N/mm <sup>2</sup>				EN 12089:1999			
Zatezna čvrstoća /Tensile strenght/		sred.vrijed./average 0,08 N/mm <sup>2</sup>				EN 1607:1997			
Parapropusnost /Water vapour permability /		Sd=0,3329 m difuzni otpor sloja, $\mu$ =3,3361 faktor otpora difuzije vodene pare , g=110(g/m <sup>2</sup> / 24 h) upojnost				EN 12086:1999			
d DEBLJINA /thickness ( cm)									
SOP3	SOP5	SOP6	SOP8	SOP10	SOP12	SOP15	SOP20	SOP25	
TOPLINSKA PROVODLJIVOST / thermal resistance $\lambda=0,0422\text{W/mk}$									
TOPLINSKI OTPOR $R=d/\lambda$ ( m <sup>2</sup> K/W)									
0,7109	1,1848	1,4218	1,8957	2,369	2,8436	3,554	4,739	5,924	
(10) Ova izjava o svojstvima izdaje se, u skladu s Uredbom (EU) br. 305/2011, pod isključivom odgovornošću prethodno utvrđenog proizvođača.									

norma STS-12-2011 , HRN EN 13172/A1:2005