



Nové požiadavky technických noriem na zabezpečenie obnovy budov v ultranízkoenergetickej úrovni výstavby

prof. Ing. Zuzana Sternová, PhD.

XXIV. Fórum normalizátorov Slovenska, Bratislava, 2016.04.26 Z. Sternová

Právne a technické predpisy

Proces navrhovania a zhotovovania stavieb je ovplyvňovaný právnymi a technickými predpismi, z ktorých viaceré nemajú dopad iba na samotný proces schvaľovania stavieb, ale aj na:

- » technické riešenie,
- » projektovanie,
- » financovanie a
- » odovzdávanie hotového diela.

Slovenská republika má ako členský štát EÚ povinnosť transponovať a do právnych predpisov implementovať európske predpisy, akými sú smernice a nariadenia, ale aj prevziať technické normy.

XXIV. Fórum normalizátorov Slovenska, Bratislava, 2016.04.26 Z. Sternová

Právne a technické predpisy

Rok 2012 bol rokom príprav a rok 2013 rokom zavedenia viacerých revízií zákonov, vyhlášok a technických noriem:

- » V roku 2012 bola prijatá implementácia prepracovaného znenia smernice o energetickej hospodárnosti č. 2010/31/EÚ a zavedená novelou zákona č. 555/2005 Z. z. znením zákona č. 300/2012 Z. z. s platnosťou od 1. januára 2013
- » od 1. januára 2013 platí nová vyhláška MDVRR SR č. 364/2012 Z. z. v plnom rozsahu nahrádzajúca vyhlášku MVRR SR č. 311/2009 Z. z.

S uvedenými právnymi predpismi súvisí zavedenie revidovaných technických noriem:

- » STN 73 0540-2: 2012 Tepelná ochrana. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné vlastnosti

XXIV. Fórum normalizátorov Slovenska, Bratislava, 2016.04.26 Z. Sternová

Z histórie STN (ČSN) 73 0540

Vývoj požiadaviek na tepelnú ochranu stavebných konštrukcií a budov:

- » ČSN 73 0540: 1964
- » ČSN 73 0540: 1979 (účinnosť od 1.1.1984) – po prvýkrát požiadavka na potrebu tepla na vykurovanie. Súčasne boli v roku 1979 prijaté normy ČSN 73 0543 – Vlastnosti stavebných materiálov a ČSN 73 0549 – Výpočtové metódy
- » ČSN 73 0540/Z4: 1992
- » STN 73 0540/Z5: 1997
- » STN 73 0540-2: 2002 Tepelná ochrana. Funkčné vlastnosti (zavedené 4 kritériá; Časť 1: Terminológia; Časť 3: Vlastnosti prostredia a stav. výrobkov; Časť 4: Výpočtové metódy a súčasne platné EN.



XXIV. Fórum normalizátorov Slovenska, Bratislava, 2016.04.26 Z. Sternová

Z histórie STN (ČSN) 73 0540

Požiadavky na komponenty - Stavebné výrobky

Nadväznosť na ČSN 73 0540 resp. STN 73 0540 (od roku 1993)	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U v $W/(m^2 \cdot K)$			
	Obvodový plášť $U_{0,ext}$ ($W/(m^2 \cdot K)$)		Strešný plášť $U_{0,roof}$ ($W/(m^2 \cdot K)$)	
Rok 1964	1,45	1,32	1,37	0,89
1979 (obdobnosť od 1.1.1984)	0,89	0,86	0,79	0,51
1992 - Zmena 4 (obdobnosť od 1.1.1992)	0,48			
	pre započítanie 0,73		0,32	
Zmena 5 - odporúčaná hodnota (platnosť od 1.2.1997)	0,46	Obnovované budovy	0,32	Obnovované budovy
	0,32	Nové budovy	0,19	Nové budovy
Od 2002 - Revidovaná STN 73 0540-2:2002 Zavedené technické požiadavky pre obnovované budovy	0,46	Obnovované budovy	0,32	Obnovované budovy
Odporúčaná hodnota pre nové budovy	0,32	Nové budovy	0,19	Nové budovy

XXIV. Fórum normalizátorov Slovenska, Bratislava, 2016.04.26 Z. Sternová

STN 73 054-2: 2012 Požiadavky na TO

Druh stavebnej konštrukcie	Minimálna hodnota U_{max}	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U ($W/(m^2 \cdot K)$)		
		Normalizovaná (požadovaná) hodnota U_n	Odporúčaná hodnota U_{r1}	Cieľová odporúčaná hodnota U_{r2}
Vonkajšia stena a šikmá strecha so sklonom menej ako 45°	0,46	0,32	0,22	0,15
Plochá a šikmá strecha nad 45°	0,30	0,20	0,10	0,10
Strop nad vonkajším prostredím	0,30	0,20	0,10	0,10
Strop nad nevykurovaným prostredím	0,35	0,25	0,15	0,15

XXIV. Fórum normalizátorov Slovenska, Bratislava, 2016.04.26 Z. Sternová

Právne a technické predpisy

- » STN 73 0540-3: 2012 Tepelná ochrana. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 3: Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov
- » STN EN 15603/NA: 2012 Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie a definície energetického hodnotenia (Prevádzkové energetické hodnotenie)

Všetky tri normy platia od 1. júla 2012 a ich účinnosť je od 1. januára 2013, teda rovnako ako účinnosť právnych predpisov.

- » Nariadenie o stavebných výrobkoch (Construction Products Regulation) s účinnosťou od 1. júla 2013 ovplyvňuje aj proces preukazovania zhody resp. vyhlásenia o parametroch aj vonkajších tepelnoizolačných kontaktných systémov (ETICS) ako výrobku s najrozšírenejším použitím na zlepšenie tepelnej ochrany obvodových plášťov budov.

XXIV. Fórum normalizátorov Slovenska, Bratislava, 2016.04.26 Z. Sternová

Právne a technické predpisy

- » Od 1. júla 2013 platí Nariadenie EP a R (EÚ) č. 305/2011 o stavebných výrobkoch, aj nový zákon č. 133/2013 Z. z. o stavebných výrobkoch nahrádzajúci zákon č. 90/1998 Z. z. v znení neskorších predpisov, nová vyhláška č. 162/2013 Z. z. ukladajúca skupiny výrobkov, medzi ktorými sú aj ETICS.
- » Na zhotovovanie ETICS platí STN 73 2901 a STN 73 2902: 2012 Vonkajšie tepelnoizolačné kontaktné systémy (ETICS). Navrhovanie a použitie mechanického pripavenia na spojenie s podkladom, ktorá má platiť od 1. januára 2013.

Zásadné zmeny sa teda týkajú tepelnej ochrany, protipožiarna bezpečnosti a návrhu počtu rozperných kotiev a samotného zhotovovania ETICS,

XXIV. Fórum normalizátorov Slovenska, Bratislava, 2016.04.26 Z. Sternová

Obnova budov

- » Významná obnova je definovaná zákonom č. 300/2012 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov

Súvisí so stavebnými úpravami existujúcej budovy, ktorými sa vykonáva najmä zásah do tepelnej ochrany zateplením jej obvodového a strešného plášťa, výmenou pôvodných otvorových výplní budovy v rozsahu najmenej 25 % plochy obalových konštrukcií budovy.

- » S významnou obnovou existujúcich budov súvisí uplatnenie tepelnoizolačných kontaktných systémov (ETICS).
- » Hĺbková obnova budovy (angl. deep renovation): uskutočnenie významnej obnovy budovy a významnej obnovy technického zariadenia budovy (podľa zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti)

XXIV. Fórum normalizátorov Slovenska, Bratislava, 2016.04.26 Z. Sternová

Obnova budov

- » Významná obnova technických systémov budovy (angl. substantial refurbishment): obnova technického zariadenia budovy, pri ktorej investičné náklady na obnovu sú vyššie ako 50 % investičných nákladov na nové porovnateľné technické zariadenie budovy (podľa zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti).

- » Požaduje sa zníženie potreby primárnych energetických zdrojov na vykurovanie, chladenie, prípravu teplej vody, osvetlenie, vetranie alebo klimatizáciu sa dosiahne splnenie minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budovy.

XXIV. Fórum normalizátorov Slovenska, Bratislava, 2016.04.26 Z. Sternová

Súvisiace technické predpisy

So zákonom č. 300/2012 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a vyhláškou č. 364/2012 Z. z. účinných od 1.1.2013 súvisí zavedenie revidovaných technických noriem:

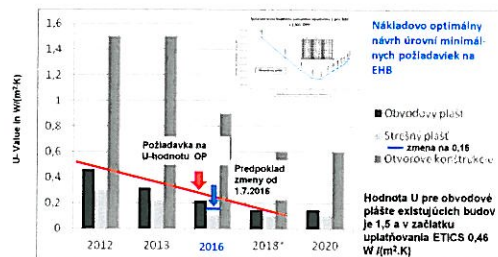
- » STN 73 0540-2: 2012 Tepelná ochrana. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné vlastnosti
- » STN 73 0540-3: 2012 Tepelná ochrana. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 3: Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov

Normy platia od 1. júla 2012 a ich účinnosť je od 1. januára 2013. Súčasne sa zaviedli požiadavky na ultranízkoenergetickú úroveň výstavby (od 1.1.2016) a budovy s takmer nulovou potrebou energie (od 1.1.2021)

XXIV. Fórum normalizátorov Slovenska, Bratislava, 2016.04.26 Z. Sternová

Sprísňovanie požiadaviek na tepelnú ochranu

Sprísňovanie požiadaviek na tepelnú ochranu vyžaduje zvyšovanie hrúbky tepelnoizolačnej vrstvy v ETICS



XXIV. Fórum normalizátorov Slovenska, Bratislava, 2016.04.26 Z. Sternová

Závaznosť požiadaviek

- » Platí, že stavba sa zhotovuje podľa projektovej dokumentácie potvrdenej v stavebnom konaní, teda v úrovni podľa platného stavebného povolenia.
- » Nakoľko podľa § 4 ods. 3 zákona č. 555/2005 Z. z. v znení neskorších predpisov projektant v projektovej dokumentácii na stavebné povolenie má preukázať predpoklad splnenia minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov, (do 31.12.2015 - globálny ukazovateľ primárna energia – trieda B, od 1.1.2016 – energetická trieda A1). Požiadavky platia pre novú výstavbu a obnovu, ak je to funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné.
- » Pokiaľ je projektová dokumentácia prílohou žiadosti o stavebné povolenie po 31. decembri 2015, musia sa splniť požiadavky na ultranízkoenergetickú úroveň výstavby.

XXIV. Fórum normalizátorov Slovenska, Bratislava, 2016.04.26 Z. Sternová

Návrh okien podľa STN 73 0540-2: 2012

Požiadavky od 1.1.2016

- » V Predhovore STN na str. 2 normy je uvedené, že požiadavky odporúčané budú platiť po roku 2015 ako normalizované, teda $U_N \leq 0,22 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ pre obvodovú plášť a $U_{w,N} \leq 1,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ pre okná.
- » V Predmete na str. 5 sa uvádza, že požiadavky stanovené na nové budovy platia aj pre obnovu, ak je to funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné. Znamená to, že principiálne by sa po tomto termíne mali aj pri obnove budov zabudovávať výrobky spĺňajúce dané požiadavky.
- » Neznamená to však, že na budove, kde sa už v minulosti napr. vymenili okná, by sa tieto pri obnove budovy mali opäť vymeniť.

XXIV. Fórum normalizátorov Slovenska, Bratislava, 2016.04.26 Z. Sternová

STN 73 0540-3: Vlastnosti stavebn. výrobkov

Rozlišujú sa deklarované a výpočtové (návrhové) hodnoty
Pri kombinácii tepelných izolácií treba určiť λ_{wv}

Materiál	ρ kg/m ³	λ a λ_w (m.K) pre stav. kontr. dolar λ_d	λ vypočt. λ	c J/(kg.K)	μ (f)	Trieda reakcie na oheň
EPS (biely)	Od 13,5 – 20	0,038	0,041	1 270	20 – 40	E
EPS (s grafitom)	Od 13,5 – 20	0,032	0,036	1 270	20 – 40	E
XPS	32	0,031	0,036	2 060	100	E
Fenolová pena	35	0,022	0,025	1 400	35	E
MW dosky TR 15	145	0,038	0,045	960	3,5	A1
MW dosky TR 10	110	0,035	0,040	960	3,5	A1

Nové výrobky – požiarne zábrany FB S C2 - rozmeru 1200/200 mm a dosky 1000/500 mm

XXIV. Fórum normalizátorov Slovenska, Bratislava, 2016.04.26 Z. Sternová

Návrh tepelnoizolačnej vrstvy

» Tepelnoizolačná vrstva

O úsporách tepla na vykurovanie rozhoduje v ETICS hrúbka tepelnej izolácie.

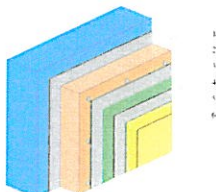
- Na zabezpečenie požiadaviek nízkoenergetickej úrovne výstavby podľa STN 73 0540-2: 2012 od 1. januára 2013 je v závislosti na pôvodnej kvalite obvodového plášťa a druhu tepelnej izolácie 90 až 120 mm (EPS sedý 90 mm, EPS biely 100 – 110 mm, MW 120 mm).
- Na zabezpečenie požiadaviek ultranízkoenergetickej výstavby od 1. januára 2016 budú platiť prísnejšie požiadavky a na ich splnenie bude potrebná hrúbka TI 120 až 180 mm.
- Požiadavky na budovy s takmer nulovou potrebou energie budú platiť od 1. januára 2021.

XXIV. Fórum normalizátorov Slovenska, Bratislava, 2016.04.26 Z. Sternová

STN 73 2901: 2015

Vonkajší tepelnoizolačný kontaktný systém (angl. External Thermal Insulation Compact Systems - ETICS): priamo na stavbe zabudovaná zostava z priemyselne zhotovených výrobkov dodávaná výrobcom ETICS, ktorá obsahuje aspoň tieto komponenty, ktoré vybral výrobca systému na ním určené používanie v ETICS:

- 1 lepiacu maltu,
- 2 tepelnoizolačný materiál,
- 3 mechanické kotviace prvky,
- 4 základnú vrstvu/výstužnú vrstvu obsahujúcu výstužnú mriežku,
- 5 penetračný náter,
- 6 konečnú povrchovú úpravu, ktorá môže zahŕňať aj dekoratívnu vrstvu.



XXIV. Fórum normalizátorov Slovenska, Bratislava, 2016.04.26 Z. Sternová

Zatepľovanie budov

Zmena právnych predpisov a potreba zabudovania hrúbok tepelnej izolácie s triedou reakcie na oheň E (napr. na báze EPS) viac ako 100 mm, nové poznatky zo zhotovovania ETICS počas 5-ročnej platnosti STN 73 2901: 2008 ovplyvnili potrebu jej revízie.

Návrh revízie STN 73 2901 sa riešil spolu so zmenou príslušných článkov STN 73 0802: 2010, najmä čl. 6.2.4.11.

Revidovaná STN 73 2901: 2015 ovplyvňuje aj navrhovanie (spracovanie projektovej dokumentácie na stavebné povolenie v úrovni realizačnej PD) zatepľovania obvodového plášťa budov.

XXIV. Fórum normalizátorov Slovenska, Bratislava, 2016.04.26 Z. Sternová

Návrh STN 73 2901/O1: 2015 – nové definície

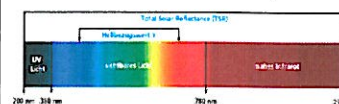
Spresnili sa definície:

- » **stierková hmota pre ETICS:** v systéme špecifikovaný materiál, ktorý vytvára základnú vrstvu ETICS;
- » **základná vrstva:** vrstva vytvorená nanosením stierkovej hmoty na tepelnoizolačnú vrstvu
- » **výstužná mriežka pre ETICS:** v systéme špecifikovaná textília, zvyčajne sklovláknitá, povrchovo alebo v hmote alkáliovzdorne upravená; používa sa vo výstužnej vrstve na eliminovanie síl vznikajúcich vplyvom objemových zmien a mechanického namáhania
- » **výstužná vrstva:** vrstva zhotovená vtláčením výstužnej mriežky do stierkovej hmoty základnej vrstvy



Návrh STN 73 2901: 2014 – nové definície

- » **penetračný náter:** materiál na úpravu povrchu nanášaný na výstužnú vrstvu pred nanosením povrchovej úpravy; penetračný náter tvorí základnú vrstvu konečnej povrchovej úpravy.
- » **povrchová úprava:** omietka farbená v hmote, dekoratívna omietka, náter alebo obklad
- » **povrchová vrstva:** povrchová úprava a penetračný náter
- » **súčiniteľ svetlosti povrchovej úpravy:** podiel slnečnej energie odrazenej od vonkajšieho povrchu ETICS k celkovej slnečnej energii dopadajúcej na vonkajší povrch ETICS, v %.



Je prekladom z nemeckého pomenovania Helbezugswert (HBW) a anglického pomenovania Total Solar Reflectance (TSR).



STN 73 0802/Z2/O1: 2015

- » Dosiachnutie sprisnených požiadaviek na tepelnú ochranu obvodového plášťa ultranízkoenergetickej úrovne výstavby vyžaduje navrhovanie väčšej hrúbky tepelnoizolačnej vrstvy v ETICS. Zvýšenie hrúbky tepelnej izolácie ovplyvňuje návrh a zhotovenie ETICS aj z hľadiska protipožiarinej bezpečnosti.
- » Zásady navrhovania ETICS z hľadiska protipožiarinej ochrany budov podľa nových predpisov zavedených s platnosťou od 1. septembra 2015 STN 73 2901: 2015 a STN 73 0802/Z2: 2015 vysvetľujú Technické informácie občianskeho združenia Združenie pre zateplovanie budov.
- » Požiadavky podľa nových noriem musí spĺňať projektová dokumentácia, ktorá bude prílohou žiadosti na vydanie stavebného povolenia alebo na povolenie zmeny stavby, podanej stavebnému úradu od 1. marca 2016.



Požiadavky STN 73 0802/Z2/O1: 2015

- » Na nehorľavé obvodové steny existujúcich budov sa z vonkajšej strany stavebnej konštrukcie môže pridať tepelnoizolačný kontaktný systém:
 1. triedy reakcie na oheň aspoň A2-s1, d0;
 2. triedy reakcie na oheň aspoň B-s1, d0, s tepelnou izoláciou triedy reakcie na oheň aspoň E;
 3. triedy reakcie na oheň aspoň B-s2, d0, s tepelnou izoláciou triedy reakcie na oheň aspoň E.
- » Doplnková klasifikácia s1, s2 určuje vhodnosť stavebného výrobku z hľadiska tvorby dymu.
- » Doplnujúca klasifikácia d0 (vzťahovaná najmä na povrch ETICS) určuje, že sa nevyskytujú nijaké horiace kvapky/častice.



Požiadavky STN 73 0802/Z2/O1: 2015

- » Použitie ETICS na báze expandovaného polystyrénu (EPS) alebo minerálnej vlny (MW) ovplyvňuje najmä výška stavby.
- » **Výška stavby h** je výška daná vzdialenosťou od podlahy prvého nadzemného podlažia po podlahu posledného úžitkového nadzemného podlažia. Podmienky určené pre výšku stavby podľa STN 73 0802/Z2: 2015 platia rovnako pre požiaru výšku podľa STN 73 2901: 2015.
- » **Požiarová zábrana** je bariéra v celej hrúbke tepelnoizolačného kontaktného systému, ktorá obmedzuje šírenie požiaru tepelnoizolačným kontaktným systémom a po vonkajšom povrchu obvodovej steny s tepelnou ochranou tepelnoizolačným kontaktným systémom.



Vplyv hrúbok TI na protipožiarnu bezpečnosť

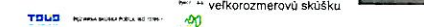


Strednozmerová skúška sa uskutočnila s tepelnou izoláciou z EPS s hrúbkou 200 mm podľa STN ISO 13785-1

Skúška so simulovaným okeným nadpražím s tzv. APU lištou

Skúška je informatívneho charakteru

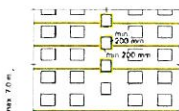
EOTA pripravuje podmienky na spracovanie harmonizovanej EN pre veľkorozmerovú skúšku



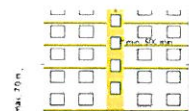
Požiadavky STN 73 0802/Z2/O1: 2015

» Únikové cesty

Na všetky plochy únikových ciest vo vnútri stavby sa musia navrhnuť ETICS triedy reakcie na oheň aspoň A2-s1, d0 s tepelnou izoláciou triedy reakcie na oheň aspoň A2-s1, d0. Priehľadné a priesvitné výplne dverí v chránených únikových cestách v obvodových stenách sa navrhujú zo sklenených stavebných výrobkov triedy reakcie na oheň aspoň A2-s1, d0.



Chránená úniková cesta (schodisko) s otvorom, ktoré neslúžia na jej vetranie

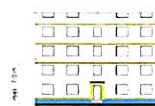


Chránená úniková cesta (schodisko) s otvorom, ktoré slúžia na jej vetranie

XXIV. Fórum normalizátorov Slovenska, Bratislava, 2016.04.26 Z. Sternová

Požiadavky STN 73 0802/Z2/O1: 2015

» Únikové dvere z budovy, ktoré sú vyústením únikovej cesty alebo chránenej únikovej cesty, sa chránia nad dverami konštrukciou (napr. strieška, markíza) vystupujúcou z líca obvodovej steny minimálne 1 500 mm so šírkou, ktorá presahuje šírku únikových dverí najmenej o 550 mm na oboch stranách. ETICS sa okolo dverí navrhujú na báze MW. Rovnaké požiadavky platia aj na návrh všetkých ník a kútov okolo únikových ciest.



Únikové dvere so strieškou



Únikové dvere bez striešky

XXIV. Fórum normalizátorov Slovenska, Bratislava, 2016.04.26 Z. Sternová

STN 72 2901/O1: 2015

» Výkresová dokumentácia obsahuje najmä:

- situáciu;
- pohľady s vyznačením farebného odtieňa (vrátane hodnot súčiniteľa svetlosti povrchovej úpravy), štruktúry a materiálovej bázy konečnej povrchovej úpravy ETICS a farebného odtieňa súvisiacich stavebných konštrukcií a stavebných úprav na jednotlivých plochách;
- pódorysy a rezy s vyznačením rozsahu, druhu a dimenzovania ETICS;
- prehľad skladieb ETICS;
- výkres kladenia dosiek tepelnej izolácie s vyznačením použitia rôznych druhov tepelnej izolácie (EPS, MW);
- výkres rozmiestenia rozperných kotiev;
- rozhodujúce detaily

XXIV. Fórum normalizátorov Slovenska, Bratislava, 2016.04.26 Z. Sternová

STN 73 2901: 2015 a STN 73 2902: 2012

» Návrh počtu kotiev sa na základe výťažnej skúšky uskutočňuje podľa STN 73 2902: 2012

Na zhotovenie požiarnych zábran zaviedla spoločnosť Knauf Insulation výrobu produktu pod označením FB S C2 - rozmeru 1200/200 mm

1. ROZMIESTENIE ROZPERNÝCH KOTIEV NÁMŔOJŤOVÝMI ČARAMI

1.1. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.2. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.3. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.4. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.5. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.6. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.7. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.8. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.9. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.10. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.11. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.12. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.13. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.14. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.15. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.16. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.17. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.18. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.19. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.20. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.21. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.22. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.23. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.24. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.25. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.26. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.27. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.28. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.29. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.30. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.31. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.32. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.33. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.34. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.35. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.36. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.37. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.38. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.39. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.40. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.41. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.42. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.43. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.44. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.45. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.46. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.47. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.48. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.49. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.50. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.51. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.52. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.53. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.54. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.55. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.56. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.57. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.58. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.59. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

1.60. Účel: Rozmiestenie rozperných kotiev v rámci výťažnej skúšky

STN 73 2901: 2015 - nadpražie

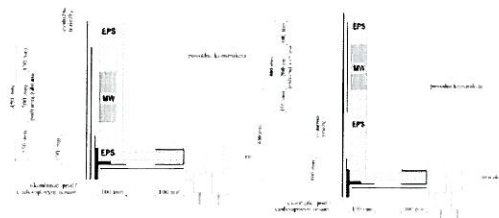
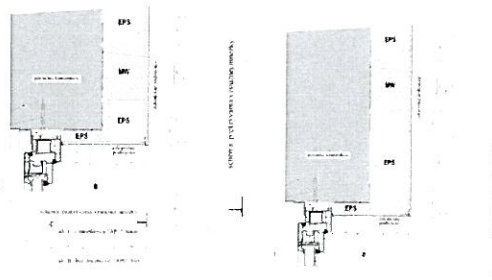


Schéma vkladania a prekryvania výstužnej mriežky bez rohového profilu (s prekryvaním výstužnej mriežky) a s použitím kombiprofilu s odkvapným nosom a zabudovaním požiarny zábrany

XXIV. Fórum normalizátorov Slovenska, Bratislava, 2016.04.26 Z. Sternová

STN 73 2901: 2015



XXIV. Fórum normalizátorov Slovenska, Bratislava, 2016.04.26 Z. Sternová

Príklad zhotovenia – ultranizkoenerg. obnova

POŽIARNE ZÁBRANA

REKUPERAČNÁ JEDNOTKA

TOLLO XXIV. Fórum normalizátorov Slovenska, Bratislava, 2016.04.26 Z. Sternová

Eudove TSÚS, n.o.

ĎAKUJEM ZA POZORNOSŤ

TECHNICKÝ A SKUŠOBNÝ ÚSTAV STAVEBNÝ n.o.
 Studená 2, 821 04 Bratislava
 Tel: +421(0) 49228 515
 Fax: +421(0) 44453 617
 E-mail: info@tus.sk
 Web: www.tus.sk

CERTICOM
 Tel: +421(0) 49226 150
 Fax: +421(0) 44453 117
 E-mail: certicom@tus.sk

VÚPŠ-NOVA
 Tel: +421(0) 49226 957
 Fax: +421(0) 49228 221
 E-mail: vups@tus.sk

<p>Pobočka Bratislava Sládkovič 3 821 04 Bratislava Tel: +421 (0) 49228 200 Fax: +421 (0) 49228 200 E-mail: pcc@tus.sk</p>	<p>Pobočka Nitra Brančianske 2 949 01 Nitra Tel: +421 (0) 69249 11 Fax: +421 (0) 69249 30 E-mail: pcc.ni@tus.sk</p>	<p>Pobočka Žilina A. Rúbavya 90 010 01 Zlata Tel: +421 (41) 5683 406 Fax: +421 (41) 5683 408 E-mail: pcc.za@tus.sk</p>	<p>Pobočka Prešov Buzovská 53 080 01 Prešov Tel: +421 (0) 732 631 Fax: +421 (0) 732 569 E-mail: pcc.p@tus.sk</p>
<p>Pobočka Nové Mesto nad Váhom Trenčianska 187212 915 99 Nové Mesto nad Váhom Tel: +421 (32) 7712 416 Fax: +421 (32) 7716 551 E-mail: pcc.nm@tus.sk</p>	<p>Pobočka Zvolen Jemská 16 360 01 Zvolen Tel: +421 (45) 3335 872 Fax: +421 (45) 3326 041 E-mail: pcc.zv@tus.sk</p>	<p>Pobočka Košice Križanova 3 040 00 Košice Tel: +421 (05) 6226 171 Fax: +421 (05) 6226 189 E-mail: pcc.ko@tus.sk</p>	<p>Pobočka Trenčianská Štápa P. O. Box 19 Trenčianska Štápa Tel: +421 (02) 4484 520 Fax: +421 (02) 4484 432 E-mail: pcc.ts@tus.sk</p>

TOLLO XXIV. Fórum normalizátorov Slovenska, Bratislava, 2016.04.26 Z. Sternová