

Lehké požárně odolné střechy **PROTECTROOF®**

Požární odolnost REI 15 – REI 45 DP1-DP3

LEHKÉ POŽÁRNĚ ODOLNÉ STŘECHY PROTECTROOF® S POŽÁRNÍ ODOLNOSTÍ REI 15 – REI 45 DP1-DP3

Na požární bezpečnost staveb a jednotlivých konstrukcí jsou kladeny stále vyšší nároky.

Ve spolupráci společností Saint-Gobain Construction Products CZ a.s. divize ISOVER a Kovové profily spol. s r.o. vznikl v současnosti nejkomplexnější a **staticky nejvýkonnější systém velkorozponových plochých střech na trapézovém plechu s označením PROTECTROOF®**. Systém se vyznačuje rozsáhlou variabilitou kombinací tepelných izolací z minerální vaty, pěnového polystyrenu a PIR desek a v současnosti nejvýkonnější statikou, která umožňuje střešní pláště s požární odolností REI 15 – REI 45 navrhovat výrazně ekonomicky výhodněji.



Spolupráce renomovaných firem přináší nová řešení

Lehké střešní pláště PROTECTROOF® využívají dlouholetých zkušeností obou partnerů. Již od roku 2002 se obě společnosti věnují lehkým požárně odolným střechám na trapézovém plechu.

Společnost Kovové profily se specializuje zejména na nosnou část střešního pláště a jeho statickou optimalizaci, což investorovi přináší jak profesionální statický servis, tak optimalizované řešení pro konkrétní podmínky stavby, umožňující výrazné snížení nákladů.

Společnost ISOVER využívá své Know How jako největšího výrobce tepelných izolací jak v ČR, tak také globálně na celém světě. Široká nabídka tepelných izolantů v jednom systému tak umožňuje plně využít jejich nejlepších vlastností, kromě tepelné izolace u všech izolantů se jedná o výborné protipožární vlastnosti minerální izolace, vysokou pevnost v tlaku a minimální hmotnost u pěnového polystyrenu a ještě lepší tepelnou izolaci a vysokou

pevnost v tlaku u termosetických desek PIR. Spojením odborných znalostí obou firem v systému PROTECTROOF® se tak na trh dostává **vysoce variabilní výkonný systém**, který posouvá hranice lehkých střech s požární odolností na novou úroveň.

HLAVNÍ VÝHODY STŘEŠNÍCH PLÁŠŤŮ PROTECTROOF®

- **Požární odolnost REI 15 – REI 45 DP1 - DP3 pro velkorozponové konstrukce (běžně 6m i více).**
- **Nejlepší statické využití nosných trapézových profilů na trhu přináší výraznou cenovou úsporu konstrukce střechy.**
- Vhodné také pro shromažďovací prostory (obchodní centra apod.).
- Variantní řešení pro zajištění různých požadavků na požární odolnost, požární pás, nešíření požáru atd.
- Ekonomická výhodnost díky možnosti kombinace všech prvků systému.
- Výrazné snížení hmotnosti pláště díky použití lehkých izolantů ISOVER LAM, ISOVER EPS a PIR.
- Univerzální použití pro hydroizolační fólie i asfaltové pásy.
- Pro všechny sněhové oblasti.



Zašlete nám požadované charakteristiky střechy na adresu: servis@kovprof.cz nebo podpora@saint-gobain.com. A údaje o konstrukci, vhodné materiály splňující stanovená kritéria, Vám vybereme.

Systém PROTECTROOF® zahrnuje variantní řešení požární odolnosti střech s minerálními izolacemi, pěnovým polystyrenem a PIR.



LEHKÉ POŽÁRNĚ ODOLNÉ STŘECHY PROTECTROOF®

TEPELNÁ OCHRANA

Požadavky na tepelně technické vlastnosti střech zajišťují jeden ze šesti základních požadavků na stavbu v legislativě EU úsporu energie a tepelnou ochranu budov. Požadavky na tepelnou ochranu budov jsou určeny ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov: Část 2: Požadavky. Požadavky v normě uvedené jsou závazné tj. zezá-
vazněny navazujícími zákony a vyhláškami.

Posouzení střešní konstrukce z hlediska tepelné ochrany je nedílnou součástí návrhu střešního pláště, protože pro ploché střechy je charakteristické poměrně komplikované vlhkostní chování, výrazně rizikovější než například u stěn. Vodní pára difunduje v zimním období z interiéru k exteriéru a zejména kondenzuje v takových místech střešního pláště, kde jsou málo propustné vrstvy s nízkou teplotou (často pod hydroizolací jednopláškových střech).

Míra kondenzace je závislá na mnoha faktorech, například vlhkosti v interiéru, druhu a kvalitě provedení parozábrany a případné perforaci kotvami, druhu a tloušťce tepelné izolace a pochopitelně typu hydroizolačního souvrství. Stanovit pouhým odhadem množství zkondenzované vodní páry a pravděpodobnost hromadění kondenzátu v konstrukci je téměř nemožné. Téměř vždy je třeba provést výpočtové posouzení návrhu střešní konstrukce a podle výsledku usoudit, zda-li bude plášť moci dlouhodobě plnit svoji důležitou funkci.

Střešní konstrukce se z hlediska tepelné techniky posuzuje zejména na:

- Součinitel prostupu tepla konstrukce.
- Nejnížší vnitřní povrchovou teplotu.
- Šíření vlhkosti konstrukcí.

Dále je v souvislosti se střešním pláštěm dle konkrétního případu vhodné prověřit:

- **Šíření vzduchu konstrukcí** (střešní plášť musí být proveden vzduchotěsně).
- **Tepelnou stabilitu místností pod střechou v zimním a v letním období** (střešní plášť může často zásadním způsobem přispět k tepelné stabilitě chráněného prostoru).
- **Energetickou náročnost budovy** (parametry střechy často výrazně ovlivňují možnosti splnění stanovené měrné spotřeby tepla).

TEPELNÝ ODPOR A SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA

Hodnota součinitele prostupu tepla charakterizuje tepelně izolační vlastnosti navržené konstrukce ploché střechy. Pro každou stavební konstrukci musí být splněna podmínka: $U \leq U_N$ [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]

Tepelný odpor R [$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$] je dán pro nejběžnější případy konstrukce vztahem: $R = \sum \frac{d}{\lambda}$ tj. součet dílčích tepelných odporů jednotlivých započítávaných vrstev d ...tloušťka příslušné započítávané vrstvy střešní konstrukce [m] λ ...návrhová hodnota součinitele tepelné vodivosti [$W/m \cdot K^{-1}$]

Součinitel prostupu tepla U [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$] je dán vztahem:

$$U = 1/(R_{si} + R + R_{se})$$

R_{si} ... tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce [$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$] - nejčastěji $0,10 m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$

R_{se} ...tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce [$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$] - pro jednopláškové střechy $0,04 m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$, pro

dvoupláškové střechy pak $0,10 m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$

R ... tepelný odpor konstrukce [$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$]

Součinitel prostupu tepla U Tloušťka tepelné izolace d ³⁾	NÁKLADOVÉ OPTIMUM (Doporučené hodnoty)		TÉMĚŘ NULOVÉ DOMY (Doporučené hodnoty pro pasivní domy)	
	rekonstrukce ²⁾	novostavby ²⁾	téměř nulové budovy ³⁾	multi-komfortní dům ⁴⁾
U ($W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$)	0,16.....0,16	0,16	0,15.....0,10	0,10
d (mm)	260.....260	260	280.....430	430

Data uvedená v tabulce vychází z požadavků ČSN 73 0540-2: 2011 a vyhlášky 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov. ¹⁾ Vypočtené tloušťky tepelné izolace d odpovídají návrhových hodnotám součinitele tepelné vodivosti λ , pro deklarované hodnoty $\lambda_d = 0,038 W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$. ²⁾ Hodnoty požadované pro méně stavební prvky obálky budovy, dle vyhlášky o energetické náročnosti budov z roku 2013. ³⁾ Průměrné hodnoty vycházející z požadavku na U_{em} dle vyhlášky 78/2013 Sb. (novely vyhlášky č. 148/2007 Sb.) o energetické náročnosti budov (hodnoty pro konkrétní projekt se mohou lišit na základě skutečného U_{em}). ⁴⁾ Hodnoty doporučené společností ISOVER pro dosažení komfortního bydlení.

Pro průmyslové objekty, kde je vnitřní návrhová teplota snižovaná, je možné redukovat i tepelnou obálku budovy. Výpočet se provede dle článku 5.2.1 ČSN 73 0540-2. Redukované požadavky na prostupy tepla střech průmyslových objektů pak vycházejí takto:

	Požadované U [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]	Doporučené U [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]
Vnitřní teplota 15°C	0,35	0,23
Vnitřní teplota 10°C	0,64	0,43

Součinitel prostupu tepla střešní konstrukce U, který porovná-
váme s normovými požadavky, musí zahrnovat několik důležitých
součástí:

- Součinitel prostupu tepla ideální konstrukce U_{id}
- Vliv tepelných mostů $\Sigma \Delta U_{tbk,j}$
(např. hmoždinky s kovovým trnem,...).
- Vliv tepelných vazeb $\Sigma \Delta U_{tbj}$
(vzájemné působením konstrukcí na jejich rozhraní).
- Vliv jiných tepelných toků $\Sigma \Delta U$
(například vliv pronikající dešťové vody u inverzních střech).

Pro podrobný výpočet by se mělo postupovat podle ČSN 73 0540-4, kde jsou také uvedeny i doporučené přírázky pro zjednodušený výpočet.

Typický vliv tepelných mostů dle ČSN 73 0540-4

Charakter konstrukce	Zvýšení hodnoty součinitele prostupu tepla $\Sigma \Delta U_{tbk,j}$ [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]
Konstrukce téměř bez tepelných mostů (optimalizovaná konstrukce)	0,02
Konstrukce s minimálními tepelnými mosty (typová či opakovaná řešení)	0,05
Konstrukce s běžnými tepelnými mosty (dříve standardní řešení)	0,10
Konstrukce s výraznými tepelnými mosty (zanedbané řešení)	0,15

NEJNIŽŠÍ VNITŘNÍ POVRCHOVÁ TEPLOTA A TEPLOTNÍ FAKTOR VNITŘNÍHO POVRCHU

Nejnižší vnitřní povrchová teplota a teplotní faktor vnitřního povrchu se používají pro hodnocení rizika kondenzace vodní páry a výskytu plísní na vnitřním povrchu stavební konstrukce.

Pro hodnocení požadavku na vnitřní povrchovou teplotu používá norma ČSN 73 0540-2 **teplotní faktor vnitřního povrchu**. Jedná se o poměrnou veličinu, která je na rozdíl od vnitřní povrchové teploty vlastností konstrukce a nezávisí na působících teplotách. Konstrukce v běžných prostorech s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu **do maximálně 60 %** musí splňovat podmínku:

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$$

f_{Rsi} ...vypočtený nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce

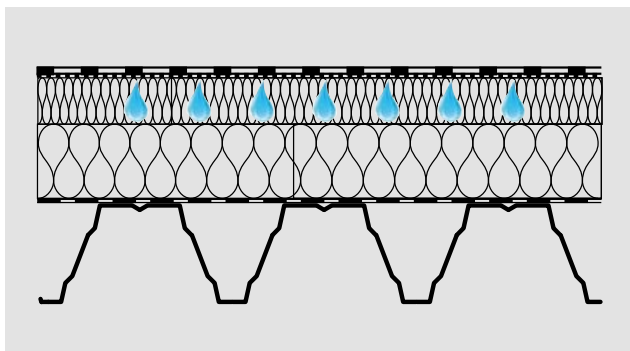
$f_{Rsi,cr}$...kritický teplotní faktor vnitřního povrchu.

ŠÍŘENÍ VLHKOSTI A KONDENZACE VODNÍ PÁRY VE STŘEŠNÍ KONSTRUKCI

Tepelné izolace je třeba obecně chránit před působením nadměrné vlhkosti, ať již zkondenzované, nebo v důsledku např. havárie či promoknutí při aplikaci. Nadměrná vlhkost zhoršuje tepelné izolační vlastnosti a zároveň může negativně ovlivňovat další např. pevnostní parametry. Konstrukce, u kterých by zkondenzovaná vodní pára **ohrozila jejich požadovanou funkci**, musí být navrženy zcela **bez kondenzace** vodní páry uvnitř konstrukce. Jedná se zejména o konstrukce z přírodních organických materiálů.

U ostatních konstrukcí je kondenzace vodní páry uvnitř skladby přípustná, pokud jsou splněny následující podmínky:

- Zkondenzovaná vodní pára neohrozí požadovanou funkci konstrukce.
- Ve stavební konstrukci nesmí v roční bilanci kondenzace a vypařování zůstat žádné zkondenzované množství vodní páry $M_{c,a}$, které by zvyšovalo vlhkost konstrukce.



- Roční množství zkondenzované vodní páry M_c , a musí být nižší než limit $M_{c,a,N}$, který činí:

– $M_{c,a,N} = 0,10 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ nebo 3 % plošné hmotnosti materiálu, v němž dochází ke kondenzaci (nižší z hodnot) pro jednoplášťové střechy.

– $M_{c,a,N} = 0,50 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ nebo 5 % plošné hmotnosti materiálu, v němž dochází ke kondenzaci (nižší z hodnot) pro ostatní typy střešních konstrukcí.

Limitní hodnoty 3 i 5 % plošné hmotnosti přitom platí pro materiály s objemovou hmotností nad $100 \text{ kg}/\text{m}^3$ (minerální vata), je-li objemová hmotnost materiálu, v němž dochází ke kondenzaci, nižší nebo rovna $100 \text{ kg}/\text{m}^3$ (EPS, XPS), použijí se dvojnásobné hodnoty, tj. 6 nebo 10 %.

U **víceplášťových střešních konstrukcí** se výše uvedené požadavky vztahují na vnitřní plášť. Zároveň musí relativní vlhkost vzduchu proudícího ve větrané vzduchové vrstvě po celé její délce splňovat i za bezvětří podmínku: $\varphi_{cv} < 90 \text{ [%]}$.



OCHRANA PROTI HLUKU

Plochá střecha zajišťuje svoji neprůzvučností zvukovou izolaci mezi vnitřním a vnějším prostředím. Dle konkrétního případu se může jednat o ochranu venkovního prostoru před hlukem nacházejícím se uvnitř budovy (průmyslové haly apod.), nebo naopak ochranu vnitřního prostoru před hlukem zvenčí (zejména pozemní nebo letecká doprava).

Význam ochrany proti hluku roste zejména u lehkých střešních plášťů, tj. tehdy, kdy je neprůzvučnost střechy srovnatelná nebo nižší než obvodového pláště (vždy včetně otvorů).

Požadavky na zvukovou izolaci konstrukcí stanovuje ČSN 73 0532.

Pro ploché střechy je podstatná zejména hodnota vzduchové neprůzvučnosti. Závažným kritériem je vážená stavební vzduchová neprůzvučnost R'_w [dB]. Sledování kročejové neprůzvučnosti (pro zvuky vznikající v důsledku dynamického zatížení podlahy při chůzi, pádu předmětů apod.) je možné např. u konstrukcí střešních teras apod. Závažným kritériem je v tomto případě splnění vážené normalizované hladiny kročejového zvuku L_{nw} [dB].

Ochrana proti hluku je velmi důležitá při blízkém sousedství průmyslových a obytných zón.

V obytných zónách nesmí ekvivalentní hladina akustického tlaku L_{Aeq} ve venkovním prostoru způsobená provozem stacionárního zdroje (měřeno 2 m od průčelí budovy) překročit hodnotu:

$$L_{Aeq} \leq 50 \text{ dB ve dne (06:00-22:00 hod.)}$$

$$L_{Aeq} \leq 40 \text{ dB v noci (22:00-06:00 hod.)}$$

Tolerance obyvatel ke stacionárním zdrojům hluku je velmi nízká a proto nelze ochranu proti hluku podcenit.



LEHKÉ POŽÁRNĚ ODOLNÉ STŘECHY PROTECTROOF®

OCHRANA PROTI HLUKU

Akustické zkoušky dle ČSN EN ISO 10140-2

Stavební neprůzvučnost lehkých plochých střech se stanovuje dle ČSN EN ISO 10140-2 AKUSTIKA – Laboratorní měření zvukové izolace stavebních konstrukcí – Část 2: Měření vzduchové neprůzvučnosti.

Výsledky akustických zkoušek vzduchové neprůzvučnosti R_w lehkých požárně odolných střech ISOVER

Grafické schéma	Skladba	Vážená laboratorní vzduchová neprůzvučnost R_w (C;C _{tr}) dB
	<ul style="list-style-type: none"> Hydroizolační fólie tl. 1,5 mm ISOVER MW horní vrstva tl. 60 mm ISOVER MW spodní vrstva (podélné vlákno) tl. 2x120 mm PE fólie 0,2 mm Neperforovaný trapézový plech TR 150/280/0,75 mm 	45(-3;-8)
	<ul style="list-style-type: none"> Hydroizolační fólie tl. 1,5 mm ISOVER MW horní vrstva tl. 60 mm ISOVER MW spodní vrstva (podélné vlákno) tl. 120 mm PE fólie 0,2 mm Neperforovaný trapézový plech TR 150/280/0,75 mm 	42(-3;-8)
	<ul style="list-style-type: none"> Asfaltové pásy 2x4 mm ISOVER MW horní vrstva tl. 60 mm ISOVER MW spodní vrstva (podélné vlákno) tl. 120 mm PE fólie 0,2 mm Neperforovaný trapézový plech TR 150/280/0,75 mm 	46(-3;-8)
	<ul style="list-style-type: none"> Hydroizolační fólie tl. 1,5 mm ISOVER MW horní vrstva tl. 60 mm ISOVER LAM 50 (kolmé vlákno) tl. 220 mm PE fólie 0,2 mm Neperforovaný trapézový plech TR 150/280/0,75 mm 	44(-1;-6)
	<ul style="list-style-type: none"> Hydroizolační fólie tl. 1,5 mm PIR desky THERMA TR 26FM tl. 80 mm ISOVER MW spodní vrstva tl. 2x30 mm PE fólie 0,2 mm Neperforovaný trapézový plech TR 150/280/0,75 mm 	37(-3;-8)
	<ul style="list-style-type: none"> Hydroizolační fólie tl. 1,5 mm Skelný vlies 120 g/m² ISOVER EPS 100 tl. 120 mm ISOVER MW spodní vrstva tl. 2x30 mm PE fólie 0,2 mm Neperforovaný trapézový plech TR 150/280/0,75 mm 	38(-3;-8)
	<ul style="list-style-type: none"> Asfaltové pásy 2x4 mm ISOVER EPS 100 tl. 120 mm ISOVER MW spodní vrstva tl. 2x30 mm PE fólie 0,2 mm Neperforovaný trapézový plech TR 150/280/0,75 mm 	44(-3;-8)
	<ul style="list-style-type: none"> Rozchodníkový koberec tl. cca 25 mm Substrát pro zelené střechy tl. 30 mm Geotextilie 300 g/m² Hydrofilní panely ISOVER FLORA tl. 50 mm Hydroizolační fólie tl. 1,5 mm Skelný vlies 120 g/m² ISOVER EPS 100 tl. 120 mm ISOVER MW spodní vrstva tl. 2x30 mm PE fólie 0,2 mm Neperforovaný trapézový plech TR 150/280/0,75 mm 	44(-2;-7)

Pozn: Váženou stavební neprůzvučnost R'_w získáme z vážené laboratorní neprůzvučnosti R_w přičtením vlivu vedlejších cest šíření zvuku k: $R'_w = R_w + k$

Akustické zkoušky dle ČSN EN ISO 354 a ČSN EN ISO 11654

Stanovení činitele zvukové pohltivosti se stanovuje v akustické laboratoři dle ČSN EN ISO 354 a ČSN EN ISO 11654. Pro zajištění výborných výsledků zvukové pohltivosti se používají perforované trapézové plechy s minerální výplní. Hodnoty a porovnání střech s perforovaným a neperforovaným plechem jsou uvedeny v tabulce.



Výsledky akustických zkoušek zvukové pohltivosti střech s perforovaným a neperforovaným TR plechem

Grafické schéma	Skladba	Jednočíselné hodnoty zvukové pohltivosti
	<ul style="list-style-type: none"> Hydroizolační fólie tl. 1,5 mm ISOVER MW horní vrstva tl. 60 mm ISOVER MW spodní vrstva tl. 2x120 mm PE fólie 0,2 mm Výplně TR plechu z MW Geotextilie Perforovaný trapézový plech TR 150/280/0,75 mm 	$\alpha_w = 0,70$ (LM) NRC = 0,85 SAA = 0,85
	<ul style="list-style-type: none"> Hydroizolační fólie tl. 1,5 mm ISOVER MW horní vrstva tl. 60 mm ISOVER MW spodní vrstva tl. 120 mm PE fólie 0,2 mm Perforovaný trapézový plech TR 150/280/0,75 mm 	$\alpha_w = 0,40$ (LM) NRC = 0,70 SAA = 0,71
	<ul style="list-style-type: none"> Hydroizolační fólie tl. 1,5 mm ISOVER MW horní vrstva tl. 60 mm ISOVER MW spodní vrstva (podélné vlákno) tl. 120 mm PE fólie 0,2 mm Plný trapézový plech TR 150/280/0,75 mm 	$\alpha_w = 0,15$ (LM) NRC = 0,30 SAA = 0,28
	<ul style="list-style-type: none"> Hydroizolační fólie tl. 1,5 mm Skelný vlies 120 g/m² ISOVER EPS tl. 120 mm ISOVER MW spodní vrstva tl. 2x30 mm PE fólie 0,2 mm Výplně TR plechu z MW Geotextilie Perforovaný trapézový plech TR 150/280/0,75 mm 	$\alpha_w = 0,70$ (LM) NRC = 0,85 SAA = 0,86

Akustika lehkých požárně odolných střech na trapézové plechu – shrnutí:

- Nejlepších hodnot vzduchové neprůzvučnosti R_w dosahují skladby s minerální izolací.
- Skladby s kombinovanou izolací EPS + MW, případně PIR + MW, dosahují při shodné tloušťce izolace hodnot neprůzvučnosti cca o 4 dB nižších.
- Použitím asfaltových pásů místo lehkých folií došlo u měřených skladeb ke zlepšení neprůzvučnosti o 4 a 6 dB.
- Doplnění lehkého vegetačního souvrství zlepšilo u měřené skladby neprůzvučnost o 6 dB.
- Použitím lehkých střech s perforovaným TR plechem je možno dosáhnout zásadního zlepšení zvukové pohltivosti tj. akustiky interiéru halových staveb.
- Zásadní účinek z hlediska zvukové pohltivosti má vyplnění resp. nevyplnění vlny perforovaného TR plechu minerální izolací. Ostatní skladba pláště včetně hydroizolace má vliv pouze minimální.
- Střechy s perforovaným TR plechem spolehlivě dosahují požární odolnosti **pouze v celovrtové verzi**.

LEHKÉ POŽÁRNĚ ODOLNÉ STŘECHY PROTECTROOF®

POŽÁRNÍ BEZPEČNOST



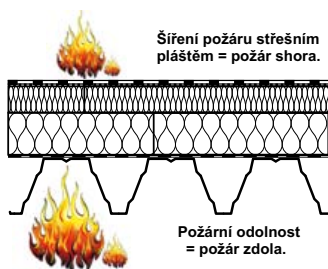
Lehké požárně odolné střechy PROTECTROOF® prošly náročnými požárními zkouškami na zkušebně PAVUS a plně rozvinutému požáru uvnitř budovy odolávají více než 45 minut.

Zkoušky požární odolnosti lehkých střešních pláštů PROTECTROOF® byly provedeny dle metodiky EN 1365-2. Skladby prokázaly výborné protipožární vlastnosti a tyto střechy s kombinovaným izolantem zajišťují objektům požární odolnost až 45 minut dle odpovídající skladby.

Dle konkrétního projektu jsou střešní pláště PROTECTROOF® druhu DP1 - DP3 dle příslušné skladby. Střešní pláště PROTECTROOF® splňují požadavek čl. 3.2.3. ČSN 73 0810 - tj. v požadované době požární odolnosti se nedosáhne u výrobků třídy reakce na oheň B až F (např. tepelné a zvukové izolace) teploty vzplanutí hmot obsažených ve výrobcích.

Cílem požární bezpečnosti staveb je zabránit při požáru ztrátám na životech, zdraví a majetku. Stavby proto musí být navrženy tak, aby byla umožněna bezpečná evakuace osob, zabránilo se šíření požáru uvnitř a mimo stavbu a byl umožněn účinný zásah požárních jednotek.

Na střechy může působit požár z jejich vnitřní i vnější strany, tj. hodnotíme dva základní typy působení požáru



■ Šíření požáru střešním pláštěm.

– Hodnotí se působení požáru na střechu z vnější strany.

■ Požární odolnost střešní konstrukce.

– Hodnotí se působení požáru zevnitř (zdola).

U střešních konstrukcí mohou být dle konkrétní situace pro splnění požární bezpečnosti požadovány další údaje, které specifikují požární vlastnosti hmot a konstrukcí.

POŽÁRNÍ ODOLNOST STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

Požární odolnost vyjadřuje dobu, po kterou bude konstrukce plnit svoji původní funkci v podmínkách požáru, aniž by byla ohrožena její

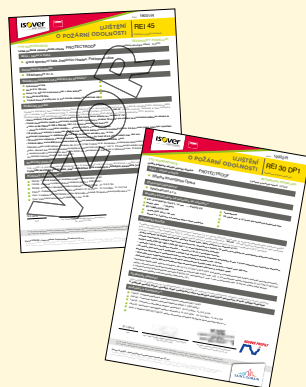
R.....únosnost a stabilita

E.....celistvost

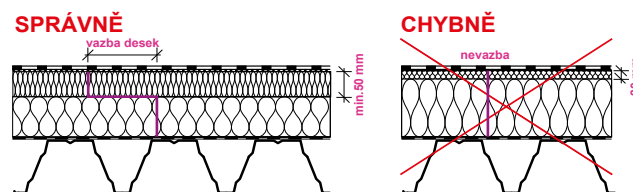
I.....izolace - teplota na neohřívaném povrchu

Ujištění o požární odolnosti

Pro konkrétní střechu je vydáváno tzv. Ujištění o požární odolnosti, které dokládá použití materiálů schválených v systému PROTECTROOF®. Toto Ujištění tvoří standardní součást dokumentace ke kolaudačnímu řízení.



Za označení REI se uvádí doba (v minutách), po kterou jsou výše uvedená kritéria splněna. Pro zajištění požární odolnosti REI se z hlediska použitých tepelných izolací střešní konstrukce zásadně liší.



Střechy s tepelnou minerální izolací ISOVER MW dosahují tradičně nejlepších parametrů. **U střeš na trapézovém plechu je vždy nezbytnou podmínkou použití minimálně dvou vrstev vláknité izolace s posunem spár, aby požár nemohl případnou mezerou mezi deskami vláknité izolace projít až k hydroizolačnímu souvrství.** Jednovrstvé provedení tepelné izolace MW je v případě jednoplášťové střechy (s požární odolností) na trapézovém plechu dle ČSN 73 0810 nepřipustné.

ŠÍŘENÍ POŽÁRU STŘEŠNÍM PLÁŠTĚM

Zkoušky šíření požáru střešním pláštěm zjišťují chování střešní konstrukce při požáru z vnější strany. Dle ČSN P CEN/TS 1187 se hodnotí působení jak v bezprostřední blízkosti budovy - požárně nebezpečném prostoru, tak mimo tento prostor.

Klasifikace **B_{ROOF}(t3)** je standardně vyžadována pro střešní pláště v požárně nebezpečných prostorech, klasifikace **B_{ROOF}(t1)** pak pro pláště mimo požárně nebezpečný prostor. Klasifikace se také využívají pro zařazení druhu konstrukčních částí.

Příklady zkoušek šíření požáru po povrchu pro skladby vhodné pro požárně nebezpečné prostory s klasifikací B_{ROOF}(t3).



Střešní pláště PROTECTROOF® jsou určeny také pro použití v požárně nebezpečných prostorech (s ověřením B_{ROOF}(t3)).

LEHKÉ POŽÁRNĚ ODOLNÉ STŘECHY PROTECTROOF® VARIANTY JEDNOTLIVÝCH SKLADEB

■ PROTECTROOF® 45 MW

střešní plášť s dvouvrstvou tepelnou izolací z minerální vlny s požární odolností REI 45

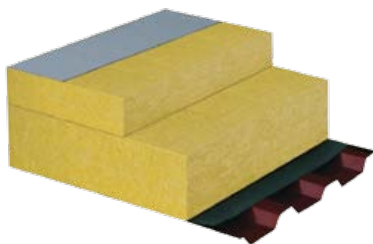
■ PROTECTROOF® 30 EPS

střešní plášť s kombinovanou tepelnou izolací z minerální vlny a EPS s požární odolností REI 30

■ PROTECTROOF® 30 PIR

střešní plášť s kombinovanou izolací z minerální vlny a PIR s požární odolností REI 30

1. PROTECTROOF® 45 MW



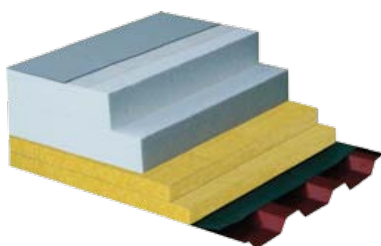
- ✓ střešní plášť s dvouvrstvou tepelnou izolací z minerální vlny
- ✓ požární odolnost střechy REI 45 DP1 – DP3

Základní složení pláště:

- Ocelový trapézový plech dle konkrétních statických požadavků ¹⁾
- Parotěsná zábrana ²⁾
- Spodní vrstva izolačních desek z minerální (kamenné) vlny ³⁾
- Horní vrstva izolačních desek z minerální (kamenné) vlny s posunem spár v obou směrech ³⁾
- Hydroizolační souvrství B_{ROOF} (t1) nebo B_{ROOF} (t3) (fólie nebo asfaltové pásy)

Klasifikace REI 45 DP1 bude splněna s parozábranou tloušťky $d \leq 2$ mm a výhřevností $H \leq 15$ MJ/m². Je možno použít hydroizolační souvrství B_{ROOF} (t1) nebo B_{ROOF} (t3).

2. PROTECTROOF® 30 EPS



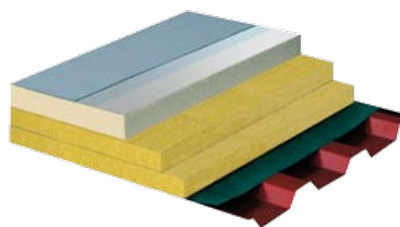
- ✓ střešní plášť s kombinovanou tepelnou izolací z minerální vlny a pěnového polystyrenu EPS
- ✓ požární odolnost střechy REI 30 DP1 – DP3

Základní složení pláště:

- Ocelový trapézový plech dle konkrétních statických požadavků ¹⁾
- Parotěsná zábrana ²⁾
- Požárně dělicí a tepelněizolační vrstva COMBI ROOF z minerální (kamenné) vlny tloušťky 2×30 mm s posunem spár v obou směrech ³⁾ a izolačních desek z pěnového polystyrenu ISOVER EPS ⁴⁾
- Hydroizolační souvrství B_{ROOF} (t1) nebo B_{ROOF} (t3) (fólie nebo asfaltové pásy) ⁶⁾

Klasifikace REI 30 DP1 bude splněna s parozábranou tloušťky $d \leq 2$ mm a výhřevností $H \leq 15$ MJ/m². Je nezbytné použít hydroizolační souvrství B_{ROOF} (t3).

3. PROTECTROOF® 30 PIR



- ✓ střešní plášť s kombinovanou tepelnou izolací z minerální vlny a PIR
- ✓ požární odolnost střechy REI 30 DP1 – DP3

Základní složení pláště:

- Ocelový trapézový plech dle konkrétních statických požadavků ¹⁾
- Parotěsná zábrana ²⁾
- Požárně dělicí a tepelněizolační vrstva desek z minerální (kamenné) vlny 2×30 mm s posunem spár v obou směrech ³⁾
- Tepelněizolační vrstva PIR ⁵⁾
- Hydroizolační souvrství B_{ROOF} (t1) nebo B_{ROOF} (t3) (fólie nebo asfaltové pásy) ⁶⁾

Klasifikace REI 30 DP1 bude splněna s parozábranou tloušťky $d \leq 2$ mm a výhřevností $H \leq 15$ MJ/m². Je nezbytné použít hydroizolační souvrství B_{ROOF} (t3).

POZN:

Klasifikovány jsou také další varianty skladeb systému PROTECTROOF® s požární odolností REI 15 – REI 45 DP1-DP3.

Tyto je možno využít pro potřeby konkrétního projektu. Detailní podklady jsou k dispozici u odpovědných zástupců společností ISOVER a Kovové Profily.

Také v montážním stadiu pro skladování materiálů na střeše je nezbytné dodržovat základní statické principy zatěžování. V pravé části fotografie je vidět správné skladování nad podpůrnou konstrukcí TR plechu, v levé pak zcela nevhodné skladování zmatečně v ploše.



VYSVĚTLIVKY K JEDNOTLIVÝM VRSTVÁM SYSTÉMU PROTECTROOF®

1) Ocelový trapézový plech

Dle požární klasifikace PAVUS PKO-20-071 je možno pro výše uvedené skladby s požární odolností REI 30 REI 45 DP1 – DP3 použít trapézový plech navržený na konkrétní podmínky stavby při dodržení těchto podmínek:

- tloušťka trapézového plechu $\geq 0,75$ mm;
- výpočty únosnosti jsou omezeny maximálními hodnotami dosaženými při požární zkoušce tj. limitním **procentem využití průřezu membrány v tahu max. 54,11%**.
- trapézové plechy jsou kotveny k podporám v každé vlně nejméně dvěma kotvicími prostředky $\varnothing 5,5$ mm, připouští se i jiný ekvivalentní způsob kotvení s doloženou únosností statickým výpočtem
- trapézové plechy jsou vzájemně překryty a spojeny samovrtnými šrouby (např. $\varnothing 4,8$ mm) v rozteči max. 500 mm
- sklon střechy je v rozpětí od 0° do 15°
- maximální povolené statické zatížení včetně vlastní váhy je uvedeno pro konkrétní TR plech 150/280/0,75 v tabulce níže. Podpory pro kotvení TR plechů musí mít dostatečnou únosnost pro zajištění návrhové hodnoty vodorovné síly H_{ED} v podpoře.
- únosnosti šroubů jsou pro max. teplotu 500 °C. Únosnost šroubů je stanovena ve vztahu k TR plechům. Únosnost šroubů ve vztahu k podkonstrukci (například na vytržení z betonové konstrukce musí být doložena pro danou konkrétní situaci a danou vodorovnou sílu).

Plech	Rozpětí L	Požární odolnost	Počet šroubů	Vodorovná síla H_{ED}	Zatížení $g_{d,fi}$
	[m]		ks / (v 1 vlně)	kN.m ⁻¹	kN.m ⁻¹
T 150/280/0,75	4,50	R 15	2	15,58	1,74
	4,50	R 30	2	12,86	1,5
	4,50	R 45	2	10,31	1,25
	6,00	R 15	2	15,58	1,3
	6,00	R 30	2	12,86	1,13
	6,00	R 45	2	10,31	0,93

2) Parotěsná zábrana

Pro splnění požadavku hodnocení konstrukcí druhu DP1 musí parotěsná zábrana splňovat tato dvě kritéria:

- nominální tloušťka parotěsné zábrany $d \leq 1$ mm
- výhřevnost parotěsné zábrany $H \leq 15$ MJ/m²

3) Desky z minerální (kamenné) vlny

Pro spodní vrstvu tepelné izolace je dle potřebné pevnosti v tlaku možno použít desky ISOVER T (50 kPa), T-i (40 kPa), R (30 kPa), P (20 kPa), LAM 50 (50 kPa) a LAM 30 (30 kPa). Pro horní vrstvy pak desky ISOVER S (70 kPa) a ISOVER S-i (60 kPa). Doporučený vzájemný posun spár vrstev MW je 200 mm.



4) Tepelná izolace EPS

Pro splnění hodnocení REI 30 DP1 je možno použít všechny typy ISOVER EPS vyhovující:

- tloušťka EPS vrstvy minimálně 40 mm a maximálně 500 mm pro rovné a 600 mm pro spádové desky
- objemová hmotnost EPS ≤ 30 kg/m³

Použití izolačních desek ISOVER EPS Grey 100 a 150 je možné. Nutno dodržet jejich aplikační podmínky zejména s ohledem na trvalé teplotní zatížení max. 70°C.



5) Tepelná izolace PIR

Pro splnění hodnocení REI 30 DP1 je možno použít všechny typy PIR vyhovující:

- tloušťka PIR vrstvy minimálně 40 mm a maximálně 500 mm pro rovné i spádové desky
- objemová hmotnost PIR ≤ 32 kg/m³

6) Hydroizolační souvrství

U hydroizolačních souvrství na tepelných izolacích EPS a PIR je třeba pro splnění požadavků hodnocení DP1 a DP3 splnit:

- klasifikaci hydroizolace B_{ROOF} (t3) pro hodnocení střechy DP1
- klasifikaci hydroizolace B_{ROOF} (t1) pro hodnocení střechy DP3

Na základě Posouzení požární odolnosti střešního pláště a Rozšířené aplikace výsledků zkoušky podle ČSN EN 13 501-2 je možno použít libovolný typ povlakové hydroizolace (asfaltový pás, fólie...).

Požární otevřenost či uzavřenost plochy je třeba posoudit samostatně dle 8.15.4 ČSN 73 0802.

Vydané protokoly, expertizy a klasifikace

- PAVUS – Požárně klasifikační osvědčení požární odolnosti č. PKO-20-071
- PAVUS – Rozbor výsledků zkoušek Z 220200179
- PAVUS – Lehké požárně odolné střechy na trapézovém plechu – protokoly o zkouškách požární odolnosti č. Pr-12-2.092n, č. Pr-13-2.012n, Pr-13-2070n, Pr-13-2090n, Pr-14-2.134
- Chování střech při vnějším působení požáru podle ČSN EN 13501-5

Normativní podklady

- ČSN EN 1363-2:2015 Zkoušení požární odolnosti nosných prvků – část 2: Stropy a střechy.
- ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení.
- ČSN EN 1993-1-2 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru.

Výše uvedené protokoly, expertizy a klasifikace jsou výhradním Know How společností Saint-Gobain Construction Products CZ a.s. divize ISOVER a Kovové profily, spol. s r.o. Jejich platnost je omezena výhradně na izolační materiály společnosti Saint-Gobain Construction Products CZ a.s. divize ISOVER a nosné trapézové plechy dodané společností Kovové profily, spol. s r.o. Jejich další využití, např. pro jiné expertizy, požární posudky apod., lze výhradně s písemným souhlasem pověřených zástupců obou společností. **Použití jiných izolantů a jiných nosných trapézových profilů než byly vyzkoušeny pro systém PROTECTROOF® je z hlediska bezpečnosti stavby a z hlediska požárního PPO a PKO nepřijatelné.**

Zkušební protokoly, expertizy a klasifikace jsou k nahlédnutí u společnosti Saint-Gobain Construction Products CZ a.s. divize ISOVER a Kovové profily, spol. s r.o.

Další související informace naleznete také ve firemním katalogu ISOVER pro ploché střechy, www.isover.cz a www.kovprof.cz

TRAPÉZOVÉ PROFILY

Nosnou vrstvou střešních pláštů PROTECTROOF® jsou trapézové profily uložené na betonové nebo ocelové spodní konstrukce. Celá řada úspěšně provedených zkoušek požární odolnosti střešních pláštů s trapézovými profily umožnila poměrně dobře proniknout do podstaty chování trapézových profilů za zvýšené teploty během požáru. Profily vzdorují zatížení ze začátku požáru nejprve svou ohybovou tuhostí, stejně jako v provozním stavu za normální teploty. Se stoupající teplotou a s tím spojeným poklesem materiálových vlastností oceli dochází postupně k nárůstu celkové deformace střešního pláště, spojené s větší či menší deformací příčného řezu trapézového profilu a charakter nosnosti profilu přechází více méně plynule z původního ohybového na nosnost založenou na membránovém působení. Proto je nutné dbát na správné kotvení trapézových profilů do spodní konstrukce.



Zmíněná deformace příčného řezu je nedefinovatelná a proto nelze během zvýšené teploty použít tvar profilu pro popis ohybové nosnosti trapézových profilů v průběhu požáru. Stejně tak určit poměr mezi nosností profilu ohybovou a membránovou v reálném čase za zvyšující se teploty je taktéž nemožné.



Skutečnost, že profily neztrácejí nosnou funkci, je zkouškami jednoznačně prokázána. Proto bylo za porovnávací kritérium nosnosti v certifikátu stanoveno srovnávací napětí, respektive míra využití profilu, stanovené na průřezových a materiálových vlastnostech profilu za normální teploty pro zatížení za mimořádné zatěžovací situace za požáru dle ČSN EN 1990 a ČSN EN 1991-1-2.

Pro tyto střešní pláště se nejčastěji používají následující trapézové profily:

Profil	Rozsah rozpětí nejběžnějšího použití [m]	Profily se dodávají v tl. [mm]
TR 85/280/	3,00 až 4,00 m	0,75; 0,88; 1,00; 1,13; 1,25; 1,50
TR 100/275/	3,75 až 4,50 m	
TR 135/310/	4,50 až 6,00 m	
TR 150/280/	5,25 až 6,25 m	
TR 160/250/	6,00 až 7,25 m	
TR 206/375/	6,50 až 7,50 m	

Kotvení profilů do spodní konstrukce by mělo být provedeno min. dvěma šrouby Ø 5,5 mm a to buď s rozšířenou hlavou, nebo s podložkou Ø 16 mm. Podélné spáry je nutno prošroubovat sešívacími šrouby v roztečích max. 500 mm.

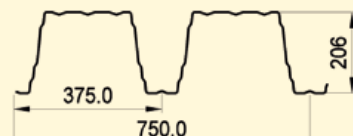
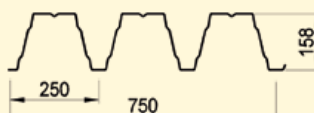
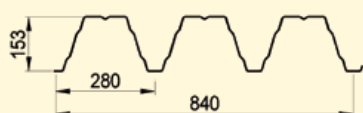
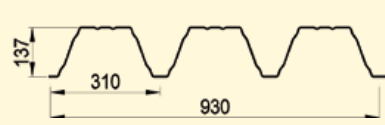
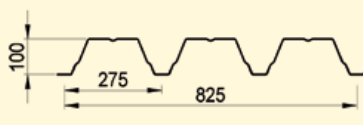
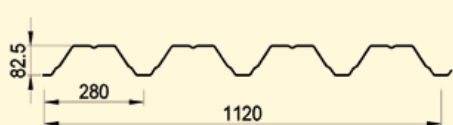
Běžně se používají šrouby:

Určení šroubu	Typ šroubu
Do oceli	samovrtný šroub Ø 5,5 × 35 s podložkou Ø 16
	závitotvorný šroub Ø 6,3 × 19 s podložkou Ø 16
Do betonu	závitotvorný šroub Ø 6,3 × 45 s podložkou Ø 16
Sešívací šrouby	samovrtný šroub Ø 4,8 × 19
	samovrtný šroub Ø 5,5 × 22

Bližší a podrobnější informace o dimenzování trapézových profilů za vysokých teplot za požáru vám poskytne technický útvar firmy Kovové profily, spol. s r. o.

Vhodný profil a typ spojovacího materiálu Vám navrhne dle požadavků konkrétního projektu-stavby.

Zadejte poptávku na e-mail: info@protectroof.cz s udáním spojení na poptávajícího e-mailem, adresou a telefonem, označení názvu stavby a jejího umístění, příslušných pasáží týkajících se střechy, technické zprávy a požární zprávy a projektové podklady o konstrukci střechy objektu.



LEHKÉ POŽÁRNĚ ODOLNÉ STŘECHY PROTECTROOF® PRODUKTY ISOVER

MINERÁLNÍ HYDROFOBIZOVANÉ VATY (MW)

	ISOVER LAM 70	ISOVER LAM 50	ISOVER LAM 30
λ_D [W·m ⁻¹ ·K ⁻¹]	0,042	0,041	0,040
Pevnost v tlaku při 10% deformaci [kPa]	70	50	30
Rozměr [mm]	2000 × 360 (400)	2000 × 360 (400)	2000 × 360 (400)
Tloušťka [mm]	100-300		
Objemová hmotnost [kg/m ³]	97	82	65
Tloušťka [mm]	Balení [m ²]	Tepelný odpor R _D (m ² ·K·W ⁻¹)	Tepelný odpor R _D (m ² ·K·W ⁻¹)
100	28,08	2,35	2,40
110	23,76	2,60	2,65
120	21,60	2,85	2,90
130	21,60	3,05	3,15
140	19,44	3,30	3,40
150	17,28	3,55	3,65
160	17,28	3,80	3,90
180	15,12	4,25	4,25
220	10,80	5,20	5,35
240	10,80	5,70	5,85
300	8,64	7,10	7,30

Další informace naleznete v prospektu ISOVER Ploché střechy



	ISOVER R		ISOVER T		ISOVER S		ISOVER XH	
λ_D [W·m ⁻¹ ·K ⁻¹]	0,037		0,038		0,038 (do tl. max. 80 mm) 0,040 (tl. nad 80 mm)		0,039	
λ_U [W·m ⁻¹ ·K ⁻¹]	0,036		0,037		0,037 (tl. max. 80 mm) 0,039 (tl. nad 80 mm)		0,040	
Pevnost v tlaku při 10% deformaci [kPa]	30		50		70		100	
Rozměr [mm]	2000 × 1200		2000 × 1200		2000 × 1200		2000 × 1200	
Tloušťka [mm]	Balení [m ²]	Tepelný odpor R _D [m ² ·K·W ⁻¹]	Balení [m ²]	Tepelný odpor R _D [m ² ·K·W ⁻¹]	Balení [m ²]	Tepelný odpor R _D [m ² ·K·W ⁻¹]	Balení [m ²]	Tepelný odpor R _D [m ² ·K·W ⁻¹]
50	-	-	-	-	57,6	1,35	-	-
60	48,0	1,65	50,4	1,60	48,0	1,60	48,00	1,50
80	38,4	2,20	38,4	2,15	38,4	2,15	38,4	2,05
100	31,2	2,75	31,2	2,70	31,2	2,55	-	-
120	26,4	3,30	24,0	3,20	24,0	3,05	-	-
140	19,2	3,85	19,2	3,75	-	-	-	-
160	19,2	4,40	-	-	-	-	-	-

Po konzultaci s výrobcem lze dodat i v rozměru 1000 × 1200 mm.

KOMBINOVANÉ IZOLANTY (MW+EPS)

	SG COMBI ROOF 30M	SG COMBI ROOF 30M-i
Rozměr MW [mm]	1250 × 1000	1250 × 1000
Rozměr EPS [mm]	2500 × 1000	2500 × 1000
Tloušťka [mm]	Tepelný odpor R _D (m ² ·K·W ⁻¹)	Tepelný odpor R _D (m ² ·K·W ⁻¹)
140	3,85	3,80
160	4,40	4,30
180	4,90	4,80
200	5,45	5,35
220	6,00	5,85
240	6,50	6,40
260	7,10	6,90
280	7,60	7,40
300	8,15	7,90

SG COMBI ROOF 30M je systém zateplení lehkých plochých střech s kombinovaným izolantem pro požární odolnost REI30. Skládá se ze vzájemně se překrývajících desek minerální izolace (MW) tloušťky 2 × 30 mm a pěnového polystyrenu (EPS) s pevností v tlaku min. 100 kPa. Ostatní tloušťky systému SG COMBI ROOF 30M na vyžádání. Tento kombinovaný izolant MW + EPS se využívá také v systému lehkých požárně odolných střech PROTECTROOF®. Dodává se na paletách, zabaleno v PE fólii. Ve verzi SG COMBI ROOF 30M-i se používá kombinace EPS pevnosti 100 a 70 kPa. Provedení SG COMBI ROOF 15M pak využívá požárně dělicí vrstvu MW tloušťky 2 × 20 mm. Tato malá tloušťka je však velmi citlivá na proslápnutí při vlastní pokládce.



IZOLAČNÍ DESKY PIR THERMAROOF

	Therma TR26 FM
λ_D [W·m ⁻¹ ·K ⁻¹]	0,023
Pevnost v tlaku při 10% deformaci [kPa]	150 (pro tloušťky ≤ 80 mm) 120 (pro tloušťky > 80 mm)
Rozměr [mm]	2400 × 1200
Tloušťka [mm]	Tepelný odpor R _D (m ² ·K·W ⁻¹)
60	2,70
70	3,15
80	3,60
90	4,05
100	4,50
120	5,45
140	6,35

ISOVER MW PRO POŽÁRNĚ DĚLÍCÍ VRSTVY

Tloušťka [mm]	Balení [m ²]	Tepelný odpor R _D (m ² ·K·W ⁻¹)
30	48,00	0,50

Desky se dodávají výhradně jako součást systému PROTECTROOF® 30 EPS a PROTECTROOF® 30 PIR.

Další informace o navrhování plochých střech naleznete v prospektu ISOVER Ploché střechy ke stažení na www.isover.cz

Pozn. V systému PROTECTROOF® je možno použít i jiné izolanty ISOVER, popřípadě spádové klíny z EPS nebo MW.

DOPORUČENÉ MATERIÁLY ISOVER PRO ŠIKMÉ STŘECHY A STROPY - ČEDIČOVÁ VLNA

	ISOVER TOPSIL		ISOVER UNI		ISOVER ORSIK	
λ_D (W·m ⁻¹ ·K ⁻¹)	0,033		0,035		0,037	
Rozměr (mm)	1200 × 600 mm		1200 × 600 mm		1200 × 625 mm (tl. 40-90 mm) 1200 × 600 mm (tl. 100-200 mm)	
Tloušťka (mm)	Balení (m ²)	Tepelný odpor R _D (m ² ·K·W ⁻¹)	Balení (m ²)	Tepelný odpor R _D (m ² ·K·W ⁻¹)	Balení (m ²)	Tepelný odpor R _D (m ² ·K·W ⁻¹)
40	8,64	1,20	8,64	1,10	pro CW50 9,00	1,05
50	7,20	1,50	7,20	1,40	7,50	1,35
60	5,76	1,80	5,76	1,70	6,00	1,60
70	-	-	-	-	pro CW75 4,50	1,85
80	4,32	2,40	4,32	2,25	4,50	2,15
90	-	-	-	-	pro CW100 3,00	2,40
100	3,60	3,00	3,60	2,85	3,60	2,70
120	2,88	3,60	2,88	3,40	2,88	3,20
140	2,16	4,20	2,16	4,00	2,16	3,75
160	2,16*	4,80	2,16	4,55	2,16	4,30
180	-	-	1,44	5,10	1,44	4,85
200	-	-	1,44	5,70	1,44	5,40

* Podmínky dodání nutno konzultovat se zákaznickým servisem.

NADKROKEVNÍ SYSTÉM ZATEPLENÍ ŠIKMÝCH STŘECH

Skladba:

■ ISOVER Vario® KM Duplex UV nebo ISOVER Vario® XtraSafe ■ ISOVER TRAM MW nebo ISOVER TRAM EPS ■ Dvouzávitové vruty ISOVER TWIN UD ■ Minerální vlna ISOVER (např. ISOVER UNI) ■ Tyvek SOLID

	ISOVER TRAM MW		ISOVER TRAM EPS	
λ_D (W·m ⁻¹ ·K ⁻¹)	0,044		0,035	
Druh izolace	čedičová vlna		expandovaný polystyren	
Rozměr (mm)	1200 × 100, 1000 × 100		1000 × 100	
Výška (mm)	Balení (ks)	Tepelný odpor R _D (m ² ·K·W ⁻¹)	Balení (ks)	Tepelný odpor R _D (m ² ·K·W ⁻¹)
160	-	-	10	4,55
200	60 a 72	4,65	10	5,70
240	49 a 60	5,55	10	6,85
280	42 a 51	6,50	5	8,00
300	-	-	5	8,55



REGIONÁLNÍ ZÁSTUPCI

- 1 606 606 515
731 594 843
- 2 603 571 951
- 3 724 600 913
- 4 725 870 803
- 5 602 170 286
- 6 602 128 964
- 7 733 785 073
- 8 602 477 877
- 9 733 142 025
- 10 720 935 666
- 11 606 609 259
- 12 733 140 692
- 13 606 748 327
- 14 602 709 728

Technické poradenství pro:
**Lehké požárně odolné střechy
na TR plechu**

Ing. Pavel Rydlo
Tel.: 602 427 678
pavel.rydlo@saint-gobain.com

Technické poradenství
a dimenzování:

Ing. Miloš Lebr, CSc.
Tel.: 603 85 19 19 ■ lebr@kovprof.cz

Ing. Tomáš Novák
Tel.: 724 304 803 ■ novak@kovprof.cz

Ing. Michal Strejček, Ph.D
Tel.: 773 400 909 ■ strejcek@kovprof.cz

Obchod a zakázky:

Jaroslav Vlasák
Tel.: 602 610 930 ■ vlasak@kovprof.cz

Jan Zich
Tel.: 602 150 559 ■ zich@kovprof.cz

Regionální manažer Severní Morava:

Ivo Lenart
Tel.: 722 056 259 ■ lenart@kovprof.cz



Divize **ISOVER**
SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION PRODUCTS CZ a.s.
Smrčková 2485/4 • 180 00 Praha 8

Zákaznický servis pro minerální vlnu
• **Centrála divize**
Masarykova 197 • 517 50 Častolovice
Tel.: 494 331 331 • Fax: 494 331 198
E-mailové objednávky: obj.castolovice@isover.cz

Zákaznický servis pro EPS
Průmyslová 231 • 282 00 Český Brod
Tel.: 321 613 521-4 • Fax: 321 613 520
E-mailové objednávky: obj.cbroad@isover.cz

Centrum technické a obchodní podpory
Tel.: +420 226 292 221
Bezplatná informační linka: 800 476 837
email: technickedotazy@isover.cz
Po-Pá 8:00-16:00

Internetový obchod **www.e-isover.cz**

www.isover.cz • e-mail: info@isover.cz



KOVOVÉ PROFILY, SPOL. S R.O.
Podnikatelská 545 • 190 11 Praha 9 - Běchovice

Tel.: +420 267 090 211
Mob.: +420 602 321 070
Fax: +420 281 932 300 (323)

Dotazy a poptávky: servis@kovprof.cz
www.kovprof.cz



ISOVER
SAINT-GOBAIN