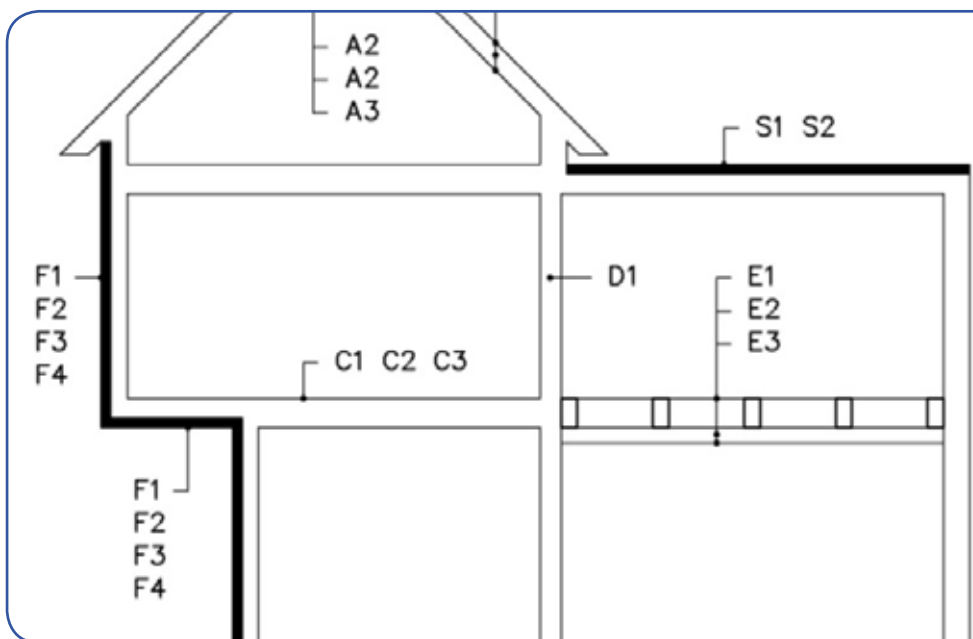


# APLIKÁCIA NORIEM SÚBORU STN 72 7221

# 11

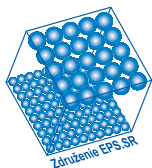
Technické informácie



VDANIE TEJTO PUBLIKÁCIE S FINANČNÝM PRÍSPEVKOM PODPORILI:



**Občianske združenie  
Združenie pre  
zatepľovanie budov**  
Studená 3,  
821 04 Bratislava  
Tel.: +421 2 492 28 511  
E-mail: sekretariat@zpz.sk  
Web: www.zpz.sk  
**Člen Európskej  
asociácie ETICS (EAE)**



**Združenie EPS SR**  
Fraňa Mojtu 23  
949 01  
Nitra - Staré Mesto  
Tel.: 0911 304 726  
E-mail: info@epssr.sk



**Technický a skúšobný  
ústav stavebný, n. o.**  
Studená 967/3,  
821 04 Bratislava  
Tel.: +421 2 492 28 101  
E-mail: info@tsus.sk  
Web: www.tsus.sk



**Slovenská komora  
stavebných inžinierov,  
Regionálna kancelária  
SKSI Bratislava**  
Mýtna 29, P. O. Box 10,  
810 05 Bratislava  
Mob.: 0906 101 920,  
0901 914 575  
E-mail: sksiba@sksi.sk  
Web: www.sksi.sk



**Prvá stavebná  
sporiteľňa**  
Bajkalská 30,  
P. O. Box 48,  
829 48 Bratislava 25  
Tel.: +421 2 5855 5855  
Web: www.pss.sk

ČLENSKÁ ZÁKLADŇA OZ ZDRUŽENIA PRE ZATEPLOVANIE BUDOV

RIADNI ČLENOVIA



**Baumit, spol. s r. o.**  
Žižkova 9,  
811 02 Bratislava



**Caparol Slovakia, s. r. o.**  
Stará Vajnorská 27,  
831 04 Bratislava



**Cemix, s. r. o.**  
Veľké Leváre 1304,  
908 73 Veľké Leváre



**HENKEL SLOVENSKO, spol. s r. o.**  
Záhradnícka 91,  
820 08 Bratislava



**EDISON, s. r. o.**  
Brnianska 2344,  
911 05 Trenčín, IČO: 36 337 170



**Master Builders Solutions  
Slovakia, spol. s r. o.**  
divízia PCI, Na stanicu 937/26B,  
010 09 Žilina



**Sto Slovensko, s. r. o.**  
Pribylinská 2,  
831 04 Bratislava



**Technický a skúšobný  
ústav stavebný, n. o.**  
Studená 967/3,  
821 04 Bratislava



**Saint-Gobain Construction  
Products, s. r. o.**  
divízia Weber, Stará Vajnorská 139,  
831 04 Bratislava

PRIDRUŽENÍ ČLENOVIA



**Austrotherm, s. r. o.**  
Magnetová 11,  
831 04 Bratislava



**BEKWOODCOTE, s. r. o.**  
Vajnorská 135,  
831 04 Bratislava



**Ejot Slovakia, s. r. o.**  
Južná trieda 82,  
040 17 Košice



**IZOLA Košice, s. r. o.**  
Textilná 8,  
040 12 Košice



**Kingspan, s. r. o.**  
Stará Vajnorská 27,  
831 04 Bratislava



**Knauf insulation, s. r. o.**  
Železničný rad 24,  
968 14 Nová Baňa



**LIKOV SK, s. r. o.**  
Na Hrebienku 5,  
811 02 Bratislava



**POLYFORM, s. r. o.**  
Terézie Vansovej 10,  
065 03 Podolínec



**Koelner Slovakia, s. r. o.**  
Dlhá 95,  
010 09 Žilina



**TOP KRAFT SK, a. s.**  
Priemyselná 9050/1,  
907 01 Myjava



**PMGSTAV, s. r. o.,**  
Predmestská 8965/93,  
010 01 Žilina

MEDIÁLNY PARTNER



**JAGA GROUP, s. r. o.**  
Imricha Karvaša 2, 811 07 Bratislava

ČESTNÝ ČLEN

Ing. Anton Novotný

# Skvelé bývanie vďaka obnove

Ak by sme sa opýtali vlastníkov bytov v bytových domoch, či majú záujem bývať lepšie, krajšie a lacnejšie, určite by sme nenašli nikoho, kto by bol proti. Zrejme by sa však vyskytli hlasy, že obnoviť bytový dom vôbec nie je jednoduché, navyše, že je to technicky náročné a teda aj drahé.



Áno, súhlasíme. Prác, ktoré je potrebné vykonať nie je málo a vôbec nie sú lacné. Pozrime sa však na vec inak.

## Požičané splatíte z úspor

Ak sa obnova urobí hĺbkovo, vlastníkom jednotlivých bytov prinesie viacero benefitov. Rozhodujúcou je významná úspora na platbách za

energie pred a po obnove. Presnejšie na vykurovaní, ohreve teplej vody, elektrine v spoločných priestoroch prípadne na plyne alebo inom palive. Dosiahnuté úspory obyčajne umožnia splácanie prostriedkov požičaných na obnovu aj bez zvýšenia vkladov do fondu údržby a opráv bytového domu. Teraz ste určite spoznali. A opäť hovoríme áno. Bez úveru to väčšinou nejde. Preto je dobré nájsť banku, ktorá v tom má prax, pozitívne referencie a skvelú aktuálnu ponuku. Prvý úver na obnovu bytových do-

mov na Slovensku pred 18 rokmi poskytla **Prvá stavebná sporiteľňa**. Významným hráčom medzi bankami financujúcimi túto činnosť zostala dodnes.

## Buďte zvedaví

Viac informácií vám ochotne poskytnú obchodní zástupcovia PSS. Prídu za vami hoci aj na schôdzu vlastníkov bytov vo vašom bytovom dome. Ich zoznam nájdete na [www.pss.sk](http://www.pss.sk) alebo zatelefonujte na číslo **02/58 55 58 55**.

9 DŮVODOV NA OBNOVU BYTOVÉHO DOMU



predĺženie životnosti budovy



zníženie nákladov na energie



odstránenie hygienických nedostatkov



zníženie emisií CO<sub>2</sub>



zútulnenie spoločných priestorov



zlepšenie vzhľadu domu



zvýšenie bezpečnosti bývania



eliminácia zatekania do domu



zvýšenie trhovej ceny bytov

 **PSS** PRVÁ STAVEBNÁ SPORITEĽŇA

# OBSAH

<b>1 Úvod</b>	<b>2</b>	<b>5 Porovnanie vlastností tepelnoizolačných výrobkov</b>	<b>11</b>
<b>2 Základné pojmy</b>	<b>3</b>		
<b>3 Skupiny výrobkov</b>	<b>4</b>	5.1 Porovnanie tepelných izolácií podľa parametrov v súbore noriem STN 72 7221	<b>11</b>
<b>4 Minimálne požiadavky na vlastnosti tepelných izolácií</b>	<b>6</b>	5.2 Porovnanie parametrov iných tepelných izolácií (PF, PUR a PIR)	<b>13</b>
4.1 Minimálne požiadavky na vlastnosti (parametre) výrobkov z EPS	<b>6</b>		
4.2 Minimálne požiadavky na vlastnosti (parametre) výrobkov z XPS	<b>8</b>		
4.3 Minimálne požiadavky na vlastnosti (parametre) výrobkov z MW	<b>10</b>	<b>6 Literatúra</b>	<b>14</b>
		<b>Poznámky</b>	<b>16</b>

# 1

## ÚVOD

Tepelnoizolačné výrobky, rovnako ako aj ostatné stavebné výrobky, sa uvádzajú na trh podľa nariadenia EP a R (EÚ) č. 305/2011 [3] po úspešnom posúdení a overení nemennosti parametrov (AVCP). Dokladom vydaným výrobcom pre stavebný výrobok uvádzaný na trh je vyhlásenie o parametroch – VoP (Declaration of Performance – DoP). Parametre podstatných vlastností sa pre jednotlivé stavebné výrobky určujú v súlade s príslušnými technickými normami.

Technické normy sú zverejnené dokumenty, ktoré obsahujú ustálené, jednoznačné, technicko-ekonomicky najvýhodnejšie vlastnosti predmetov, pracovných postupov, obsahujú tiež schválené označenia a definície. Technické normy sú odborným návodom na najvýhodnejšie, najkvalitnejšie a najhospodárnejšie riešenie príslušného problému, napr. aj použitia stavebných výrobkov. Technické normy zavádzajú poriadok a disciplínu nielen do výroby, ale aj do pracovných postupov. Sú prostriedkom správneho rozhodovania vo veciach technického rázu, prostriedkom dorozumievania výrobcu s odberateľom, teda aj výrobcu stavebných výrobkov s projektantom/autorizovaným inžinierom, zhotoviteľom stavebných prác a technickým dozorom. Technická norma je predpis, ktorý stanovuje najvýhodnejšie riešenie opakujúcej sa úlohy.

Technické normy obvykle neprinášajú najnovšie pôvodné informácie, napriek tomu majú vysokú informačnú hodnotu, pretože reprezentujú spoľahlivé, všestranne preverené a optimálne riešenia. Ich využitie uľahčuje procesy a najmä rozhodovanie o správnosti konania.

Európske normy (EN) sa v čo najkratšom čase po ich vydaní CEN zavádzajú do sústavy Slovenských technických noriem (STN). Pri práci s EN sa často stretávame s pojmom "harmonizovaná norma". Tento pojem vznikol v rámci tvorby smerníc "nového prístupu". EN získava štatút národnej/vnútroštátnej technickej normy až po implementovaní do národnej normalizačnej sústavy.

Do sústavy Slovenských technických noriem (STN) sa zaraďujú aj pôvodné slovenské technické normy. Pôvodnou slovenskou technickou normou je slovenská technická norma, ktorá upravuje oblasť, ktorá nie je predmetom úpravy európskej normy alebo medzinárodnej normy, a ktorá je spracovaná na základe požiadavky verejnosti alebo orgánu verejnej moci [2].

Technické normy sú predmetové normy, normy činnosti (predpisové) a všeobecné normy. Pre jednotlivé tepelnoizolačné výrobky platia harmonizované európske predmetové normy, napr. pre MW [7], EPS [8], XPS [9], PF [11]. Výsledkom po-

súdenia a overenia nemennosti parametrov stavebných výrobkov laboratórnymi skúškami vykonávanými akreditovanými pracoviskami je potvrdenie deklarovaných hodnôt vlastností. Návrhové (výpočtové) hodnoty vlastností tepelnotechnických veličín tepelnoizolačných materiálov a výrobkov sa stanovujú z deklarovaných hodnôt. Tieto sú podkladom na určenie hrúbok tepelných izolácií zabudovaných do stavby podľa platných požiadaviek na tepelnú ochranu stavebných konštrukcií a budov [14].

Tepelnoizolačné výrobky charakterizujú nielen tepelnotechnické vlastnosti, ale aj parametre preukazujúce splnenie požiadaviek na protipožiarnu bezpečnosť, akustické a mechanické vlastnosti. Tepelnoizolačný výrobok je spôsobilý na zamýšľané použitie, ak je riadne uvedený na trh a jeho úžitkové vlastnosti/parametre zaručujú splnenie základných požiadaviek na konkrétnu stavbu, resp. pre konkrétnu stavebnú konštrukciu. Pôvodné technické normy súboru STN 72 7221 určujú konkrétne hodnoty parametrov/úžitkových vlastností na konkrétne účely použitia. Technické normy [18], [19], [20] sú určené pre prefabrikované tepelnoizolačné výrobky (EPS, XPS, MW) pre budovy. Uvádzajú sa v nich druhy stavebných konštrukcií a k nim priradené požiadavky na vlastnosti tepelnoizolačných výrobkov. Stanovené sú parametre vlastností, a to požadovaná trieda, úroveň alebo medzná hodnota danej vlastnosti s príslušnými značkami a jednotkami. Používateľ noriem môže jednoducho posúdiť vhodnosť jednotlivých výrobkov na zabudovanie do konkrétnej stavebnej konštrukcie. Predmetná publikácia oboznamuje čitateľa s možnosťami výberu stavebného výrobku, pričom pre tepelnoizolačné výrobky z jednotlivých materiálov platia konkrétne technické normy.



# ZÁKLADNÉ POJMY

## 2

Technická norma STN EN ISO 9229 [6] uvádza terminológiu v oblasti tepelných izolácií, ktorá zahŕňa materiály, výrobky, komponenty a ich používanie.

**Tepelnoizolačný materiál** je látka určená na zníženie prenosu tepla, ktorej izolačné vlastnosti pochádzajú z jej chemickej povahy, jej fyzikálnej štruktúry alebo oboch.

**Expandovaný polystyrén (EPS)** je tuhý pórovitý plastový materiál, ktorého objemová hmotnosť je znížená množstvom malých dutín (pórov) rozptýlených v celom materiáli, ktoré môžu, ale nemusia byť spojené. EPS je vyrobený tvarovaním perličiek/gulôčok expandovateľného polystyrénu so štruktúrou prevažne uzavretých pórov vyplnených vzduchom.

**Extrudovaný polystyrén (XPS)** je tuhý pórovitý plastový tepelnoizolačný materiál vyrobený vytlačáním/extrúziou polystyrénu s uzavretou pórovitou štruktúrou.

**Fenolová pena (PF)** je tuhý pórovitý plastový tepelnoizolačný materiál, ktorého polymérna štruktúra vzniká primárne polykondenzáciou fenolu, jeho homológov a/alebo derivátov s aldehydmi a ketónmi.

**Polyuretánová pena (PUR)** je tuhý alebo polotuhý pórovitý plastový tepelnoizolačný materiál so štruktúrou prevažne uzavretých pórov na báze polyuretánov.

**Polyizokyanurátová pena (PIR)** je tuhý pórovitý plastový tepelnoizolačný materiál so štruktúrou prevažne uzavretých pórov na báze polymérov prevažne izokyanurátového typu.

**Minerálna vlna (MW)** je vláknitý tepelnoizolačný materiál vyrobený z roztavenej horniny, trosky alebo skla.

**Lamelový výrobok** je izolačný výrobok z vláknitých materiálov, v ktorom je všeobecná orientácia vlákien kolmá na hlavné povrchy.

**Doska** je tepelnoizolačný tuhý alebo polotuhý výrobok obdĺžnikového tvaru a prierezu, ktorého hrúbka je jednotná a podstatne menšia ako ostatné rozmery.

**Tepelnoizolačný systém** je zostava dvoch alebo viacerých komponentov, z ktorých aspoň jeden je tepelnoizolačný materiál alebo tepelnoizolačný výrobok. Parametre systému sú parametrami celej kombinovanej zostavy.

**Vonkajší tepelnoizolačný kompozitný systém (ETICS)** je súbor tepelnej izolácie, základnej vrstvy, výstužnej mriežky, vonkajšieho plášťa a aspoň lepidla alebo pripevňovacieho prostriedku, prípadne penetračnej vrstvy a/alebo dekoračnej vrstvy, na použitie podľa ďalších špecifikácií. Presnejšia definícia je uvedená v STN 73 2901 [21] pre tepelnoizolačný kontaktný systém (zavedený termín v SR).

**Vonkajší tepelnoizolačný obkladový systém** je vonkajší stenový systém schopný zabezpečiť reguláciu tepla, vzduchu a vlhkosti, vrátane zostavy vodotesnej bariéry, tepelnoizolačnej dosky, spôsobu pripevnenia k podkladu na zabezpečenie systému chráneného materiálom základnej vrstvy a výstužnou mriežkou zo sklenených vlákien zabudovanou na čelnú plochu a ukončovacie plochy tepelnoizolačnej dosky a doplnený materiálom povrchovej úpravy.

Technické normy súboru 72 7221 [18], [19], [20] uvádzajú ďalšie termíny použité pri stanovení hodnôt parametrov jednotlivých tepelnoizolačných materiálov a výrobkov.

**Tepelnoizolačný výrobok** je tepelnoizolačný materiál v jeho konečnej podobe vrátane opláštenia alebo povrchovej úpravy.

**Deklarovaný účel použitia** je výrobcom stanovený účel použitia výrobku s príslušnými vlastnosťami na zabezpečenie spoľobilosti pri rešpektovaní základných požiadaviek na stavby.

**Úroveň** je stanovená hodnota, ktorá je hornou alebo dolnou medznou hodnotou požiadavky, pričom úroveň je daná deklarovanou hodnotou príslušnej vlastnosti.

**Trieda** je spojenie dvoch úrovní jednej vlastnosti, medzi ktorými sa musí nachádzať hodnota funkčnej vlastnosti

**Medzná hodnota** je hodnota vlastnosti, za ktorej hranicami sa výrobok za žiadnych okolností nemôže pokladať za vhodný na špecifické použitie.

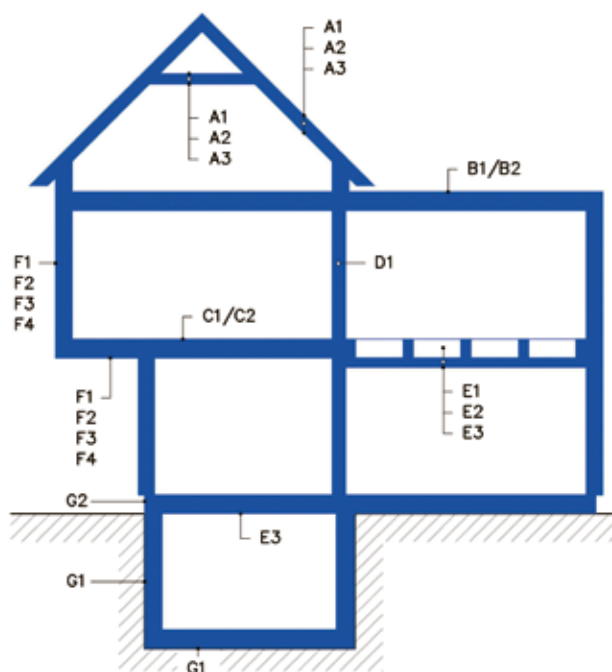
**Deklarovaná hodnota** je výrobcom uvádzaná hodnota, ktorá je odvodená od nameraných hodnôt získaných pri pôsobení určených podmienok a pravidiel.

**Návrhová hodnota** je hodnota vlastnosti v špecifických vonkajších a vnútorných podmienkach, ktoré sa môžu považovať za typické pre výrobok začlenený do stavebného prvku (komponentu).

# 3

## SKUPINY VÝROBKOV

Stavebné konštrukcie musia spĺňať základné požiadavky na stavby. Stavebné výrobky zabudované do stavebných konštrukcií musia spĺňať rôzne požiadavky na funkčné/podstatné vlastnosti. Súčasťou stavebných konštrukcií sú aj tepelnoizolačné výrobky, ktoré plnia najmä požiadavky na tepelnoizolačnú, prípadne súčasne zvukoizolačnú ochranu. Tepelnoizolačné výrobky vytvárajú prekážku, ktorá znižuje únik tepla stavebnou konštrukciou. Tepelnoizolačná vrstva sa obvykle umiestňuje na chladnejšej strane stavebnej konštrukcie oddeľujúcej vykurovaný a nevykurovaný priestor resp. vnútorný vykurovaný priestor od vonkajšieho prostredia.



Obrázok 1 – Typické umiestnenie tepelnoizolačných výrobkov v stavebných konštrukciách

Zaradením tepelnoizolačných výrobkov do skupín sa prehľadňuje ich použitie. Príslušnú skupinu výrobkov vystihuje jej názov, ktorý je totožný s pomenovaním podľa konkrétneho druhu stavebnej konštrukcie, do ktorej sa ako komponent alebo vrstva použije príslušný tepelnoizolačný výrobok/materiál. Skupina výrobkov je súčasne spresnená typom danej stavebnej konštrukcie (napr. strecha: šikmá strecha/plochá strecha). Skupiny výrobkov sa označujú písmenami, napr. A, B, C. Na

lepšie rozlíšenie účelu použitia, resp. určenia miesta zabudovania tepelnoizolačného výrobku, sa skupiny výrobkov rozdeľujú na podskupiny, napr. skupina A je rozdelená do podskupín A1, A2, A3. Spojenie písmena s číslicou je kód použitia. Je to označenie príslušnej stavebnej konštrukcie, do ktorej sa predpokladá zabudovať tepelnú izoláciu ako komponent (vrstvu) stavebnej konštrukcie).

Na obrázku 1 sú uvedené typické použitia tepelnoizolačných výrobkov. Rozdelenie na podskupiny súvisí s určením špecifických vlastností, ktoré bližšie identifikujú výrobky v súvislosti s konkrétnym použitím výrobkov. Uvedené označenie a rozlíšenie pomocou kódu (písmena a čísla) platí rovnako pre všetky tri druhy tepelnej izolácie, pre ktoré platia normy súboru STN 72 7221, časť: 2, 3, 4.

Optimálne použitie tepelnoizolačných výrobkov je podmienené ich fyzikálno-mechanickými a tepelnotechnickými vlastnosťami. Na výrobky sa musia uplatniť požiadavky súvisiace so zamýšľaným použitím. Výrobky, ktoré vyhovujú súboru noriem 72 7221 [18], [19], [20] sa musia označiť buď na výrobku samotnom, alebo na etikete (štitku), alebo na balení. Toto označenie musí byť mimo označenia CE.

Tepelnoizolačné výrobky sa dodávajú v rôznych typoch a tvaroch. Výrobky z EPS sa dodávajú v tvare dosiek rôznych hrúbok, z ktorých sa môžu rezať aj tvarovky (napr. spádové dosky, klíny a pod.). Dosky môžu mať hladký povrch alebo štruktúrovaný povrch (raster). Výrobky z XPS a PF sa dodávajú v tvare dosiek rôznych hrúbok. Výrobky z XPS majú hladký, zdrsnený, štruktúrovaný alebo drážkovaný povrch. Dosky majú rovnú hranu, polodrážku alebo sú tvarované na pero a drážku. Výrobky z kamennej (minerálnej) vlny sa dodávajú v tvare dosiek, pásov a rohoží. Pričným pílením hotových dosiek sa vyrábajú lamely s kolmo orientovanými vláknami. Z hotových dosiek sa môžu rezať spádové dosky.

Tabuľka 1 – Skupiny výrobkov podľa miesta zabudovania tepelnej izolácie (TI) v stavebnej konštrukcii

Skupina Stavebná konštrukcia	Skupina Označenie	Podskupina Kód použitia	Názov a popis podskupiny
Šikmé strechy	A	A1	<b>Tepelná izolácia nad krokvmi</b> TI v nadkrokovom priestore
		A2	<b>Tepelná izolácia medzi krokvmi</b> TI v medzikrokovom priestore, v priestore medzi väzníkmi alebo voľne kladená na podporné konštrukcie (trámy, klieštiny, betónové dosky a iné), alebo v priestore podhľadu šikmej strechy (nezaťažovaná)
		A3	<b>Tepelná izolácia pod krokvmi</b> TI v priestore podhľadu (nezaťažovaná)
Ploché strechy	B	B1	<b>Tepelná izolácia v občasne alebo trvalo pochôdznej streche</b> TI so zvýšenými nárokmi na mechanické vlastnosti (napr. horná vrstva viacvrstvovej TI jednoplášťovej strechy, vrstva intenzívnej alebo extenzívnej strechy)
		B2	<b>Tepelná izolácia v nepochôdznej streche</b> TI bez zvýšených nárokov na mechanické vlastnosti (dolná vrstva viacvrstvovej TI jednoplášťovej alebo dvojnoplášťovej strechy)
Podlahy	C	C1	<b>Tepelná izolácia v ľahkej plávajúcej podlahe</b> TI v konštrukcii ľahkej plávajúcej podlahy
		C2	<b>Tepelná izolácia v ťažkej plávajúcej podlahe</b> TI v konštrukcii ťažkej plávajúcej podlahy, alebo pod rozvodmi podlahového vykurovania
		C3	<b>Tepelná izolácia v roštovej podlahe</b> TI v konštrukcii roštovej podlahy, nezaťažovaná
Vnútorne steny, priečky	D	D1	<b>Tepelná izolácia ľahkej vnútornej steny, priečky</b> TI v uzavretej dutine ľahkej konštrukcie vnútornej steny, priečky
Stropy, podhľady	E	E1	<b>Výplňová tepelná izolácia</b> TI medzi trámami, nosníkmi stropnej konštrukcie
		E2	Tepelná izolácia pod trámami, v podhlade TI v podhlade alebo v pomocnej konštrukcii zo spodnej strany nosnej alebo inej stavebnej konštrukcie
		E3	<b>Tepelná izolácia stropu bez dodatočnej povrchovej úpravy</b> „Pohľadová“ TI nevyžadujúca následnú povrchovú úpravu (povrchovo upravené nástrekom alebo poťahom z netkanej textilie, alebo impregnované výrobky)
Vonkajšie steny/ obvodové plášte	F	F1	<b>Tepelná izolácia vo vonkajšom tepelnoizolačnom kontaktnom systéme s omietkou</b> TI ako komponent vonkajšieho tepelnoizolačného kontaktného systému (ETICS) s plošnou hmotnosťou povrchových vrstiev $\leq 20 \text{ kg/m}^2$
		F2	<b>Tepelná izolácia vo vonkajšom tepelnoizolačnom kontaktnom systéme s ťažkou povrchovou vrstvou alebo s obkladom</b> TI ako komponent vonkajšieho tepelnoizolačného kontaktného systému (ETICS) s plošnou hmotnosťou povrchových vrstiev $> 20 \text{ kg/m}^2$
		F3	<b>Tepelná izolácia v odvetranom tepelnoizolačnom systéme</b> TI s predsadeným fasádnym plášťom oddeleným od vonkajšej obvodovej steny vzduchovou medzerou
		F4	<b>Výplňová tepelná izolácia ľahkej obvodovej steny</b> TI v uzavretej dutine ľahkej konštrukcie obvodovej steny
Spodná stavba	G	G1	<b>Izolácia v priamom styku so zemínou</b> TI teréne alebo pod terénom v priamom styku so zemínou
		G2	<b>Izolácia bez priameho styku so zemínou</b> TI pod terénom pod hydroizoláciou



# 4

## MINIMÁLNE POŽIADAVKY NA VLASTNOSTI TEPELNÝCH IZOLÁCIÍ

### 4.1 Minimálne požiadavky na vlastnosti (parametre) výrobkov z EPS

Tabuľka 2 – Použitie jednotlivých typov výrobkov z EPS v stavebných konštrukciách

Stavebná konštrukcia	Označenie skupiny	Označenie podskupiny – kód použitia	Odporúčany typ výrobku	Deklarovaná hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti – $\lambda_b$ vo W/(m·K)	Reakcia na oheň	Rozmerová stálosť pri konšt. laboratórnych podmienkach – DS(N) v %	Rozmerová stálosť pri teplote 70 °C – DS(70,-) v %	Napätie v tlaku pri 10% stlačení – CS(10) v kPa	Pevnosť pri ohybe – BS v kPa	Pevnosť v ťahu kolmo na rovinu – TR v kPa
Ohraničenie parametrov najvyššou alebo najnižšou hodnotou, resp. úrovňou		▶	Pozri 4.2 [18]	Hodnota max. <sup>1)</sup>	Trieda	Úroveň max.		Úroveň min.		
Šikmé strechy	A	A1	EPS 50	0,042	E	DS(N)5	DS(70,-)1	CS(10)50	BS75	–
		A2	EPS 50	0,042	E	DS(N)5	DS(70,-)1	CS(10)50	BS75	–
		A3	EPS 70	0,039	E	DS(N)2	DS(70,-)1	CS(10)70	BS115	–
Ploché strechy	B	B1	EPS 150	0,034	E	DS(N)2	DS(70,-)1	CS(10)150	BS200	–
		B2	EPS 100	0,037	E	DS(N)2	DS(70,-)1	CS(10)100	BS150	–
Podlahy	C	C1	EPS T	0,044	E	–	–	–	–	–
		C2	EPS T	0,044	E	–	–	–	–	–
		C3	EPS 50	0,042	E	DS(N)5	–	CS(10)50	BS75	–
Steny, priečky	D	D1	EPS 50	0,042	E	DS(N)5	–	CS(10)50	BS75	–
Stropy, podhlády	E	E1	EPS 50	0,042	E	DS(N)5	–	CS(10)50	BS75	–
		E2	EPS 70	0,039	E	DS(N)2	DS(70,-)1	CS(10)70	BS115	–
		E3	EPS 70	0,039	E	DS(N)2	DS(70,-)1	CS(10)70	BS115	–
Vonkajšie steny, fasády	F	F1	EPS 70	0,039	E	DS(N)2	DS(70,-)1	CS(10)70	BS115	TR100
		F2	EPS 200	0,034	E	DS(N)2	DS(70,-)1	CS(10)200	BS250	TR220
		F3	EPS 70	0,039	E	DS(N)2	DS(70,-)1	CS(10)70	BS115	–
		F4	EPS 50	0,042	E	DS(N)5	–	CS(10)50	BS75	–
Spodná stavba	G	G1	EPS 150 P	0,035	E	DS(N)2	DS(70,-)1	CS(10)150	BS200	TR150
		G2	EPS 100	0,037	E	DS(N)5	–	CS(10)100	BS150	–

<sup>1)</sup> Hodnoty sa vzťahujú na výrobky z bieleho polystyrénu

V súbore technických noriem STN 72 7221 [18], [19], [20] sa uvádzajú všetky vlastnosti tepelnoizolačných výrobkov, ktorých splnenie je potrebné preukázať pri uvádzaní výrobku na trh na zamýšľané použitie. Požadované úrovne a/alebo triedy vlastností výrobkov na konkrétne použitie sa musia stanoviť v súlade s navrhovaným/predpokladaným namáhaním konkrétnej stavebnej konštrukcie. Pri stanovení požiadaviek sa prihliada aj na ďalšie faktory pôsobiace na výrobok po zabudovaní stavebného výrobku do stavby. Spôsobilosť výrobku na zabudovanie do stavby sa preukazuje triedou, úrovňou alebo medznou (najnižšou – min. alebo najvyššou – max.) hodnotou danej vlastnosti. Požadované hodnoty vlastností/parametrov jednotlivých tepelnoizolačných výrobkov na konkrétne použitie uvádza výrobca vo vyhlásení o parametroch. Hodnoty parametrov, ktoré výrobca neuviedol vo vyhlásení o parametroch, sa musia uviesť v technických listoch výrobkov alebo v inej technickej doku-

mentácii na výroby. Pre EPS a MW sa dynamická tuhosť musí preukázať pre každú hrúbku tepelnej izolácie osobitne. Hodnoty parametrov uvedené pre pevnosť v šmyku a modul pružnosti v šmyku platia pre hrúbku tepelnej izolácie z MW s hrúbkou 60 mm.

Uvedené požiadavky na vlastnosti výrobkov prispievajú k bezpečnému výberu tepelnoizolačných výrobkov na zamýšľané použitie a zabudovanie do stavby. Vlastnosti stavebných výrobkov vyrobených z jednotlivých tepelnoizolačných materiálov sa môžu líšiť, čo treba zvážiť pri výbere výrobkov na zamýšľané použitie. Vybrané vlastnosti/parametre tepelnoizolačných výrobkov z EPS, XPS a MW sa uvádzajú v tabuľkách 2, 3, 5.

Pokračovanie tabuľky 2 uvádza vlastnosti/parametre stavebných výrobkov z EPS s pokračovaním riadku v zachovanom poradí označenia podskupiny – kódu použitia A1, A2.....G2.

Pokračovanie tabuľky 2

Označenie podskupiny – kód použitia	Pevnosť v šmyku – SS v kPa	Modul pružnosti v šmyku <sup>1)</sup> – GM v kPa	Dlhodobá nasiakavosť vody úplným ponorením – WL(T) v % objemu	Dlhodobá nasiakavosť vody čiastočným ponorením – WL(P) v kg/m <sup>2</sup>	Dlhodobá nasiakavosť vody difúziou – WD v % objemu	Krátkodobá nasiakavosť vody čiastočným ponorením – WL(T) v kg/m <sup>2</sup>	Priepustnosť vodnej pary, faktor difúzneho odporu – MU (-)	Dynamická tuhosť – SD v MN/m <sup>3</sup>	Sťlačiteľnosť – CP	Objemová hmotnosť – $\rho$ v kg/m <sup>3</sup>
	Úroveň min.		Úroveň max.				Tabuľková hodnota	Úroveň max.		Hodnota min.
A1	-	-	WL(T)5	WL(P)0,5	-	-	20 – 40	-	-	11,0
A2	-	-	WL(T)5	WL(P)0,5	-	-	20 – 40	-	-	11,0
A3	-	-	-	-	-	-	20 – 40	-	-	13,5
B1			WL(T)5	WL(P)0,5	WD(V)15		30 – 70	-	-	24,0
B2	-	-	-	WL(P)0,5	WD(V)15	-	30 – 70	-	-	18,0
C1	-	-	-	WL(P)0,5	-	-	20 – 40	SD50	CP5	10,0
C2	-	-	-	WL(P)0,5	-	-	20 – 40	SD50	CP5	10,0
C3	-	-	-	WL(P)0,5	-	-	20 – 40	-	-	11,0
D1	-	-	-	-	-	-	20 – 40	-	-	11,0
E1	-	-	-	-	-	-	20 – 40	-	-	11,0
E2	-	-	-	-	-	-	20 – 40	-	-	13,5
E3	-	-	-	-	-	-	20 – 40	-	-	13,5
F1	SS20	GM1000	-	-	-	WL(T)1	20 – 40	-	-	13,5
F2	SS20	GM1000	-	-	-	WL(T)1	40 – 100	-	-	28,0
F3	-	-	-	-	-	WL(T)1	20 – 40	-	-	13,5
F4	-	-	-	-	-	WL(T)1	20 – 40	-	-	11,0
G1	-	-	WL(T)2	WL(P)0,5	-	-	30 – 70	-	-	24,0
G2	-	-	-	WL(P)0,5	-	-	30 – 70	-	-	18,0

## 4.2 Minimálne požiadavky na vlastnosti (parametre) výrobkov z XPS

Tabuľka 3 – Použitie jednotlivých typov výrobkov z XPS v stavebných konštrukciách

Stavebná konštrukcia	Označenie skupiny	Označenie podskupiny – kód použitia	Odporúčaná typ výrobku	Deklarovaná hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti – $\lambda_b$ vo W/(m·K)	Reakcia na oheň	Napätie v tlaku pri 10% stlačení / Pevnosť v tlaku – CS(10) v kPa	Rozmerová stálosť pri teplote 70 °C a relatívnej vlhkosti 90 % – DS(70; 90) v %	Deformácia pri tlakovom zaťažení 40 kPa a teplote 70 °C -DLT(2)	Napätie v tlaku pri 10% stlačení / Pevnosť v tlaku– CS(10) v kPa	Pevnosť v ťahu kolmo na rovinu – TR v kPa
Ohraničenie parametrov najvyššou alebo najnižšou hodnotou, resp. úrovňou			Pozri 4.2 [19]	Hodnota max.	Trieda	Úroveň max.		Úroveň min.		
Šikmé strechy	A	A1	XPS 200	0,036	E	–	DS(70;90)	–	CS(10/Y)200	–
		A2	XPS 100	0,036	E	DS(23;90)	–	–	CS(10/Y)100	–
		A3	XPS 100	0,036	E	DS(23;90)	–	–	CS(10/Y)100	TR100
Ploché strechy	B	B1	XPS 150	0,036	E	–	DS(70;90)	DLT(2)5	CS(10/Y)300	–
		B2	XPS 100	0,036	E	DS(23;90)	–	–	CS(10/Y)100	–
Podlahy	C	C1	XPS 100	0,036	E	–	DS(70;90)	DLT(2)5	CS(10/Y)100	–
		C2	XPS 100	0,036	E	–	DS(70;90)	DLT(2)5	CS(10/Y)100	–
		C3	XPS 100	0,036	E	DS(23;90)	–	–	CS(10/Y)100	–
Steny, priečky	D	D1	XPS 100	0,036	E	DS(23;90)	–	–	CS(10/Y)100	–
Stropy, podhľadý	E	E1	XPS 100	0,036	E	DS(23;90)	–	–	CS(10/Y)100	–
		E2	XPS 100	0,036	E	DS(23;90)	–	–	CS(10/Y)100	–
		E3	XPS 200	0,036	E	–	DS(70;90)	–	CS(10/Y)200	TR100
Vonkajšie steny, fasády	F	F1	XPS 100	0,036	E	DS(23;90)	–	–	CS(10/Y)100	TR100
		F2	XPS 300	0,036	E	–	DS(70;90)	DLT(2)5	CS(10/Y)300	TR100
		F3	XPS 200	0,036	E	DS(23;90)	–	–	CS(10/Y)200	–
		F4	XPS 100	0,036	E	DS(23;90)	–	–	CS(10/Y)100	–
Spodná stavba	G	G1	XPS 300	0,036	E	DS(23;90)	–	DLT(2)5	CS(10/Y)300	TR100
		G2	XPS 300	0,036	E	DS(23;90)	–	DLT(2)5	CS(10/Y)300	–

Tabuľka 4 – Minimálna hodnota odporúčanej medznej hodnoty vybraných pevnostných vlastností (parametrov) podľa zamýšľaného zaťaženia stavebnej konštrukcie

Vlastnosť (parameter) Stavebná konštrukcia/	Napätie v tlaku pri 10 % tlačení/Pevnosť v tlaku	Modul pružnosti v tlaku	Dotvorenie stlačením
Bez významného zaťaženia	≤ 250 kPa	6 000 kPa	CC(2/1,5/50)60
So statickým zaťažením	> 250 kPa a ≤ 500 kPa	12 000 kPa	CC(2/1,5/50)110
S vysokým statickým a dynamickým zaťažením	> 500 kPa	20 000 kPa	CC(2/1,5/50)180

Pokračovanie tabuľky 3 uvádza vlastnosti/parametre stavbových výrobkov z XPS s pokračovaním riadku v zariadenom poradí označenia podskupiny – kódu použitia A1, A2.....G2.

Pokračovanie tabuľky 3

Označenie podskupiny – kód použitia	Pevnosť v šmyku – SS v kPa	Modul pružnosti v šmyku – GM v kPa	Dlhodobá nasiakavosť vody úplným ponorením – WL(T) v % objemu	Dlhodobá nasiakavosť vody difúziou – WD(V) v % objemu	Odolnosť proti zmrazovaniu a rozmrazovaniu – FTCD v % objemu	Priepustnosť vodnej pary/Faktor difúzneho odporu – MU (-)	Objemová hmotnosť – $\rho$ v kg/m <sup>3</sup>
	Úroveň min.		Úroveň max.		Úroveň min.		Hodnota min.
A1	-	-	WL(T)0,7	WD(V)5	-	150	20,0
A2	-	-	WL(T)0,7	WD(V)5	-	150	25,0
A3	SS100	-	-	-	-	150	20,0
B1	-	-	WL(T)1,5	WD(V)3	FTCD2	100	30,0
B2	-	-	WL(T)1,5	WD(V)5	-	150	20,0
C1	-	-	WL(T)1,5	-	-	150	20,0
C2	-	-	WL(T)1,5	-	-	100	30,0
C3	-	-	-	-	-	150	20,0
D1	SS100	-	-	-	-	150	20,0
E1	-	-	-	-	-	150	20,0
E2	-	-	-	-	-	150	20,0
E3	SS100	-	-	WD(V)5	-	150	25,0
F1	SS100	GM1000	WL(T)1,5	WD(V)5	-	150	20,0
F2	SS100	GM1000	WL(T)1,5	WD(V)5	-	150	30,0
F3	SS100	-	WL(T)1,5	WD(V)5	-	150	20,0
F4	-	-	WL(T)1,5	WD(V)5	-	150	20,0
G1	-	-	WL(T)0,7	WD(V)5	FTCD2	100	30,0
G2	-	-	WL(T)0,7	WD(V)5	FTCD2	150	30,0

### 4.3 Minimálne požiadavky na vlastnosti (parametre) výrobkov z MW

Tabuľka 5 – Použitie jednotlivých typov výrobkov z MW v stavebných konštrukciách

Stavebná konštrukcia	Označenie skupiny	Označenie podskupiny – kód použitia	Deklarovaná hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti – $\lambda_D$ vo W/(m·K)	Reakcia na oheň	Pevnosť v ťahu kolmo na rovinu – TR v kPa	Pevnosť v šmyku – SS v kPa	Modul pružnosti v šmyku 1) – GM v kPa	Stlačiteľnosť – CP v mm	Napätie v tlaku pri 10% stlačení – CS(10) v kPa	Bodové zaťaženie pri stlačení 5 mm – PL(5) v N	Objemová hmotnosť– $\rho$ v kg/m <sup>3</sup>	
Ohraničenie parametrov najvyššou alebo najnižšou hodnotou, resp. úrovňou			Hodnota max.	Trieda	Úroveň min.			Úroveň max.	Úroveň min.	Hodnota min.		
Šikmé strechy	A	A1	0,040	A2	-	-	-	-	-	-	10,0	
		A2	0,040	A2	-	-	-	-	-	-	10,0	
		A3	0,040	A2	-	-	-	-	-	-	10,0	
Ploché strechy	B	B1	0,040	A2	TR5	-	-	-	CS(10)60	PL(5)550	120,0	
		B2	0,042	A2	TR5	-	-	-	CS(10)30	PL(5)300	65,0	
Podlahy	C	C1	0,039	A2	-	-	-	CP2	-	-	80,0	
		C2	0,039	A2	-	-	-	CP5	-	-	80,0	
		C3	0,039	A2	-	-	-	-	-	-	15,0	
Steny, priečky	D	D1	0,040	A2	-	-	-	-	-	-	15,0	
Stropy, podhlády	E	E1	0,040	A2	-	-	-	-	-	-	10,0	
		E2	0,040	A2	-	-	-	-	-	-	10,0	
		E3	0,041	A2	TR5	-	-	-	-	-	-	35,0
Vonkajšie steny, fasády	F	F1	0,037	A2	TR10	SS10	GM500	-	CS(10)30	-	80,0	
		F2	0,041	A2	TR80	SS20	GM1000	-	CS(10)40	-	75,0	
		F3	0,037	A2	-	-	-	-	-	-	-	15,0
		F4	0,039	A2	-	-	-	-	-	-	-	15,0

Hodnoty parametrov uvedené v tabuľke 5 sa vzťahujú na výrobky z kamennej vlny. Hodnoty súčiniteľa tepelnej vodivosti stavebných výrobkov zo sklenej vlny sa môžu líšiť pri zachovaní hodnôt ďalších parametrov požadovaných pre uvedené použitie.

Uvedené hodnoty parametrov pre pevnosť v šmyku a modul pružnosti v šmyku sa vzťahujú na hrúbku tepelnej izolácie z MW 60 mm. Na väčších hrúbkach sa musia parametre overiť, pretože s narastajúcou hrúbkou dosiek z MW sa hodnota parametrov znižuje.

Výrobky z MW s hodnotou parametra určeného minimálnymi úrovňami napätia v tlaku pri 10 % stlačení CS(10)30 a pevnosti v ťahu kolmo na rovinu TR10 ako tepelná izolá-

cia vo vonkajšom tepelnoizolačnom kontaktnom systéme s omietkou s plošnou hmotnosťou povrchových vrstiev  $\leq 20 \text{ kg/m}^2$  podskupiny (kódu použitia) F1 sa odporúča použiť v budovách s výškou do 30 m. V závislosti od veternej oblasti sa odporúča v budovách s výškou nad 30 m použiť výrobky s CS(10)40 a TR15.

**Poznámka:** Na predpokladaný účel použitia v jednotlivých stavebných konštrukciách je možné použiť aj iné tepelnoizolačné výrobky z rôznych materiálov, napr. dosky z fenolovej peny (PF) [23]. Hodnoty parametrov týchto výrobkov sa v predmetnej kapitole neuvádzajú, lebo nie sú publikované v technickej norme.

# POROVNANIE VLASTNOSTÍ TEPELNOIZOLAČNÝCH VÝROBKOV

## 5

### 5.1 Porovnanie tepelných izolácií podľa parametrov v súbore noriem STN 72 7221

Jednotlivé stavebné výrobky sa líšia svojimi vlastnosťami podľa zamýšľaného účelu použitia. Stavebné výrobky vhodné na zabudovanie do konkrétnej stavebnej konštrukcie, ale vyrobené z rôznych materiálov, majú mnohokrát odlišné hodnoty parametrov. Pri návrhu na použitie stavebného výrobku ako komponentu konkrétnej stavebnej konštrukcie je preto potrebné tieto parametre zohľadniť pri hodnotení zabezpečenia funkčných vlastností. Môže to mať dopad na dimenzovanie hrúbky vrstvy stavebného výrobku, zohľadnení maximálneho dovoleného zaťaženia apod. V nasledujúcich tabuľkách sú vzájomne porovnané niektoré vybrané parametre stavebných výrobkov z rôznych materiálov podľa predpokladaného účelu ich pou-

žitia. Na porovnanie sa použili údaje z tabuliek 2 súboru STN 72 7221 – Použitie jednotlivých typov výrobkov z EPS (STN 72 7221-2) [18], XPS (STN 72 7221-3) [19], MW (STN 72 7221-4) [20] v stavebných konštrukciách s minimálnymi požiadavkami na vlastnosti a aj údaje z dostupnej literatúry a technických listov.

V tabuľke 6 sa uvádzajú hodnoty niektorých mechanických vlastností, rozmerov a informatívne hodnoty hmotnosti tepelnoizolačných výrobkov rôznej hrúbky na použitie v plochých občasne alebo trvalo pochôdznych plochých strechách (B1) a kontaktných tepelnoizolačných systémoch (F1). Uvedená minimálna hmotnosť sa vypočítala z najmenších dovolených rozmerov so zohľadnením mínusových dovolených odchý-

Tabuľka 6 – Porovnanie hmotnosti rôznych hrúbok tepelnoizolačných výrobkov v podskupinách B1 a F1

Skupina – označenie, názov		B – ploché strechy			F – vonkajšie steny / obvodové plášte		
Označenie podskupiny – kód použitia		B1 – tepelná izolácia v občasne alebo trvalo pochôdznej streche			F1 – tepelná izolácia vo vonkajšom tepelnoizolačnom kontaktnom systéme s omietkou <sup>1)</sup>		
Odporúčaný typ výrobku z		EPS	XPS	MW	EPS	XPS	MW
Vlastnosť/parameter vyjadrené triedou, úrovňou, hodnotou	Typ	EPS 150	XPS	MW	EPS 70	XPS	MW
Pevnosť v ťahu kolmo na rovinu (kPa)		–	–	TR5	TR100	TR100	TR10
Napätie v tlaku pri 10% stlačení \ Pevnosť v tlaku (kPa)		CS(10)150	CS(10\Y)300	CS(10)60	CS(10)70	CS(10\Y)100	CS(10)30
Objemová hmotnosť (kg/m <sup>3</sup> )		18	30	120	13,5	20	80
Dĺžka (mm)		2000	1250	2000	1000	1250	1000
Šírka (mm)		1000	600	1200	500	600	600
Hrúbka (mm) / min. orientačná hmotnosť (kg)	40	1,4	0,8	10,3	–	–	–
	50	1,7	1,1	13,1	–	–	–
	60	2,1	1,3	15,8	0,40	0,9	2,7
	80	2,8	1,7	21,4	0,53	1,2	3,7
	100	3,5	2,2	27,0	0,66	1,4	4,6
	120	4,2	2,6	32,4	0,80	1,7	5,5
	140	4,9	3,0	37,8	0,93	2,0	6,4
	150	5,3	3,3	40,4	1,00	2,2	6,9
	160	5,6	3,5	43,1	1,07	2,3	7,3
	180	–	–	–	1,20	2,6	8,3
200	–	–	–	1,34	2,9	9,2	



lok a s uvažovaním hodnôt objemovej hmotnosti uvedených v tabuľkách 2, 3 a 5. Pre MW sa uvažovali informatívne hodnoty, ktoré sa nevyžadujú v podmienkach označovania CE. Výber tepelnoizolačných výrobkov na porovnanie parametrov na predpokladané účely použitia v občas a trvalo pochôdznych strechách (B1) a vonkajších tepelnoizolačných kontaktných systémoch obvodových stien (F1) uvádza ta-

bulka 7. Pre hodnoty, ktoré sú závislé na hrúbkach alebo platia iné obmedzenia, sú poznámky uvedené v predchádzajúcich tabuľkách 2, 3, 5. Pri konkrétnych riešeniach budov je potrebné zohľadniť požiadavky na protipožiarne bezpečnosť, napr. požiadavky na ETICS podľa STN 73 0802/Z3 [22]. Hrúbka tepelnej izolácie v ETICS je podľa predpisov protipožiarnej bezpečnosti max. 200 mm.

Tabuľka 7 – Porovnanie vybraných parametrov tepelnoizolačných výrobkov pre podskupín B1 a F1

Skupina – označenie, názov		B – ploché strechy			F – vonkajšie steny/ obvodové plášte		
Označenie podskupiny – kód použitia		B1 – tepelná izolácia v občasne alebo trvalo pochôdznej streche			F1 – tepelná izolácia vo vonkajšom tepelnoizolačnom kontaktnom systéme s omietkou		
Odporúčaná typ výrobku z		EPS	XPS	MW	EPS	XPS	MW
Vlastnosť/parameter vyjadrené triedou, úrovňou, číselnou hodnotou	Typ	EPS 150	XPS 200	MW	EPS 70	XPS 100	MW
Súčiniteľ tepelnej vodivosti W/(m·K)		0,034	0,036	0,040	0,039	0,036	0,037
Dĺžka (mm)		L(3)	±8	±2 %	L(2)	±5	±2 %
Šírka (mm)		W(3)	±8	±1,5 %	W(2)	±5	±1,5 %
Hrúbka (mm)		T(2)	T1	T1	T(1)	T2	T5
Pravouhlosť (mm/m)		S(5)	5	±5	S(2)	5	±3
Rovinnosť (mm)		P(10)	6	6	P(5)	6	5
Reakcia na oheň		E	E	A2	E	E	A2
Rozmerová stálosť v konšt. I laboratórnych podmienkach (%)		DS(N)2	–	–	DS(N)2	–	–
Rozmerová stálosť pri teplote 70 °C (%)		DS(70,-)1	–	DS(70,-)1	–	–	–
Rozmerová stálosť pri teplote 70 °C (%) a relatívnej vlhkosti 90 %		–	DS(70;90)5	–	–	DS(70;90)5	–
Napätie v tlaku pri 10% stlačení/Pevnosť v tlaku (kPa)		CS(10)150	CS(10\Y)500	CS(10)60	CS(10)70	CS(10\Y)100	CS(10)30
Modul pružnosti v tlaku (kPa)		–	20 000	–	–	6 000	–
Pevnosť pri ohybe (kPa)		BS200	–	–	BS115	–	–
Pevnosť v ťahu kolmo na rovinu (kPa)		–	–	TR5	TR100	TR100	TR10
Deformácia v určených podmienkach tlakového zaťaženia a teploty (%)		DLT(1)5	DLT(2)5	–	–	–	–
Dotvorenie stlačením (%)		–	CC(2\1,5\50)180	–	–	CC(2/1,5/50)60	–
Bodové zaťaženie pri stlačení 5 mm (N)		–	–	PL(5)550	–	–	–
Pevnosť v šmyku (kPa)		–	–	–	SS20	SS100	SS10
Modul pružnosti v šmyku (kPa)		–	–	–	GM1000	–	GM500
Odolnosť proti cyklickému tlakovému zaťažovaniu (%)		–	–	–	–	–	–
Dlhodobá nasiakavosť vody úplným ponorením (% objemu)		WL(T)5	WL(T)1,5	–	–	WL(T)1,5	–
Dlhodobá nasiakavosť vody čiastočným ponorením (kg/m <sup>2</sup> )		WL(P)0,5	–	WL(P)3	–	–	WL(P)3
Dlhodobá nasiakavosť vody difúziou (% objemu)		WD(V)15	WD(V)5	–	–	WD(V)5	–
Krátkodobá nasiakavosť vody čiastočným ponorením (kg/m <sup>2</sup> )		–	–	WL(T)1	WL(T)1	WL(T)0,7	WL(T)1
Odolnosť proti zmrazovaniu a rozmrazovaniu (% objemu)		–	–	–	–	–	–
Priepustnosť vodnej pary – faktor difúzneho odporu (-)		30 – 70	MU100	1	20 – 40	100	1
Dynamická tuhosť (MN/m <sup>3</sup> )		–	–	–	–	–	–
Stlačiteľnosť		–	–	–	–	–	–
Objemová hmotnosť (kg/m <sup>3</sup> )		24	30	120	13,5	20	80

## 5.2 Porovnanie parametrov iných tepelných izolácií (PF, PUR a PIR)

Na účely zabezpečenia tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií a budov sa uvádzajú na trh aj ďalšie stavebné výrobky ako komponenty jednotlivých stavebných konštrukcií. Pre prefabrikované výrobky z polyuretánovej peny (PU) [10] a z fenolovej peny (PF) [11] nie sú zatiaľ spracované technické normy s požiadavkami podľa účelu

použitia predmetných výrobkov. V nasledujúcich tabuľkách sú uvedené požiadavky prevzaté z dostupnej literatúry, či z vyhlásení výrobcov o parametroch.

Dosky z fenolovej peny sa používajú najmä ako komponent tepelnoizolačného kontaktného systému – ETICS. Požiadavky na tepelnoizolačné dosky PF podľa [23] uvádza tabuľka 8.

Tabuľka 8 – Parametre tepelnej izolácie z fenolovej peny (PF) ako komponentu ETICS

Účel použitia	Vlastnosť/Parameter	Jednotka	Úroveň/Hodnota	
			max.	min.
Obvodová stena/ obvodový plášť – kód použitia F1	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda_D$	W/(m·K)	≤ 0,022	–
	Trieda reakcie na oheň	–	–	E
	Rozmerová stálosť v konšt. laboratórnych podmienkach – DS(N)	%	±0,2	–
	Rozmerová stálosť pri teplote 70 °C – DS(70,-), dĺžka/šírka	%	±1,5	–
	Rozmerová stálosť pri teplote 70 °C – DS(70,-), hrúbka ≤ 40 mm	%	1,5	–
	Rozmerová stálosť pri teplote 70 °C – DS(70,-), hrúbka ≥ 40 mm	%	1,5	–
	Napätie v tlaku pri 10 % stlačení – CS(Y)	kPa	–	100
	Pevnosť v ťahu kolmo na rovinu – TR	kPa	–	80
	Pevnosť v šmyku – SS	kPa	–	30
	Modul pružnosti v šmyku – GM	kPa	–	350
	Krátkodobá nasiakavosť vody čiastočným ponorením – WS	kg/m <sup>2</sup>	1,0	–
	Priepustnosť vodnej pary – faktor difúzneho odporu – MU	–	100	20

V ETICS sa používajú fenolové dosky opatrené ešte v priebehu výroby obojstranne netkanou sklovláknitou textíliou. Deklarovaná hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti podľa [24] pre hrúbky dosiek 15 – 44 mm a 121 – 200 mm je  $\lambda_D = 0,021$  W/(m·K). Pre hrúbky fenolových dosiek 45 – 120 mm, je  $\lambda_D = 0,020$  W/(m·K). PIR dosky sú opatrené na oboch stranách kompozitnou hliníkovou fóliou alebo obojstranne kompozit-

nou fóliou na báze skla. Použitie dosiek je najmä pri zhotovení tepelnoizolačnej vrstvy plochých striech, podláh (napr. balkónov).

V tabuľkách 9 a 10 sú porovnané vlastnosti/parametre tepelnoizolačných výrobkov z fenolovej peny a polyuretánovej peny na obvodové steny (ETICS) [24].

Tabuľka 9 – Porovnanie vybraných parametrov tepelnoizolačných výrobkov PF, PUR a PIR

Materiál	Rovinnosť mm	Objemová hmotnosť kg/m <sup>3</sup>	Súčiniteľ tepelnej vodivosti W/(m·K)	Trieda reakcie na oheň
PUR	≤ 10 na plochu > 0,75 m <sup>2</sup>	34	0,028	E
PIR fólia – kompozit hliník/sklo	–	35/30	0,022/0,025 – 0,027	E
PF	≤ 7,5	39	0,022	E

Tabuľka 10 – Porovnanie ďalších vybraných parametrov tepelnoizolačných výrobkov PF, PUR a PIR

Materiál	Pevnosť v tlaku/Napätie v tlaku pri 10 % stlačení kPa	Pevnosť v ťahu kolmo na rovinu kPa	Priepustnosť vodnej pary – faktor difúzneho odporu (-)
PUR	CS(10)150	TR80	MU 56
PIR fólia -kompozit hliník/sklo	≥ 150 kPa (hrúbka ≤ 80 mm) ≥ 120 kPa (hrúbka > 80 mm)	–	–
PF	CS(Y)100	TR80	MU 20 až 100

# 6

## LITERATÚRA

- [1] Zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov
- [2] Zákon č. 60/22018 Z. z. o technickej normalizácii
- [3] Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 305/2011 z 9. marca 2011, ktorým sa ustanovujú harmonizované podmienky uvádzania stavebných výrobkov na trh a ktorým sa zrušuje smernica Rady 89/106/EHS
- [4] Zákon č. 133/2013 Z. z. o stavebných výrobkoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- [5] Vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 162/2013 Z. z, ktorou sa ustanovuje zoznam skupín stavebných výrobkov a systémy posudzovania parametrov v znení neskorších predpisov
- [6] STN EN ISO 9229: 2021 Tepelná izolácia. Slovník (73 0560)
- [7] STN EN 13162 + A1: 2015 Tepelnoizolačné výrobky pre budovy. Prefabrikované výrobky z minerálnej vlny (MW). Špecifikácia (72 7201)
- [8] STN EN 13163 + A2: 2017 Tepelnoizolačné výrobky pre budovy. Prefabrikované výrobky z expandovaného polystyrénu (EPS). Špecifikácia (72 7202)
- [9] STN EN 13164 + A1: 2015 Tepelnoizolačné výrobky pre budovy. Prefabrikované výrobky z extrudovaného polystyrénu (XPS). Špecifikácia (72 7203)
- [10] STN EN 13165 + A2: 2016 Tepelnoizolačné výrobky pre budovy. Prefabrikované výrobky z tuhej polyuretánovej peny (PU). Špecifikácia (72 7204)
- [11] STN EN 13166 + A2: 2016 Tepelnoizolačné výrobky pre budovy. Prefabrikované výrobky z fenolovej peny (PF). Špecifikácia (72 7205)
- [12] STN EN ISO 10456: 2008 Stavebné materiály a výrobky. Tepelno-vlhkostné vlastnosti. Tabuľkové návrhové (výpočtové) hodnoty a postupy na stanovenie deklarovaných a návrhových hodnôt tepelnotechnických veličín (73 0566)
- [13] STN EN ISO 6946: 2019 Stavebné konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtové metódy (73 0559)
- [14] STN 73 0540-2/Z1 + Z2: 2019 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné požiadavky. Konsolidované znenie
- [15] STN EN ISO 13501-1: 2011 Klasifikácia požiarnych charakteristík stavebných výrobkov a prvkov stavieb. Časť-1: Klasifikácia využívajúca údaje zo skúšok reakcie na oheň (92 0850)
- [16] STN 92 0201-2: 2017 Požiarne bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia. Časť 2: Stavebné konštrukcie
- [17] STN 73 0532: 2013 Akustika. Hodnotenie zvukoizolačných vlastností budov a stavebných konštrukcií. Požiadavky
- [18] STN 72 7221-2: 2021 Tepelnoizolačné výrobky pre budovy. Časť 2: Prefabrikované výrobky z expandovaného polystyrénu (EPS). Účel použitia
- [19] STN 72 7221-3: 2021 Tepelnoizolačné výrobky pre budovy. Časť 3: Prefabrikované výrobky z extrudovanej polystyrénovej peny (XPS). Účel použitia
- [20] STN 72 7221-4: 2020 Tepelnoizolačné výrobky pre budovy. Časť 4: Prefabrikované výrobky z minerálnej vlny (MW). Účel použitia

- [21] STN 73 2901: 2015 Zhotovovanie vonkajších tepelnoizolačných kontaktných systémov (ETICS)
- [22] STN 73 0802/Z3: 2022 Požiarna bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia. Zmena 3
- [23] Qualitätsrichtlinien für Dämmstoffe zur Verwendung in Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) aus Phenolharzhartschaum (PF-Hartschaum). VDPM, e.V., 2020
- [24] Produktový katalóg. Kingspan Insulation B.V., 2019
- [25] Technická informácia č. 1: Tepelná ochrana obvodového plášťa budov pomocou ETICS. OZ ZPZ. Jaga group, s.r.o., 2015
- [26] Technická informácia č. 2: Zásady navrhovania ETICS z hľadiska protipožiarnej ochrany pri obnove budov. OZ ZPZ. Jaga group, s.r.o., 2015
- [27] Technická informácia č. 3: Zásady navrhovania a zhotovovania zdvojenia ETICS. OZ ZPZ. Jaga group, s.r.o., 2016
- [28] Technická informácia č. 4: Tepelná ochrana obvodových plášťov budov – ultranízkoenergetická úroveň výstavby. OZ ZPZ. Jaga group, s.r.o., 2017
- [29] Technická informácia č. 5: Obnova balkónov a lodží. OZ ZPZ. Jaga group, s.r.o., 2017
- [30] Technická informácia č. 6: Nedostatky projektovania a zhotovovania ETICS. OZ ZPZ. Jaga group, s.r.o., 2018
- [31] Technická informácia č. 7: Čo je dobré vedieť pred obnovou...? Obnova bytových a rodinných domov. OZ ZPZ. Jaga group, s.r.o., 2018
- [32] Technická informácia č. 8: Tepelná ochrana budov - základ zabezpečenia energetickej hospodárnosti budov. OZ ZPZ. Jaga group, s.r.o., 2019
- [33] Technická informácia č. 9: Budovy na obnovu v číslach. OZ ZPZ. Jaga group, s.r.o., 2020
- [34] Technická informácia č. 10: Budovy na obnovu. V akom dome bývam? OZ ZPZ. Jaga group, s.r.o., 2020



