

ENBEE

Environment & Building Energy Efficiency

ALDREN

Alliance
for Deep RENovation
in buildings

CEN-CE[✓]

CEN EPB Standards Certified Experts

Započítanie obnoviteľných zdrojov energie v energetickej certifikácii budov

Ing. Jana Bendžalová, PhD.

bendzalova@enbee.eu

Energetický manažment 2019, Inteligentnými riešeniami k efektívnemu hospodáreniu s energiou
Štrbské pleso, 11. marec 2019

Energetická certifikácia budov

Zákon č. 555/2005 Z.z. o EHB v znení neskorších predpisov

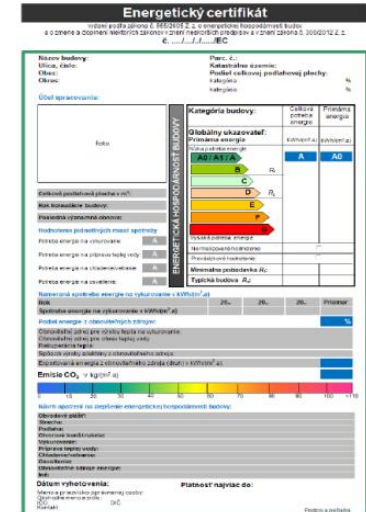
§ 5

(1) Energetickou certifikáciou sa budova **zatried'uje do energetickej triedy....**

Energetická certifikácia je povinná

- pre budovy alebo samostatné časti, ktoré sa **predávajú** alebo **prenajímajú** novému nájomcovi,
- pre budovy, v ktorých viac ako 250 m² celkovej podlahovej plochy **užíva orgán verejnej moci a verejnosť** ich často navštevuje,
- pri **dokončení novej budovy** alebo **významnej obnovy** existujúcej budovy....

Potvrdenie správneho návrhu a realizácie.



Energetická hospodárnosť budov

Vyhlaška MVRR SR č. 364/2012 Z. z. v znení neskorších predpisov

§ 3

Energetická hospodárnosť budov

- (1) je **množstvo energie** potrebnej na splnenie všetkých energetických potrieb súvisiacich s normalizovaným užívaním budovy, najmä množstvo energie potrebnej na **vykurovanie a prípravu teplej vody, na chladenie a vetranie a na osvetlenie.**
- (2) ... určuje sa **výpočtom** a vyjadruje sa v číselných ukazovateľoch **potreby energie v budove a primárnej energie**.....

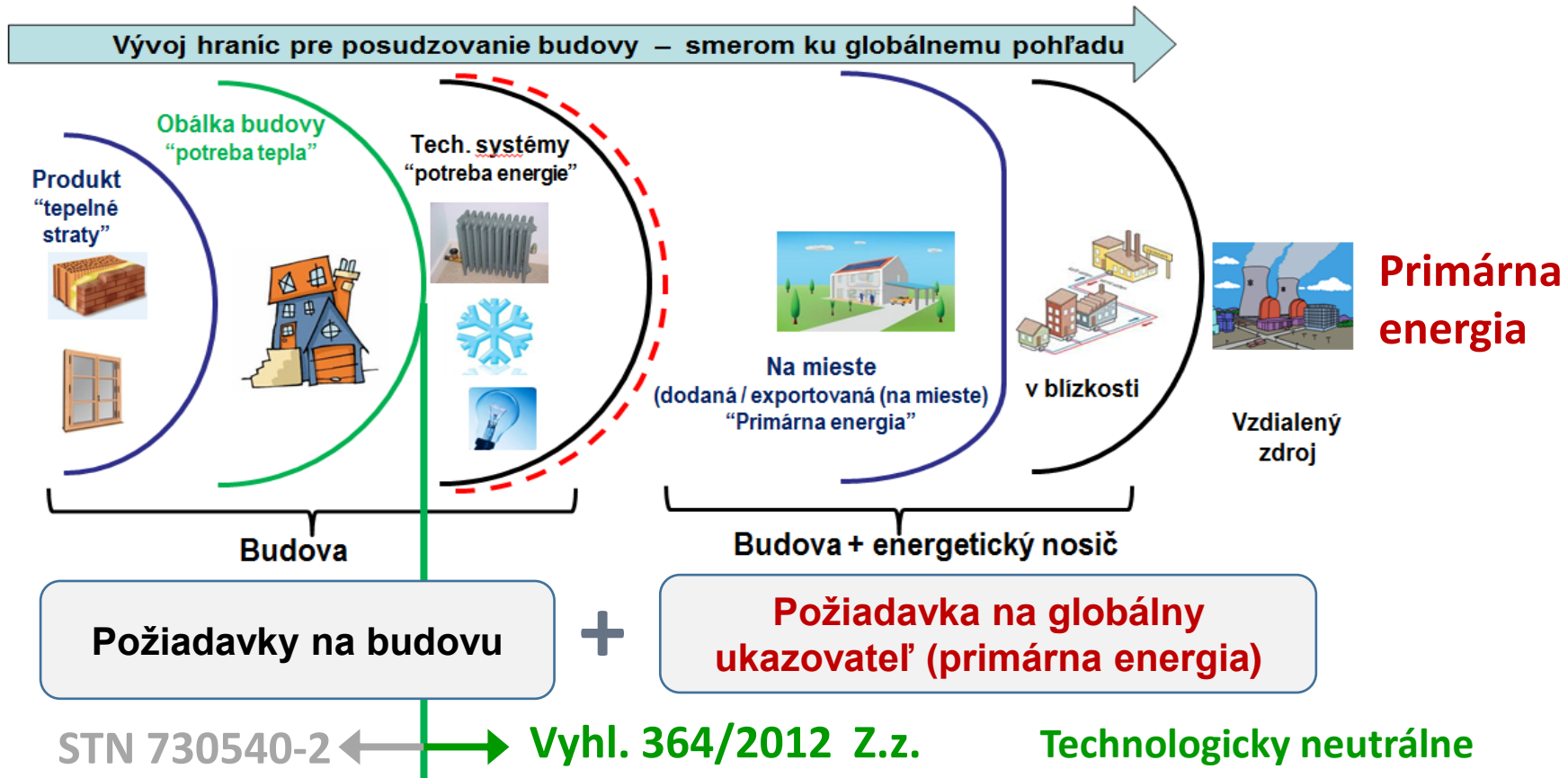
§ 4a

- (5) Výsledkom energetického hodnotenia je integrovaná energetická hospodárnosť budovy, ktorá je podkladom na **zatriedenie budovy do energetickej triedy**

Minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť budov

Vývoj požiadaviek

od jednotlivých konštrukcií k holistickému prístupu (EHB)



[Zdroj: Johann Zirngibl, prezentácia IECEB'14, Nearly Zero Energy Building – towards a common definition, Frankfurt 02 April 2014]

Primárna energia

Primárna energia ako ukazovateľ EHB

- technologicky neutrálna, nemusí limitovať architektúru
- možnosť kompenzácie geometrie a tepelnej ochrany technickými systémami a OZE



Energeticky efektívne budovy, Lyon Confluence

Minimálne požiadavky na EHB

Vyhlaška MVRR SR č. 364/2012 Z. z. (v znení účinnom od 1.1.2017)

Po roku 2015 = horná hranica **energetickej triedy A1**

Po roku 2018/2020 = horná hranica **energetickej triedy A0**

F. Škála energetických tried globálneho ukazovateľa – primárna energia v kWh/(m². a)

| Globálny ukazovateľ – primárna energia | Kategoríe budov | Triedy energetickej hospodárnosti budovy | | | | | | | |
|--|--|--|---------|---------|---------|---------|----------|-----------|--------|
| | | A0 | A1 | B | C | D | E | F | G |
| | rodinné domy | ≤ 54 | 55–108 | 109–216 | 217–324 | 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 | ≤ 61 | 62–122 | 123–185 | 186–248 | 249–311 | 312–374 | 375–437 | > 438 |
| | budovy škôl a školských zariadení | ≤ 34 | 35–68 | 69–102 | 103–136 | 137–170 | 171–204 | 205–238 | > 239 |
| | budovy nemocníc | ≤ 98 | 99–197 | 198–296 | 297–395 | 396–494 | 495–593 | 594–692 | > 693 |
| | budovy hotelov a reštaurácií | ≤ 82 | 83–164 | 165–246 | 247–328 | 329–410 | 411–492 | 493–574 | > 575 |
| | športové haly a iné budovy určené na šport | ≤ 46 | 47–92 | 93–138 | 139–184 | 185–230 | 231–276 | 277–322 | > 323 |
| | budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby | ≤ 107 | 108–213 | 214–425 | 426–638 | 639–850 | 851–1062 | 1063–1275 | > 1276 |

A0 = minimálna požiadavka
od 1. 1. 2021
od 1. 1. 2019 verejné budovy

Bytový dom ≤ 32 kWh/(m².a)
 Admin. budova ≤ 61 kWh/(m².a)
 Školy ≤ 34 kWh/(m².a)

Budova s takmer nulovou potrebou energie

§2 (8) Zákon č. 555/2005 Z.z. o EHB v znení neskorších predpisov

Definícia NZEB (Nearly Zero Energy Building) = A0

= budova s veľmi vysokou energetickou hospodárnosťou. Takmer nulové alebo veľmi malé množstvo energie potrebné na užívanie takej budovy musí byť zabezpečené **efektívnou tepelnou ochranou** a **vo vysokej miere energiou dodanou z obnoviteľných zdrojov** nachádzajúcich sa v budove alebo v jej blízkosti.



Energia z OZE je podmienkou pre dosiahnutie energetickej triedy A0

Výpočet energetickej hospodárnosti budov

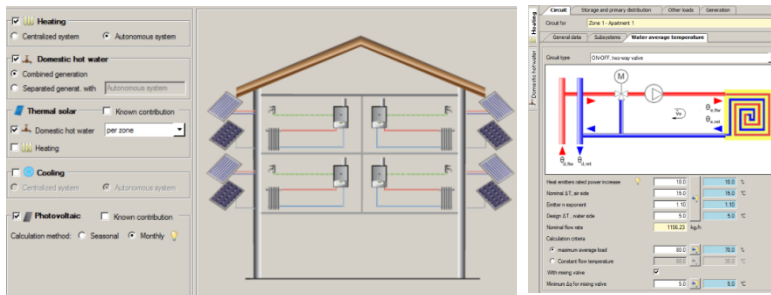
Odborne spôsobilá osoba je povinná:

- zohľadniť vo výpočte všetky aspekty podľa Zák. 555/2005 Z.z.
- zohľadniť postup výpočtu a započítanie OZE podľa legislatívy
- použiť výpočet podľa CEN noriem (odkazy vo Vyhl. 364/2012 Z.z.)

Druhá generácia EN a ISO noriem pre výpočet EHB (približne 50 noriem)

- ✓ Schválené - január 2017
- ✓ Prevzaté do systému STN - január 2018
- ✓ Preklady 2018-2019

Softvér – kvalita výpočtu



Zdroj: www.edilclima.sk

Vzdelávanie – kvalita odborne spôsobilých osôb



CEN-CE

CEN EPB Standards Certified Experts



Projekt je financovaný z projektu Európskej únie Horizon 2020 pre výskum a inovácie podľa zmluvy č. 785018.

www.cen-ce.eu

Energia z OZE = podmienka pre dosiahnutie triedy A0 a A1

Najčastejšie systémy v našich klimatických podmienkach:

- zabudované solárne tepelné kolektory
- solárne fotovoltické systémy
- geotermálna energia (najmä z tepelných čerpadiel)
- biomasa
- hydroelektrická energia

Spôsobý započítania OZE podľa slovenskej legislatívy



účinnosť



Faktorom PE pre vzdialené OZE
 $FPE = 0,2$
pre biomasu



odpočítanie vyrobenej energie na mieste, alebo v blízkosti od potreby energie .
Elektrickú od elektrickej,
tepelnú od tepelnej.



len vyrobená a spotrebovaná energia v budove sa odpočíta

Globálny ukazovateľ EHB

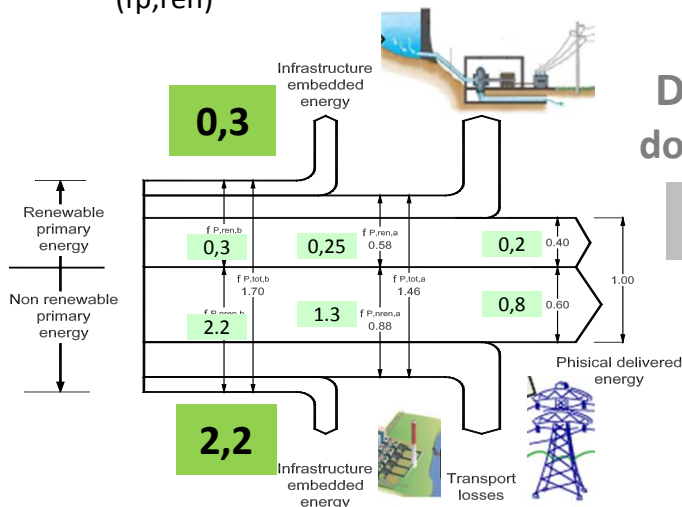
Primárna energia = energia, ktorá neprešla procesom konverzie ani transformácie. Forma v akej sa vyskytuje v prírode (uhlie, plyn, ropa,... slnečné žiarenie, vietor). Zahŕňa celý reťazec strát po dodanie energie do budovy

Faktor PE - elektrina

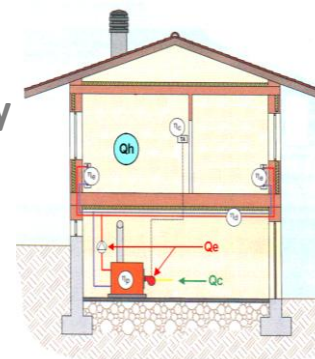
Celková PE
($f_{p,tot}$)
2,5



Obnoviteľná ($f_{p,ren}$)



Dodaná do budovy
1,0



Neobnoviteľná

($f_{p,nren}$)



Ukazovateľ v SR

Špecifikovať typ primárnej energie:

- ✓ **obnoviteľná**
- ✓ **neobnoviteľná**
- ✓ **celková**

Obrázok: Johann Zirngibl, prezentácia IEECB'14, NZEB- towards a common definition, Frankfurt 02 April 2014] (upravené)

Globálny ukazovateľ EHB

Primárna energia – možné voľby ČŠ



Smernica o EHB:

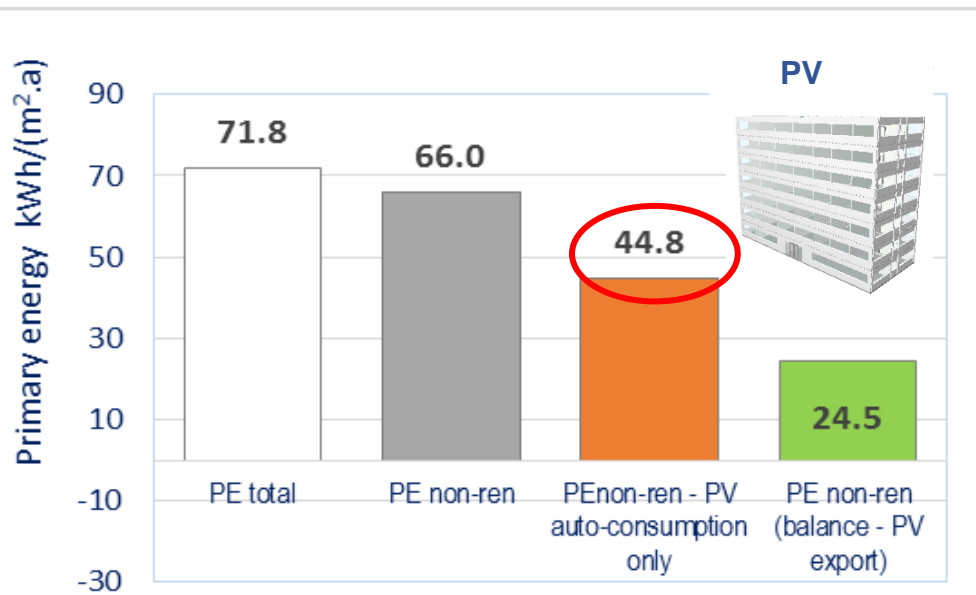
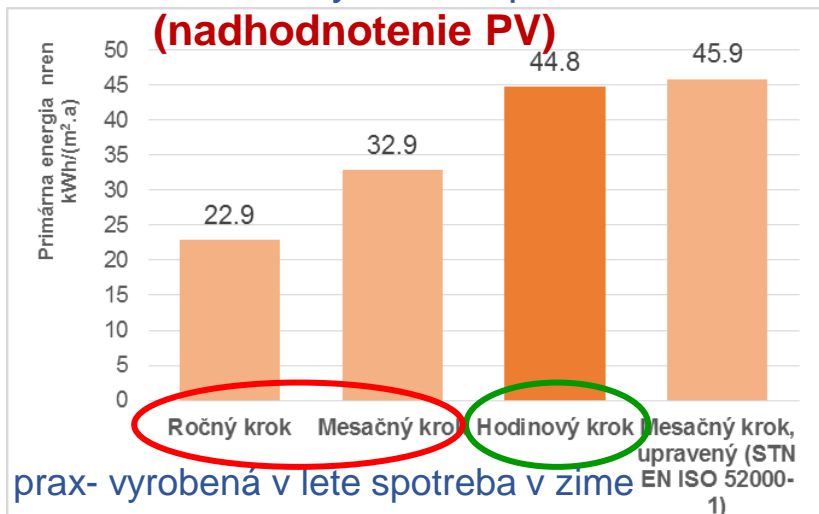
Národný plán zahŕňa okrem iného
vymedzenie **budov s takmer nulovou potrebou energie** členským štátom,
.....vrátane

číselného ukazovateľa využitia primárnej energie v kWh/(m².a)

Typ primárnej energie, export

Rozsah výsledkov pre PV

(**nadhodnotenie PV**)



Zdroj: Projekt ALDREN, Horizont 2020, www.aldren.eu

Hodnoty číselného ukazovateľa PE pre:

- rôzne typy primárnej energie
- rôzne spôsoby započítania vyrobenej energie (PV – auto-spotreba, export)

Výpočtový krok odpočítania PV

Globálny ukazovateľ EHB

Neobnoviteľná primárna energia ($f_{p,nren}$)

Vyhlaška MVRR SR č. 364/2012 Z. z. v znení neskorších predpisov

Tab. 1 Faktory primárnej energie pre vybrané energetické nosiče podľa slovenskej legislatívy a podľa STN EN ISO 52000-1 [3]

| Energetický nosič | Faktory neobnoviteľnej PE $f_{p,nren}$ (slovenská legislatíva) | Faktory obnoviteľnej PE $f_{p,ren}$ (STN EN ISO 52000-1) | Faktory celkovej PE $f_{p,tot}$ (STN EN ISO 52000-1) |
|------------------------------|--|--|--|
| Zemný plyn, uhlie, koks | 1,1 | 0 | 1,1 |
| Drevené peletky | 0,20 | 1 | 1,2 |
| Drevná štiepka | 0,15 | 1 | 1,15 |
| Kusové drevo | 0,10 | 1 | 1,10 |
| Solárna, geotermálna energia | 0 | 1 | 1 |
| Elektrina | 2,2 (2,3*) | 0.2 | 2.5 |

* Faktor $f_{p,nren}$ podľa STN EN ISO 52000-1:2017 [5]

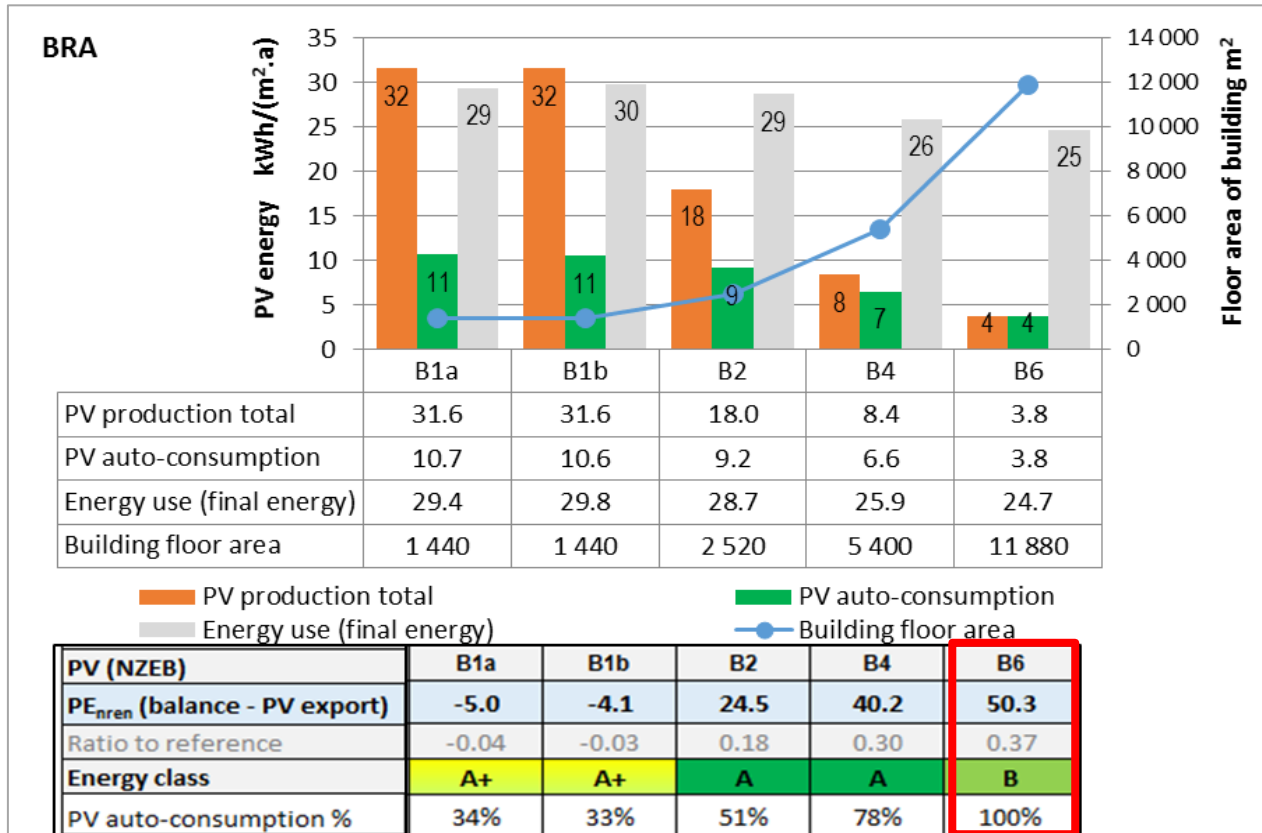
Zmena do 1.1. 2017 – plyn z 1,35, elektrina z 2,764

CZT: Vyhl. 364/2012 Z.z. - **KVET faktor PE = 0,7 (plyn)**

- ✓ Podrobnosti o výpočte faktora primárnej energie (FPE) pre kogeneráciu a pre diaľkové vykurovanie sú v norme STN EN 15316-4-5:2017.
- ✓ Od 2016 - ustanovuje sa postup pri výpočte FPE systému CZT vo Vyhl. č. 308/2016 Z.z. FPE zverejňuje výrobca tepla (**kontrola, história?**)

Nadhodnotenie OZE v energetickej certifikácii budov

Fotovoltaická elektrická energia ako OZE



Hodinový krok umožní správne dimenzovanie PV pre spotrebu v budove a reálne stanovenie úspor.

Optimálny inštalovaný výkon

pre spotrebu v budove je pre budovu B6 (100%), ktorý je asi **15% z ročnej potreby** elektrickej energie.

Vplyv na energetickú triedu je však malý.



ALDREN Alliance for Deep RENovation in buildings

Zdroj: Projekt ALDREN, Horizont 2020, www.aldren.eu

Podiel obnoviteľnej energie

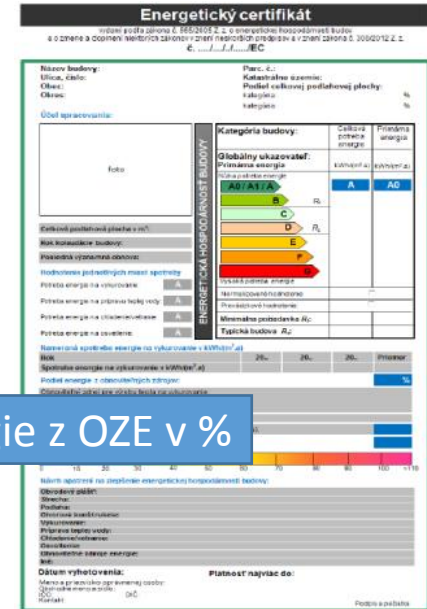
Zákon č. 555/2005 Z.z. o EHB v znení neskorších predpisov

Podiel energie z obnoviteľných zdrojov nachádzajúcich sa v budove alebo v jej blízkosti v % sa uvedie na prvej strane energetického certifikátu ...

| | | | | |
|---|------|------|------|---------|
| Posledná významná obnova: | | | | |
| Hodnotenie jednotlivých miest spotreby | | | | |
| Potreba energie na vykurovanie: | A | | | |
| Potreba energie na prípravu teplej vody: | A | | | |
| Potreba energia na chladenie/vetranie: | A | | | |
| Potreba energie na osvetlenie: | A | | | |
| Nameraná spotreba energie na vykurovanie v kWh/(m².a) | | | | |
| Rok | 20.. | 20.. | 20.. | Priemer |
| Spotreba energie na vykurovanie v kWh/(m ² .a) | | | | |
| Podiel energie z obnoviteľných zdrojov: | | | | % |

| | | | |
|---------------------|------------------------------|--|--------------------------|
| ENERGETICKÁ HODNOTA | F | | |
| | G | | |
| | Vysoká potreba energie | | |
| | Normalizované hodnotenie: | | <input type="checkbox"/> |
| | Prevádzkové hodnotenie: | | <input type="checkbox"/> |
| | Minimálna požiadavka R_p : | | |
| | Typická budova R_B : | | |

Podiel energie z OZE v %



Ciel':

Opatreniami a postupmi národného plánu na zvyšovanie počtu NZEB sa má dosiahnuť, aby sa dodaním energie z OZE nachádzajúcich sa v budove alebo v jej blízkosti

do roku 2020 dosiahlo najmenej **50-percentné zníženie** primárnej energie.

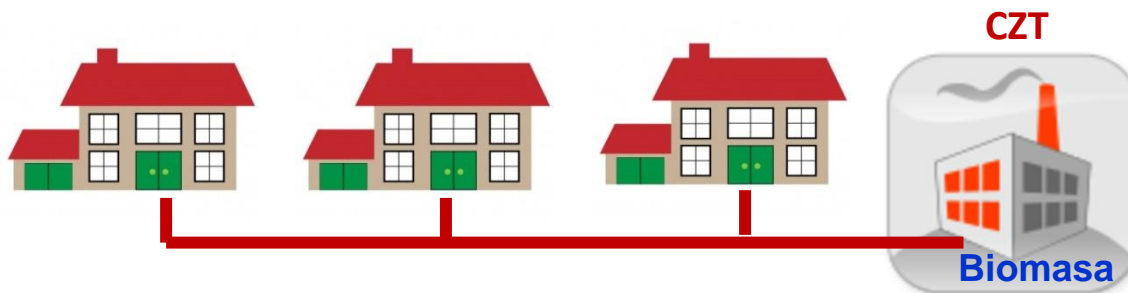
Podiel obnoviteľnej energie

Definícia OZE v budove alebo v jej blízkosti

Vyhl. 364/2012 Z.z.

§2 (3) Za energiu z OZE v budove alebo v jej blízkosti sa považuje len energia zo zariadení:

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



V CEN normách
CZT = OZE „v blízkosti“

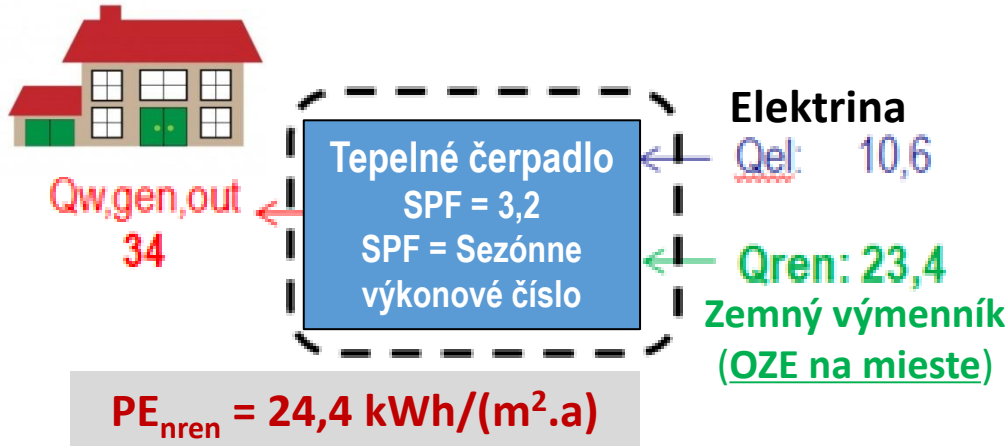
SR „vzdialený zdroj“ - nezapočítava sa do podielu OZE

Faktor PE pre CZT – Vyhl. 364/2012 Z.z. , Vyhl. MH SR č. 308/2016 Z.z.

Podiel obnoviteľnej energie

Podiel OZE v tepelnom čerpadle

Druhá generácia EN a ISO noriem pre výpočet EHB – EN 52000-1



CEN

$$\cancel{10,6 * 0,2 = 2,12}$$

$$23,4 * 1,0 = 23,4$$

$$10,6 * 2,5 = 26,5$$

$$23,4 * 1,0 = 23,4$$

Obnoviteľná PE

$$E_{p,ren} = 25,5$$

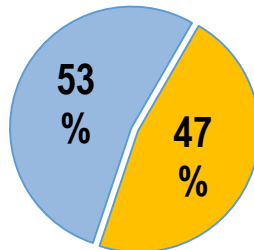
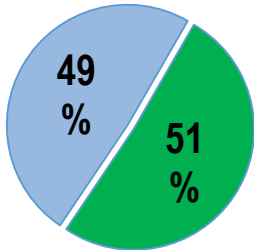
Celková PE

$$E_{p,tot} = 49,9$$

Podiel = obnoviteľná / celková PE

$$RER = 25,5 / 49,9 = 51\%$$

Bez vzdialených zdrojov:



Len OZE v budove alebo v jej blízkosti:

SR

$$RER = 23,4 / 49,9 = 47\%$$

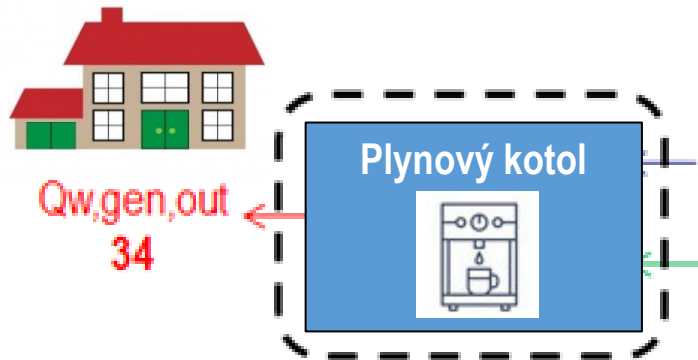
Národný plán pre NZEB - 50 % podiel OZE

Zdroj: Johann Zirngibl, CSTB France, „CEN/TC 228 Heating systems and water based cooling systems“, Build UP Webinar, 26. marec 2014

| | | | |
|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|
| elektrina | $f_{nren} = 2,3$ | $f_{ren} = 0,2$ | $f_{tot} = 2,5$ |
| geotermálna en. | $f_{nren} = 0$ | $f_{ren} = 1,0$ | $f_{tot} = 1,0$ |

Podiel obnoviteľnej energie

Podiel OZE – plynový kotol + solárna tepelná energia



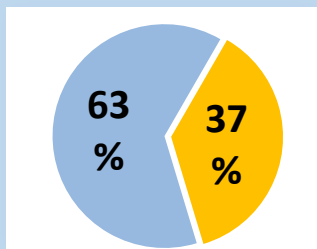
Plyn

$$Q_{\text{gas}} = 20 \text{ kW}$$

$$Q_{\text{el}} = 1 \text{ kW}$$

$$Q_{\text{sol}} = 14 \text{ kW}$$

$$PE_{\text{nren}} = 24,3 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$



Národný plán pre NZEB - 50 % podiel OZE

| | $f_{p,ren}$ | |
|----|-------------|-------|
| 20 | 0 | = 0 |
| 1 | 0,2 | = 0.2 |
| 14 | 1,0 | = 14 |

Obnoviteľná PE

$$E_{p,ren} = 14,2$$

| | $f_{p,tot}$ | |
|----|-------------|--------|
| 20 | 1,1 | = 22,0 |
| 1 | 2,5 | = 2,5 |
| 14 | 1,0 | = 14,0 |

Celková PE

$$E_{p,tot} = 38,5$$

Podiel = obnoviteľná / celková PE

$$RER = 14,2 / 38,5 = 37 \%$$

| | | | |
|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|
| elektrina | $f_{nren} = 2,3$ | $f_{ren} = 0,2$ | $f_{tot} = 2,5$ |
| plyn | $f_{nren} = 1,1$ | $f_{ren} = 0$ | $f_{tot} = 1,1$ |
| solárna energia | $f_{nren} = 0$ | $f_{ren} = 1,0$ | $f_{tot} = 1,0$ |

Rovnako efektívne riešenie ako tepelné čerpadlo

Podiel OZE nie je ukazovateľom EHB, ale len informatívny ukazovateľ

Dôležité rozhodnutia z hľadiska započítania OZE:

- spôsob stanovenia **faktorov primárnej energie**
(transparentnosť, konzistentnosť medzi energetickými nosičmi)
- spôsob zohľadnenia vyrobenej a nespotrebovanej energie
export, alebo len spotreba v budove
V STN EN ISO 52000-1:2017 je zohľadnený export
V SR sa energia nespotrebovaná v budove nezapočítava pre hodnotenie EHB
(tiež v mnohých iných ČŠ a certifikačných schémach)
- **časový krok** pre započítanie energie spotrebovanej v budove
(napr. PV elektrina vyrobená v lete a spotrebovaná v zime)



Dôležité rozhodnutia z hľadiska podielu OZE v %:

- Definícia OZE **v budove a v jej blízkosti**
CEN normy: CZT = OZE „v blízkosti“ budovy
SR: CZT = „vzdialený zdroj“ obnoviteľnej energie
- Definícia **OZE započítaných** v % podiele obnoviteľnej energie, napr. energia z **tepelných čerpadiel**
v niektorých ČŠ sa nepovažuje za OZE
v niektorých ČŠ sa energia pre COP < 2,5 nepovažuje za OZE
- **Spôsob výpočtu podielu OZE v %**
Faktory primárnej energie pre obnoviteľnú a celkovú potrebu energie
SR: len faktory neobnoviteľnej energie PE

Záver

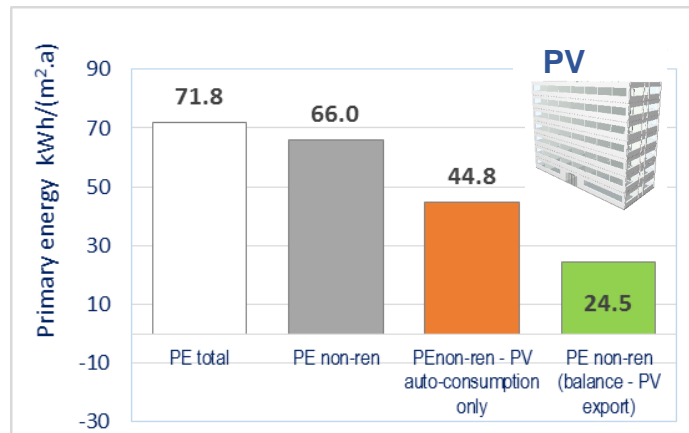
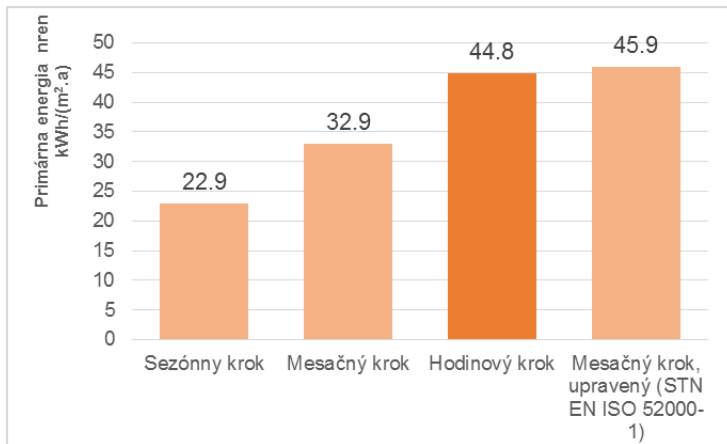
Súčasnú požiadavku na EHB sú nastavené na určitý spôsob započítania OZE

Zmena parametrov a princípov je v ČŠ bežná v závislosti od vývoja technológií, cieľov, preferovaných riešení a doterajších skúseností.

Vyžaduje si však podrobnú analýzu dopadov.

V závislosti na podmienkach pre započítanie OZE budú určité technické systémy v ČŠ schopné dosiahnuť úroveň NZEB, alebo nie.

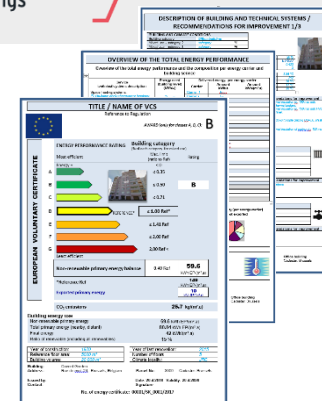
Presná špecifikácia postupov na započítanie OZE zabezpečí transparentnosť, porovnateľnosť a rovnaké podmienky.



Dnes v EU

Spoločný EU dobrovoľný certifikát pre nebytové budovy (administratíva, hotely)

- porovnateľnosť, transparentnosť a harmonizácia indikátorov EHB v EU



Výstup z výpočtu energie
v hodinovom kroku

Hodnotenie EHB
výpočet podľa druhej
generácie CEN / ISO noriem

Overenie - nameranou
spotrebou energie

Ukazovatele vnútorného
prostredia - zdravie, komfort

Finančné hodnotenie,
trhová hodnota

Pasport obnovy budovy
(rev. EPBD 2018/844)

Porovnanie vypočítanej potreby a
nameranej spotreby

Hodinové údaje o vnútornom
prostredí – teplota, relatívna
vlhkosť, osvetlenie

Priame aj nepriame úspory
nákladov po obnove (energia,
údržba, nájom, obsadenosť)

Zber údajov a podrobná mapa
obnovy budovy
do úrovne NZEB)



Projekt je financovaný z projektu Európskej únie Horizon 2020 pre výskum a inovácie podľa zmluvy č. 754159.

www.aldren.eu

Ďakujem za pozornosť

Ing. Jana Bendžalová, PhD.

bendzalova@enbee.eu



www.aldren.eu



www.cen-ce.eu