



TECHNICKÝ A SKÚŠOBNÝ ÚSTAV STAVEBNÝ  
BUILDING TESTING AND RESEARCH INSTITUTE

# **AKTUÁLNE POŽIADAVKY NA TEPELNÚ OCHRANU A ENERGETICKÚ HOSPODÁRNOŠŤ BUDOV**

**prof. Ing. Zuzana Sternová, PhD.**

sternova@tsus.sk



# 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 prostredí a stavebných výrobkov**

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

**Zmena STN 73 0540-2/Z1: 2016 platí od 1. augusta 2016**



# Projektové a normalizované hodnotenie

- » **Postup výpočtu je rovnaký pre projektové hodnotenie aj pre normalizované hodnotenie nových budov.**
- » **Pri projektovom hodnotení významne obnovovanej budovy projektová dokumentácia podľa § 4 ods. 3 zákona obsahuje splnenia požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti**
  - a) stavebných konštrukcií a na potrebu tepla na vykurovanie podľa slovenskej technickej normy) (ďalej len „technická norma“), ak sa má uskutočniť významná obnova celého obalu existujúcej budovy alebo**
  - b) stavebných konštrukcií podľa technickej normy (napr. STN 73 0540-2: 2012), ak sa má uskutočniť významná obnova len stavebných konštrukcií tvoriacich časť obalu existujúcej budovy.**



# Z histórie STN (ČSN) 73 0540

## Požiadavky na komponenty

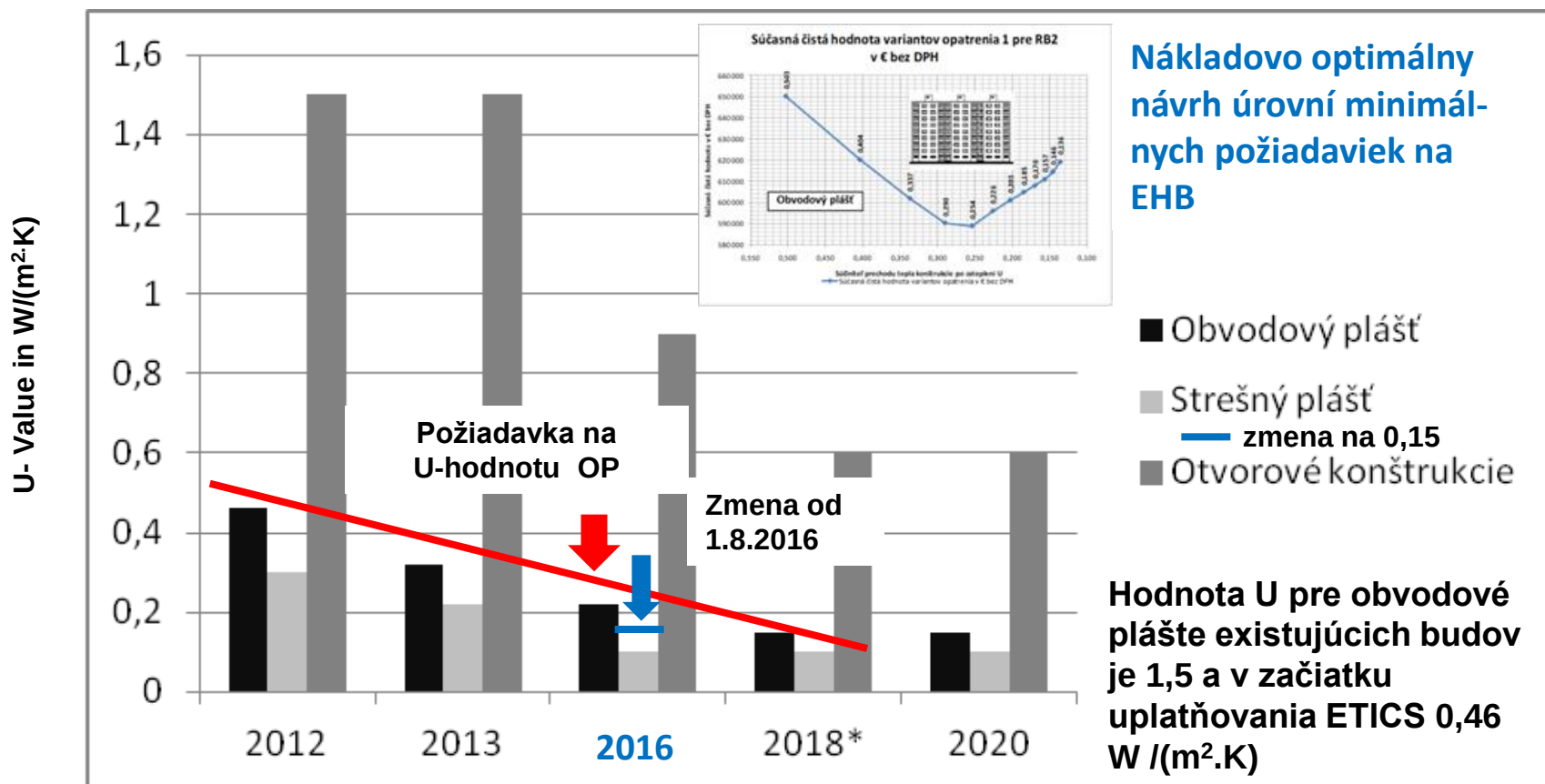
### - Stavebné výrobky

| Nadväznosť na ČSN<br>73 0540<br>resp. STN 73 0540<br>(od roku 1993)                                                                                          | Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie $U$ vo $W/(m^2.K)$ |                      |      |                                       |                      |      |                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------|------|---------------------------------------|----------------------|------|-----------------------------|
|                                                                                                                                                              | Obvodový plášť<br>$\theta_e[^\circ C]$                  |                      |      | Strešný plášť<br>$\theta_e[^\circ C]$ |                      |      | Otvorové<br>konštrukcie     |
|                                                                                                                                                              | -15                                                     | -18                  | -21  | -15                                   | -18                  | -21  |                             |
|                                                                                                                                                              | 1,45                                                    | 1,37                 | 1,37 | 0,89                                  | 0,83                 | 0,83 |                             |
| Rok<br>1964                                                                                                                                                  |                                                         |                      |      |                                       |                      |      | 2,9                         |
| 1979<br>(záväznosť od r.1984)                                                                                                                                | 0,89                                                    | 0,86                 | 0,79 | 0,51                                  | 0,47                 | 0,43 | 2,9                         |
| 1992 – Zmena 4<br>(záväznosť od 1.5.1992)                                                                                                                    | 0,46                                                    |                      |      | 0,32                                  |                      |      | 2,9                         |
|                                                                                                                                                              | pre zatepl'ovanie<br>0,73                               |                      |      |                                       |                      |      |                             |
| Zmena 5 -<br>odporúčané hodnoty<br>(platnosť od 1.2.1997)                                                                                                    | 0,46                                                    | Obnovované<br>budovy |      | 0,32                                  | Obnovované<br>budovy |      | Obnovované<br>budovy<br>2,7 |
|                                                                                                                                                              | 0,32                                                    | Nové<br>budovy       |      | 0,19                                  | Nové<br>budovy       |      | Nové budovy<br>2,0          |
| Od 2002 - Revidovaná<br>STN 73 0540-2:2002<br>Zozáväznené hodnoty<br>pre obnovované budovy<br>Odporúčané hodnoty pre<br>nové budovy<br>platnosť od 1.10.2002 | 0,46                                                    | Obnovované<br>budovy |      | 0,32                                  | Obnovované<br>budovy |      | Obnovované<br>budovy<br>2,0 |
|                                                                                                                                                              | 0,32                                                    | Nové<br>budovy       |      | 0,19                                  | Nové<br>budovy       |      | Nové budovy<br>1,7          |



# Sprísňovanie požiadaviek na tepelnú ochranu

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



# Zmena STN 73 0540-2/Z1: 2016

- » *Ruší sa oprava z roku 2012*
- » *Predpoklad splnenia energetickej hospodárnosti budovy sa preukáže stanovením potreby tepla na vykurovanie podľa 8.2.2.*
- »
- » ***V článku 4.1.1 sa v tabuľke 1 mení odporúčaná hodnota  $U_{r1}$  pre plochú a šikmú strechu  $\leq 45^\circ$ , pre strop nad vonkajším prostredím, pre strop pod nevykurovaným priestorom, pre stenu s rozdielnou teplotou vnútorných priestorov a spresňuje sa termín odkedy sa hodnoty považujú za normalizované. Pôvodnú tabuľku 1 nahrádza nová tabuľka 1***
- » ***Rovnako sa menia aj ostatné tabuľky***



# Požiadavky na otvorové konštrukcie

| Konštrukcia/<br>Komponent                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Súčiniteľ prechodu tepla $W/(m^2 \cdot K)$        |                                                                      |                                                                                     |                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Maximálna<br>hodnota <sup>1)</sup><br>$U_{W,max}$ | Normalizovaná<br>(požadovaná)<br>Hodnota<br>$U_{W,N}$<br>od 1.1.2013 | Odporúčaná<br>hodnota<br>$U_{W,r1}$<br>normalizovaná<br>(požadovaná)<br>od 1.1.2016 | Cieľová<br>odporúčaná<br>hodnota<br>$U_{W,r2}$<br>normalizovaná<br>(požadovaná)<br>od 1.1.2021 |
| Okná, dvere,<br>presklené časti<br>zasklených stien <sup>2)</sup><br>v obvodovej stene                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1,7                                               | 1,4 <sup>4)</sup>                                                    | 1,00 <sup>4)</sup>                                                                  | 0,60 <sup>4)</sup>                                                                             |
| Okná v šikmej<br>strešnej konštrukcii                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,7                                               | 1,5 <sup>3)</sup>                                                    | 1,4 <sup>3)</sup>                                                                   | 1,0 <sup>3)</sup>                                                                              |
| Dvere do ostatných<br>priestorov<br>– bez zádveria<br>– so zádverím                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4,3<br>5,5                                        | 3,0<br>4,0                                                           | 2,5<br>3,0                                                                          | ≤ 2,0<br>≤ 2,0                                                                                 |
| <sup>1)</sup> Platí pre budovy, na ktorých sa čiastočné stavebné úpravy vykonali v minulosti.<br><sup>2)</sup> Požiadavky neplatia pre celopresklené obvodové plášte.<br><sup>3)</sup> Strešné okno sa nadväzne na STN EN ISO 673 hodnotí s prihliadnutím na sklon strešného okna pri zabudovaní:<br>– sklon od 20° do ≤ 40° zhoršuje dvojsklo o + 0,4 $W/(m^2 \cdot K)$ a trojsklo o + 0,2 $W/(m^2 \cdot K)$ ,<br>– sklon od 40° do ≤ 60° zhoršuje dvojsklo o + 0,3 $W/(m^2 \cdot K)$ a trojsklo o + 0,2 $W/(m^2 \cdot K)$ ,<br>– sklon od 60° do ≤ 70° zhoršuje dvojsklo o + 0,2 $W/(m^2 \cdot K)$ a trojsklo o + 0,1 $W/(m^2 \cdot K)$ ,<br>– pri sklone nad 70° sa už hodnota zasklenia $U_g$ nezhoršuje.<br><sup>4)</sup> Požiadavky platia pre vonkajšie okná s plochou aspoň 1,8 m <sup>2</sup> ; okná menšej plochy, ktoré nespĺňajú požadované hodnoty, musia byť zhotovené z rovnakých komponentov ako okná spĺňajúce požiadavky. |                                                   |                                                                      |                                                                                     |                                                                                                |



# STN 73 0540-2: Požiadavky na komponenty

| Druh stavebnej konštrukcie                               | Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie<br>$W/(m^2.K)$ |                                             |                                |                                        |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|
|                                                          | Minimálna hodnota <sup>1)</sup><br>$U_{max}$        | Normalizovaná (požadovaná) hodnota<br>$U_N$ | Odporúčaná hodnota<br>$U_{r1}$ | Cieľová odporúčaná hodnota<br>$U_{r2}$ |
| 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                                        | 0,15                           | 0,10                                   |
| Strop nad vonkajším prostredím                           | 0,30                                                | 0,20                                        | 0,15                           | 0,10                                   |
| Strop pod nevykurovaným priestorom                       | 0,35                                                | 0,25                                        | 0,20                           | 0,15                                   |

Maximálna hodnota platí pre budovy, na ktorých sa čiastočné stavebné úpravy vykonali v minulosti, alebo ak sú čiastočné stavebné úpravy z funkčných, technických alebo ekonomických dôvodov neuskutočniteľné (napr. zateplenie obvodového plášťa v oblasti balkónov a lodžií, zateplenie stropu nad vonkajším priestorom s požadovanou svetlou výškou)





# Požiadavky na vnútorné konštrukcie

| Druh stavebnej konštrukcie                                                                                                                                                                                                                                     | Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie<br>W/(m².K) |                |                |                                                                        |                |                |                                                                                      |                |                |                                                                                                 |                |                |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|----------------|------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                | Maximálna hodnota<br>$U_{\max}$                  |                |                | Normalizovaná<br>(požadovaná)<br>hodnota<br>$U_N$<br><br>od 1. 1. 2013 |                |                | Odporúčaná hodnota<br>$U_{r1}$<br><br>normalizovaná<br>(požadovaná)<br>od 1. 1. 2016 |                |                | Cieľová odporúčaná<br>hodnota<br>$U_{r2}$<br><br>normalizovaná<br>(požadovaná)<br>od 1. 1. 2021 |                |                |      |
| Stena s vodorovným tepelným tokom <sup>c)</sup> /strop<br>s tepelným tokom zdola nahor <sup>b)</sup> /strop s tepelným<br>tokom zhora nadol <sup>a)</sup> medzi vnútornými priestormi<br>s rozdielnou teplotou vnútorného vzduchu<br>v oddelených priestoroch: | Smer tepelného toku                              |                |                |                                                                        |                |                |                                                                                      |                |                |                                                                                                 |                |                |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                | Vodo-<br>rovne                                   | Zdola<br>nahor | Zhora<br>nadol | Vodo-<br>rovne                                                         | Zdola<br>nahor | Zhora<br>nadol | Vodo-<br>rovne                                                                       | Zdola<br>nahor | Zhora<br>nadol | Vodoro<br>vne                                                                                   | Zdola<br>nahor | Zhora<br>nadol |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                | – do 10 K                                        | 2,75           | 3,35           | 2,30                                                                   | 1,50           | 1,70           | 1,35                                                                                 | 1,20           | 1,2            | 0,85                                                                                            | 1,00           | 0,95           | 0,60 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                | – do 15 K                                        | 1,80           | 2,00           | 1,60                                                                   | 1,05           | 1,10           | 0,95                                                                                 | 0,75           | 0,75           | 0,60                                                                                            | 0,70           | 0,50           | 0,35 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                | – do 20 K                                        | 1,30           | 1,45           | 1,20                                                                   | 0,80           | 0,85           | 0,75                                                                                 | 0,60           | 0,60           | 0,50                                                                                            | 0,55           | 0,35           | 0,25 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                | – do 25 K                                        | 1,05           | 1,10           | 0,95                                                                   | 0,65           | 0,70           | 0,60                                                                                 | 0,55           | 0,50           | 0,40                                                                                            | 0,45           | 0,30           | 0,20 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                | – nad 25 K                                       | 0,80           | 0,85           | 0,75                                                                   | 0,45           | 0,50           | 0,40                                                                                 | 0,40           | 0,40           | 0,30                                                                                            | 0,35           | 0,25           | 0,15 |
| Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu konštrukcie je $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2.\text{K/W}$ .                                                                                                                                                          |                                                  |                |                |                                                                        |                |                |                                                                                      |                |                |                                                                                                 |                |                |      |
| a) Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2.\text{K/W}$ (tepelný tok zhora nadol).                                                                                                                              |                                                  |                |                |                                                                        |                |                |                                                                                      |                |                |                                                                                                 |                |                |      |
| b) Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2.\text{K/W}$ (tepelný tok zdola nahor).                                                                                                                              |                                                  |                |                |                                                                        |                |                |                                                                                      |                |                |                                                                                                 |                |                |      |
| c) Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2.\text{K/W}$ (tepelný tok vodorovne).                                                                                                                                |                                                  |                |                |                                                                        |                |                |                                                                                      |                |                |                                                                                                 |                |                |      |

# STN 73 0540-3: Vlastnosti stavebn. výrobkov

Rozlišujú sa deklarované a výpočtové (návrhové) hodnoty

Pri kombinácii tepelných izolácií treba určiť  $\lambda_{nv}$

| Materiál            | $\rho$<br>kg/m <sup>3</sup> | $\lambda$ o W/(m.K)<br>pre stav. konštr. |                      | c<br>J/(kg.K) | $\mu$<br>(1) | Trieda reakcie<br>na oheň |
|---------------------|-----------------------------|------------------------------------------|----------------------|---------------|--------------|---------------------------|
|                     |                             | deklar.<br>$\lambda_D$                   | výpočt.<br>$\lambda$ |               |              |                           |
| EPS<br>(biely)      | Od 13,5 – 20                | 0,036                                    | 0,041                | 1 270         | 20 - 40      | E                         |
| EPS<br>(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                | 1400          | 35           | E                         |
| MW dosky<br>TR 15   | 145                         | 0.038                                    | 0,045                | 960           | 3,5          | A1                        |
| MW dosky<br>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



# 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 obvodový 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 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.



# Návrh okien podľa STN 73 0540-2: 2012

## Požiadavky od 1.1.2016

- » Znamená to najmä, že okná (balkónové dvere) vymenené v minulosti nepriaznivo ovplyvnia možnosť splnenia požiadaviek na potrebu energie na vykurovanie.
- » Zohľadňuje sa to aj vo vyhláške MDVRR SR č. 364/2012 Z.z. a to tak, že aj pri energetickom hodnotení musia obnovované budovy splniť minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť budov, teda požiadavky na ultranízkoenergetickú výstavbu, ak je to funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné.
- » Teda jednoznačne platí, že stavebné výrobky zabudovávané do stavby po 31.12.2015 by sa mali navrhnuť tak, aby spĺňali požiadavky normalizované, ktoré sú uvedené v norme STN 73 0540-2: 2012 ako odporúčané.



# 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 šedý 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.**



# Tepelné mosty

» Hodnota  $\Delta U$ , vo  $W/(m^2.K)$ , sa môže približne určiť v prípadoch, ak nie sú známe konštrukčné detaily:

- a)  $\Delta U = 0,02$  za predpokladu spojitej tepelnoizolačnej vrstvy na vonkajšom povrchu konštrukcie a použitia nových systémov murovaných konštrukcií spĺňajúcich aspoň požiadavky normalizované od 1.1.2016;
- b)  $\Delta U = 0,05$  za predpokladu spojitej tepelnoizolačnej vrstvy na vonkajšom povrchu konštrukcie a použitia nových systémov murovaných konštrukcií najmä po roku 2002;
- c)  $\Delta U = 0,1$  pri murovaných, panelových vrstvených betónových a keramických, ľahkých drevených roštových konštrukciách, kovoplastických obvodových plášťov (pred ich obnovou);
- d)  $\Delta U = 0,2$  pri zateplení na vnútornej strane vonkajšej konštrukcie;



# STN 73 0802/Z2/O1: 2015

- » Dosiahnutie sprísnených 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 protipožiarnej bezpečnosti.
- » Zásady navrhovania ETICS z hľadiska protipožiarnej ochrany budov podľa nových predpisov zavedených s platnosťou od 1. septembra 2015 STN 73 2901: 2015 a STN 73 0802/Z2: 2015 uvádzajú tieto technické informácie občianskeho združenia Združenie pre zatepl'ovanie budov.
- » Požiadavky podľa týchto noriem musí spĺňať projektová dokumentácia, ktorá je 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.
- » **Nové technické predpisy zavádzajú pojem požiaru zábrana. Návrh a umiestnenie požiaru zábran v ETICS sa musí uvádzať v projektovej dokumentácii.**
- » **Požiaru 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.

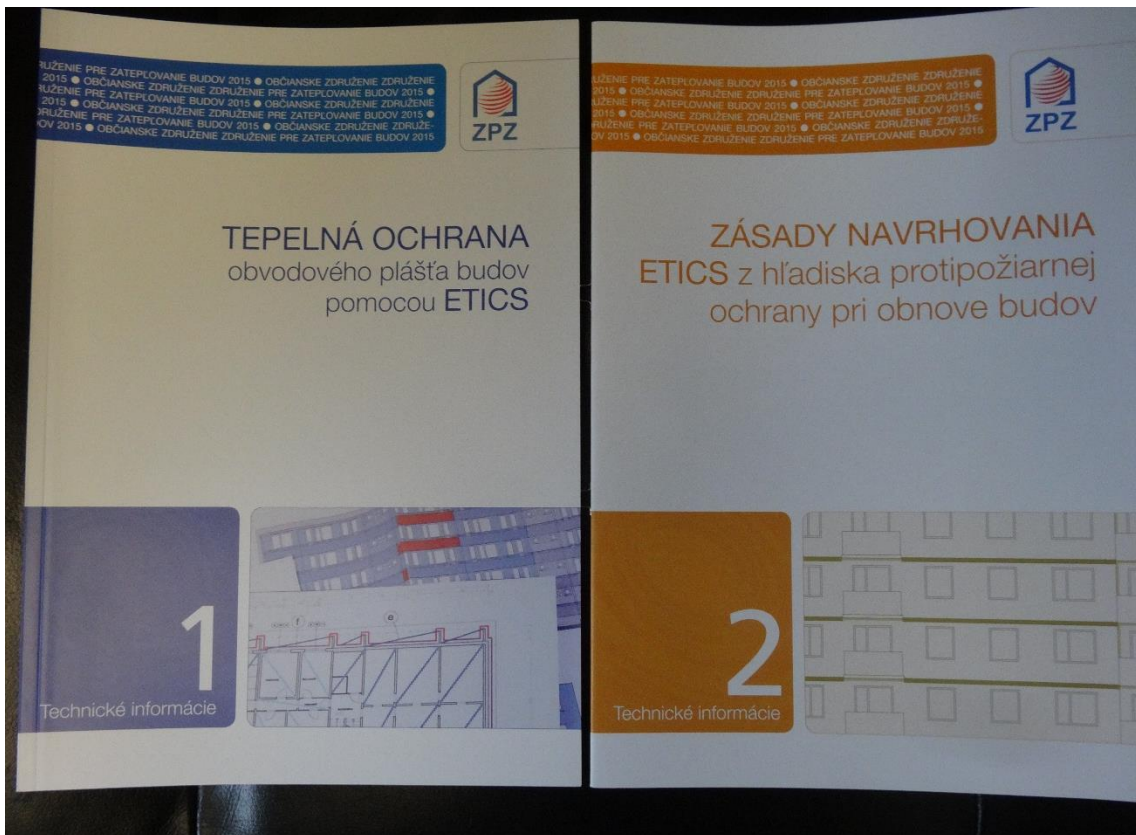


# Požiadavky STN 73 0802/Z2/O1: 2015

- » Požiarna zábrana je súčasťou ETICS triedy reakcie na oheň B-s1, d0 s tepelnou izoláciou z expandovaného polystyrénu (EPS) triedy reakcie na oheň aspoň E s hrúbkou viac ako 100 mm a najviac 200 mm, so šírkou aspoň 200 mm.
- » Požiarna zábrana sa zhotovuje z tepelnej izolácie z minerálnej vlny (MW) triedy reakcie na oheň aspoň A2-s1, d0 v tepelnoizolačnom kontaktnom systéme triedy reakcie na oheň aspoň A2-s1, d0.
- » Vodorovná požiarna zábrana sa navrhuje nad každým podlažím s otvorom v obvodovej stene. Požiarna zábrana sa umiestňuje na nehorľavé obvodové steny do vzdialenosti najmenej 150 mm a najviac 400 mm nad otvorom nachádzajúcim sa pod ňou.



# Projektové podklady – technické informácie

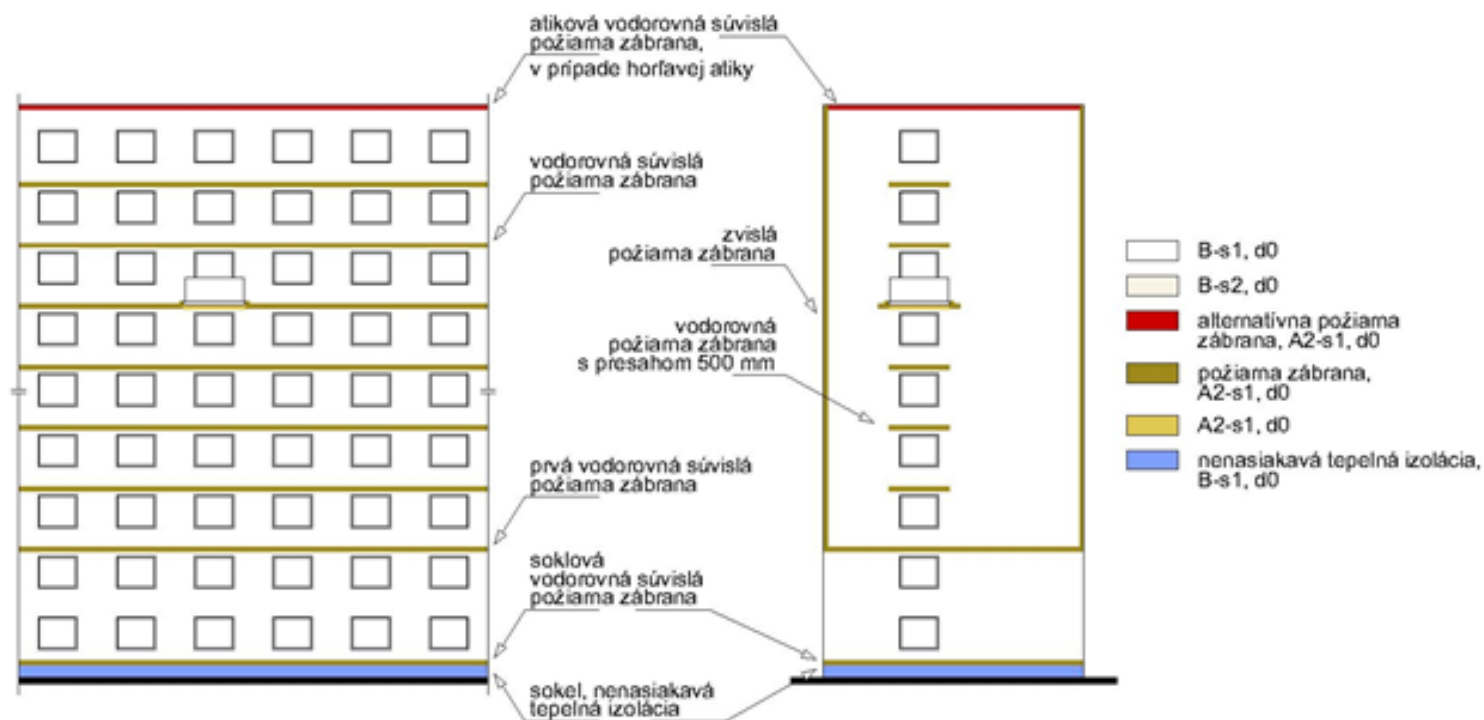


## Technické informácie Združenia pre zatepl'ovanie budov č. 1 a 2 spracované TSÚS, n.o.

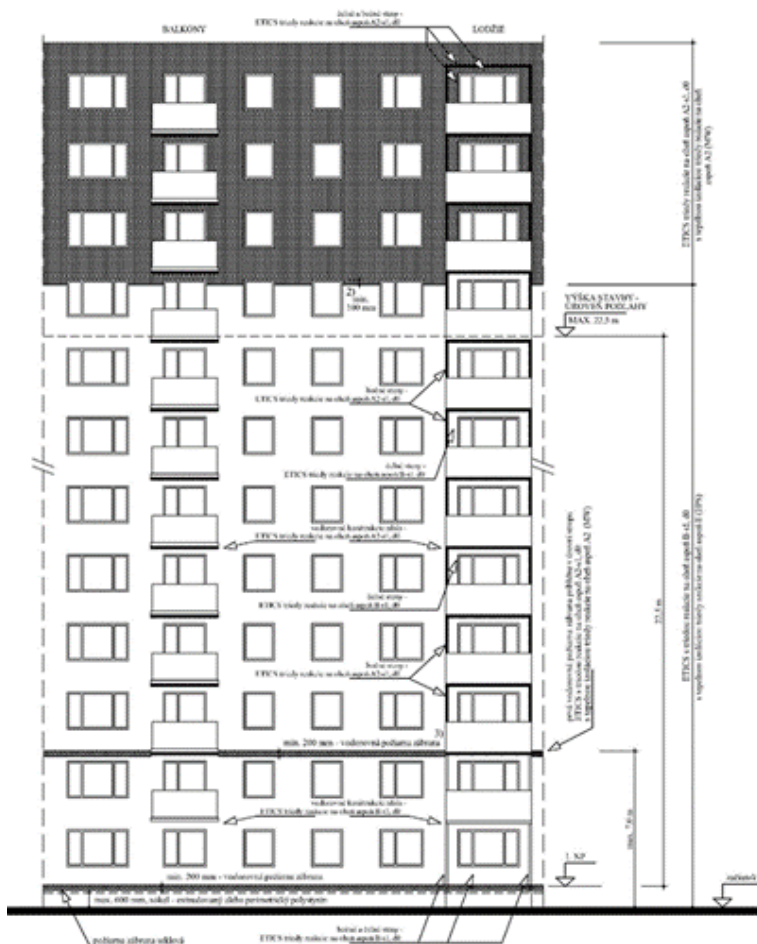


# Požiadavky STN 73 0802/Z2/O1: 2015

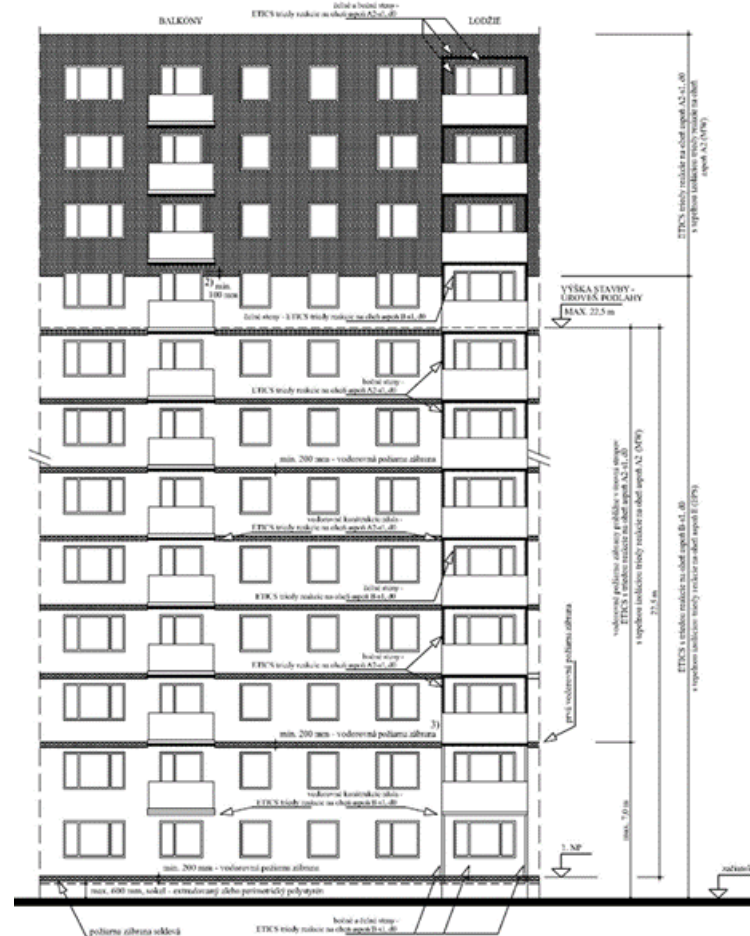
- » Vodorovná požiarne zábrana sa navrhuje nad každým podlažím s otvorom v obvodovej stene. Požiarne zábrana sa umiestňuje na nehorľavé obvodové steny do vzdialenosti najmenej 150 mm a najviac 400 mm nad otvorom nachádzajúcim sa pod ňou.



# Návrh STN 73 2901 a STN 73 0802/Z2 (2015)



Budovy s  $h$  viac ako 22,5 m s TI z EPS **najviac 100 mm** reakcie na oheň aspoň E v ETICS aspoň B-s1,d0



Budovy s  $h$  viac ako 22,5 m s TI z EPS **viac ako 100 mm** reakcie na oheň aspoň E v ETICS aspoň B-s1,d0

# Požiadavky STN 73 0802/Z2/O1: 2015

| Výška stavby h<br>v m    | Typický druh ETICS podľa bázy použitého<br>tepelnoizolačného materiálu zodpovedajúci novým<br>predpisom v závislosti od hrúbky tepelnej izolácie |                                                                                                                              |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | < 100 mm                                                                                                                                         | 100-200 mm                                                                                                                   |
| 0 (napr. rod. domy)      | EPS                                                                                                                                              |                                                                                                                              |
| 0 až 22,5                | EPS                                                                                                                                              | EPS s MW zábranami                                                                                                           |
| viac ako 22,5 najviac 30 | EPS, nad 22,5 m<br>celoplošne MW                                                                                                                 | EPS s MW zábranami, nad<br>22,5 m celoplošne MW                                                                              |
| viac ako 30 najviac 45   | EPS, nad 22,5 m celoplošne<br>MW<br><br>(alebo MW celoplošne, ak je<br>dojazd hasičskej jednotky ><br>12 min)                                    | EPS s MW zábranami,<br>nad 22,5 m celoplošne MW<br><br>(alebo MW celoplošne, ak je<br>dojazd hasičskej jednotky ><br>12 min) |
| >45                      | MW celoplošne                                                                                                                                    |                                                                                                                              |





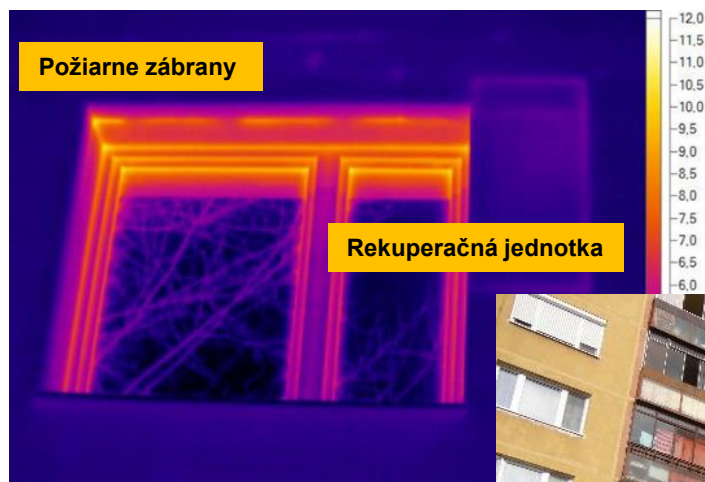
# Obnova - ultranízkoenergetická úroveň výstavby



- ❖ Zhotovovanie ETICS na báze rôznych tepelnoizolačných výrobkoch (EPS, MW, nenasiakavý EPS, požiarne bariéry, rekuperačné jednotky)
- ❖ Nové detaily zhotovovania súvisiace s aplikáciou výstužnej mriežky
- ❖ Rôzne vlastnosti a hmotnosť materiálov



# Obnova – ultranízkoenergetická úroveň výstavby



Pilotný projekt  
ultranízkoenergetickej  
úrovne hĺbkovej obnovy  
existujúceho bytového  
domu v rámci 7 RP EU  
GUGLE

Úspora 74.8 % primárnej energie





# Požiadavky na ukazovatele EHB

- » Minimálnu požiadavku pre globálny ukazovateľ určený ako horná hranica energetickej triedy podľa úrovne výstavby musia dosiahnuť nové a významne obnovené budovy.
- » Horná hranica energetickej triedy B pre globálny ukazovateľ určuje nízkoenergetickú úroveň výstavby. Horná hranica energetickej triedy A1 pre globálny ukazovateľ určuje ultranízkoenergetickú úroveň výstavby.
- » Horná hranica energetickej triedy A0 pre globálny ukazovateľ určuje úroveň výstavby budov s takmer nulovou potrebou energie“.



# Podmienky a požiadavky na EHB

**Minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť budov –  
príklady pre bytové budovy v kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

| Ukazovateľ/<br>Globálny ukazovateľ  | Platnosť<br>požiadavky od | Energetická tr. | Rodinné<br>domy | Bytové<br>domy |
|-------------------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| Vykurovanie                         | 1. január 2013            | B               | 86              | 53             |
|                                     | 1. január 2016            | A               | 42              | 27             |
|                                     | 1. január 2021            | A               | 42              | 27             |
| Príprava teplej vody                | 1. január 2013            | B               | 24              | 26             |
|                                     | 1. január 2016            | A               | 12              | 13             |
|                                     | 1. január 2021            | A               | 12              | 13             |
| Celková potreba<br>energie v budove | 1. január 2013            | B               | 110             | 79             |
|                                     | 1. január 2016            | A               | 54              | 40             |
|                                     | 1. január 2021            | A               | 54              | 40             |
| Primárna energia                    | 1. január 2013            | B               | 216             | 126            |
|                                     | 1. január 2016            | A1              | 108             | 63             |
|                                     | 1. január 2021            | A0              | 54              | 32             |



# Faktor primárnej energie

|                          | Faktor jadrová<br>en.primárnej<br>energie<br>Vyhl. 311/2009 | CO <sub>2</sub><br>emisie<br>Vyhl. 311/2009 | Faktor<br>primárnej<br>energie <sup>(1)</sup><br>Vyhl. 364/2012 | CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup><br>emisie<br>Vyhl. 364/2012 |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Energ. nosič             | -                                                           | kg/kWh                                      | -                                                               | kg/kWh                                                     |
| Zemný plyn               | 1,10                                                        | 0,23                                        | 1,36                                                            | 0,277                                                      |
| Vykurovací olej          | 1,10                                                        | 0,32                                        | 1,35                                                            | 0,237                                                      |
| Biomasa                  | 1,30                                                        | 0,062                                       | 0,10-0,20                                                       | 0,020                                                      |
| Hnedé uhlie              | 1,30                                                        | 0,45                                        | 1,40                                                            | 0,394                                                      |
| Kogenerácia              | 1,30                                                        | 0,45                                        | ≤ 1,0                                                           | 0,016                                                      |
| Elektrina <sup>(2)</sup> | 2,8                                                         | 0,62                                        | 2,764                                                           | 0,293                                                      |

(1) Iba neobnoviteľná časť

(2) Podľa národného mixu (66 % jadrová energia, 13 % vodná, 21 % tuhé palivo)

Návrh 2.2 od  
1.1.2017 ak  
sa využívajú  
obnoviteľné  
zdroje



# Obnoviteľné zdroje

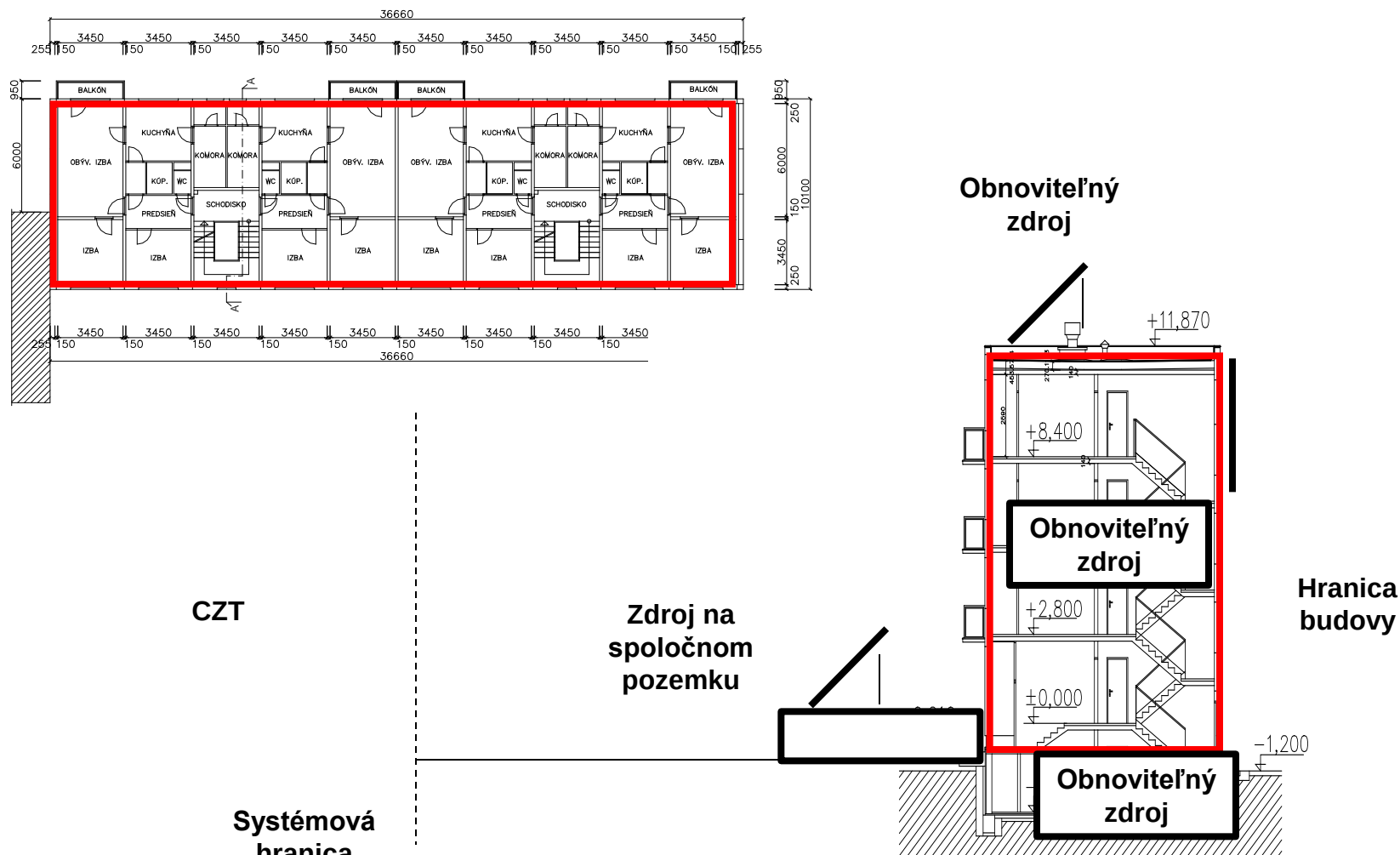
**Za energiu z obnoviteľných zdrojov energie v budove alebo v jej blízkosti** sa považuje len energia zo zariadení umiestnených

- a) vo vnútorných priestoroch s upravovaným prostredím ohraničených hranicami budovy,**
- b) na hranici budovy, ak sú pevne spojené so stavbou,**
- c) mimo hranice budovy v nevykurovaných priestoroch budovy,**
- d) mimo hranice budovy na pozemku užívanom s budovou, ak sa energia z týchto zariadení využíva v budove.**

**Hranicu budovy vymedzujú obalové konštrukcie teplovýmenného obalu budovy (STN EN ISO 3790/NA).**



# Obnoviteľné zdroje – hranice budovy



# **Dodaná energia z obnoviteľných zdrojov**

- » Od potreby tepelnej energie v budove sa odpočíta tepelná energia potrebná na vykurovanie, chladenie a prípravu teplej vody z obnoviteľných zdrojov v budove alebo v jej blízkosti.**
- » Od potreby elektrickej energie sa odpočíta elektrická energia z obnoviteľných zdrojov v budove alebo v jej blízkosti.**



**Pomocou faktorov primárnej energie (neobnoviteľnej energie) sa z dodanej energie stanovenej podľa energetického nosiča určí primárna energia.**



# Globálny ukazovateľ – primárna energia

- » Zaviedla sa minimálna požiadavka na EHB stanovením hodnoty globálneho ukazovateľa pre nové budovy: po roku 2013 horná hranica energetickej triedy B, po roku 2015 horná hranica energetickej triedy A1 a po roku 2020 (NZEB) horná hranica A0.

F. Škála energetických tried globálneho ukazovateľa – primárna energia v kWh/(m<sup>2</sup>.a)



| Globálny ukazovateľ - primárna energia | Kategórie budov                                | Triedy energetickej hospodárnosti budovy |        |         |         |         |         |          |       |
|----------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|----------|-------|
|                                        |                                                | A0                                       | A1     | B       | C       | D       | E       | F        | G     |
|                                        | rodinné domy                                   | ≤ 54                                     | 55-108 | 109-216 | 161-324 | 325-432 | 433-540 | 541-648  | > 648 |
|                                        | bytové domy                                    | ≤ 32                                     | 33-63  | 64-126  | 127-189 | 190-252 | 253-315 | 316-378  | > 378 |
|                                        | administratívne budovy                         | ≤ 60                                     | 61-120 | 121-240 | 241-360 | 361-480 | 481-600 | 601-720  | > 720 |
|                                        | budovy škôl a školských zariadení              | ≤ 34                                     | 35-68  | 69-136  | 137-204 | 205-272 | 273-340 | 341-408  | > 408 |
|                                        | budovy nemocníc                                | ≤ 96                                     | 97-192 | 193-384 | 385-576 | 577-769 | 770-961 | 962-1153 | >1153 |
|                                        | budovy hotelov a reštaurácií                   | ≤ 82                                     | 83-16  | 165-328 | 329-492 | 493-656 | 657-820 | 821-984  | > 984 |
|                                        | športové haly a iné budovy určené na šport     | ≤ 38                                     | 39-76  | 77-152  | 153-258 | 259-304 | 305-380 | 381-456  | > 456 |
|                                        | budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby | ≤ 85                                     | 86-170 | 171-340 | 341-510 | 511-680 | 681-850 | 851-1020 | >1020 |



# Zásadné zmeny po 1. januári 2013

- » Globálnym ukazovateľom je primárna energia.
- » Súčasťou energetického certifikátu je správa, ktorá obsahuje tabuľky dát ako podklad pre nezávislú kontrolu.
- » Pre verejné budovy s celkovou podlahovou plochou viac ako 250 m<sup>2</sup> je energetická certifikácia povinná.
- » Energetický certifikát platí 10 rokov

**Energetický certifikát**

vydaný podľa zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov  
a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a v znení zákona č. 300/2012 Z. z.  
č. ....../JEC

|                                          |                                                                                                        |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Názov budovy:<br>Ulica, číslo:<br>Okres: | Parc. č.:<br>Katastrálne územie:<br>Podiel celkovej podlahovej plochy:<br>kategória: %<br>kategória: % |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Účel spracovania:

foto

Celková podlahová plocha v m<sup>2</sup>:

Rok kolaudácie budovy:

Posledná významná obnova:

Hodnotenie jednotlivých miest spotreby

Potreba energie na vykurovanie: A

Potreba energie na prípravu teplej vody: A

Potreba energie na chladenie/ventiláciu: A

Potreba energie na osvetlenie: A

**ENERGETICKÁ HOSPODÁRNOSŤ BUDOVY**

| Kategória budovy:                     | Celková potreba energie kWh/(m <sup>2</sup> .a) | Primárna energia kWh/(m <sup>2</sup> .a) |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Globálny ukazovateľ: Primárna energia |                                                 |                                          |
| Nízka potreba energie                 |                                                 |                                          |
| A0/A1/A                               | A                                               | A0                                       |
| B                                     |                                                 |                                          |
| C                                     |                                                 |                                          |
| D                                     |                                                 |                                          |
| E                                     |                                                 |                                          |
| F                                     |                                                 |                                          |
| G                                     |                                                 |                                          |
| Vysoká potreba energie                |                                                 |                                          |
| Normalizované hodnotenie:             |                                                 |                                          |
| Prevádzkové hodnotenie:               |                                                 |                                          |
| Minimálna požiadavka R <sub>e</sub> : |                                                 |                                          |
| Typická budova R <sub>e</sub> :       |                                                 |                                          |

Nameraná spotreba energie na vykurovanie v kWh/(m<sup>2</sup>.a)

| Rok  | Spotreba energie na vykurovanie v kWh/(m <sup>2</sup> .a) | Priemer |
|------|-----------------------------------------------------------|---------|
| 20.. | 20..                                                      | 20..    |
| 20.. | 20..                                                      | 20..    |
| 20.. | 20..                                                      | 20..    |

Podiel energie z obnoviteľných zdrojov: %

Obnoviteľný zdroj pre výrobu tepla na vykurovanie:

Obnoviteľný zdroj pre ohrev teplej vody:

Rekuperácia tepla:

Spôsob výroby elektriny z obnoviteľného zdroja:

Exportovaná energia z obnoviteľného zdroja (druh) v kWh/(m<sup>2</sup>.a):

Emisie CO<sub>2</sub> v kg/(m<sup>2</sup>.a)

Návrh opatrení na zlepšenie energetickej hospodárnosti budovy:

Obvodový plášť:

Strecha:

Podlaha:

Otvorové konštrukcie:

Vykurovanie:

Príprava teplej vody:

Chladenie/ventilácia:

Osvetlenie:

Obnoviteľné zdroje energie:

Iné:

Dátum vyhotovenia: Platnosť najviac do:

Meno a priezvisko oprávnenej osoby: Obchodné meno a sídlo: IČO: DIČ: Kontakt:

Podpis a pečiatka



# ĎAKUJEM ZA POZORNOSŤ

## TECHNICKÝ A SKÚŠOBNÝ ÚSTAV STAVEBNÝ, n. o.

Studená 3, 821 04 Bratislava

Tel: +421(2) 49228 111

Fax: +421(2) 44453 617

E-mail: info@tsus.sk

Web: www.tsus.sk

## CERTICOM

Tel: +421(2) 49228 150

Fax: +421(2) 44453 117

E-mail: certicom@tsus.sk

## VVÚPS-NOVA

Tel: +421(2) 49228 557

Fax: +421(2) 49228 223

E-mail: vvups@tsus.sk

## Pobočka Bratislava

Studená 3

821 04 Bratislava

Tel: +421 (2) 49228 200

Fax: +421 (2) 49228 203

E-mail: pob.ba@tsus.sk

## Pobočka Nitra

Braneckého 2

949 01 Nitra

Tel: +421 (37) 69249 11

Fax: +421 (37) 69249 30

E-mail: pob.nr@tsus.sk

## Pobočka Žilina

A. Rudnaya 90

010 01 Žilina

Tel: +421 (41) 5683 405

Fax: +421 (41) 5683 458

E-mail: pob.za@tsus.sk

## Pobočka Prešov

Budovateľská 53

080 01 Prešov

Tel: +421 (51) 7732 631

Fax: +421 (51) 7723 089

E-mail: pob.po@tsus.sk

## Pobočka Nové Mesto nad/Váhom

Trenčianska 1872/12

915 05 Nové Mesto nad Váhom

Tel: +421 (32) 7712 416

Fax: +421 (32) 7716 551

E-mail: pob.nm@tsus.sk

## Pobočka Zvolen

Jesenského 15

960 01 Zvolen

Tel: +421 (45) 5335 872

Fax: +421 (45) 5326 041

E-mail: pob.zv@tsus.sk

## Pobočka Košice

Krmanova 5

040 00 Košice

Tel: +421 (55) 6226 171

Fax: +421 (55) 6255 189

E-mail: pob.ke@tsus.sk

## Pobočka Tatranská Štrba

P.O.Box 10

Tatranská Štrba

Tel: +421 (52) 4484 520

Fax: +421 (52) 4484 472

E-mail: pob.ts@tsus.sk

