

BETA-ROCK

SYSTÉM ZATEPLENIA ŽELEZOBETÓNOVÝCH STROPOV A STIEN METÓDOU SUCHEJ MONTÁŽE NA ZVÝŠENIE ICH POŽIARNEJ ODOLNOSTI NA REI 120 AŽ REI 240

• POPIS SYSTÉMU A JEHO VARIANTY

Systém zateplenia železobetónových nosných stropov a nosných stien na zvýšenie ich požiarnej odolnosti BETA-ROCK pozostáva z tepelno-izolačných dosiek, oceľových kotiev a niekoľkých variantov alternatívnych povrchových úprav. Systém sa aplikuje nasucho bez použitia mokrých procesov. Aplikácia protipožiarnej tepelnej izolácie z kamennej vlny ROCKWOOL hrúbky 60 mm až 150 mm v systéme BETA-ROCK umožňuje:

- úsporu vrstvy betónu hrúbky 50 mm až 120 mm na zachovanie rovnakej požiarnej odolnosti pri novej výstavbe, pričom sa výrazne zvýši tepelný odpor takto chránenej železobetónovej konštrukcie,
- zateplenie monolitických železobetónových stropov a stien rekonštruovaných objektov a zvýšenie ich požiarnej odolnosti.

Stručný popis komponentov systému:

1. Tepelno-izolačné dosky ROCKWOOL určené pre kontaktné zateplňovacie systémy (ETICS): Fronrock MAX E a Fasrock.
2. Zatlkávacie oceľové kotvy IDMS (HILTI), METAL-ISO (LR ETANCO), ISOMET (SPIT).
3. Možnosť úpravy povrchu náterom, nástrekom, výstužnou vrstvou systému ETICS (kontaktný zateplňovací systém), zaveseným podhlľadom alebo jeho ponechanie bez povrchovej úpravy.

Základné technické parametre systému sú uvedené v Tabuľke 1 tohto technického listu. Na zaručenie deklarovaných vlastností systému je nutné dodržanie všetkých pokynov uvedených v tomto technickom liste, vrátane postupu montáže.

• OBLASŤ POUŽITIA

Deklarovaným účelom použitia systému BETA-ROCK je zateplenie vnútorných železobetónových konštrukcií, stropov a stien a zvýšenie ich požiarnej odolnosti pri namáhaní požiarom zo strany umiestnenia tepelnej izolácie. Za stanovených podmienok systém zabezpečuje dosiahnutie vysokej požiarnej odolnosti zateplňovanej konštrukcie (triedy REI 120 až REI 240) pri zachovaní nehorľavosti systému (trieda A1) a druhu konštrukcie DP1. Systém zároveň podstatne zvyšuje tepelný odpor zateplňovaných konštrukcií, pričom neznižuje ich difúzny odpor (priepustnosť pre vodné pary) a prispieva k akustickým parametrom zateplňovaných konštrukcií inherentnou akustickou absorpciou.

Systém sa aplikuje len v interiéri budovy. Jeho použitie na vnútorné povrchy obvodového plášťa budovy nemožno odporučiť bez dôkladného tepelno-technického posúdenia takto upravenej konštrukcie v daných podmienkach. Vzhľadom na absenciu lepenia alebo akýchkoľvek iných mokrých procesov aplikácie nie je nutné vykonávať akúkoľvek úpravu povrchu železobetónových konštrukcií, okrem odstránenia prípadných hrubých nerovností povrchu. Systém je určený pre homogénne železobetónové stropy a steny a nie je vhodný na prefabrikované železobetónové konštrukcie s dutinami.

• SPRÁVANIE ŽELEZOBETÓNOVÝCH KONŠTRUKCIÍ ZA POŽIARU

Akokoľvek sa železobetónová konštrukcia môže javiť bezpečná a stabilná, situácia pri požari môže vyzerať úplne inak. Železobetón vystavený účinkom požiaru podlieha degradácii povrchu spôsobenej vysušovaním betónu a rýchlym stúpaním parciálnych tlakov vodných pár, čo sa typicky prejavuje "odstreľovaním" častí povrchu betónu. Po odhalení výstuže a jej prehriatím na kritickú teplotu (typicky okolo 480 °C) stráca exponovaná vrstva pevnosť v ťahu, čo sa prejavuje zrýchľujúcim sa priehybom železobetónovej dosky, ktorý spravidla končí náhlym lomom a kolapsom dosky. Situácia sa ešte zhoršuje, keď je železobetónová doska staticky zaťažená, alebo keď je napätie v doske spôsobené i osadením dosky v konštrukcii budovy s obmedzenou schopnosťou tepelnej dilatácie.

V praxi taktiež nastávajú časté prípady len miestneho alebo excentrického namáhania konštrukcií požiarom, čo môže spôsobiť nepredvídateľné vanie konštrukcie.

Nezávislé požiarne ochranné systémy aplikované na povrch konštrukcií môžu výrazne spomaliť tieto javy a sú významnou poistkou i proti inému než dokonalému vyhotoveniu nosných železobetónových konštrukcií. K dramatickému zníženiu únosnosti takejto konštrukcie môže dôjsť práve pri požari.

Tabuľka 1: Parametre pre výber vhodného variantu systému BETA-ROCK (hodnoty platia pre systém bez povrchovej úpravy)

TECHNICKÉ PARAMETRE SYSTÉMU BETA-ROCK		
Vlastnosti	Frontrock MAX E	Fasrock
Hrúbka tepelnej izolácie	60 mm až 150 mm*	60 mm
Rozmer izolačných dosiek (mm x mm)	1000 x 500	1000 x 500
Tepelný odpor ($m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$) **	2,2 až 4,7	2,0
Deklarovaná tepelná vodivosť λ_D ($W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$)	0,036	0,039
Požiarne odolnosť	REI 120	REI 240
Ekvivalentná hrúbka betónu pre požiarne odolnosť	50 mm až 100 mm pre EI 60 až EI 120	90 mm až 120 mm pre EI 60 až EI 240
Trieda reakcie na oheň	A1	A1
Druh konštrukcie	DP1	DP1
Možné povrchové úpravy	bez úpravy povrchu náter / nástrek výstužná vrstva ETICS zavesený podhlad	bez úpravy povrchu náter / nástrek výstužná vrstva ETICS zavesený podhlad
Počet kotiev na $1 m^2$ ****	10	10
Pevnosť železobetónovej dosky v tlaku (MPa)	min. 31,5 pre hr. izolácie 60 - 140 mm min. 39,5 pre hr. izolácie 150 mm	min. 33,5
Hrúbka železobetónovej dosky	min. 140 mm	min. 140 mm
Objemová hmotnosť železobetónovej dosky (kg/m^3)	1845 až 2496 pre hr. izolácie 60 - 140 mm 1928 až 2608 pre hr. izolácie 150 mm	2040 až 2760
Súčiniteľ zvukovej absorpcie (holá doska) $\alpha_w (-)$	0,65 (H) – pre hr. ≥ 100 mm	---

* Štandardne vyrábané hrúbky v danom rozsahu sú: 60, 80, 100, 120, 140 mm.

** Pre tepelný odpor železobetónovej dosky $R_0 = 0,5 m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$ a deklarovajú tepelnú vodivosť λ_D izolačných dosiek.

*** Odporúčame odskúšať a konzultovať s dodávateľom alebo výrobcem náterovej hmoty/nástreku.

**** Štandardná spotreba pre maximálny rozmer izolačných dosiek.

• ZLEPŠENIE AKUSTICKÝCH VLASTNOSTÍ KONŠTRUKCIE

Výhodou ochranného systému BETA-ROCK na báze dosiek z kamennej vlny ROCKWOOL je vysoká prirodzená akustická absorpcia materiálu a s ňou súvisiaci príspevok k ďalším akustickým parametrom chránených železobetónových konštrukcií v širokom rozsahu spektra zvuku. Pri tomto systéme dochádza len k absorpcii zvuku a pri variante bez povrchovej úpravy je vylúčená možnosť vzniku akýchkoľvek rezonancií, ktoré môžu zhoršovať nepriezvučnosť. Toto nebezpečenstvo hrozí, keď sa stropy alebo steny obložia tuhými doskovými materiálmi so vzduchovou medzerou.

Najlepšie je absorpcia zvuku zachovaná, keď je povrch izolačných dosiek ponechaný bez povrchovej úpravy. Esteticky zaujímavý povrch je vynikajúcim absorbentom zvuku, čo ocenia najmä užívatelia podzemných garáží, strojovní alebo iných technologických miestností. Obloženie stropov alebo stien takto vysokoabsorbčným materiálom znižuje značne dobu dozvuku v miestnosti a zlepšuje zrozumiteľnosť komunikácie.

Príspevok ochranného systému BETA-ROCK z kamennej vlny ROCKWOOL na zvýšenie vzduchovej alebo krokovej nepriezvučnosti konštrukcie je nutné kvantifikovať individuálnym posúdením celej skladby chráneného stropu príp. steny na základe vlastností jednotlivých vrstiev konštrukcie, eventuálne výpočtom, najlepšie však meraním v laboratóriu alebo priamo na stavbe.

Niektoré z možných povrchových úprav majú potenciál významne ovplyvniť akustické vlastnosti konštrukcií chránených systémom BETA-ROCK, a to oboma smermi. Stručný prehľad je uvedený v tabuľke 2.

Tabuľka 2: Možnosti povrchových úprav a ich vplyv na vlastnosti systému BETA-ROCK

MOŽNOSTI POVRCHOVÝCH ÚPRAV SYSTÉMU BETA-ROCK			
Požiadavka	náter (nástreky) farbou	výstužná vrstva ETICS* (s perlínkou)	zavesený podhlad
Hrúbka	bez vplyvu	podľa systému ETICS	podľa systému podhladu
Tepelný odpor	bez vplyvu	bez vplyvu	bez významného vplyvu**
Vzduchová nepriezvučnosť	bez vplyvu	významný vplyv***	významný vplyv***
Kroková nepriezvučnosť	bez vplyvu	významný vplyv***	významný vplyv***
Akustická absorpcia / zníženie doby dozvuku	spravidla zhoršenie	spravidla zhoršenie	podľa povrchu a typu podhladových dosiek
Požiarne odolnosť podľa EN 13501-2	bez vplyvu	bez vplyvu	bez vplyvu (max. 4 závesy na $1 m^2$)
Trieda reakcie na oheň podľa EN 13501-1	A1 pre vrstvu náteru max. $1 kg/m^2$ a max. 1 mm vrstvy v suchom stave	podľa systému ETICS	podľa systému podhladu
Druh konštrukcie podľa STN 73 0810****	DP1 pre max. $1 kg/m^2$ a max. 1 mm vrstvy v suchom stave	DP1 pre systém triedy reakcie na oheň A1/A2	DP1 pre podhlad s komponentmi A1/A2

* Predpokladá sa použitie povrchových vrstiev, ktoré sú certifikované v kontaktných zatepľovacích systémoch (ETICS).

** Zvýšenie tepelného odporu systému materiálom podhladu a zároveň jeho zhoršenie účinkom závesov je nutné posúdiť individuálne; všeobecne nejde o podstatné zmeny.

*** Účinkom možných rezonancií je možné i zhoršenie danej vlastnosti; odporúča sa vykonať odborné posúdenie alebo akustický výpočet, najlepšie však meranie na systéme vrátane povrchovej úpravy.

**** Iné prípady je nutné posúdiť ako celok na základe skúšok reakcie na oheň pre systém vrátane povrchových úprav, alebo pre jeho všetky významné zložky.

• ZVÝŠENIE TEPELNÉHO ODPORU KONŠTRUKCIE

Na rozdiel od protipožiarneho ochranného systému na báze tuhých doskových materiálov, príp. z minerálnych vláknitých dosiek extrémne vysokej objemovej hmotnosti a nízkej hrúbky, systém BETA-ROCK umožňuje skutočné zateplenie chránených konštrukcií a širokú variabilitu riešení podľa požadovanej hodnoty tepelného odporu konštrukcie. Tabuľka 1 uvádza typické hodnoty tepelného odporu chránených železobetónových stropov alebo stien, ich pôvodná hodnota tepelného odporu sa tu predpokladá $R_0 = 0,5 m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$. V závislosti od použitého izolačného materiálu a jeho hrúbky je možné doceliť zvýšenie tepelného odporu až do rádu desaťnásobku, na úroveň hodnoty blízkej $U_N = 0,2 W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$, čo je hodnota postačujúca pre

energeticky vysokoúsporné budovy. Už v základnej verzii s minimálnou hrúbkou tepelnej izolácie 60 mm je takmer zaručená hodnota tepelného odporu na úrovni minimálne $R_N = 2.m^2.K W^{-1}$.

• KOTVENIE

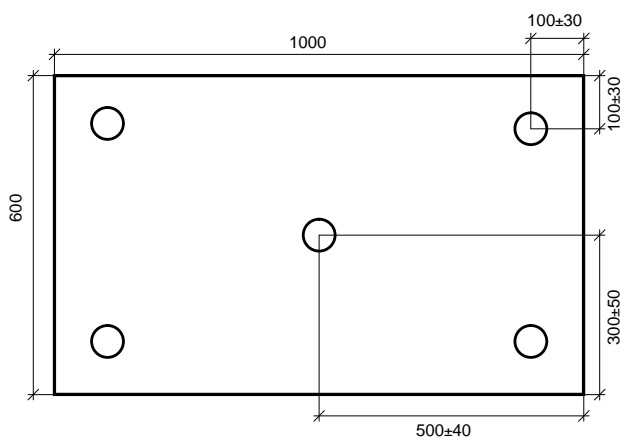
Tepelné izolačné dosky sa v systéme BETA-ROCK montujú na nosnú konštrukciu len oceľovými kotvami na sucho bez akýchkoľvek mokrych procesov. Navŕtaný otvor pre kotvy musí mať priemer stanovený výrobcom kotiev, spravidla 8 mm, pričom dĺžka kotiev musí umožňovať hĺbku kotvenia v betónovej konštrukcii aspoň 50 mm a otvor sa predvŕta do hĺbky o min. 10 mm väčší než je hĺbka kotvenia.

Systém umožňuje použitie nasledujúcich typov kotiev (s uvedením výrobcu): IDMS (HILTI), METAL-ISO (LR ETANCO), ISOMET (SPIT). Ide o zatĺkacie oceľové kotvy z pozinkovaného oceľového plechu. Možno použiť i nerezové zhotovenie kotiev. Zatlčenie kotvy je nutné vykonať pokiaľ možno presne do roviny povrchu izolačných dosiek. Najmä pri materiáli Frontrack MAX E nesmie dôjsť k zatlčeniu kotvy pod rovinu povrchu dosky o viac než niekoľko milimetrov (hrozí riziko prelomenia vrchnej tuhej vrstvy).

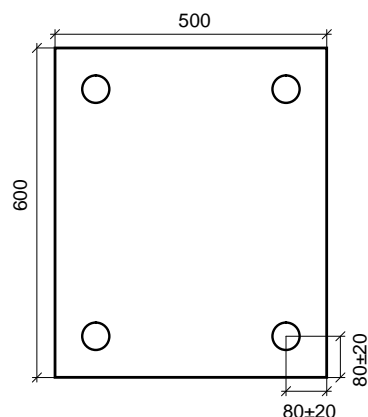
Pre všetky izolácie, ktoré budú opatrené cementovou stierkou s vloženou výstužnou sieťkou, ktorá je v tomto prípade povinná, je nutné použiť systémové izolačné taniere (od príslušného výrobcu kotiev) pre zväčšenie priemeru taniere kotvy aspoň na veľkosť 80 mm.

Rozmiestnenie kotiev pre izolačné dosky Frontrack MAX E a Fasrock:

Max. rozmer (1000 x 600) mm



Max. rozmer (500 x 600) mm



Najmenší rozmer izolačnej dosky nesmie byť menší než 150 mm. Pre dosky s dĺžkou 500 mm a menej sa použijú 4 kotvy. Pre väčšie dosky je nutné použiť 5 kotiev.

Pri kladení izolačných dosiek nesmie dôjsť k vzniku krížových škár a vzájomné posunutie dosiek na väzbu v radoch medzi sebou sa odporúča dodržať aspoň o 150 mm. Dosky sa pokladajú tak, aby ich styk zostal bez viditeľných škár.

• ORIENTÁCIA DOSIEK A MOŽNOSTI POVRCHOVÝCH ÚPRAV

Tepelno-izolačné dosky Frontrack MAX E a Fasrock je možno ponechať bez akejkoľvek povrchovej úpravy. Izolačné dosky sa odporúča orientovať tak, aby na pohľadovej strane ochranného systému zostal viditeľný povrchový raster (uzavretá lisovaná vláknitá štruktúra). V prípade izolačných dosiek Frontrack MAX E je nutné dodržať túto orientáciu nielen z estetických, ale i z funkčných dôvodov. Na pohľadovej strane opatrenej rastrom zostane v tomto prípade viditeľná potlač každej dosky "ROCKWOOL TOP".

V prípade potreby je možné použiť pod vnútorný náter, maľbu alebo fasádnu farbu príslušný podkladový penetračný náter / nástrek. Pre nanášanie je možné použiť dostatočne kryciu, avšak lubovoľnú fasádnu alebo vnútornú farbu či maľbu bez obmedzenia (certifikovanú pre stavebné účely).

Povrch dosiek možno v prípade potreby upraviť nasledujúcimi spôsobmi:

- Náterom naneseným valčekom, štetkou alebo striekacou pištoľou. Typ náteru a spôsob aplikácie odporúčame odskúšať vopred. Tento typ povrchovej úpravy je v interiéri vhodný pre všetky materiály, najmä Frontrack MAX E a Fasrock.
- Výstužnou (armovacou) vrstvou z lepiacej hmoty, výstužnej sieťky (perlinky) a omietky. Odporúčame aplikáciu len takých kombinácií materiálov a ich spôsobu aplikácie, ktoré sú súčasťou certifikovaných kontaktných zateplovacích systémov ETICS s príslušnými materiálmi ROCKWOOL: Frontrack MAX E, príp. Fasrock.
- V miestach s vysokými nárokmi na estetiku príp. v miestach umiestnenia stropných podhľadových svietidiel alebo technologických vedení s požiadavkami na ich zakrytie, možno umiestniť zavesený podhľad so závesnými prvkami prechádzajúcimi ochrannými protipožiarnymi systémami. Aplikácia podhľadu sa v tomto prípade nelíši od aplikácie podhľadu k pôvodnému stropu. Podmienkou na zachovanie platnej klasifikácie požiarnej odolnosti ochranného systému je dodržanie plošnej hustoty závesných zariadení na max. 4 ks na 1 m² a taký spôsob aplikácie, ktorý inak nenaruší protipožiarny ochranný systém BETA-ROCK. Dĺžka závesných prvkov ani ich typ nie sú obmedzené. Musia byť však dodržané technické podmienky výrobcu použitého závesného podhľadu, resp. výrobcu nosného rastra pre podhľad.

• TRIEDA REAKCIE NA OHEŇ PODĽA STN EN 13501-1

Tepelno-izolačné dosky sú klasifikované podľa reakcie na oheň v zmysle normy STN EN 13501-1 ako A1 (celkom nehorľavé). Táto klasifikácia bola vykonaná a jej platnosť je sledovaná v procese certifikácie tepelno-izolačných materiálov podľa STN EN 13162 (značenie CE). Ako nehorľavé – A1 podľa STN EN 13501-1 – sú podľa definície klasifikované aj materiály kotevných prvkov (pozinkovaná oceľ, príp. nehrdzavejúca oceľ).

• VLASTNOSTI KAMENNEJ VLNY ROCKWOOL

Tepelno-izolačné schopnosti. Nehorľavosť – ochrana proti šíreniu plameňa a požiaru. Zvuková pohltivosť. Vodoodpudivosť a odolnosť proti vlhkosti – doska je v celom objeme hydrofobizovaná. Paropriepustnosť. Rozmerová stálosť. Odolnosť proti alkáliám.

• DRUH KONŠTRUKCIE PODĽA STN EN 13501-1

Pretože sú všetky prvky systému klasifikované ako nehorľavé, systém bez povrchových úprav ako celok aplikovaný na železobetónovej doske vyhovuje obidvom definíciám druhu konštrukcie D1 podľa STN EN 13501-1 (pre nové budovy aj zmeny stavieb). Aby bolo možné klasifikovať systém s prípadnou povrchovou úpravou ako D1, tieto úpravy musia spĺňať nasledujúce podmienky:

- Náter / nástrek aplikovaný na povrchu musí mať najvyššiu plošnú hmotnosť v suchom stave 1 kg/m^3 a škrupina náteru (vrátane eventuálnej penetrácie) musí mať celkovú hrúbku najviac 1 mm.
- Zavesený podhľad musí mať všetky komponenty (významné zložky v zmysle definície STN EN 13501-1) triedy A1 alebo A2-s1,d0.
- Výstužná (armovacia) vrstva v systéme ETICS, certifikovanom s tepelno-izolačnými doskami Frontrock MAX E, príp. Fasrock, musí mať ako celok triedu reakcie na oheň A1, príp. A2 (s akýmkoľvek doplnkovými klasifikáciami na tvorbu dymu / padajúcich častíc).

• POŽIARNA ODOLNOSŤ PODĽA STN EN 13501-2

Systém protipožiarnej ochrany BETA-ROCK bol skúšaný na požiaru odolnosť v rôznych variantoch podľa noriem XP ENV 13381-3 a klasifikovaný podľa tej istej normy a podľa EN 13501-2 spoločnosťou Efectis v Metz, Francúzsko.

Posúdenie systému podľa tried STN EN 13501-2 a STN P ENV 13381-3 vykonala akreditovaná skúšobňa a autorizovaná osoba FIRES s.r.o. Batizovce, v dokumente Stanovisko k požiarnej odolnosti s klasifikáciou podľa EN 13501-2 a ENV 13381-3, č. FIRES-JR-031-10-NURS. Pre izolačné materiály Frontrock MAX E a Fasrock bolo posúdenie vykonané na základe skúšok alternatívnych materiálov ROCKWOOL s vyššími než deklarovanými triedami požiarnej odolnosti a menšou plošnou hustotou kotevných prvkov.

Pre účely vykonania výpočtu podľa Eurokódov sú na vyžiadanie k dispozícii údaje o teplotách pod povrchom železobetónovej dosky podľa STN P ENV 13381-3 pre medzné teploty 300°C až 650°C . Pre bežné prípady postačia pravidlá priamej aplikácie výsledkov skúšok požiarnej odolnosti, ktoré sú obsiahnuté v Tabuľke 1.

Informácie obsiahnuté v tomto technickom liste vypovedajú o vlastnostiach výrobkov platných v dobe vydania. Vzhľadom k neustálemu vývoju materiálov môže dochádzať k zmenám ich vlastností. Pre aktuálne informácie kontaktujte obchodných zástupcov.

ROCKWOOL Slovensko, s.r.o.
Rožňavská 24, 821 04 Bratislava
tel.: 02 492 00 911, fax: 02 492 00 910
e-mail: info@rockwool.sk, www.rockwool.sk