Vliv materiálové skladby ETICS

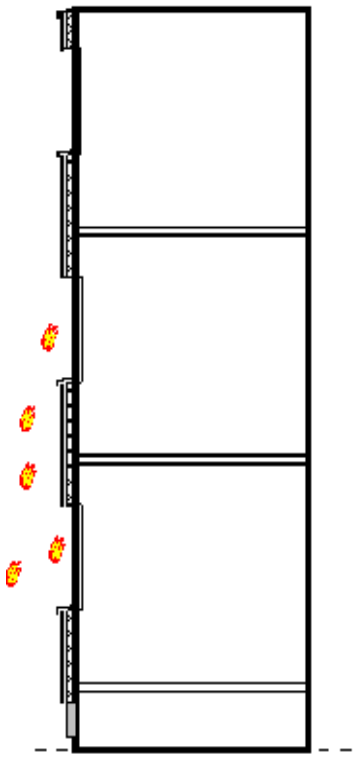
na požární odolnost budov a na tvarovou s statickou stabilitu ETICS

Ing. Ladislav Valeš
soudní znalec v oboru stavebnictví, ČR

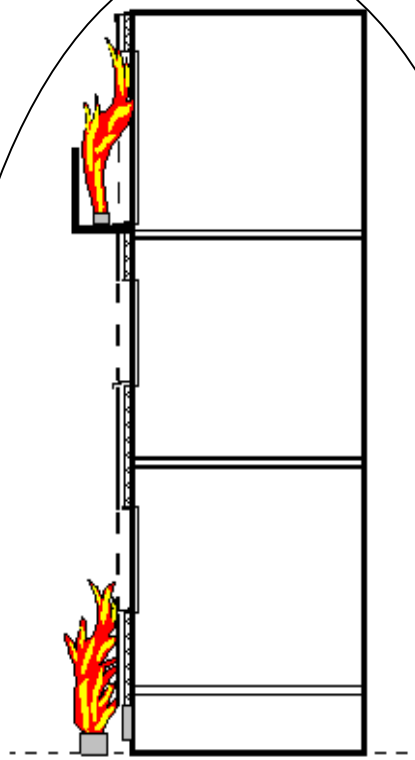
Rozbory konkrétních požárů zateplených i nezateplených budov

jeden ze zdrojů pro vznik této části prezentace :
Dipl.- Ing. Ingolf Kotthoff, požární specialista, SRN

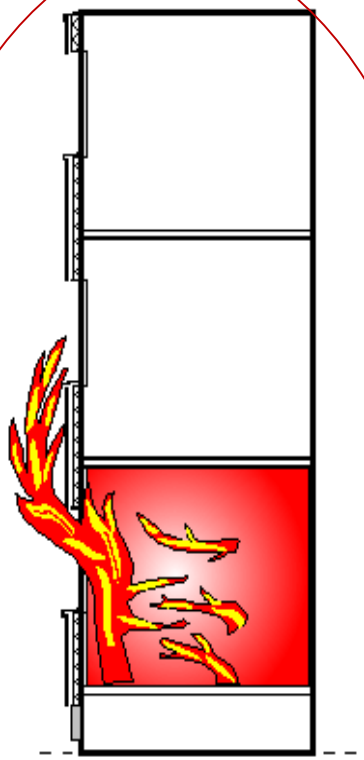
možné požární scénáře na fasádě budovy (Kotthoff)



požár sousední budovy – přelet hořících částic



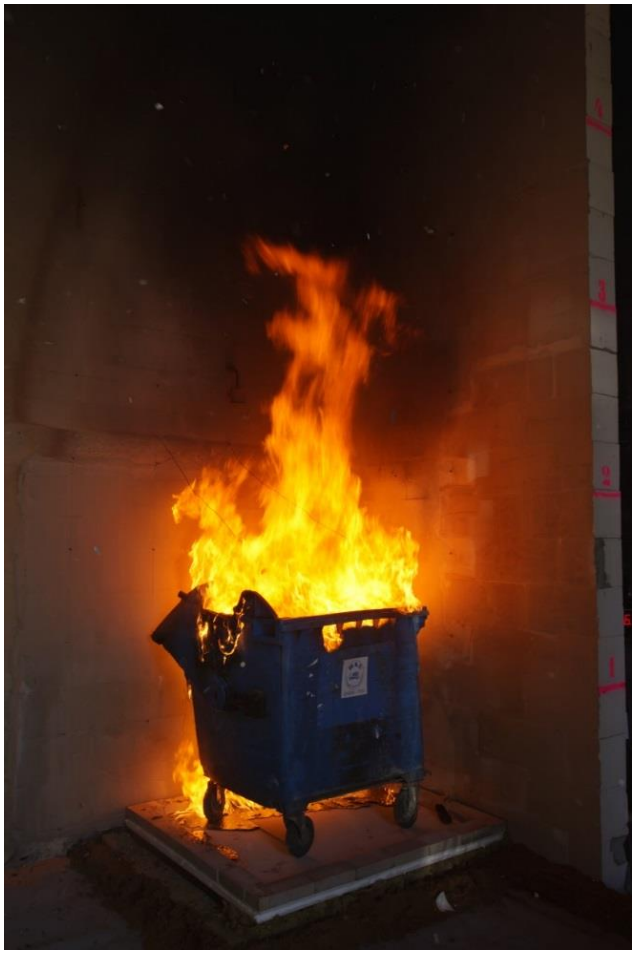
požár s ohniskem vně budovy u objektu nebo na fasádě (balkon)



požár s ohniskem uvnitř budovy s výšlehem plamenů před fasádu

požáry s ohniskem vně budovy

návrhový požár s ohniskem vně budovy (Kotthoff)



Návrhový požár představují nejčastěji předměty při stěhování, odpad běžného objemu (více popelnic nebo maximálně jeden sběrný kontejner o objemu 1100 l), menší skládky nadrozměrného odpadu nebo odstavená standardní motorová vozidla.

Charakteristika požáru:

- **Začátek zasažení požárem: 3 – 7. min**
- **Trvání plně rozvinutého požáru: cca 15 min**
- **Průměrná výška plamenů: 4 - 5 m**
- **Maximální výška plamenů: 6 - 7 m**
- **Uvolněná energie před fasádou: 1,5 - 3,5 MW**

Specifika:

- **vznik požáru vlivem nesprávného chování člověka (vandalismus, cílené žhářství, nedbalost atd.),**
- **požár se odvíjí od požárního zatížení, tzn. rozvoj požáru v čase závisí pouze na hořícím materiálu,**
- **brzké zasažení fasády požárem**
- **spadají sem i požáry způsobené úmyslně zvenku (Molotovův koktejl atd.)**

opatření proti šíření požáru v úrovni založení ETICS

požár motocyklu u bytového domu (Kotthoff)

Na budově byl ETICS s izolantem z MW.

V důsledku požáru motocyklu vyhořel byt ve zvýšeném přízemí a dále byt v následujícím vyšším podlaží.

Celkem bylo 12 zraněných osob, z toho 2 těžce (intoxikace zplodinami hoření)

požár auta u vstupu do budovy s ETICS s EPS Most (Nešpor)

požár auta nezasáhl okno - nepronikl do budovy

expozice založení ETICS z EPS plamenem cca 30 min

expozice ETICS s EPS plamenem cca 30 min – detail

požáry s ohniskem uvnitř budovy

návrhový požár uvnitř budovy (Kotthoff)

(prostorový požár na fasádě se šlehajícími plameny)

Návrhový požár představují nejčastěji šlehající plameny, které při plně rozvinutém požáru (po flash-over) v přilehlé místnosti proniknou otvorem v obvodové konstrukci.

V návrhovém požáru se pracuje s místností o velikosti cca 20m², ve které je otevřené okno o velikosti cca 1/8 (2,5 m²) plochy místnosti. Jedná se o místnost v běžně využívané budově (kanceláře nebo byty), intenzita požárního zatížení cca 600 MJ/m², střední šíření požáru. Ve vzorci se počítá s celkovou uvolněnou energií cca 5 MW.

Charakteristika požáru:

- **Doba do výšlehu požáru do fasády (flash-over) : 10 – 12 min**
- **Průměrná výška plamenů nad nadpražím otvoru : 3 m**
- **Uvolněná energie před fasádou: 1,5 – 2,0 MW**

Specifika:

- **opožděné zasažení fasády požárem, teprve po flash-over v místnosti začnou šlehat plameny ven,**
- **požár se odvíjí od ventilace, intenzita požáru závisí na přívodu čerstvého vzduchu do místnosti.**

bytový požár v 8. N.P. - rozhraní EPS a MW

stav okna bytu nad ohniskem požáru (Valeš)

bytový požár na budově s ETICS s EPS Miskolc

6.2. Odpovede na otázky zadávateľa na vypracovanie posudku

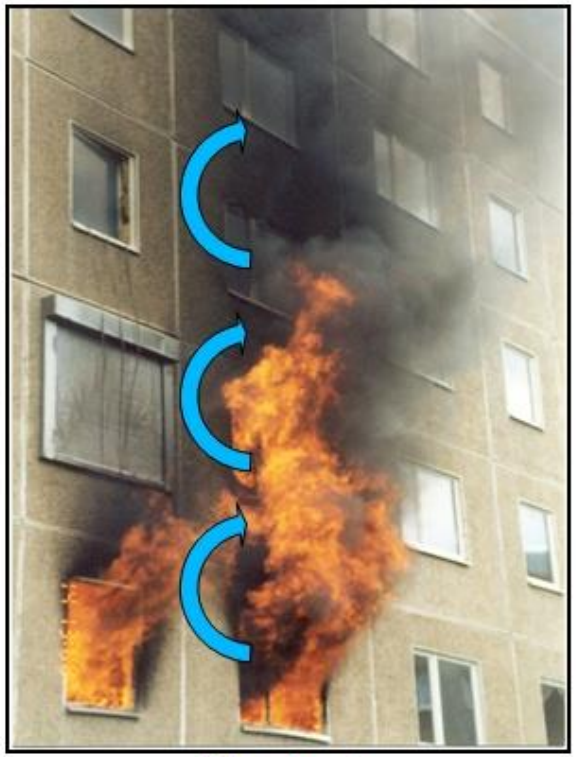
6.2.1. Ktoré faktory na stavbe vplývali a napomáhali šíreniu požiaru a dymu v bytovom dome?

Jednotlivé faktory vplývajúce na šírenie požiaru a dymu uvedieme v poradí dôležitosti:

- Prevedenie bytových jadier s osadenými potrubiami je z hľadiska požiarnej ochrany nevyhovujúce (v značnej miere ovplyvnili šírenie dymu do bytov na vyšších podlažiach
- Neodborné prevedenie kontaktného zatepľovacieho systému (nevyhovujúce technologickým predpisom), čo popri otvorených oknách cez loggie jednotlivých podlaží zrýchlilo a napomáhalo šíreniu nielen dymu ale aj samotného požiaru.
- Nájomca bytu kde vznikol požiar, nechal otvorené vstupné dvere počas úniku, tým priamo znemožnil únik obyvateľov z vyšších podlaží.
- V bytovom dome nebol zabezpečený, ani pre stredové chodby ani pre schodiská, samostatný systém odvodu tepla a dymu v prípade vzniku požiaru (táto skutočnosť tiež prispela k neúspešnému úniku cez schodiskový priestor).

simulace požáru v bytovém domě bez zateplení

12. minuta
„flash-over“ v 1. poschodí



20. minuta
„flash-over“ v 2. poschodí

25. minuta

Plameny se rozšíří do horních poschodí okenními otvory i v případě, že jsou obvodové zdi zcela nehořlavé, a bez zásahu hasičů se dále šíří směrem nahoru!

Zdroj: I.Kotthoff

K diskusi :

Utíkat nebo neutíkat z hořícího objektu ?

Kritický prostor je nad ohniskem požáru !

Více, než plameny, hrozí udušení nebo intoxikace lidského organismu zplodinami hoření.

aktuální problémy se zajištěním tvarové a statické stability ETICS

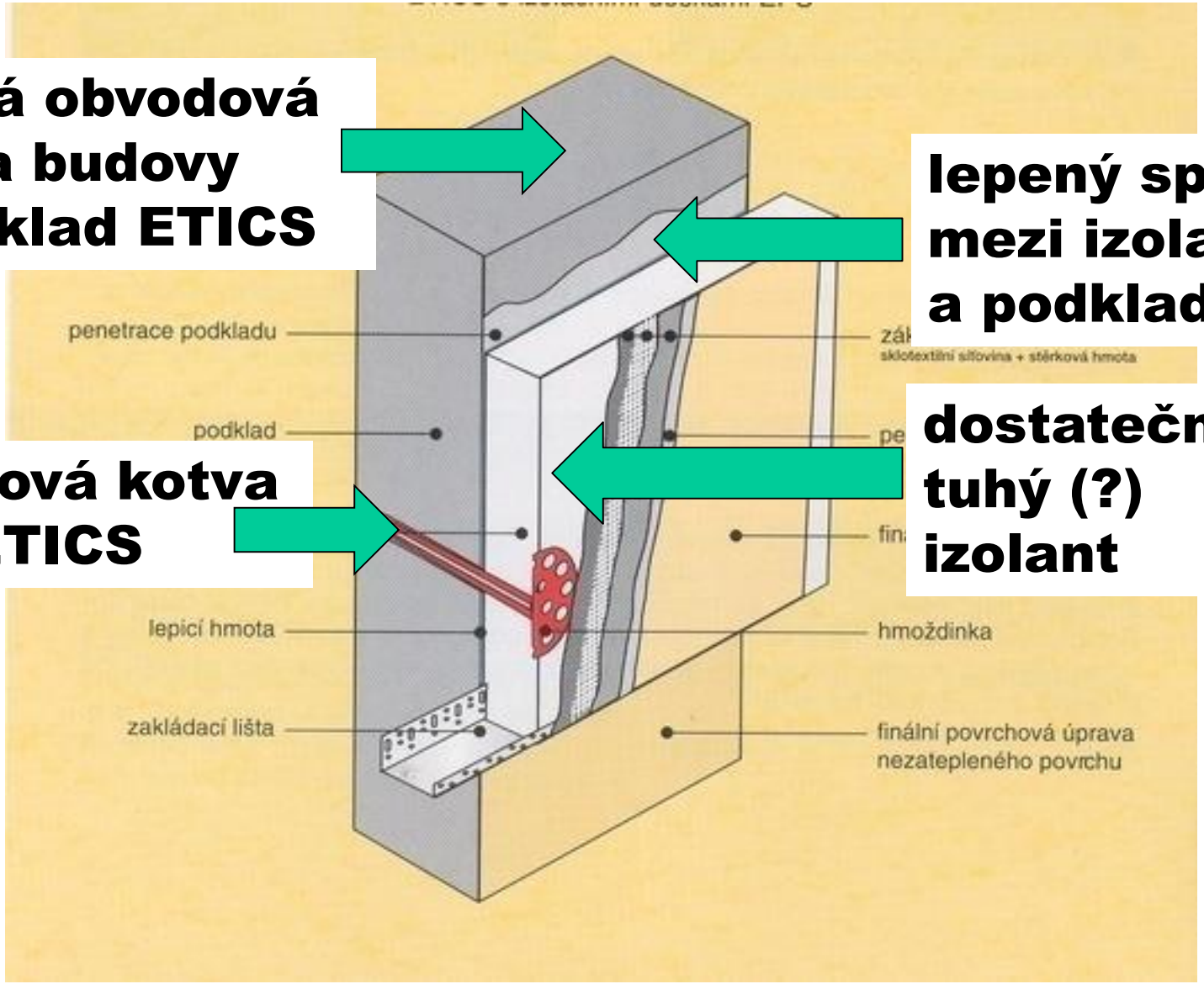
ETICS a jeho staticky nosné prvky

nosná obvodová stěna budovy - podklad ETICS

lepený spoj mezi izolantem a podkladem

plastová kotva pro ETICS

dostatečně tuhý (?) izolant



možnosti upevnění ETICS k podkladu

- **lepením**

  (lepicí hmota pro ETICS)

- **mechanicky (upevňovacími prvky)**

  (nejčastěji plastové kotvy – talířové hmoždinky)

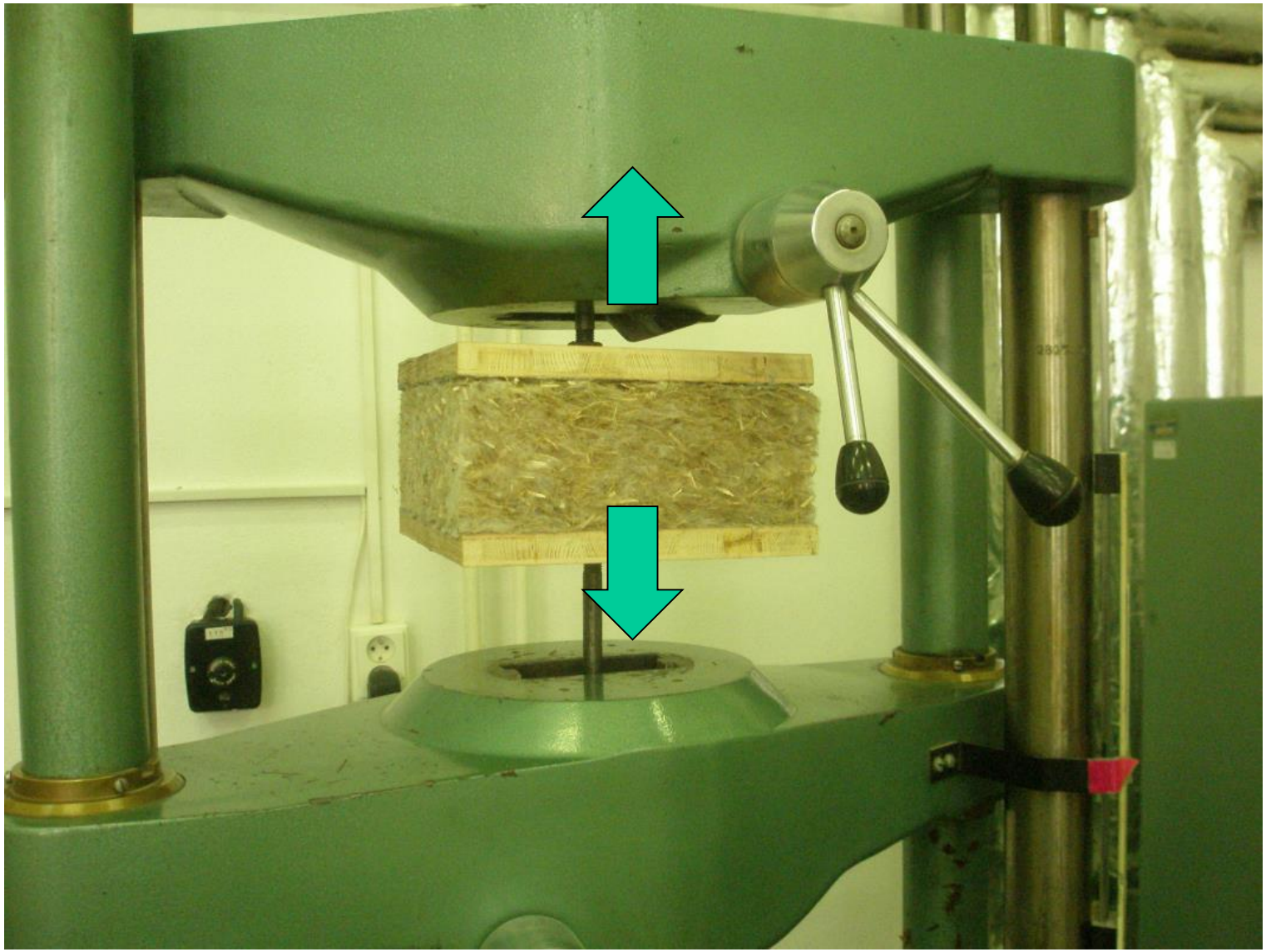
---

volba způsobu upevnění k podkladu má svá omezení,

ovlivňuje ji čl. 6.1.4.1 ETAG 004 : 2013

ETICS s izolantem s pevností v tahu (soudržností) menší, než 30 kPa (TR < 30), musí být podle ETAG 004 : 2013 upevněn k nosnému podkladu vždy mechanicky.

určení pevnosti v tahu desky izolantu
- zde MW podélné



oblast použití desek s TR < 30 v ETICS

- **izolační desky s pevností v tahu kolmo k rovině desky do 30 kPa jsou prakticky <u>všechny desky z minerální vlny (MW) pro ETICS s převážně podélnou orientací vlákna</u>**

- **<u>izolační desky tohoto typu s TR < 30 tvoří zásadní podíl izolantů při tvorbě sestav ETICS s třídou reakce na oheň A1 (A2) podle ČSN EN 13 501-1 na trhu</u>**

zatížení ETICS vlastní tíhou a ETAG 004

- **Zjišťování únosnosti spoje mezi lepidlem, izolačním výrobkem a nosným podkladem (lepený spoj) se** podle **čl. 5.1.4.1.3** směrnice **ETAG 004:2013 provádí jen u lepených systémů ETICS izolant EPS). Současně se před uvedením na trh zjišťuje i modul pružnosti ve smyku a smyková pevnost izolantu.**
- **U mechanicky připevněných ETICS se lepený spoj povinně nezkouší, pokud k porušení soudržnosti dojde v izolantu MW,** je hodnocení zkoušky **vyhovující bez ohledu na zjištěné hodnoty**
- U mechanicky připevněných ETICS směrnice **ETAG 004:2013 ověřuje pouze funkci mechanické kotvy, jiný ověřený prvek pro vynášení vlastní tíhy zateplovacího souvrství tato skupina ETICS před uvedením na trh nemá. To vede k poruchám.**

záchyt vlastní tíhy ETICS

a poruchy charakteru
„svislý posun ETICS“ v praxi

22.10.2013 11:22

03 . 11 . 2017

analýza příčin

poruchy charakteru
„svislý posun“

EAD 330196-00-0640 : 2016

1 SCOPE OF THE EAD

1.1 Description of the construction product

The EAD "Plastic anchors for fixing of external thermal insulation composite systems with rendering" (short form: Plastic anchors for ETICS) sets out the basis for assessing plastic anchors to be used for fixing of external thermal insulation composite systems with rendering [1] and the fixing of VETURE Kits – Prefabricated Units for External Wall Insulation [2] in the base material (substrates) made out of concrete and masonry.

The EAD covers plastic anchors only be used as multiple fixings, which means that, in the case of excessive slip or failure of a fixing point, the load of the component can be transmitted to neighbouring fixing points. The load transfer in case of excessive slip or failure of one fixing point to neighbouring fixing points does not need to be taken into account in the design of the fastenings for the ETICS or VETURE Kits.

The EAD covers plastic anchors only be used for tension loads resulting from wind loads only. The dead load of the ETICS is transmitted by the adhesion of the ETICS.

The EAD covers plastic anchors with a maximum characteristic resistance N_{Rk} of 1,5 kN.

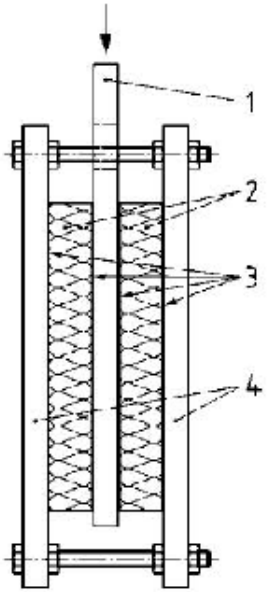
EAD 330196-00- 0604 : 2016 a jeho důsledky

- Původně **doplňková směrnice** ETAG 014:2002 s označením **EAD 330196-00- 0604 : 2016 předběhla při konverzi základní směrnici ETAG 004:2000 a omezila využitelnost plastových kotev** (talířových hmoždinek) **v ETICS pouze pro záchyt tahu od větru, který působí výhradně vodorovně.**

- **Vlastní tíhu ETICS, která působí svisle, je proto nutno nově zachytit jinak - lepením nebo jiným konstrukčním prvkem - problém se přenáší na výrobce mechanicky upevněných systémů ETICS a na realizační firmy.**

- **Je nutno prověřit možnosti zjišťování únosnosti lepeného spoje i pro izolanty z MW nebo vyvinout a zavést nové konstrukční prvky pro záchyt vlastní tíhy ETICS**

zkoušení pevnosti izolantu ve smyku podle EN 12 090 :2013 - zdvojené uspořádání limit tloušťky desky cca 100 mm



Obrázek 2a)

Legenda

1 zatěžovací deska (délka 300 mm, šířka 100 mm, tloušťka 16 mm)

2 zkušební těleso (délka 200 mm, šířka 100 mm)

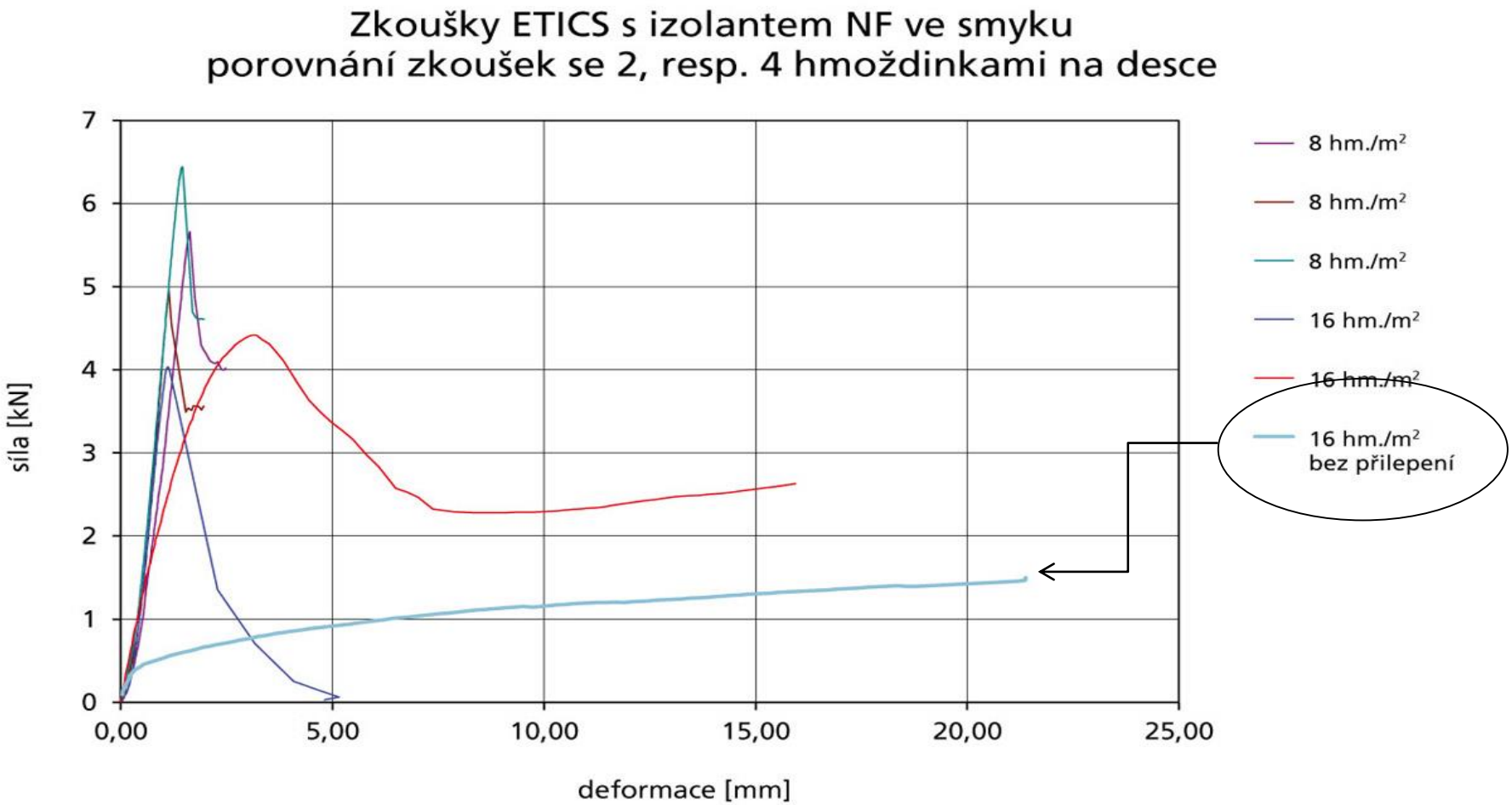
3 lepidlo

4 kovové podložky zkušebního tělesa (délka 300 mm, šířka 100 mm, tloušťka 16 mm)

stanovení smykové pevnosti izolantů z MW

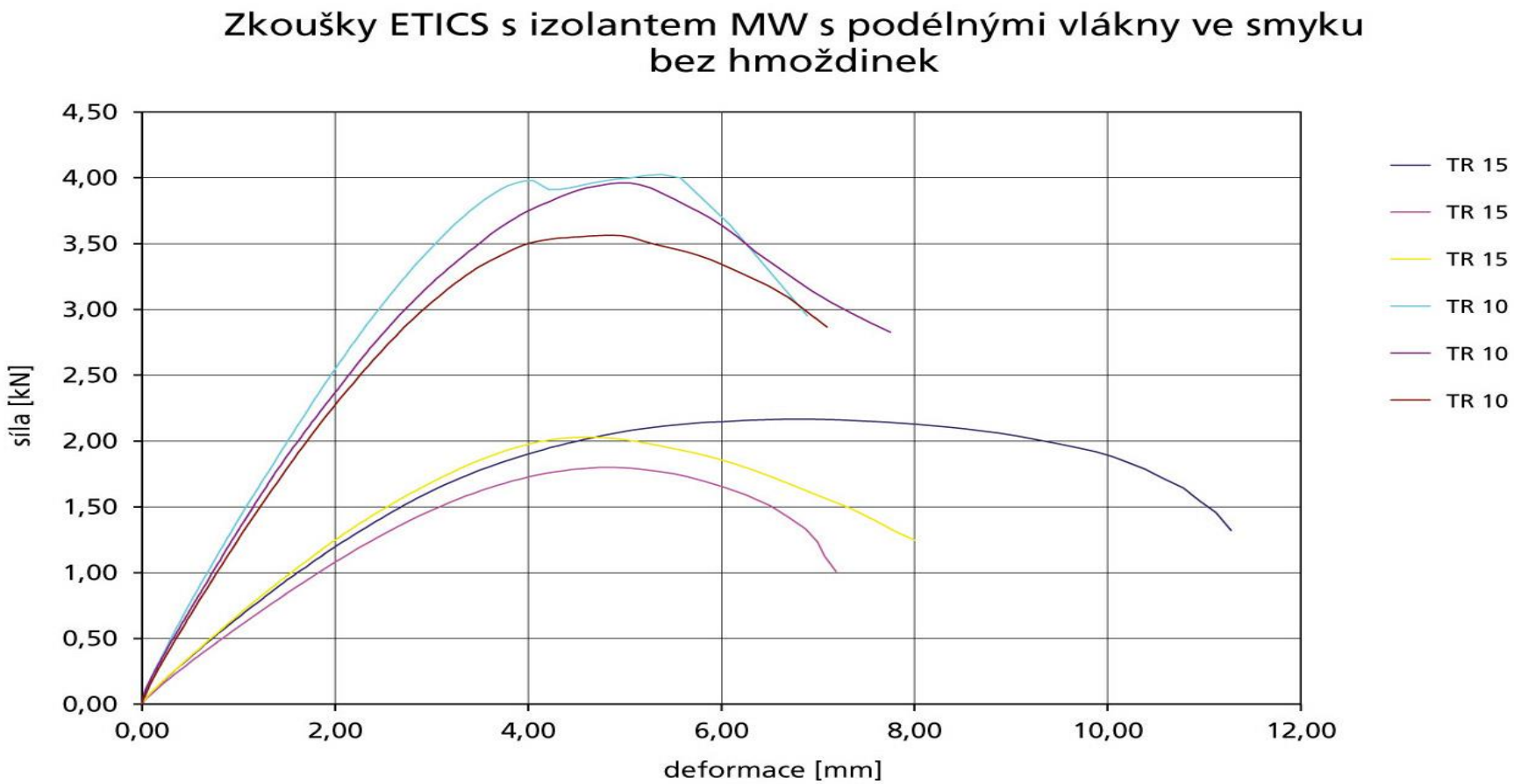
na větším vzorku 500 x 500 x140 mm– Ing. Řehoř , 2014

výsledky zkoušek vzorků
500 x 500 x 140 mm, MW lamela



zdroj : www.http://imaterialy.dumabyt.cz/rubriky/snizovani-energeticke-narocnosti-budov/odolnost-etics

Výsledky zkoušek vzorků 500 x 500 x 140 mm, MW podélné vlákno



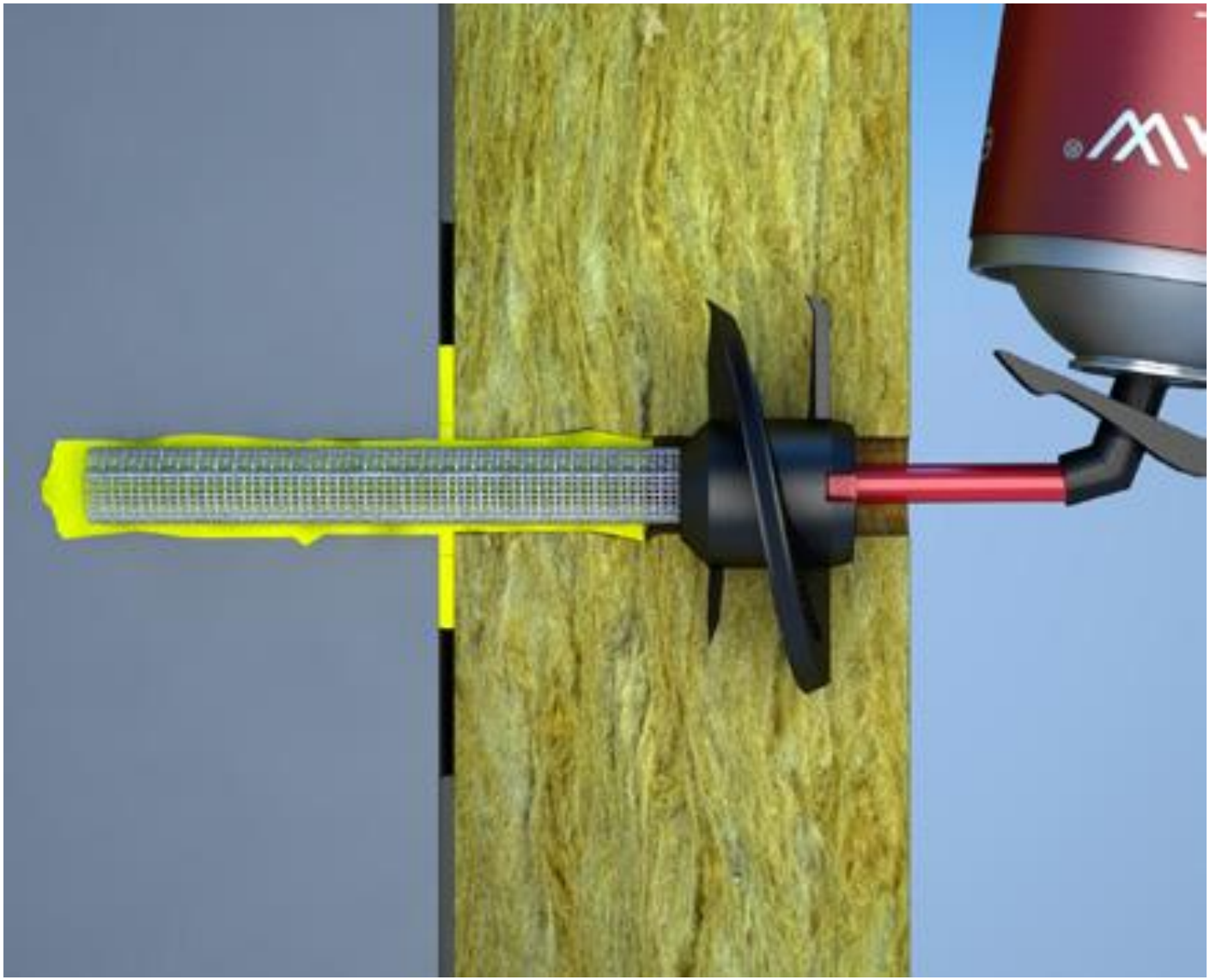
zdroj : www.http://imaterialy.dumabyt.cz/rubriky/snizovani-energeticke-narocnosti-budov/odolnost-etics

alternativy pro zachycení vlastní tíhy ETICS

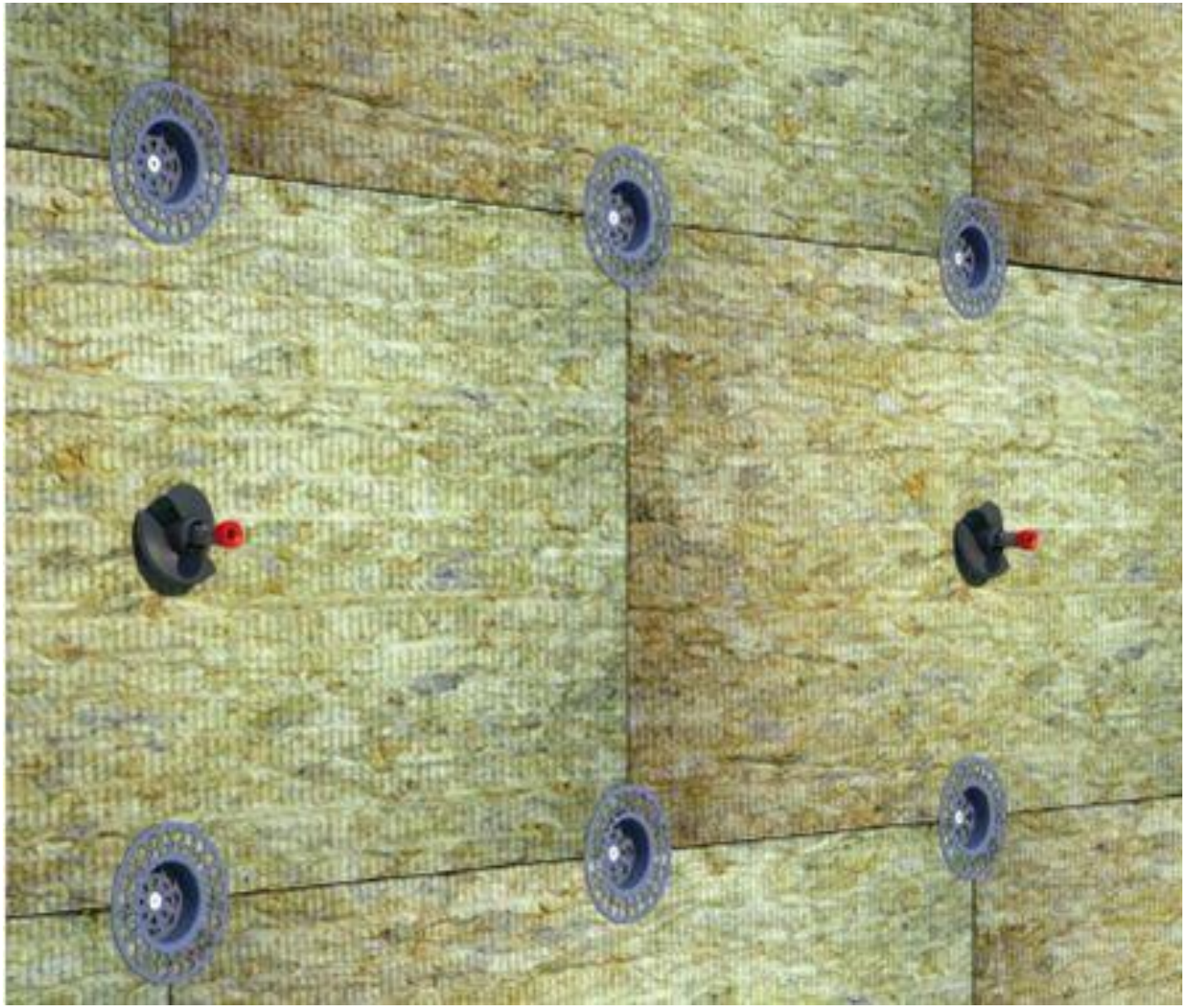
- **<u>zavést nové typy kotev</u> nebo jiných prvků pro mechanické upevnění ETICS – zatím nejlepší výsledky jsou u injektovaných kotev nebo u kombinace injektovaných a plastových rozpěrných kotev v jednom ETICS**

- **vyvinout a zavést <u>nové typy podpůrných konstrukcí</u> pro záchyt vlastní tíhy ETICS**

injektovaná kotva pro záchyt vlastní tíhy ETICS



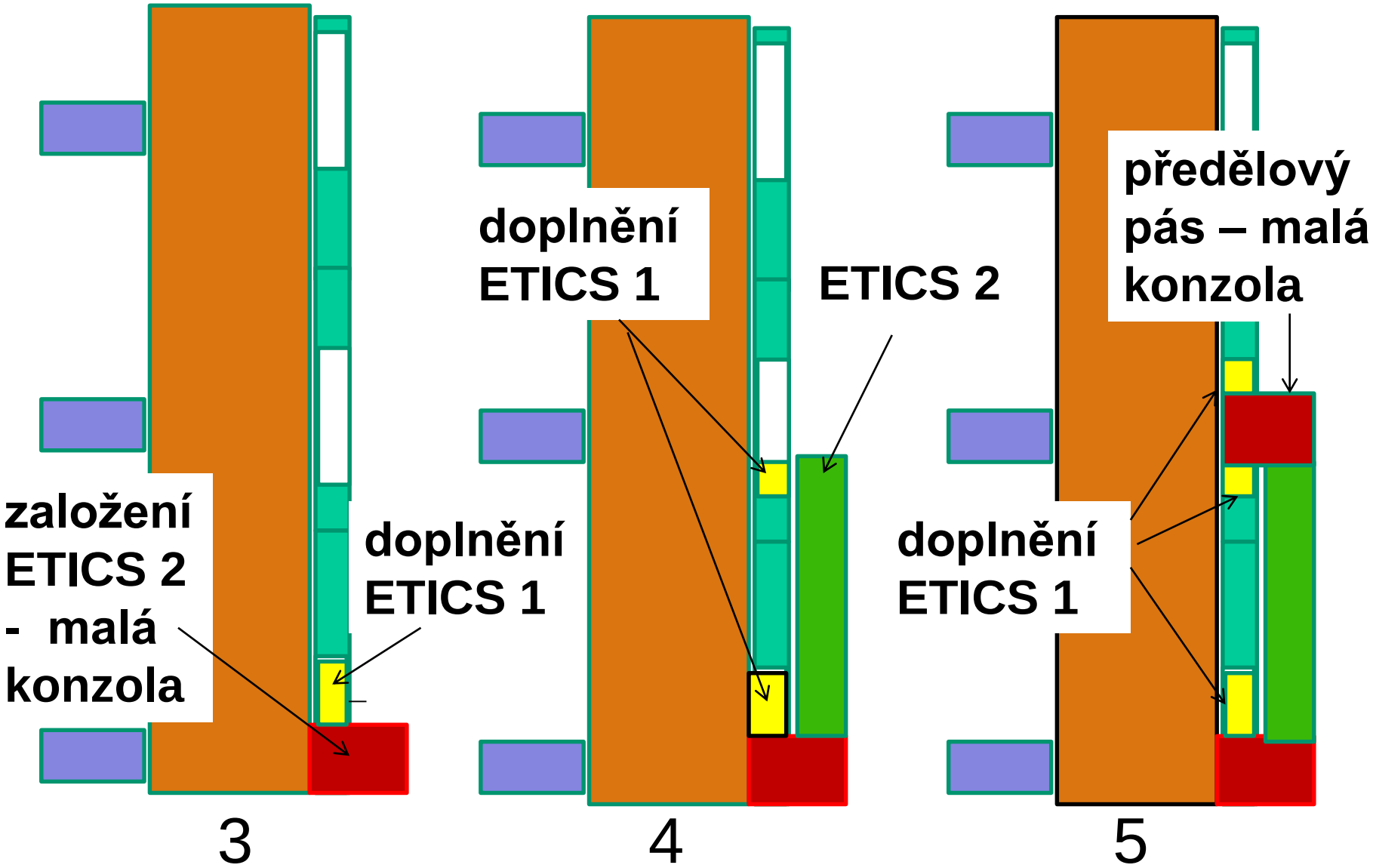
kombinace injektovaných a rozpěrných kotev



podpůrná konstrukce typu „malá konzola“ z MW

podpůrná konstrukce typu „malá konzola“ z MW

podpůrná nosná konstrukce - pracovní postup, krok 3 - 5



Závěry z praktické defektoskopie ETICS :

- **Mechanicky upevněné systémy ETICS jsou v tloušťkách nad 150 mm potenciálně ohroženy poruchami charakteru svislého posunu, riziko vzniku poruch roste s návrhovou tloušťkou izolantu a nižší tuhostí izolantu.**

- **Tento typ poruchy se dosud vyskytl pouze u ETICS s izolantem MW s převážně podélnou orientací vlákna (MW TR < 10).**

- **V současné době je ve vývoji několik konceptů podpůrných konstrukcí a kotev pro záchyt vlastní tíhy ETICS s izolantem MW podélné. Lze očekávat technicky odůvodněný požadavek na opatření, vedoucí ke snížení podílu ploch zateplovaných izolantem MW. Má to i ekologické důvody.**

Děkuji za Vaši pozornost.