

STABILITA KONTAKTNÝCH ZATEPLOVACÍCH SYSTÉMOV

NA ZABEZPEČENIE STABILITY KONTAKTNÉHO
ZATEPLOVACIEHO SYSTÉMU (ETICS) MÁ ZÁSADNÝ
VPLYV KVALITA PODKLADU A PRILEPENIA
TEPELNOIZOLAČNÉHO MATERIÁLU LEPIACOU
MALTOU A V NEPOSLEDNOM RADE KVALITA
MECHANICKÉHO PRIPEVNENIA – KOTVENIE
ROZPERNÝMI KOTVAMI.

Nasledujúci článok Vás prevedie práve posledne spomínanou časťou, t.j. zaistením stability ETICS mechanickým kotvením, nakoľko od začiatku roka 2013 na území Slovenskej republiky nadobudla platnosť nová norma STN 73 2902:2012 [1].

Funkciou rozpernej kotvy je prenesenie síl od účinkov sania vetra do podkladu. Práve v závislosti od druhu materiálu nosnej vrstvy podkladu sa rozperné kotvy podľa normy STN 73 2902 [1] rozlišujú

do tried použitia, viď tab. /01/. Pri výbere rozperných kotiev je potrebné okrem druhu podkladu rešpektovať, či je navrhovaná rozperná kotva súčasťou daného tepelnoizolačného systému. Túto skutočnosť je možné si overiť napr. v Európskom Technickom Osvedčení (ETA) daného ETICS, ktorý má väčšina výrobcov ETICS k nahliadnutiu na svojej internetovej stránke, ale i na výrobku /obr. 01, 02/.

V prípade tepelnoizolačného materiálu na báze minerálnej vlny je

potrebné použiť výhradne rozpernú kotvu s kovovým trňom. Pre úspešnú realizáciu je dôležitou podmienkou stanovenie dĺžky samotnej rozpernej kotvy /obr. 03/. Stanoviť sa musí vždy tak, aby sa jej minimálna kotviaca dĺžka nachádzala vždy celá v nosnej časti podkladovej konštrukcie. Na stanovenie dĺžky je potrebné zohľadniť okrem hrúbky tepelnoizolačného materiálu aj hrúbku lepiacej malty, v prípade starej povrchovej úpravy (pôvodná omietka, nástreky a pod.) aj maximálnu hrúbku tejto vrstvy a samotnú kotevnú dĺžku.

Tabulka 01 | Triedy použitia rozperných kotiev podľa materiálu nosnej vrstvy podkladu podľa STN 73 2902 [1]

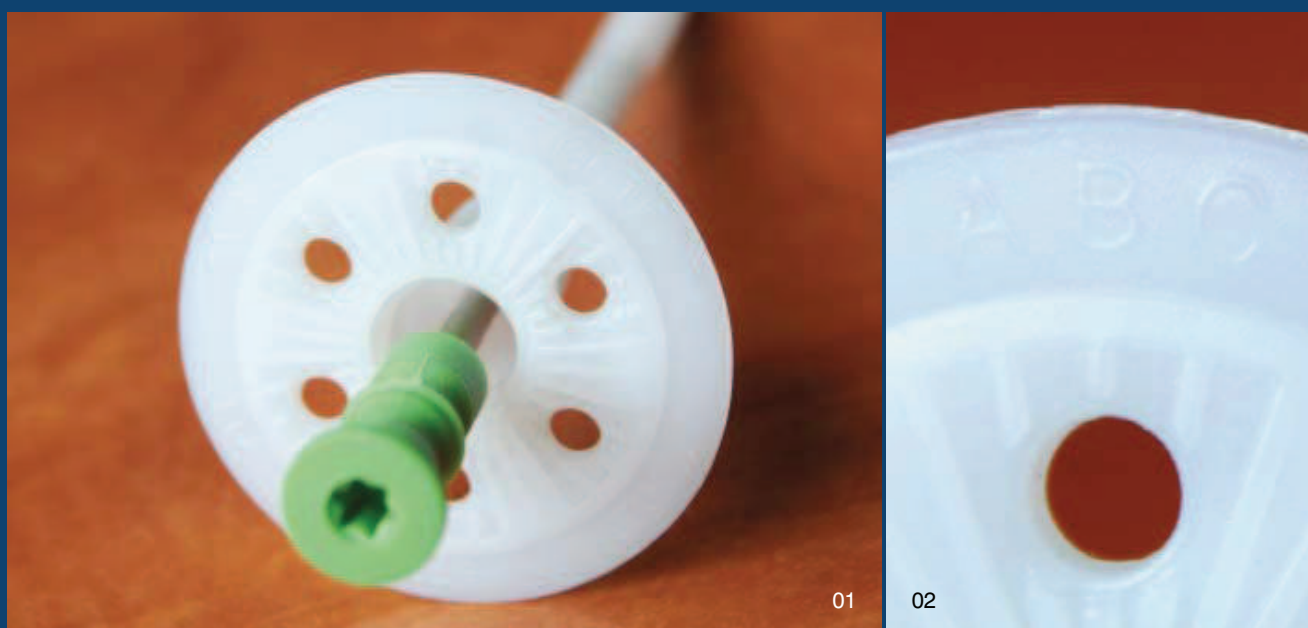
Druh materiálu nosnej vrstvy podkladu ¹	Trieda použitia rozpernej kotvy ³
Obyčajný prostý alebo vystužený betón triedy C 12/15 až C 50/60	A
Murivo z plných tehál alebo kameňa	B
Murivo alebo dielce z dutých alebo dierovaných tehál, tehlových blokov alebo tvaroviek, ktoré sú definované v schválenej dokumentácii rozpernej kotvy	C
Murivo alebo dielce z betónu, z pórovitého kameniva triedy pevnosti LAC 2 až LAC 25	D
Murivo alebo dielce z autoklávaného pórobetónu triedy pevnosti P 2 až P 7	E
Iný druh podkladného materiálu ²	Nie je stanovená

STN 73 2902 – Vonkajšie tepelnoizolačné kontaktné systémy (ETICS), Navrhovanie a zhotovovanie mechanického pripevnenia na spojenie s podkladom

¹ Triedy použitia, pre ktoré sú určené rozperné kotvy overené podľa ETAG 014 sa uvádzajú v ich označení.

² Doskové materiály (napr. cementotrieskové, drevoštiepkové alebo sadrovláknité dosky) a podklady z plechu alebo dreva sa považujú za iný druh podkladového materiálu.

³ Každý výrobca rozperných kotiev musí mať vo svojom certifikáte ETA podľa ETAG 014 označenie, do ktorých tried podkladov je daná kotva určená. Toto označenie musí byť uvedené ako na rozpernej kotve tak aj na balení /obr. 02/.



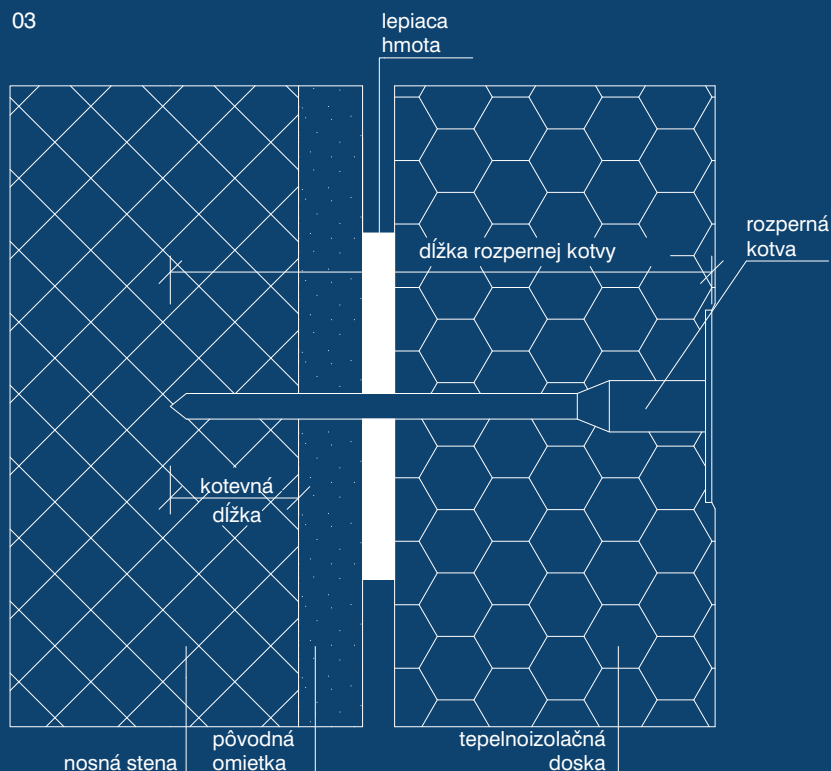
01, 02 | Označenie triedy použitia rozpernej kotvy

Najpodstatnejšie je však určenie správneho počtu a priestorového rozmiestnenia rozperných kotiev, t.j. stanovenie počtu rozperných kotiev na m². Väčšina projektantov sa spoliehala na odporúčané návrhy kotevného plánu pre daný počet rozperných kotiev, ktoré uvádzajú výrobcovia rozperných kotiev, resp. výrobcovia ETICS vo svojej technickej dokumentácii. Vo všeobecnosti ale platí, že za vypracovanie projektovej dokumentácie, ktorej súčasťou by mal byť aj kotevný plán nie

je zodpovedný dodávateľ, resp. výrobca rozperných kotiev alebo tepelnoizolačného systému, ale projektant.

Pozitívnym posunom v tejto oblasti je nová norma STN 73 2902 Vonkajšie tepelnoizolačné kontaktné systémy (ETICS), Navrhovanie a zhotovovanie mechanického pripevnenia na spojenie s podkladom, ktorá nadobudla platnosť dňa 1. 1. 2013. Táto norma od daného dňa ruší článok 6.2 a 6.3 STN 73 2901 Zhotovovanie

vonkajších tepelnoizolačných kontaktných systémov (ETICS) z mája 2008. Týmto dňom sa podľa normy vyžaduje návrh mechanického pripevnenia ETICS bez ohľadu na to kedy sa projektová dokumentácia začala pripravovať. Norma vychádza z Eurokódu STN EN 1991-1-4 [2] a jej pozitívom je možnosť „zjednodušeného“ výpočtu, ktorý však počíta s o niečo vyšším počtom rozperných kotiev na m². Neodmysliteľnou súčasťou stanovenia počtu rozperných kotiev je aj určenie okrajových oblastí



03| Stanovenie dĺžky rozpernej kotvy

04| Rozmiestnenie rozperných kotiev v závislosti od ich množstva podľa STN 73 2902 [1]

05| Ťahová skúška – osadenie kotvy

06| Ťahová skúška – ťahomer

budovy, v ktorých by mal byť počet rozperných kotiev vyšší. Taktiež táto norma stanovuje minimálny počet – 6 kusov, a maximálny odporúčaný počet – 12 kusov rozperných kotiev na m^2 /obr. 04/. V prípade väčšieho počtu rozperných kotiev (12 kusov), je potrebné zvážiť vplyv pripevňovania ETICS na celistvosť nosnej vrstvy podkladu. V prípade dosiek tepelnej izolácie s rozmermi

inými ako 1000×500 mm výrobca stanoví najvyšší odporúčaný počet rozperných kotiev na jednu dosku tepelná izolácia materiálu vo svojej technickej dokumentácii ETICS.

Návrh a posúdenie mechanického pripevnenia ETICS je súčasťou projektovej dokumentácie podľa STN 73 2901.

V prípade panelových budov sú pre správnu voľbu rozpernej kotvy rozhodujúce vlastnosti podkladového materiálu. U väčšiny panelových domov sa ETICS pripevňujú k sendvičovým panelom, ktoré pozostávajú z betónovej monierky hrúbky 40 až 60 mm, ktorá tvorí podklad na pripevnenie kontaktného zatepľovacieho systému. V prípade menších hrúbok ako 100 mm sa podľa ETAG 014 [3] musí na stavbe vždy vykonať skúška uvažovaných rozperných kotiev na vytrhnutie z podkladu. Nakoľko pôsobením poveternostných vplyvov môžu nosné materiály degradovať, je potrebné mieru degradácie overiť a vychádzať skôr z hodnôt únosnosti kotiev v ťahu overených meraním in-situ na stavbe – ťahová skúška. Účelom skúšky je overenie únosnosti navrhovaných rozperných kotiev v ťahu a overenie možnosti úspešnej montáže rozpernej kotvy pri zachovaní schopnosti plniť funkciu v tepelnoizolačnom systéme. Vykonanie ťahovej skúšky je veľmi jednoduché.

Rozperná kotva sa namontuje do nosnej konštrukcie /obr. 05/. Tanier rozpernej kotvy sa následne cez oporný krúžok prichytí do prístroja – ťahomera /obr. 06/, a vyťahuje sa konštantnou rýchlosťou až do zaťaženia 1000 N. Pri hodnote výťažnej sily 600 N nesmie byť vytiahnutie v mieste roviny podkladu väčšie ako 1 mm. Tento postup sa realizuje na 15 skúšobných miestach, ktoré sú rovnomerne rozmiestnené po celej ploche. Výsledkom ťahovej skúšky je stanovenie charakteristickej hodnoty $N_{Rk,1}$ uvedenej v protokole o ťahovej skúške. Táto hodnota sa určí ako stredná hodnota z 5 najmenších nameraných hodnôt z 15 meraní a prenášobí sa hodnotou 0,6. Rozperné kotvy sú skúšané pri minimálnej kotevnej hĺbke tak, aby sa zistili minimálne hodnoty únosnosti. V kotvách je simulované aj zapustenie tanierika rozpernej kotvy do izolantu.

Protokol z ťahovej skúšky slúži ako podklad pre statický výpočet projektovej dokumentácie ETICS.

04

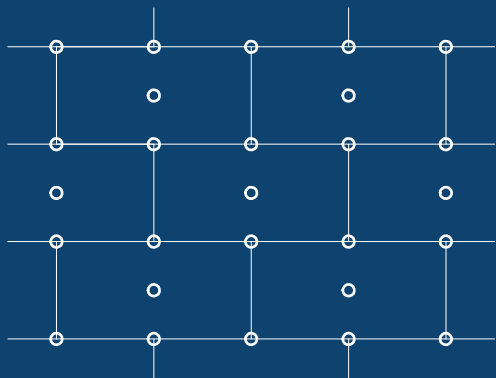


Schéma 1 | Rozmiestnenie rozperných kotiev pri množstve 6 ks/m², z toho 4 ks v stykoch tepelneizolačných dosiek

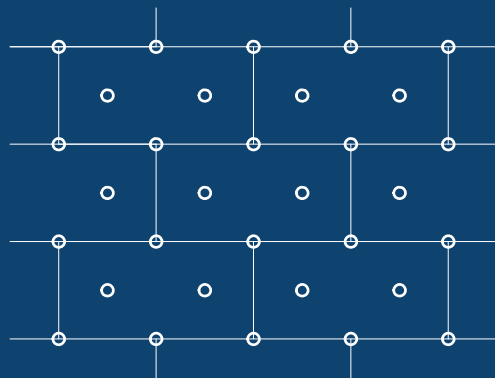


Schéma 2 | Rozmiestnenie rozperných kotiev pri množstve 8 ks/m², z toho 4 ks v stykoch tepelneizolačných dosiek

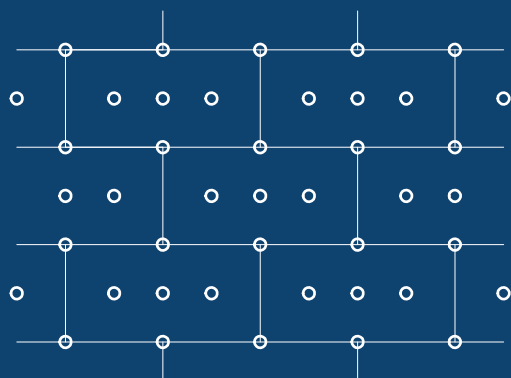


Schéma 3 | Rozmiestnenie rozperných kotiev pri množstve 10 ks/m², z toho 4 ks v stykoch tepelneizolačných dosiek

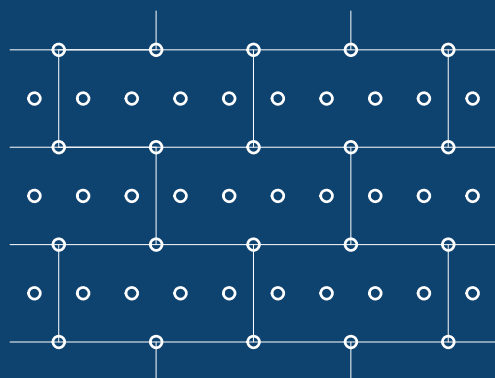


Schéma 4 | Rozmiestnenie rozperných kotiev pri množstve 12 ks/m², z toho 4 ks v stykoch tepelneizolačných dosiek

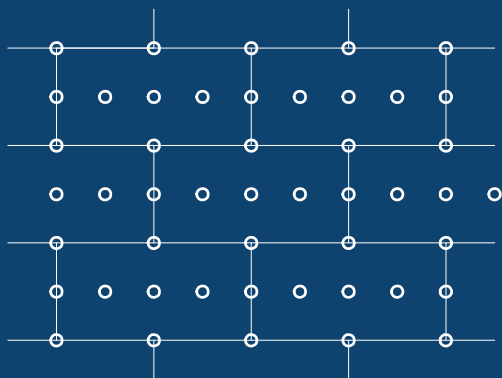
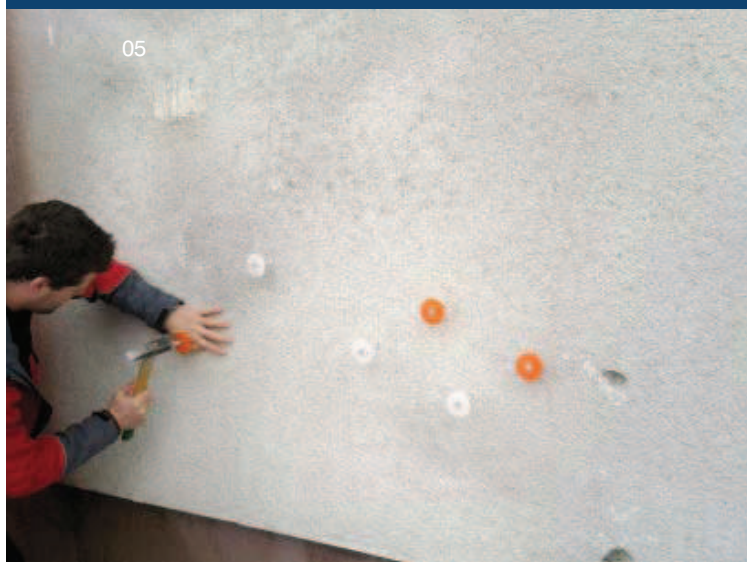


Schéma 5 | Rozmiestnenie rozperných kotiev pri množstve 12 ks/m², z toho 6 ks v stykoch tepelneizolačných dosiek

05



06





07

Renomovaní výrobcovia rozperných kotiev už overovanie únosnosti kotiev v ťahu (ťahovú skúšku) realizujú, nakoľko táto požiadavka má svoje opodstatnenie a odstraňuje počet nefunkčne osadených rozperných kotiev. Je pochopiteľné, že uplatňovanie prísnejších požiadaviek na mechanické kotvenie prináša navýšenie ceny stavby, ale treba mať na mysli, že podcenenie stability tepelnoizolačného systému má za následok deštrukciu ETICS /obr. 07 a 08/ a tým aj zmarenie vložených investícií. A v neposlednom rade sa tým môže ohroziť zdravie a životy ľudí.

DOPORUČENIE PRE PREVENCIU CHÝB

Jednou zo základných chýb je absencia odborného výpočtu – návrhu kotvenia a priestorového rozmiestnenia rozperných kotiev /obr. 09/. S tým súvisí použitie rozperných kotiev, pri ktorých nie je známa hodnota odolnosti proti preťaženiu a ani hodnota odolnosti proti vytrhnutiu. Samozrejme, ďalšou chybou je aj použitie rozpernej kotvy, ktorá výrobcom nie je určená na kotvenie do danej nosnej obvodovej konštrukcie /obr. 10, 11/. Taktiež chyby vznikajú aj pri samotnom osadzovaní rozperných kotiev, t.j. spôsobe vŕtania otvorov /obr. 12 a 13/. Do dutinových či mäkkých materiálov sa neodporúča vŕtanie s príklepom. Je to z dôvodu prípadného zväčšenia otvoru vnútorných rebier dutinového materiálu alebo môže dôjsť k ich vybúraniu. Taktiež je potrebné meniť po vyvŕtaní určitého počtu otvorov (závisí od druhu materiálu obvodovej konštrukcie) vŕták z dôvodu jeho opotrebovania a dodržiavať dostatočnú hĺbku otvoru pre osadenie rozpernej kotvy. Hĺbka zhotoveného vrtu by mala byť o 10mm dlhšia, ako je predpísaná kotviaca dĺžka použitej rozpernej kotvy. Na samotnú stabilitu ETICS môže mať vplyv aj nedodržanie technologickej prestávky medzi lepením tepelnej izolácie a kotvením. Rozperné kotvy sa zvyčajne osádzajú 1 až 3 dni po nalepení tepelnoizolačných dosiek. Nie menej dôležitým faktom je aj teplota, pri ktorej je možné realizovať mechanické pripevnenie ETICS. Montáž zatĺkacích rozperných

kotiev sa môže uskutočniť pri teplote do -5°C, montáž skrutkovacích rozperných kotiev sa môže uskutočniť pri teplote najmenej 0°C, ak nie je v dokumentácii ETICS a projektovej dokumentácii určené inak.

Návrhová sila vetra sa v priebehu posledných 50 až 60 rokov zvýšila takmer o 50%. Z tohto dôvodu hodnoty zaťaženia vetrom môžu najmä v okrajových pásmach vyšších panelových budov dosahovať vyššie návrhové hodnoty ako 3 kN/m². Na túto skutočnosť by mali brať ohľad najmä projektanti, ktorí majú rozhodujúce slovo pri návrhu skladby použitého ETICS a mali by vykonávať aj dozor pri jednotlivých technologických operáciách montáže ETICS. Najmä pri tých, ktoré môžu ovplyvniť stabilitu vonkajšieho tepelnoizolačného kontaktného systému.

KONTAKTNÝ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM DEK THERM (ETA – 06/0084) SPOLOČNOSTI DEKTRADE SR s.r.o.

Systémové komponenty:

- lepiaca a výstužná hmota DEKkleber,
- tepelnoizolačná doska z expandovaného polystyrénu,
- rozperná kotva s plastovým/kovovým trňom,
- lepiaca a výstužná hmota DEKkleber,
- sklotextilná mriežka,
- podkladný náter weber 700,
- tenkovrstvá omietka weber.pas.

<Pavol Majdlen>

technik Ateliéru DEK
DEKTRADE SR s.r.o.

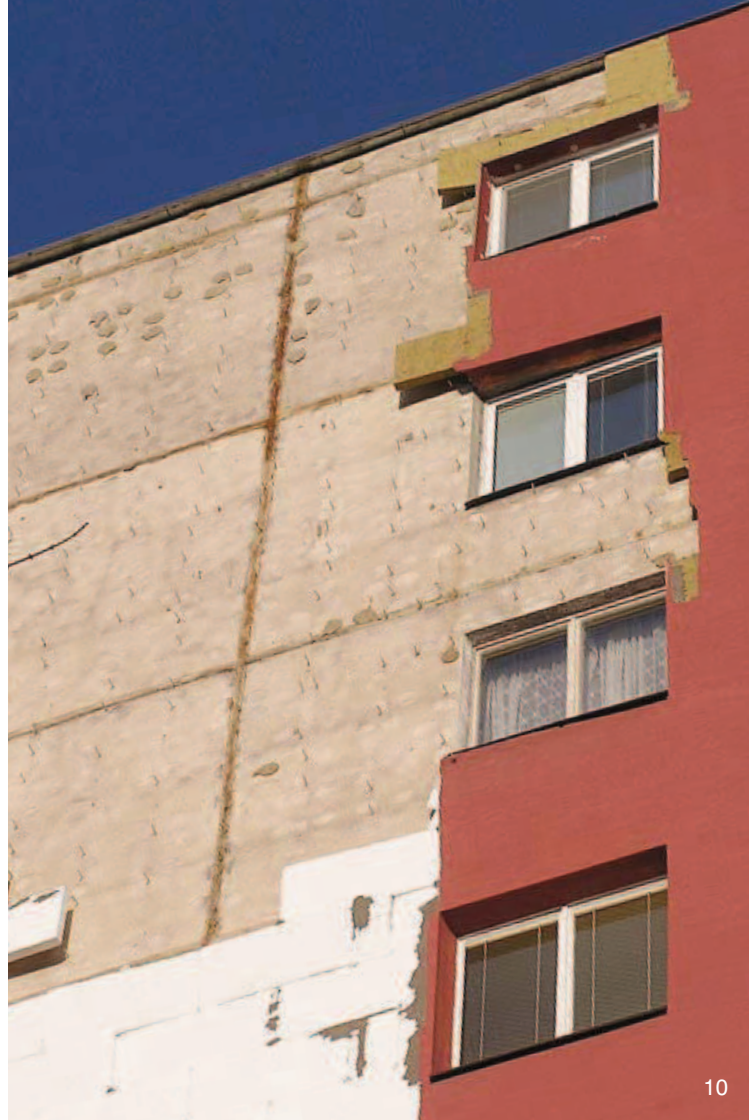
- [1] STN 73 2902:2012 Vonkajšie tepelnoizolačné kontaktné systémy (ETICS). Navrhovanie a zhotovovanie mechanického pripojenia na spojenie s podkladom
- [2] STN EN 1991-1-4 Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom
- [3] ETAG 014:2004 Plastové kotvy na pripevňovanie vonkajších kontaktných tepelnoizolačných systémov s omietkou
- [4] foto archív EJOT SLOVAKIA, s.r.o.



08



09



10



11

07| Havária ETICS v dôsledku nesprávneho kotvenia [4]

08| Havária ETICS v dôsledku nesprávneho lepenia a kotvenia [4]

09| Nevhodné rozmiestnenie kotiev [4]

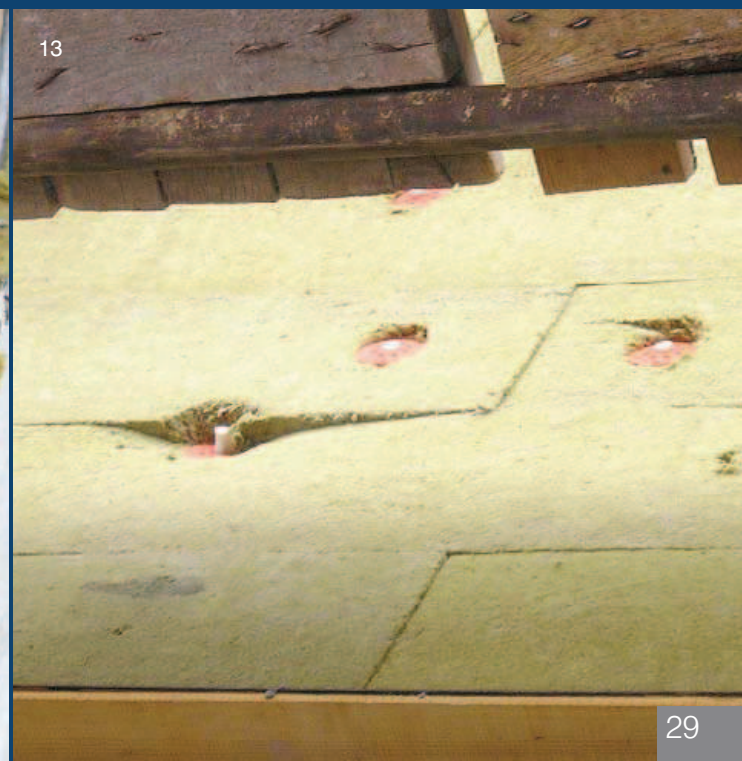
10| Dôsledok použitia nesprávneho kotvenia [4]

11| Dôsledok použitia nesprávneho typu kotvy do podkladového materiálu (natĺkacia kotva do pórobetónu) a nesprávneho lepenia [4]

12, 13| Nefunkčne osadená rozperná kotva [4]



12



13