

PREDNOSTI UPORABE EKOLOŠKIH GRADBENIH MATERIALOV PRI GRADNJI LESENIH HIŠ

Miro Škvorc

POVZETEK

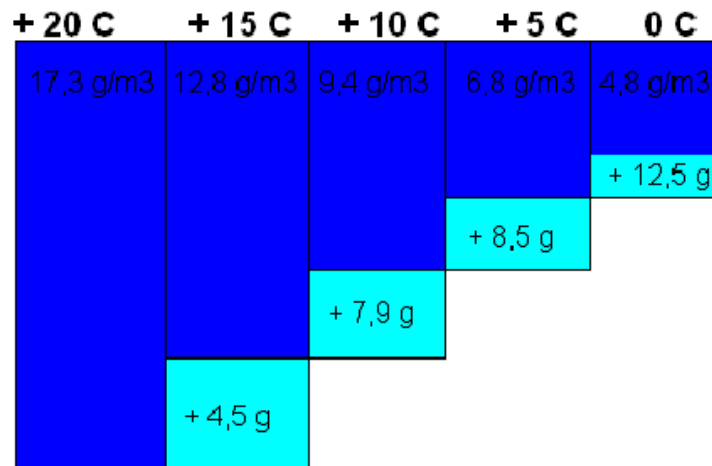
Les kot gradbeni material se uporablja že tisočletja. Njegova prednost je v majhni porabi primarne energije, uporaba je enostavna in hitra. V primerjavi z ostalimi gradbenimi materiali tudi počasneje prepušča toploto. Čeprav si vsakdo upa prijeti goreče poleno le nekaj centimetrov stran od žerjavice, si upam trditi, da si tega nihče ne upa pri enako razbeljenem betonu ali opeki. Torej zakaj ima še vedno večina ljudi občutek, da so zidane in betonske hiše bolj toplotno stabilne kot lesene. Verjetno zato, ker so stene lesenih hiš tanjše in verjetno tudi zato, ker se še vedno večina lesenih hiš obdaja z mineralno volno, stiroporjem in PE folijo. Mineralna volna je v osnovi iz kamna, zato ne zagotavlja zadostne toplotne stabilnosti. Tako grajene hiše se hitro segrejejo in hitro ohladijo. V kolikor leseno konstrukcijo obdamo še s stiroporjem in PE folijo onemogočamo lesu, da bi »dihal«, saj je zanj značilno, da za svojo obstojnost potrebuje ravno prav vlage. Le ta nastaja z ohlajanjem zraka. Ker je umetni in anorganski materiali niso v zadostni meri sposobni sprejeti jo sprejema les, ki se lahko zato tudi prekomerno navlaži. Če ga obdamo z naravnimi materiali, ki vlago sprejemajo enako kot les, se le ta porazdeli na vse materiale enakomerno. S tem podaljšamo obstojnost lesene konstrukcije, hkrati pa z najmanjšo možno debelino stene dobimo ustrezno toplotno stabilnost, majhne toplotne izgube, lesena hiša je grajena brez parnih zapor zaradi česar se izboljša tudi mikro klima v stavbi.

IZKORISTIMO PREDNOSTI LESA

Les je že tisočletja najbolj uporaben gradbenim material. Vseeno je na kateri konec sveta se odpravite vedno boste naleteli nanj. Težko boste našli prostor v katerem ne bi bilo vsaj nekaj lesenega. In morda ravno zato, ker je v gradbeništvu prevečkrat napačno uporabljen, mu veliko ljudi ne zaupa. Raje gradijo z betonom, zidajo z opeko ali uporabljajo jeklo, saj imajo občutek, da so hiše trajnejše in trdnejše. Pa so res?

Čeprav imamo občutek, da les in voda ne gresta najbolje skupaj je iz lesa narejeno veliko plovil. Ko pride do požara se jeklo stopi, opeka razpoka in les pogori, seveda če ni pravilno dimenzioniran. In kakor koli že gledamo na izbiro materialov pri gradnji, težko najdemo zidano hišo brez lesenega ostrešja. Torej vprašanje ni ali je les primeren ali neprimeren, mu zaupati ali ne, temveč ali smo les pravilno in kvalitetno obdelali ter vgradili. Življenjska doba lesa je odvisna od načina njegove uporabe. Če les primerjamo z opeko ali betonom hitro ugotovimo, da sta opeka in beton bistveno bolj odporna na vlago kot les, zato ni tako pomembno s čim jih obdamo. Pri gradnji lesenih hiš, pa je to ključnega pomena. Praviloma imamo v hiši večji del leta višjo temperaturo zraka, kot je zunaj. Topel zrak sprejme več vodne pare kot hladen. Ker v hiši tudi dihajo, likajo, peremo,

sušimo, ipd., sami povečujemo vlažnost zraka v prostoru. Zaradi višje temperature notranjega zraka od zunanjega, se ustvari tudi drugačen pritisk zraka v stavbi kot je zunaj. Torej pogoji so podobni, kot če v toplo zračnem balonu segrejemo zrak. Ker hiša ne more leteti tako kot balon, topel zrak išče netesna mesta na ovoju stavbe. Ko le ta prehaja skozi obodne konstrukcije zunanje stene ali strehe se ohladi, pri tem pa presežek vodne pare kondenzira.



Slika: Presežek vodne pare pri ohlajanju zraka

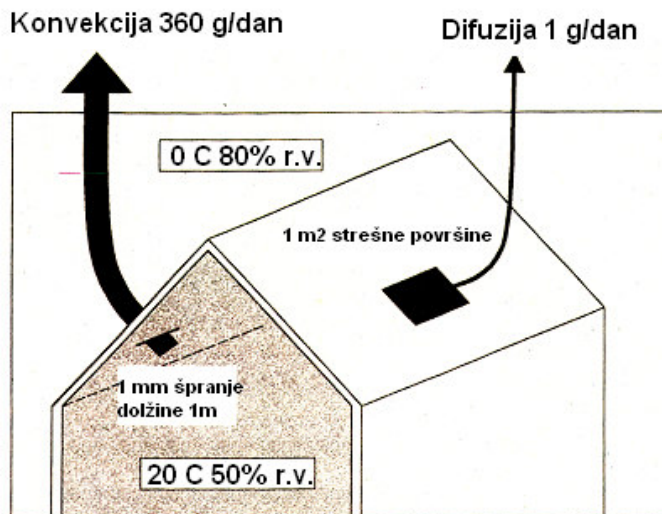
Kondenzna voda, ki pri tem nastane je za leseno konstrukcijo veliko bolj nevarna kot za beton ali opeko, vseeno pa je lahko prednost lesa ravno v tem, da se vlaži in suši. Konstrukcijski les vsebuje celo do 18% vlage, vendar kljub temu pravimo, da je idealno suh. Prevelika vlažnost lesa privede do plesnobe in gnilobe, kar lesu odvzame njegovo trajnost in trdnost. In ravno zato je zelo pomembno s čim ga obdamo.

Umetni materiali (EPS, XPS, PE in Alu folije) ter anorganski materiali (kamena in steklena volna) lahko vodno paro prepuščajo ne morejo pa je sprejeti, zato nastajajo kondenzni sloji, ki zmanjšujejo izolacijsko sposobnost materiala. V kolikor ti materiali obdajajo leseno konstrukcijo tvegamo, da bo odvečno vlago nase prevzel les. V kolikor pa les obdamo z izolacijskimi materiali na osnovi lesa (lesno vlaknene plošče Agepan, celulozna izolacija Trendisol)

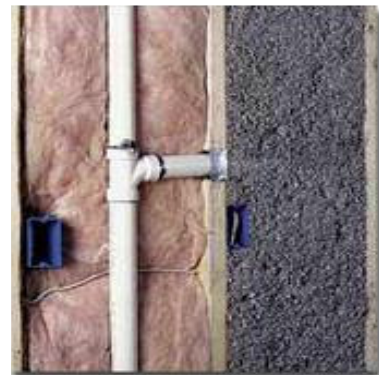


omogočimo, da se presežek vlage porazdeli na vse materiale. V okviru veljavnih predpisov je potrebno pred izvedbo narediti izračun gradbene fizike s čimer se računsko preverja tudi ustreznost konstrukcij glede na presežek vodne pare. Žal je nemogoče izračunati količino, ki nastane zaradi netesnosti parnih zapor ali ovir. Ko v program vnesemo podatke jih le ta prevzame tako, kot da bomo vgradili npr. 100 m² parne zapore/ovire v enem kosu. Enako je tudi pri toplotni izolaciji in fasadni plošči ali sekundarni kritini strehe. Ker se praviloma vgrajujejo izolacijski materiali v ploščah, parne zapore pa se lepijo slabo in z neustreznimi lepilnimi trakovi, ki nimajo garancije, v izolacijo prehaja tudi tisočkrat več vodne pare kot kažejo izračuni. V izogib takšnim težavam se priporoča vgradnja izolacijskih materialov, ki se vpihujejo. Tako dobimo vgrajeno izolacijo v enem kosu, ki se tesno prilega konstrukciji, hkrati pa zapolni vse tudi najmanjše koticke. Teža strojno vpihanih izolacij se giblje nad 50 kg/m³ s čimer dosežemo, da se material ne poseđa, hkrati pa se tesno prilega. S tem preprečimo nastanek kondenza v t.i. zračnih žepih, ki nastanejo pri vgradnji izolacijskih materialov v ploščah. V kolikor uporabimo lahke izolacijske materiale (do 30 kg/m³), ki jih je možno potisniti v vsako špranjo tvegamo kasnejše posedanje izolacije na večjih površinah, pri vgradnji težjih in bolj kompaktnih izolacijskih plošč (nad 30 kg/m³) pa je delo zamudno in težko, saj je potrebno plošče znati odrezati tako, da se idealno prilegajo. Pri tem ni zanemarljivo dejstvo, da ima mineralna volna kar 3 do 5 krat krajši fazni zamik prehoda toplote v primerjavi z izolacijskimi materiali na osnovi lesa.

Primerjalni prenos vlage z zračnim tokom zaradi netesnosti in z difuzijo vodne pare



Tlačna razlika 2 Pa. Sd = 10 m



PREPREČIMO PREKOMERNO NAVLAŽEVANJE LESENIH KONSTRUKCIJ

V zadnjem času se vse bolj uporablja difuzijsko odprta gradnja. Le ta se od difuzijsko zaprte loči v tem, da se vgrajuje namesto parnih zapor parne ovire. S tem namenoma omogočimo, da zrak prehaja skozi celotno površino parne ovire pri čemer zavestno omogočimo tudi večje količine vlage v konstrukciji. Kljub temu skozi parne ovire še vedno prehaja nekajkrat manj zraka, kot skozi netesne stike parnih zapor. Kot vemo se največkrat vgrajujejo parne zapore ali ovire ravno pri lesenih konstrukcijah. Večina streh, predvsem pri zidanih hišah, nima vgrajene primerno suhe lesene konstrukcije. Z vnosom ogromnih količin vode za izdelavo estrihov in ometov leseno konstrukcijo še dodatno obremenimo z zračno vlago. Tako skozi parne ovire ali netesne stike parnih zapor prehaja dodatna vlaga v izolacijski material. V kolikor je le ta umeten ali anorganski ne more v zadostni meri sprejeti odvečne vlage, ki se kopiči v lesu, zato prihaja do razvoja plesni, ki uničuje tako les kot izolacijski material.

Z vgradnjo celulozne izolacije omogočimo, da se vodna para porazdeli na večjo površino, hkrati pa je celulozi dodana borova sol, ki preprečuje nastanek plesni. Tudi za leseno konstrukcijo je priporočljivo, da za zaščito uporabimo premaze na osnovi borove soli (Borosol, ipd.). Le ta zavira proces gorenja, saj v stiku z ognjem tvori kristalino, ki onemogoča dotok kisika.



Slika: Nastanek plesni v neprimerno izvedeni strehi

USTVARIMO ZDRAVE POGOJE BIVANJA

Zračna vlaga vpliva tudi na zdravje stanovalcev. V kolikor želimo živeti v zdravi hiši je pomembno, zagotoviti primerno vlažnost zraka. Parne zapore in materiali, ki niso sposobni sprejeti zračne vlage v zadostni meri, povečujejo relativno vlažnost zraka v stavbi. Takšne stavbe je potrebno večkrat prezračiti, s tem pa v zimskem času v stavbo preide hladen zrak, ki je suh. Ko ga segrejemo relativna vlažnost zraka pade, kar negativno vpliva na zdravje ljudi. Pri vgradnji parnih ovir in naravnih izolacijskih materialov omogočimo, da se del odvečne vlage akumulira v materialih, ki so jo sposobni sprejeti in oddati. Tako grajene hiše uravnavajo zračno vlago v prostoru, zato se le ta giblje med 40 in 60%. Potreba po odpiranju oken se zmanjša, ugodje bivanja pa poveča, saj ovoj stavbe izboljšuje mikro klimo.

Verjetno si vsakdo želi živeti v zdravi hiši, ki bi bila neodvisna od gibanja cen energije, hkrati pa bi morala biti grajena tako, da nihanja zunanjih temperatur čim manj vplivajo na temperaturo v notranjosti. Razmerje med bruto in neto površino naj bo čim manjše, saj se s tem doseže tudi ugodnejša cena uporabne površine. Sama gradnja naj bo enostavna in cenovno ugodna, hkrati pa trajna s čim manjšimi stroški vzdrževanja. V kolikor želimo doseči vse navedene parametre moramo poiskati materiale, ki ustrezajo naslednjim tehničnim karakteristikam:

- Toplotna prevodnost materiala ($\lambda = \text{W/mK}$) naj bo čim nižja, saj je pomembno, da izgubimo skozi materiale, ki nas obdajajo čim manj energije.
- Specifična toplota materiala ($c = \text{J/kgK}$) naj bo čim višja, saj je dobro, da materiali akumulirajo čim več energije.
- Masa materiala (kg/m^3) naj bo čim višja, saj le ta skupaj s specifično toploto materiala vpliva na toplotno stabilnost stavbe.
- Difuzijska upornost prehodu vodne pare (μ) naj bo čim nižja. Le ta skupaj z debelino materiala pove s kakšnim uporom prehaja vodna para skozi posamezen material ($S_d = m$).

Če med seboj primerjamo različne izolacijske materiale lahko ugotovimo, da ima celulozna izolacija v primerjavi z ostalimi izredno dobre parametre, saj ima nizko toplotno prevodnost $0,033 \text{ W/mK}$, visoko specifično toploto $c 1900 \text{ J/kgK}$, glede na lahke izolacijske materiale relativno visoko maso $50 \text{ do } 60 \text{ kg/m}^3$, ter majhno difuzijsko upornost vodni pari $\mu=1,1$. Lesno vlaknene plošče imajo sicer nekaj slabšo toplotno prevodnost ($0,045 - 0,055 \text{ W/m}^2\text{K}$) vendar zato še višjo specifično toploto $c 2100 \text{ J/kgK}$. Skupaj s težo $190 \text{ do } 270 \text{ kg/m}^3$ dosegajo v primerjavi z ostalimi materiali tudi 7 krat daljše fazne zamike prehoda toplote, hkrati pa je difuzijska upornost vodni pari le 3 do 11, kar omogoča gradnjo lesenih hiš brez parnih zapor. Ostali materiali imajo izpolnjena le dva od zahtevanih pogojev, kar onemogoča optimalnost gradnje.

Naziv materiala	λ (W/mK)	m (kg/m ³)	c (J/kgK)	μ
Trendisol v strehi	0.033	50	1900	1.1
Trendisol v steni	0.033	60	1900	1.1
Trendisol prosto položen - nasutje	0.033	30	1900	1.1
Stiropor EPS 200	0.034	30	1260	35
Ursa Signorol SF35	0.035	22	840	1.1
Tervol DP5	0.035	50	840	1.1
Tervol DP8	0.035	80	840	1.1
Stiropor EPS 150	0.035	25	1260	35
Stiropor EPS 100	0.036	20	1260	35
Trendisol deb < 5 cm mokro nanašanje	0.037	80	1900	1.3
Tervol DP3	0.038	30	840	1.1
Stiropor fasadni EPS F	0.038	15	1260	35
Ursa LIF 40	0.040	14	840	1.1
Ursa LIF/S	0.040	16	840	1.1
Ursa Signorol SF40	0.040	16	840	1.1
Tervol fasdna plošča FP-PL	0.040	80	840	1.2
Termotop	0.040	160	840	1.1
Stiropor EPS 50	0.040	12	1260	35
Agepan STD deb.40, 60, 80 mm	0.044	190	2100	3
Agepan THD deb.40, 60, 80 mm	0.047	230	2100	3
Agepan UDP deb.25 mm	0.051	270	2100	11
Agepan DWD deb.16 mm	0.09	560	2100	11
OSB/3 plošča deb. 12, 15, 18, 22 mm	0.13	600	2100	200
OSB/4 plošča deb. 12, 15, 18, 22 mm	0.13	675	2100	300
Porobeton Ytong	0.13	450	860	5
Les Smreka, Bor	0.14	550	2100	70
Porotherm 45	0.16	650	920	8
Gips plošča deb. 9, 12.5, 15 mm	0.21	900	810	12
Les Hrast	0.21	750	2300	50
Fermacell	0.32	1150	1100	13
Zid iz naravnega kamna	0.74	1600	960	10
Opeka polna	0.76	1800	920	12
Beton	1.51	2500	960	30

Tabela: Razvrstitev materialov glede na toplotno prevodnost

Iz zgornje tabele lahko razberemo, da imajo nizko toplotno prevodnost tako organski kot anorganski in umetni izolacijski materiali. Le ta se giblje med 0,033 in 0,051 W/mK. Ker se materiali med seboj razlikujejo šele v drugi decimalki se bistvena razlika med njimi kaže šele pri večjih debelinah.

V kolikor materiale razdelimo glede na specifično toploto ugotovimo, da največ energije sprejme les in materiali na osnovi lesa, sledijo pa jim umetni in anorganski izolacijski materiali.

Naziv materiala	c (J/kgK)	λ (W/mK)	m (kg/m ³)	μ
Les Hrast	2300	0.21	750	50
Agepan STD deb.40, 60, 80 mm	2100	0.044	190	3
Agepan THD deb.40, 60, 80 mm	2100	0.047	230	3
Agepan UDP deb.25 mm	2100	0.051	270	11
Agepan DWD deb.16 mm	2100	0.09	560	11
OSB/3 plošča deb. 12, 15, 18, 22 mm	2100	0.13	600	200
OSB/4 plošča deb. 12, 15, 18, 22 mm	2100	0.13	675	300
Les Smreka, Bor	2100	0.13	550	70
Trendisol v strehi	1900	0.033	50	1.2
Trendisol v steni	1900	0.033	60	1.2
Trendisol prosto položen - nasutje	1900	0.033	30	1.2
Trendisol deb < 5 cm mokro nanašanje (pršenje)	1900	0.037	80	1.3
Stiropor EPS 200	1260	0.034	30	35
Stiropor EPS 150	1260	0.035	25	35
Stiropor EPS 100	1260	0.036	20	35
Stiropor fasadni EPS F	1260	0.038	15	35
Stiropor EPS 50	1260	0.04	12	35
Fermacell	1100	0.32	1150	13
Zid iz naravnega kamna	960	0.74	1600	10
Beton	960	1.51	2500	30
Porotherm 45	920	0.16	650	8
Opeka polna	920	0.76	1800	12
Porobeton Ytong	860	0.13	450	5
Ursa Signorol SF35	840	0.035	22	1.1
Tervol DP5	840	0.035	50	1.1
Tervol DP8	840	0.035	80	1.1
Tervol DP3	840	0.038	30	1.1
Ursa LIF 40	840	0.04	14	1.1
Ursa LIF/S	840	0.04	16	1.1
Ursa Signorol SF40	840	0.04	16	1.1
Tervol fasdna plošča FP-PL	840	0.04	80	1.2
Termotop	840	0.04	160	1.1
Gips plošča deb. 9, 12.5, 15 mm	810	0.21	900	12

Tabela: Razvrstitev materialov glede na specifično toploto

Tako lahko iz zgornjih dveh tabel ugotovimo, da so materiali iz lesa idealni za energijsko varčno gradnjo, saj imajo vsi razen masivnega lesa nizko toplotno prevodnost, hkrati pa visoko specifično toploto ter visoko maso. To jim omogoča daljše fazne zamike prehoda toplote, saj poraba energije za ogrevanje ni odvisna le od toplotne prehodnosti temveč tudi od faznega zamika prehoda toplote. V preteklosti smo pri gradnji zidanih hiš uporabljali zidake s slabšo toplotno prevodnostjo npr. polna opeka ima 0,76 W/mK, vendar je bila teža 1800 kg/m³. Danes ima Porotherm toplotno prevodnost 0,16 W/mK, težo pa le 650 do 700 kg/m³. Ytong zidaki imajo še boljše toplotno prevodnost 0,13 W/mK, vendar s tem tudi le 400 do 500 kg/m³. Kljub vsem izboljšavam so se zidaki le približali masivnemu lesu, ki je že tisočletja enak, vendar je specifična toplota lesa skoraj dvakrat višja kot pri zidakih.

Št.	Ekološka lesena hiša	Debelina	λ	d/ λ	Fazni zamik	Tf
slojev	Material	v metrih	(W/mK)	Izračun	min/cm	na deb.mat.
1	Agepan THD 80	0,0800	0,047	1,702128	44	352,00
2	Trendisol	0,2000	0,033	6,060606	26	520,00
3	OSB plošča	0,01500	0,13	0,115385	43	64,50
4	Agepan THD 80	0,08000	0,047	1,702128	44	352,00
5	Gips plošča	0,0150	0,21	0,071429	26	39,00
	Konstanta			0,168478	Skupaj min.	1327,50
	Skupna debelina m	0,390		9,820153	Skupaj ur	22,13
					U vrednost	0,10

Št.	Masivna lesena hiša	Debelina	λ	d/ λ	Fazni zamik	Tf
slojev	Material	v metrih	(W/mK)	Izračun	min/cm	na deb.mat.
1	Masivna lesena stena	0,10000	0,14	0,714286	40	400,00
2	Agepan TSR 3 x 12 cm	0,35000	0,04	8,75	41	1435,00
	Konstanta			0,168478	Skupaj min.	1835,00
	Skupna debelina m	0,450		9,632764	Skupaj ur	30,58
					U vrednost	0,10

Št.	Zidana hiša z Ytong	Debelina	λ	d/ λ	Fazni zamik	Tf
slojev	Material	v metrih	(W/mK)	Izračun	min/cm	na deb.mat.
1	Ytong	0,4000	0,13	3,076923	24	960,00
2	Tervol fasadna plošča FP-PL	0,26000	0,04	6,5	18	468,00
	Konstanta			0,168478	Skupaj min.	1428,00
	Skupna debelina m	0,660		9,745401	Skupaj ur	23,80
					U vrednost	0,10

Št.	Zidana hiša s Porothermom	Debelina	λ	d/ λ	Fazni zamik	Tf
slojev	Material	v metrih	(W/mK)	Izračun	min/cm	na deb.mat.
1	Porotherm 45	0,45000	0,16	2,8125	27	1215,00
2	Tervol fasadna plošča FP-PL	0,27000	0,04	6,75	18	486,00
	Konstanta			0,168478	Skupaj min.	1701,00
	Skupna debelina m	0,720		9,730978	Skupaj ur	28,35
					U vrednost	0,10

V izračunih niso upoštevani toplotni mostovi!

Tabela: Primerjava različnih gradbenih sklopov pasivnih hiš glede na debelino stene pri enaki U vrednosti 0,10 W/m²K

Da bi dosegli ustrezno toplotno stabilnost stavbe je potrebno poleg nizke U vrednosti doseči tudi ustrezne fazne zamike prehoda toplote. Glede na dejstvo, da je polovico dneva dan in drugo polovico noč, hkrati pa zunanje temperature nihajo tudi 20°C dnevno, je smiselno zagotoviti 12 do 24 ur faznega zamika. V kolikor je le ta manjši se bodo prostori poleti preko dneva pregrevali, pozimi pa preko noči preveč ohladili. Daljši fazni zamiki so manj problematični. Če

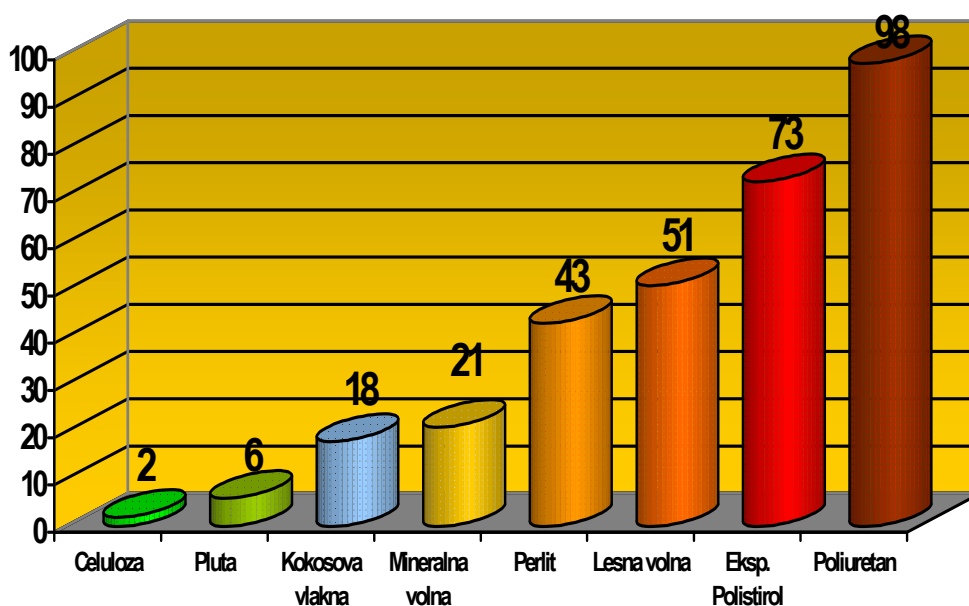
primerjamo različne sestave iz zgornjih tabel ugotovimo, da vsi štirje načini gradnje dosegajo zadovoljive vrednosti. V kolikor bi pri zidani gradnji imeli debelino stene enako kot pri leseni hiši bi bili tudi fazni zamiki prehoda toplote občutno nižji. Če bi primerjali vse parametre od cene izgradnje, razmerja bruto neto, do deleža primarne energije bi lesena hiša zagotovo imela prednost v primerjavi z zidano gradnjo.

Naziv materiala	Fazni zamik prehoda toplote minut/cm
Agepan DWD deb.16 mm	50
Agepan UDP deb.25 mm	46
OSB/4 plošča deb. 12, 15, 18, 22 mm	46
Agepan THD deb.40, 60, 80 mm	44
OSB/3 plošča deb. 12, 15, 18, 22 mm	43
Agepan STD deb.40, 60, 80 mm	42
Les Smreka,Bor	40
Les Hrast	40
Trendisol deb < 5 cm mokro nanašanje (pršenje)	28
Porotherm 45	27
Fermacell	27
Gips plošča deb. 9, 12.5, 15 mm	26
Trendisol v steni	26
Termotop	25
Porobeton Ytong	24
Trendisol v strehi	23
Opeka polna	20
Zid iz naravnega kamna	20
Tervol DP8	19
Trendisol prosto položen - nasutje	18
Tervol fasdna plošča FP-PL	18
Beton	17
Tervol DP5	15
Stiropor EPS 200	15
Stiropor EPS 150	13
Stiropor EPS 100	12
Tervol DP3	11
Ursa Signorol SF35	10
Stiropor fasadni EPS F	10
Stiropor EPS 50	8
Ursa LIF/S	8
Ursa Signorol SF40	8
Ursa LIF 40	7

Tabela: Razvrstitev materialov glede na fazni zamik prehoda toplote

PRIHODNOST JE V POZITIVNEM ODNOSU DO OKOLJA

Ekološka gradnja zagotovo ni le trend današnjega časa, temveč odgovoren odnos posameznika na trajnostni razvoj. V prihodnosti verjetno ne bo največji problem le cena energije, temveč tudi odpadki in onesnaženost zraka. Danes v Sloveniji približno tretjino energije porabimo v stavbah. Ostali dve tretjini sta razdeljeni na promet in industrijo. Z uporabo ekoloških gradbenih materialov izboljšamo bivalno ugodje, izboljšamo toplotno stabilnost, zmanjšamo porabo energije tako za ogrevanje kot tudi hlajenje, podaljšamo obstojnost lesenih konstrukcij, zmanjšujemo delež primarne energije in dolgoročno skrbimo za okolje. S tem zmanjšujemo porabo energije tako v stavbah kot v industriji.



Graf: Poraba primarne energije pri izdelavi različnih izolacijskih materialov, glede na njihovo toplotno izolacijsko sposobnost v MJW/m2K.

Z ustrežno promocijo in osveščanjem prebivalstva ima Slovenija ogromne možnosti zmanjšanja izpustov CO₂ že z povečano uporabo lesnih materialov ter gradnjo ekoloških pasivnih hiš. Pasivna hiša danes porabi le desetino energije v primerjavi z večino zgrajenih hiš pri nas. Od ostalih nizko energijskih hiš se loči po tem, da je zgrajena optimalno. Praviloma niso večje od 150 m², saj ni racionalno imeti več kot 40 m² bivalne površine na stanovalca. Hiše se projektirajo tako, da imajo čim manj obodnih površin in s tem tudi manj toplotnih izgub. Uporabljeni morajo biti takšni materiali, ki omogočajo primerno toplotno stabilnost stavbe pri čemer pa ne povečujejo debelino ovoja. Bivalni prostori so obrnjeni proti jugu in servisni proti severu. Velike steklene površine proti jugu dajejo uporabnikom več svetlobe, hkrati pa se zaradi dobre toplotne izolacije toplota zadrži v stavbi še dolgo potem, ko sonca ni več. Edina težava, ki je značilna za vse stavbe, se lahko pojavi poleti v kolikor ne poskrbimo za ustrezno senčenje, saj se dobro izolirane hiše lahko ohladijo le z močnim prepihom. Hiša

se prezračuje z rekuperacijo toplote, zato je v njej vedno svež zrak. V kolikor so pasivne hiše pravilno projektirane so lahko celo cenejše od »klasičnih« hiš. Zanimivo je dejstvo, da 40 cm toplotne izolacije pri 400 m² obodnih površin stane le okoli 10 do 15 tisoč EUR. Povprečen graditelj danes vgradi vsaj 20 cm toplotne izolacije, kar pomeni, da se pri PH poveča cena na račun izolacije le za cca. 5.000 EUR. Podoben znesek je potrebno prišteti še za kvalitetnejša okna ter prezračevalno napravo. Ali je hiša zaradi tega dražja ali le bolj kvalitetno grajena presodite sami.

Ugodje, ki ga daje pravilno zgrajena pasivna hiša znajo žal ceniti le tisti, ki v njej živijo. Danes še vedno večina graditeljev misli, da je življenje v pasivni hiši drugačno kot so vajeni, da ne smejo odpirati oken, ipd. K sreči temu ni tako, je pa dejstvo, da potrebe po odpiranju oken v pravilno grajenih hišah ni več. V hiši ni neprijetnih vonjav, saj se stalno prezračuje, ravno tako ne čutimo več potrebe, da bi spali pri odprtem oknu. Hišo ogrevamo z odpadno toploto električnih naprav ter z energijo, ki jo oddajamo sami. Sonce skozi stekla ogreje hišo tudi pozimi, toplota pa je v njej še dolgo potem, ko sonca ni več, zato jo je potrebno dodatno minimalno ogrevati. Hiša ne potrebuje dragih regulacij ogrevanja niti pametnih inštalacij, ki v slabše izoliranih hišah skrbijo za uravnavanje temperature v stavbi. Zato je pasivna hiša pri enakem nivoju ugodja v primerjavi s potratnejšimi hišami zagotovo cenejša izbira. V ekoloških pasivnih hišah je bivanje še prijetnejše, saj nas obdajajo naravni materiali. Zraka v teh hišah ni potrebno dodatno vlažiti niti sušiti.

Ker ima pasivna hiša toplotne izgube do 10 W/m² je moč ogrevalnih naprav okoli 1.5 kW, letna potrebna toplota za ogrevanje pa ne presega 15 kWh/m²a. Skupna letna poraba primarne energije ne sme presegati 120 kWh/m²a, prav tako naj letna poraba električne energije ne bi presegla 18 kWh/m²a. Da dosežemo te parametre je potrebno zgraditi stavbo brez toplotnih mostov, kar najlažje dosežemo prav z leseno gradnjo, saj v kolikor les obdamo le s 4 cm toplotne izolacije (WLG 0,40) lesena konstrukcija ne predstavlja več toplotnega mostu. Ekološka pasivna hiša je danes najenostavnejši način gradnje, ki je tudi cenovno najbolj ugoden, hkrati pa v primerjavi z ostalimi načini gradnje najbolj optimalno rešuje vse težave, ki jih prinaša današnji čas in prihodnost.