

HMOŽDINKY V ETICS PODKLADY PRE NAVRHOVANIE



system stavebných profilov | príslušenstvo pre stavbu

Montáž hmoždiniek

Kvalita montáže zásadne určuje kvalitu kotvenia z hľadiska únosnosti i vedenia tepla. Pokiaľ nie je hmoždinka správne aplikovaná, úpravy a zarovnanie kotveného miesta môžu spôsobiť prekresľovanie. Nesprávne aktivovaná hmoždinka neposkytuje dostatočnú únosnosť a je potom úplne zbytočná. Montáž je možné overiť pri vykonávaní výťažnej skúšky in situ. Niekedy sa stáva, že vybraná hmoždinka nie je pre konkrétnu stenu vhodná a je lepšie ju vymeniť za iný typ. Pri zapúšťaní hmoždiniek je optimálne vykonať certifikovanú zápusťnú montáž, pri ktorej nedochádza k poletovaniu vyfrézovaného materiálu a montáž je rýchla a presná. Montáž hmoždiniek musí prebiehať pri povolených teplotách a hmoždinka musí byť podľa návodu výrobcu včas prekrytá ďalšou vrstvou.

Výpočet dĺžky tanierovej hmoždinky

Pri určovaní správnej dĺžky hmoždinky na upevnenie tepelnej izolácie je nutné poznať podklad do ktorého budeme kotviť, druh izolantu, hrúbku omietky, spôsob montáže a povrchovú úpravu fasády. Nižšie uvádzame jednotlivé kroky výpočtu dĺžky hmoždinky.

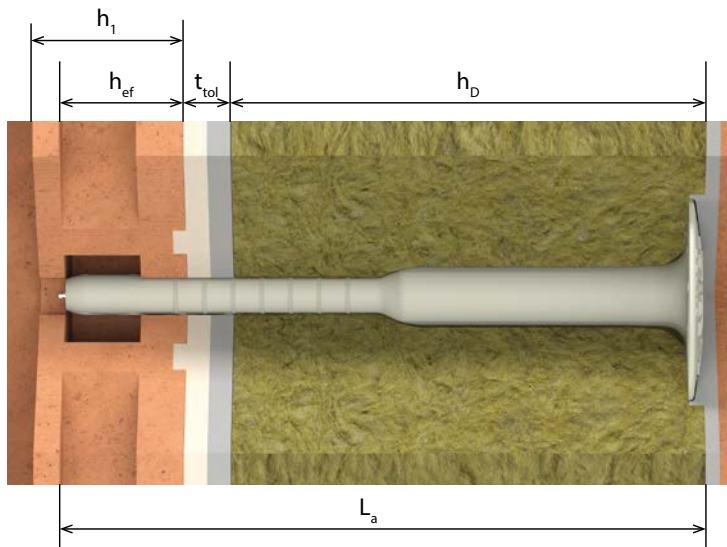
Krok 1: stanovenie parametrov

1. Hrúbka tepelnej izolácie (h_D) – hrúbka izolačného materiálu, ktorý má byť inštalovaný.
2. Hrúbka vyrovnávacej vrstvy (t_{tol}) – pri novostavbách sa jedná o hrúbku lepidla, pri zateplení existujúcich stavieb sa jedná o hrúbku všetkých nesúdržných vrstiev starej omietky + hrúbka lepidla. V prípade zdvojovania ETICS sa jedná o hrúbku pôvodného ETICS + hrúbka lepidla.
3. Minimálna (účinná) hĺbka kotvenia (h_{ef}) – minimálna kotviaca hĺbka do nosného podkladu (napr. betón, murivo, pórobetón) je špecifikovaná výrobcom hmoždinky. Obvykle sa pohybuje medzi 25 až 65 mm, v závislosti od materiálu podkladu a typu hmoždinky.
4. Hĺbka vrtaného otvoru (h_1) – tento rozmer je daný minimálnou hĺbkou kotvenia predĺženou vo väčšine prípadov o 10 mm
5. Typ montáže – pokiaľ sa jedná o zápusťnú montáž frézovaním je potrebné od vypočítanej celkovej dĺžky hmoždinky pre povrchovú montáž odpočítať 20 mm (pozor hodnota odpočtu pri rôznych typoch hmoždiniek sa môže líšiť)

Krok 2: výpočet dĺžky hmoždinky

Celková dĺžka hmoždinky L_a sa vypočíta ako súčet týchto parametrov:

$$L_a = h_D + t_{tol} + h_{ef} \text{ (hrúbka tepelnej izolácie + hrúbka vyrovnávacej vrstvy + minimálna kotviaca hĺbka)}$$



Príklad výpočtu pre murivo s omietkou

1. Hrúbka tepelnej izolácie (h_D): 150 mm
2. Hrúbka vyrovnávacej vrstvy (t_{tol}): 30 mm omietka + 10 mm lepidlo = 40 mm
3. Minimálna hĺbka kotvenia (h_{ef}): 35 mm (podľa špecifikácie výrobcu hmoždinky)

Povrchová montáž $L_a = 150 + 40 + 35 = 225$ mm

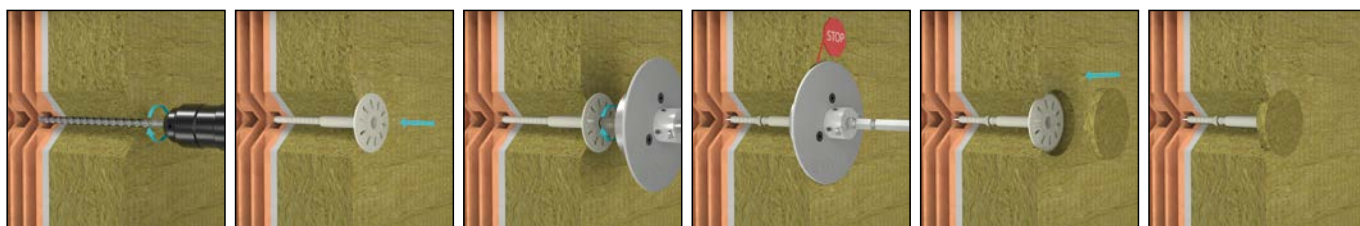
Pre tento konkrétny prípad pre povrchovú montáž je teda vhodné použiť hmoždinku s dĺžkou 225 mm (prípadne najbližší dlhší rozmer).

Zápusťná montáž pomocou toolu alebo priestorového taniera $L_a = 150 + 40 + 35 = 225$ mm

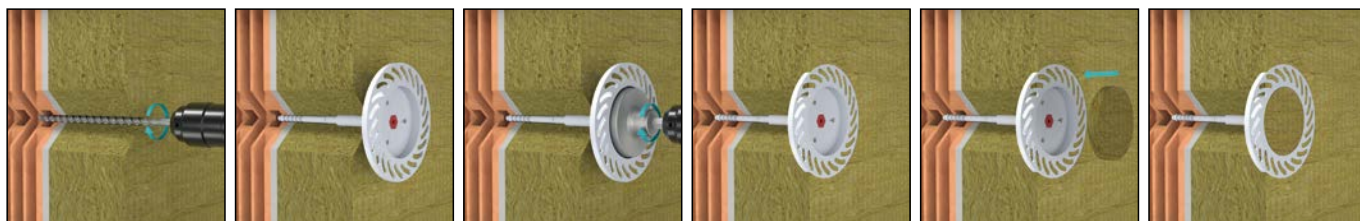
Pre tento konkrétny prípad pre zápusťnú montáž pomocou toolu alebo priestorového taniera je teda vhodné použiť hmoždinku s dĺžkou 225 mm (prípadne najbližší dlhší rozmer). Výpočet dĺžky hmoždinky je iba orientačný a vždy je potrebné sa riadiť parametrami, ktoré uvádza výrobca pre daný typ hmoždinky. Pre väčšinu typov hmoždiniek existuje tabuľka udávajúca dĺžku hmoždinky podľa hrúbky izolantu.

Izolant kotvíme podľa pokynov výrobcu systému ETICS, obvykle na T-spojoch a v ploche izolantu. Spotrebu hmoždiniek udáva kotviaci plán spracovaný autorizovanou osobou pre konkrétnu stavbu podľa STN 73 2902.

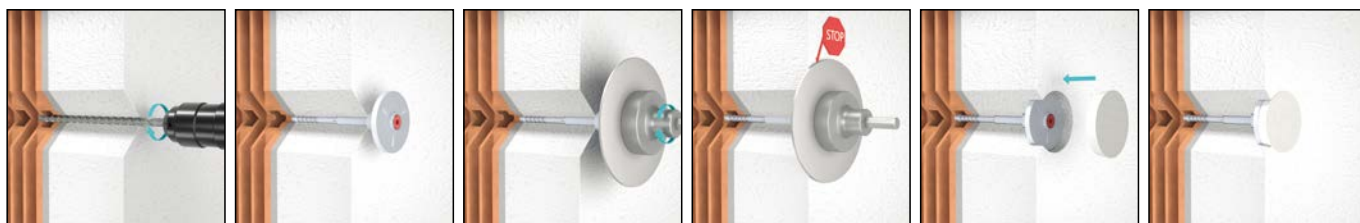
THERMODRIVE-V2 08 – certifikovaná zápustná montáž pre izolant MW pomocou prípravku ThermoDrive-V2 tool



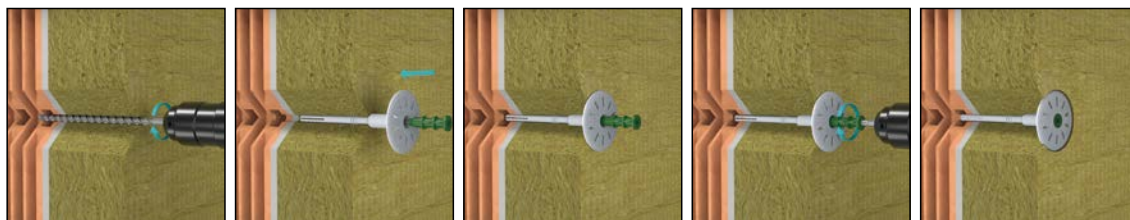
ECO-DRIVE W 08 – certifikovaná zápustná montáž pre izolant MW pomocou prípravku EDST-W



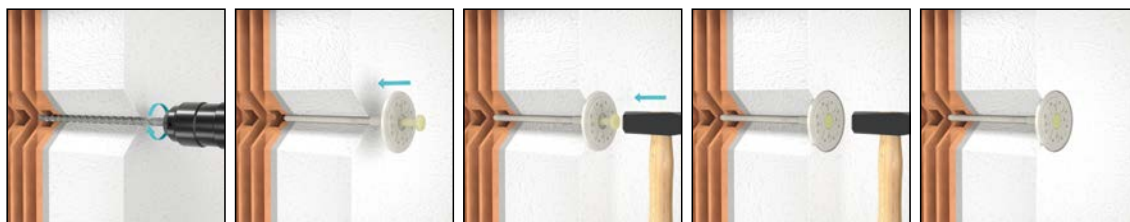
ECO-DRIVE 08 – certifikovaná zápustná montáž pre izolant EPS pomocou prípravku EDST



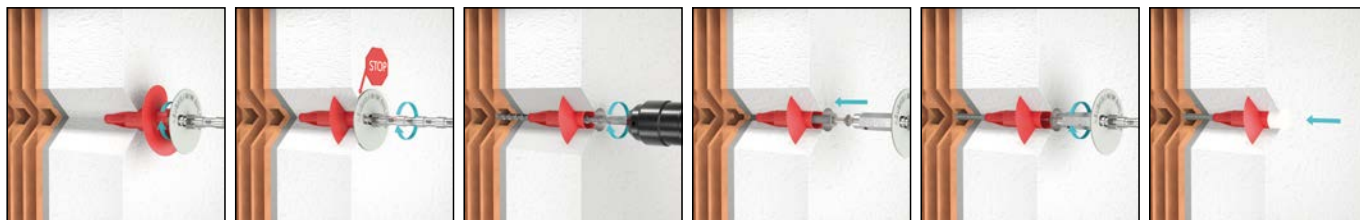
WKTherm-S 08 – povrchová montáž skrutkovej hmoždinky so zníženým prestupom tepla


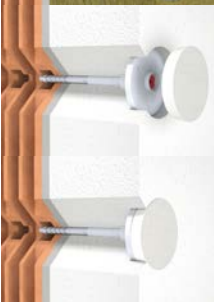

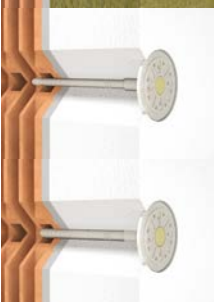
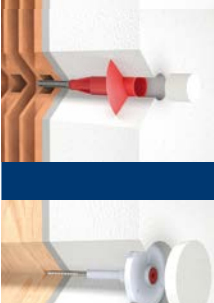




FIXPLUG 08/10 – povrchová montáž zatĺkacej hmoždinky s rektifikačným tanierom a nulovým prestupom tepla



GECKO U8 – certifikovaná zápustná montáž pre izolant EPS pomocou prípravku Gecko



	Názov produktu	Podklad	Priemer vrtáka (skrutky) [mm]	Priemer tanierika [mm]	Dĺžka hmoždinky [mm]	Hrúbka tep. izolácie [mm]	Min. kotviaca hĺbka [mm] ABCD (E)	Tepelná vodivosť [W/K]
	THERMODRIVE-V2 08	A, B, C, D, E	8	60	135–455	80–420	25–65 (45–65)	0,001 0,002
	ECO-DRIVE W 08	A, B, C, D, E	8	110	120–320	60–360	35 (55)	0,002
	ECO-DRIVE 08	A, B, C, D, E	8	60	150–430	60–360	35 (55)	0,002
	ECO-DRIVE S 08	A, B, C, D, E	8	60	150–430	60–360	35 (55)	0,002
	WK THERM 08	A, B, C	8	60	95–295	60–260	25	0,002
	WK THERM-S 08	A, B, C, D, E	8	60	95–295	40–260	25 (65)	0,002
	FIXPLUG 08	A, B, C, D, E	8	60	110–210	40–160	40	0
	FIXPLUG 10	A, B, C, D, E	10	60	120–260	40–220	30 (50)	0
	GECKO U8	A, B, C, D, E	8	67	140	100–400	30	0
	DRIVE S	drevo	(6)	60	120–320	90–290	25	0,002
	DRIVE W	drevo	(6)	110	120–320	90–290	25	0,002

A – prostý betón C 16/20 – C 50/60; **B** – murivo z plných tehál; **C** – murivo z dutinových alebo dierovaných tehál (tvárníc);

D – ľahčený medzerovitý betón, murivo z tvárníc z pórovitého kameniva; **E** – murivo z pórobetónových tvárníc AAC 2, autoklávovaný pórobetón

	Izolačný materiál	Spôsob montáže	Spôsob aplikácie	Charakteristická únosnosť N_{RK} [kN]					Prídavné taniere	Certifikácia	Výrobca	Príslušenstvo
				A	B	C	D	E				
	EPS XPS MW	zápustná povrchová	skrutkovanie	1,50	1,50	1,50*	1,50	1,20	90,110, 140	ETA-22/0611	Wkret-met	zátky, tool, torx
	MW	zápustná	skrutkovanie	1,15	1,50	1,50*	0,90	0,60	–	ETA-13/0107	Wkret-met	zátky, tool
	EPS	zápustná	skrutkovanie	1,50	1,50	1,50*	0,90	0,60	–	ETA-13/0107	Wkret-met	zátky, tool
	EPS	zápustná	skrutkovanie	1,50	1,50	1,50*	0,90	0,60	–	ETA-13/0107	Wkret-met	zátky, tool
	EPS XPS MW	povrchová	zatíkanie	1,50	1,50	0,60	–	–	90, 140	ETA-11/0232	Wkret-met	–
	EPS XPS MW	povrchová	skrutkovanie	1,50	1,50	0,75	0,90	0,60	90, 140	ETA-13/0724	Wkret-met	–
	EPS XPS	povrchová	zatíkanie	0,90	0,90	0,40*	0,60	0,50	–	ETA-15/0373	Wkret-met	–
	EPS XPS	povrchová	zatíkanie	1,20	0,90	0,40*	0,75	0,50	–	ETA-15/0373	Wkret-met	–
	EPS MW	zápustná	skrutkovanie	0,50	0,50	0,30*	0,30	0,25	–	ETA-15/0305	Fröwis	zátky, tool
				D1	D2	D3	D4	D5				
	MW	zápustná	skrutkovanie	1,03	0,99	0,59	0,21	2,13	–	–	Wkret-met	zátky, tool
	MW	zápustná	skrutkovanie	1,03	0,99	0,59	0,21	2,13	–	–	Wkret-met	zátky, tool

D1 – dosky z plochých triesok OSB dosky hr. 12,0 mm; **D2** – cementotrieskové dosky hr. 12,0 mm; **D3** – sadrové dosky vystužené vláknami hr. 12,5 mm (Fermacell); **D4** – sadrokartónové dosky hr. 12,5 mm; **D5** – preglejkové dosky hr. 12,0 mm; *minimálna hrúbka vonkajšej steny tvárnice 17 mm (eco-drive 13 mm)

Postup pri návrhu kotvenia

Všeobecné

Pri návrhu ETICS je povinnosťou projektanta vykonať návrh kotvenia podľa STN 73 2902, pokiaľ je použitý mechanicky pripevňovaný systém. Dodržanie podmienok normy STN 73 2902 zaisťuje najmä dostatočnú dimenzáciu kotvenia proti sanii vetra. Sila od sania vetra závisí predovšetkým na výške a tvare budovy, jej umiestnení, nadmorskej výške, a okolí budovy. Aj v rámci jedného sídliska a na rovnako konštruovaných budovách môže byť kotvenie navrhnuté inak z dôvodu odlišnej expozície účinkom vetra (budova na okraji zástavby bude inak namáhaná vetrom ako budova v závetří).

1/ Zhodnotenie kotvenia z hľadiska podkladu

V prvom rade je potrebné vychádzať z overených hodnôt únosnosti v podklade. Odolnosť proti vytrhnutiu hmoždinky z podkladu udávajú hodnoty charakteristickej únosnosti uvedené v Prehlásení o vlastnostiach. Základné podklady sa rozlišujú na 5 typov (A, B, C, D, E), pre ktoré sú certifikované. Aj keď je hmoždinka spôsobilá na kotvenie do daného typu podkladu, nemusí byť jej únosnosť dostatočná. To je potrebné posúdiť výpočtovo pre konkrétny prípad. Pokiaľ je to možné, vždy je najlepšie vykonať výťažnú skúšku in situ. Tou sa získa hodnota, ktorá skutočne reprezentuje únosnosť v konkrétnom materiáli s jeho špecifickými vlastnosťami. Podľa skúseností môžeme tvrdiť, že hmoždinky s kovovým trňom majú väčšiu únosnosť, než hmoždinky s plastovým trňom. Skrutkovacie hmoždinky obvykle poskytujú väčšiu únosnosť oproti zatíkáčim a to najmä v ľahčených stavebných materiáloch – dutých tvárniciach, ľahčenom betóne alebo pórobetóne.

2/ Zhodnotenie kotvenia z hľadiska izolantu

Na sile od sania vetra je ďalej nutné dimenzovať kotvenie s ohľadom na schopnosť hmoždinky udržať tepelnoizolačné dosky. Na to sa používa hodnota odolnosti proti prevlečeniu hmoždinky tepelným izolantom. Je zřejmé, že na spoľahlivé kotvenie izolantu nižšej pevnosti je potrebné použiť väčší priemer taniera hmoždinky. Táto problematika sa týka najmä systémov s minerálnou vlnou. Znižovanie súčiniteľa prestupu tepla prináša aj zníženie hustoty materiálu a zníženie jeho pevnosti. Je potrebné výpočtom overiť, či je štandardný priemer taniera hmoždinky dostatočný alebo je nutné jeho rozšírenie (alebo navýšenie počtu kotiev).

3/ Zhodnotenie kotvenia z hľadiska prestupu tepla

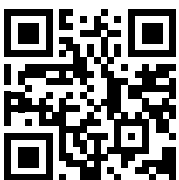
Hmoždinky tvoria tepelné mosty v súvislej tepelnoizolačnej vrstve. Po prvé znižujú tepelný odpor izolačnej vrstvy a za druhé prestup tepla môže zapríčiniť prekresľovanie kotviacich miest. Týmto problémom sa predchádza návrhom hmoždiniiek s nízkym súčiniteľom bodového prestupu tepla a zapúšťaním hmoždiniiek pod zátky. Nie je možné jednoznačne stanoviť aká hodnota súčiniteľa bodového prestupu tepla (χ) zaručuje, že kotevné miesta nebudú prekreslené. To závisí od viacerých faktorov – najviac od tepelného odporu samotnej izolačnej vrstvy. Hodnoty $\chi \leq 0,002$ W/K sú však považované za veľmi dobré a dostatočné pre väčšinu prípadov s výnimkou extrémnych hrúbok tepelnej izolácie. Z hľadiska vedenia tepla sú veľmi výhodné hmoždinky s plastovým trňom. Väčšinou vykazujú hodnotu súčiniteľa bodového prestupu tepla $\chi = 0,000$ W/K. Problémom je menšia únosnosť v porovnaní s kovovými trňami alebo skrutkami. Je potrebné výpočtovo zhodnotiť, či sú pre danú stavbu z hľadiska únosnosti dostatočné.

4/ Výťažná skúška a kalkulátor na spracovanie kotevného plánu

Samotnému návrhu kotevného plánu by mala predchádzať výťažná skúška na stavenisku, pri ktorej je overovaná vhodnosť navrhutej hmoždinky pre konkrétnu stavbu. Výsledkom skúšky je protokol, ktorý je zároveň podkladom pre spracovanie kotevného plánu, teda návrhu počtu hmoždiniiek a ich rozmiestnenia. Kalkulátor vám pomôže s návrhom počtu a rozmiestnenia hmoždiniiek v ETICS. Vzniknutý návrh je v súlade s normami STN 73 2902 a STN EN 1991-1-4. Služi pre výpočty s hmoždinkami: eco-drive 08, eco-drive S 08, eco-drive W 08, ThermoDrive-V2 08, GECKO U8, FIXPLUG 10, FIXPLUG 08, WK THERM-S 08, WK THERM 08, LTX, LMX 10, LMX 08. Pri návrhu je zohľadnená poloha budovy, jej tvar a veterná oblasť, v ktorej sa budova nachádza. Vyhotovenie plánu kotvenia technikom spoločnosti LIKOV je možné objednať na adrese vytazne.skusky@likov.sk.

Potrebuje odbornú radu, vykonať výťažné skúšky alebo spracovať kotviaci plán?

Kontaktujte technického špecialistu: vytazne.skusky@likov.sk, tel.: +420 773 905 902.



Aplikačné videá



Zborník detailov ETICS

ThermoDrive-V2 08

Plastová hmoždinka s kovovou skrutkou pre povrchovú aj zápusťnú montáž v ETICS



ETA-22/0611



VARIABILNÁ KOTVIACA HLĚKA 25–65 mm

Zaisťuje najvyššiu možnú alebo veľmi vysokú odolnosť proti vytiahnutiu u všetkých typov podkladov A, B, C, D, E



VYSOKÁ TUHOŠŤ TANIERKA

1 kN/mm spĺňa požiadavky systémov ETICS a zaisťuje ich trvácnosť a bezpečnosť



VELMI NÍZKY SÚČINITEĽ BODOVEJ PRIESTUPNOSTI

Minimálna hodnota bodovej tepelnej priestupnosti **0,001 W/K** pre všetky hrúbky tepelnoizolačného materiálu pri zápusťnej montáži

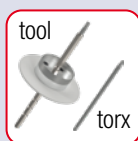


KOVOVÁ SKRUTKA (TX-30)



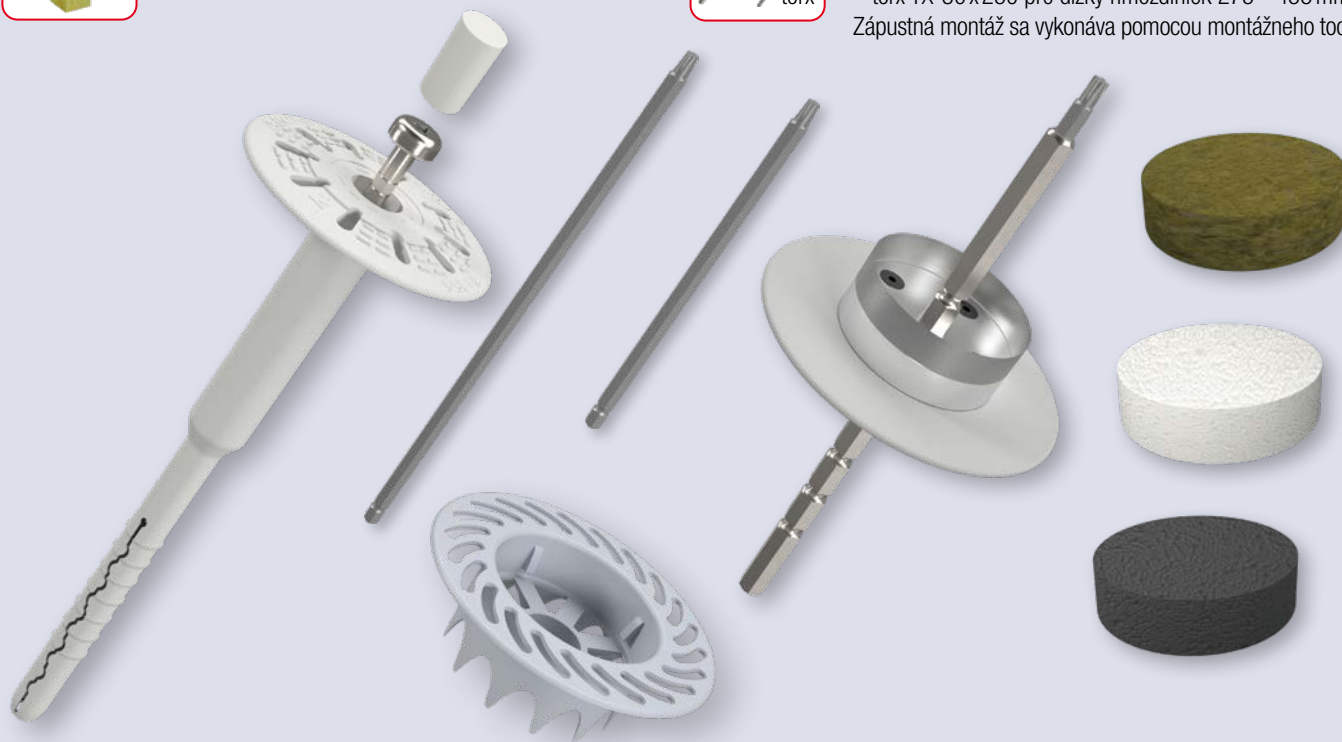
POUŽITIE PRE EPS/XPS A MW VRÁTANE ZDVOJOVANIA ETICS

až do hrúbky izolantu 420 mm



PRÍSLUŠENSTVO PRE MONTÁŽ

Povrchová montáž sa vykonáva pomocou montážnych bitov
– torx TX-30x160 pre dĺžky hmoždiniiek 135–255 mm
– torx TX-30x250 pre dĺžky hmoždiniiek 275–455 mm
Zápusťná montáž sa vykonáva pomocou montážneho toolu



Priemerné hodnoty odolnosti proti prevlečeniu hmoždinky tepelne izolačným materiálom

Typ hmoždinky Wkret-met	EPS 70F pevnosť: TR 100 hrúbka: 100 mm		FRONTROCK SUPER pevnosť: TR 10, CS(10)40* hrúbka: 100 mm		TF PROFI pevnosť: TR 10, CS(10)30 hrúbka: 100 mm		FKD-S pevnosť: TR 10, CS(10)30 hrúbka: 100 mm	
	R _{panel}	R _{joint}	R _{panel}	R _{joint}	R _{panel}	R _{joint}	R _{panel}	R _{joint}
FIXPLUG 08, WK THERM 08	0,788 kN	0,706 kN	0,717 kN	0,602 kN	0,474 kN	0,374 kN	0,474 kN	0,374 kN
ECO-DRIVE S 08	0,685 kN	0,600 kN	–	–	–	–	–	–
ECO-DRIVE W 08	–	–	1,446 kN	1,031 kN	0,723 kN	0,560 kN	0,853 kN	0,698 kN
THERMODRIVE-V2 08	0,870 kN	0,680 kN	0,717 kN	0,602 kN	0,441 kN	0,348 kN	0,441 kN	0,348 kN

Uvedené hodnoty nezahŕňajú redukciu odolnosti prevlečenia hmoždinky v závislosti od pomeru medzi deklarovanou a skutočnou pevnosťou skúšaného izolantu.
* hodnota napätia v tlaku pri 10% stlačení pre hornú tuhú vrstvu dosky.

Výhradný distribútor pre ČR a SR



Obchodní manažéri

- tel.: +420 774 331 452
- tel.: +420 774 431 461
- tel.: +420 777 331 446
- tel.: +420 777 331 447
- tel.: +420 774 431 460
- tel.: +421 914 329 325
- tel.: +421 918 804 223
- tel.: +421 914 329 320

Produktový manažér

tel.: +420 733 735 950

Technický špecialista

tel.: +420 773 905 902

LIKOV s.r.o.

Blanenská 1859
664 34 Kuřim, ČR
E-mail: obchod@likov.cz

Objednávky:

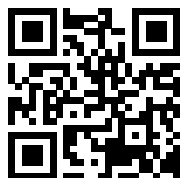
Tel.: +420 541 552 515-8
E-mail: objednavky@likov.cz

LIKOV SK s.r.o.

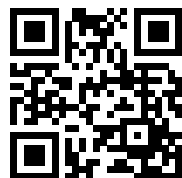
Na Hrebienku 5
811 02 Bratislava, SR
E-mail: obchod@likov.sk

Objednávky:

Tel.: +421 37 321 44 51
E-mail: objednavky@likov.sk



www.likov.cz



www.likov.sk