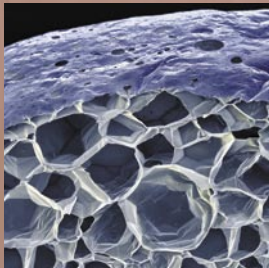




MultiTherm[®] NEO: Zateplenie budúcnosti

Zatepľovací systém s použitím polystyrénu NEOPOR[®]



 **BASF**

The Chemical Company

MultiTherm® NEO

S jedinečným zatepľovacím systémom, ktorého základom je izolant novej generácie, tzv. sivý polystyrén, prichádza na trh spoločnosť BASF Stavebné hmoty Slovensko s.r.o.. Tento izolant je vyrobený zo suroviny NEOPOR® s využitím nanotechnológie a je patentovaný firmou BASF AG.

Ceny energií neustále rastú, hľadajú sa nové a nové cesty ako energetické náklady znížiť. Hlavným trendom je maximálne eliminovať tepelné straty. Rastú požiadavky na stále dokonalejšie izolácie vonkajšieho pláštá budov (strechy, podlahy, steny, výplne otvorov). Zvýšené nároky sú zreteľné i v normách, STN 730540 - 2 (2002) udáva, že tepelný odpor R_N musí byť pri rekonštruovaných budovách rovný resp. väčší ako $2 \text{ (m}^2\text{KW}^{-1}\text{)}$. Táto norma doporučuje pre novostavby hodnotu R_N väčšiu resp. rovnú ako $3 \text{ (m}^2\text{KW}^{-1}\text{)}$, čo je hodnota, ktorú bežné konštrukcie (postavené z najnovších štandardne vyrábaných murovacích materiálov) nie sú schopné dosiahnuť.

Bežnou záležitosťou sa dnes stávajú nízkoenergetické domy. Obrovským tempom rastie záujem o domy pasívne, ktoré majú spotrebu tepla na vykurovanie menšiu ako 15 kWh/m^2 a súčiniteľ prestupu tepla pláštá musí byť menší než $0,15 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$ a súčiniteľ prestupu tepla výplňami otvorov menší než $0,80 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$. Nutnosťou je zaistenie účinného vetrania s rekuperáciou spolu so zaistením vzduchotesnosti budovy. Vysoká paropriepustnosť konštrukcie, doteraz veľmi sledovaná a niekedy tiež komerčne zneužitá, je pri týchto budovách dokonca nežiaduca.

Ideálnym riešením je využitie nového jedinečného a garantovaného systému MultiTherm® NEO

Ide o certifikovaný ETICS (vonkajší tepelno - izolačný kompozitný systém) využívajúci izolačný prvok novej generácie, tzv. šedý polystyrén. EPS 70 NEO, vyrobený zo suroviny NEOPOR® patentovanej firmou BASF AG je schopný zaistiť požadované tepelné vlastnosti s hrúbkou izolačných dosiek až o 20 % menšou ako vykazujú bežné fasádne polystyrény (EPS).

Čo viedlo k vzniku izolačného materiálu NEOPOR®?

Vedci sa už dlhú dobu zaoberajú myšlienkou vytvoriť dokonalý tepelný izolant. Jednou z ciest je minimalizovať šírenie tepla v izolante.

Na lepšie pochopenie tejto problematiky je vhodné definovať, akými spôsobmi sa teplo šíri:

- Vedením (najčastejšie v pevných telesách) - susedné častice telies si predávajú časť svojej pohybovej energie
- Prúdením (najčastejšie v kvapalinách a plynoch) - premiestňujú sa priamo častice s väčšou energiou
- Žiarením (sálaním) - teleso s vyššou teplotou energiu vyžaruje, teleso s nižšou teplotou energiu prijíma

Ak rozlíšime šírenie tepla konkrétne v EPS, je prestup tepla týmto izolantom daný nasledovne:

1. tepelnou vodivosťou pevnej zložky peny
2. tepelnou vodivosťou plynu vo vnútri buniek hmoty
3. priepustnosťou materiálu pre tepelné žiarenie.



Prvé dve zložky je možné ovplyvniť len veľmi ťažko a výsledok je nepatrný. Vedci sa teda zamerali na zložku tretiu: priepustnosť materiálu pre tepelné žiarenie.

Tepelným žiarením je tu myslené elektromagnetické žiarenie, ktoré vyžarujú telesa s teplotou, pri ktorých má izolant bežne pracovať. Napr. pri teplote $21 \text{ }^\circ\text{C}$ prevažuje zložka s dĺžkou vlny $9,85 \text{ }\mu\text{m}$ a pri teplote $-15 \text{ }^\circ\text{C}$ potom zložka s dĺžkou vlny $11,5 \text{ }\mu\text{m}$.

Tepelné žiarenie prechádza EPS a okrem šírenia tepla vedením prenáša významnú časť energie. Ide cca o 30 až 40% energie z celkového množstva tepla, ktoré izolantom prejde a je v podstate vyžiarené za studenú stranu izolantu. Sáľavý transport energie je možné podstatne ovplyvniť napr. zvýšením hustoty EPS. Zvýšenie hustoty neznamená len zníženie sáľavého transportu tepla, ale i zvýšenie množstva suroviny na výrobu a tým i výrazne vyššiu cenu za izolant. Teda nie efektívne riešenie.

S geniálnou myšlienkou prichádzajú špecialisti zo spoločnosti BASF AG: Zníženie priepustnosti pre žiarenie v pásme s dĺžkou vlny okolo $10 \text{ }\mu\text{m}$ pomocou stopovej prísady bez zmeny hustoty materiálu.

Najvhodnejšou stopovou prísadou sa ukázal grafit, jemne rozomletý na nanometrické častice, ktorým je rovnomerne vyplnená pevná fáza EPS. Vďaka nanotechnológii je možné vytvoriť jemné častice grafitu a súčasne zaistiť ich rozmiestnenie vo vzdialenosti do $10 \text{ }\mu\text{m}$ od seba tak, aby sa navzájom nedotýkali. Vzhľadom k veľkosti a rozmiestneniu častíc bez dotyku, sa zníži sáľavý transport tepla a zároveň sa nezvyšuje prechod tepla vedením.

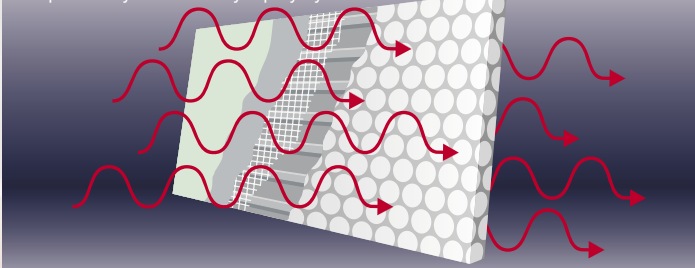
S bežne rozomletým grafitom je to nerealizovateľné. Membrána expandovanej polystyrénovej bunky sa stáva pre tepelné žiarenie s dĺžkou vlny okolo $10 \text{ }\mu\text{m}$ nepriestupná (podobne ako kovová sieťka priehľadných dvierok mikrovlnnej rúry s milimetrovými okami pre mikrovlnu dĺžky $12,5 \text{ cm}$). Nanočastice grafitu v podstate vytvárajú z membrán polystyrénových guľičiek tepelné zrkadlá. Tepelné žiarenie, ktoré prechádza EPS na báze NEOPOR® -u je uhlíkovými nanočasticami odrážané a súčasne pohlcované. Obidva mechanizmy bránia voľnému prestupu tepelného žiarenia a znižujú tak prestup tepla cez izolant.

Zatepľovací systém je založený na EPS novej generácie - na šp tepelno-izolačnými vlastnosťami ako bežné izolanty. Pri aplikácii a ú

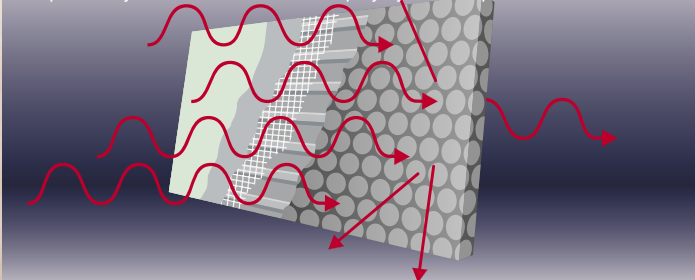
ZATEPLENIE BUDÚCNOSTI

Prechod tepelného žiarenia

Zatepľovací systém s bežným polystyrénom



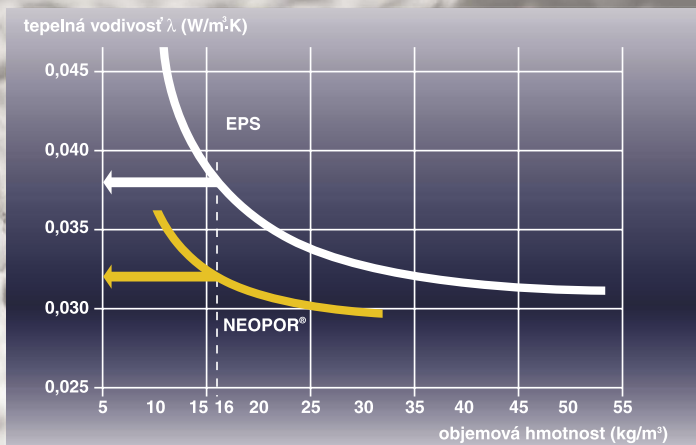
Zatepľovací systém MultiTherm® NEO z polystyrénu Neopor®



Porovnanie bežného EPS a EPS 70 NEO

Pri bežných stavebných podmienkach je prestup tepla izoláciou typu EPS realizovaný z 30 až 40% sálavým mechanizmom. Jemné grafitové častice tento podiel znižujú približne o 1/3. Vďaka tomu dochádza k zníženiu merateľného súčiniteľa tepelnej vodivosti λ na hodnotu $0,032 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$. Bežný fasádny EPS má tepelnú vodivosť $\lambda = 0,036 - 0,039 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$.

Hrúbka izolantu	EPS 70 F		EPS 70 NEO	
	8 cm	10 cm	8 cm	10 cm
tepelná vodivosť λ_d [$\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$]	0,038		0,032	
tepelný odpor R [m^2KW^{-1}]	2,11	2,63	2,50	3,13



Grafitové nanočastice v EPS na báze NEOPOR®-u okrem tepelnej vodivosti znižujú tiež skokové zmeny teploty na povrchu izolantu - zvlášť na jeho strane bližšie k tepelnému zdroju. Izolant EPS 70 NEO, vyrobený zo suroviny NEOPOR®, má o cca 20 % lepšie tepelnoizolačné vlastnosti. Ostatné parametre ako sú paropriepustnosť, pevnosť v tlaku a v ohybe, dlhodobá a krátkodobá nasiakavosť sú takmer zhodné.

Ekologická výroba

Výhodou NEOPOR®-u oproti dávno známemu Styroporu je ten, že výrobcovia polystyrénu potrebujú o 50 % menej prvotného materiálu pri požiadavke na rovnaký súčiniteľ tepelnej vodivosti. Pracuje sa takto o 50 % ľahším materiálom a vďaka nanotechnológiám rozomletia grafitového prášku aj o 20 % tenším materiálom.

Výhody zatepľovacieho systému MultiTherm® NEO

- O 20 % lepšie tepelnoizolačné vlastnosti
- O 50 % menej prvotného materiálu
- Kratšie kotevné prvky
- Užšie základacie profily
- Užšie klampiarske konštrukcie
- Nezameniteľná a garantovaná kvalita zatepľovacieho systému
- Polystyrén novej generácie vyrobený s využitím nanotechnológie
- Aplikácia nevyžaduje žiadne špeciálne postupy



ecifickom materiáli s patentovanou surovinou. Disponuje lepšími
držbe sa maximálne využívajú doterajšie skúsenosti s bežným EPS.



Inteligentné riešenia pre každú stavbu

Na stavbách i v priemysle sa denne stretávate s našimi produktami a špičkovými technológiami:

- Emaco®** – sanácie a oprava betónových a železobetónových konštrukcií
- Masterseal®** – stierkové izolácie proti vode, povrchová úprava konštrukcií
- Masterflex®** – tesniace tmely, injektáže proti vode
- Masterflow®** – presné zalievkové hmoty, montážne a fixačné hmoty
- Mastertop®** – podlahové systémy pre priemysel a občiansku vybavenosť
- MBrace®** – zosilňovanie konštrukcií uhlíkovými lamelami a tkaninami
- PCI®** – lepidlá na obklady a dlažby, vodotesné izolácie, sanačné hmoty, komplexná technológia bazénov
- Relius** – farby, laky, lazúry, priemyselné nátery, ekologický program
- Prince Color®** – murovacie malty, štuky, lepidlá, zatepľovacie systémy, škárovacie hmoty
- Conideck®** – priamopojazdné a pochôdné hydroizolačné systémy na báze strojovej alebo ručne aplikovanej polyuretánovej membrány
- Coniroof®** – striekané polyuretánové membrány na strechy všetkých tvarov
- Conipur®** – striekané polyuretánové membrány na izoláciu mostoviek a chodníkov
- Ucrete®** – podlahy pre potravinársky a farmaceutický priemysel
- Glenium®** – prísady do betónu pre prefabrikáciu a transportbetón

BASF Stavebné hmoty Slovensko s.r.o., Žilina
T +421 41 76 314 83
F +421 41 72 345 92
info@basf-sh.sk
www.basf-sh.sk
www.fasadnestudio.sk

Zákaznícky servis
T +421 41 76 314 84
T +421 41 72 345 91
F +421 41 72 345 92
objednavky@basf-sh.sk

**Odborno - technický
poradcovia:**

T 0903 400 851
T 0918 444 918
Bratislava I.– V.

T 0918 111 918
Dunajská Streda, Galanta,
Komárno, Nové Zámky,
Pezinok, Senec, Šala

T 0910 908 590
Trnava, Hlohovec,
Malacky, Myjava, Nitra,
Piešťany, Senica, Skalica

T 0903 776 800
Žilina, Bytča, Čadca,
Dolný Kubín, Kysucké N.
Mesto, Martin, Námestovo,
Považská Bystrica,
Ružomberok, Turčianske
Teplice, Tvrdošín

T 0905 209 208
Trenčín, Bánovce nad
Bebravou, Ilava, Nové
M. nad Váhom, Partizán-
ske, Púchov, Prievidza,
Topoľčany, Zlaté Moravce

T 0903 621 456
Banská Bystrica, Banská
Štiavnica, Brezno, Detva,
Krupina, Levice, Lučenec,
Poltár, Rimavská So-
bota, Veľký Krtíš, Zvolen,
Žarnovica, Žiar nad
Hronom

T 0911 707 911
Poprad, Gelnica,
Kežmarok, Levoča, Lip-
tovský Mikuláš, Rožňava,
Revúca, Spišská N. Ves,
Stará Ľubovňa,

T 0903 847 822
Košice I.–IV., Košice-oko-
lie, Bardejov, Humenné,
Medzilaborce, Micha-
lovce, Prešov, Sabinov,
Sobrance, Snina, Strop-
kov, Svidník, Trebišov,
Vranov nad Topľou

BASF AG je najväčšia chemická spoločnosť na svete. Výrobné portfólio siahajú od spracovania ropy a prírodného plynu, výroby chemikálií, plastov, vysokošpecializovaných produktov, agrochemikálií a čistých chemikálií. Ako spoľahlivý partner pre takmer celý priemysel predstavujú vysoko kvalitné výrobky a inteligentné komplexné riešenia koncernu BASF AG účinnú pomoc v snahe zákazníkov byť úspešnejší. BASF AG vyvíja nové technológie a využíva ich k otvoreniu ďalších nových možností trhu. Vzájomnou kombináciou spoločenskej zodpovednosti, ochrany životného prostredia a hospodárskeho úspechu prispieva k tvorbe lepšej budúcnosti. V roku 2006 mala spoločnosť BASF AG približne 95 000 zamestnancov pri ročnom objeme obchodu vo výške 52 miliárd €.

Ďalšie informácie sú k dispozícii na webových stránkach www.basf.com.

 **BASF**

The Chemical Company