

ENBEE

Environment & Building Energy Efficiency

CSTB
le futur en construction

**Hodinový krok na určenie reálnej energetickej
hospodárnosti v procese obnovy
na úroveň budov
s takmer nulovou potrebou energie**

Štrbské pleso, 24. máj 2019

Jana Bendžalová, ENBEE
Simon Ligier, CSTB

bendzalova@enbee.eu
simon.ligier@cstb.fr



Projekt ALDREN získal finančné prostriedky z výskumného
a inovačného programu Európskej únie Horizont 2020.

ALDREN  Alliance
for Deep RENovation
in buildings

Energetická hospodárnosť budov

Vyhláška 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.

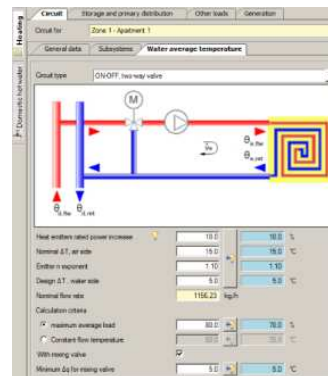
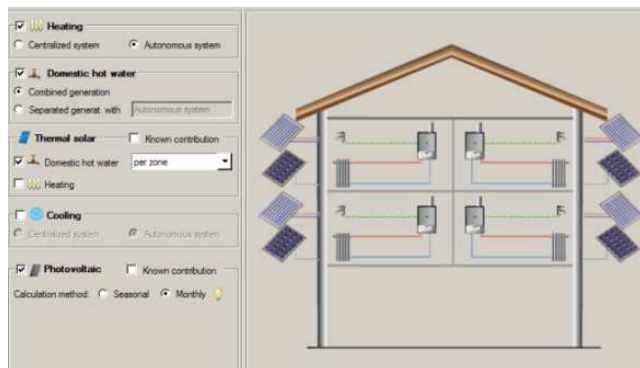
- (2) ... určuje sa **výpočtom** a vyjadruje sa v číselných ukazovateľoch **potreby energie v budove a primárnej energie.....**

Výpočet energetickej hospodárnosti budov

Vo výpočte je potrebné zohľadniť:

- aspekty špecifikované v Zákone o EHB
- spôsob započítania / odpočítania OZE podľa Zákona o EHB, Vyhlášky o EHB a STN 730540-2/O1/Z1:2016
- postupy podľa **Druhej generácie EN a EN ISO noriem pre výpočet EHB** (približne 50 noriem) (odkazy v legislatíve)

Softvér – nevyhnutná podmienka kvality výpočtu



Zdroj: [www..edilclima.sk](http://www.edilclima.sk)

Minimálne požiadavky na EHB

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

Číselné hodnoty v kWh/(m².a)

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	Kategórie 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						6
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 34	35–68						8
	budovy nemocníc	≤ 98	99–197						9
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 82	83–164						4
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 46	47–92						3
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 107	108–213						5

A0 = minimálna požiadavka (NZEB)

od 1. 1. 2021

od 1. 1. 2019 verejné budovy

RD ≤ 54 kWh/(m².a)

Bytový dom ≤ 32 kWh/(m².a)

Admin. budova ≤ 61 kWh/(m².a)

Školy ≤ 34 kWh/(m².a)

Budova s takmer nulovou potrebou energie (NZEB)

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

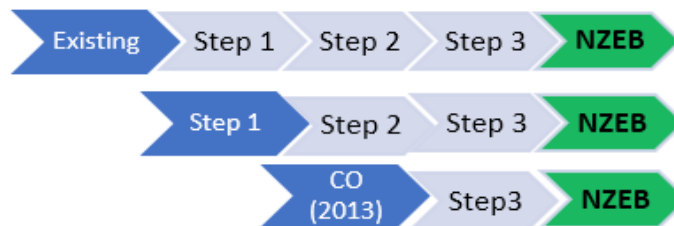
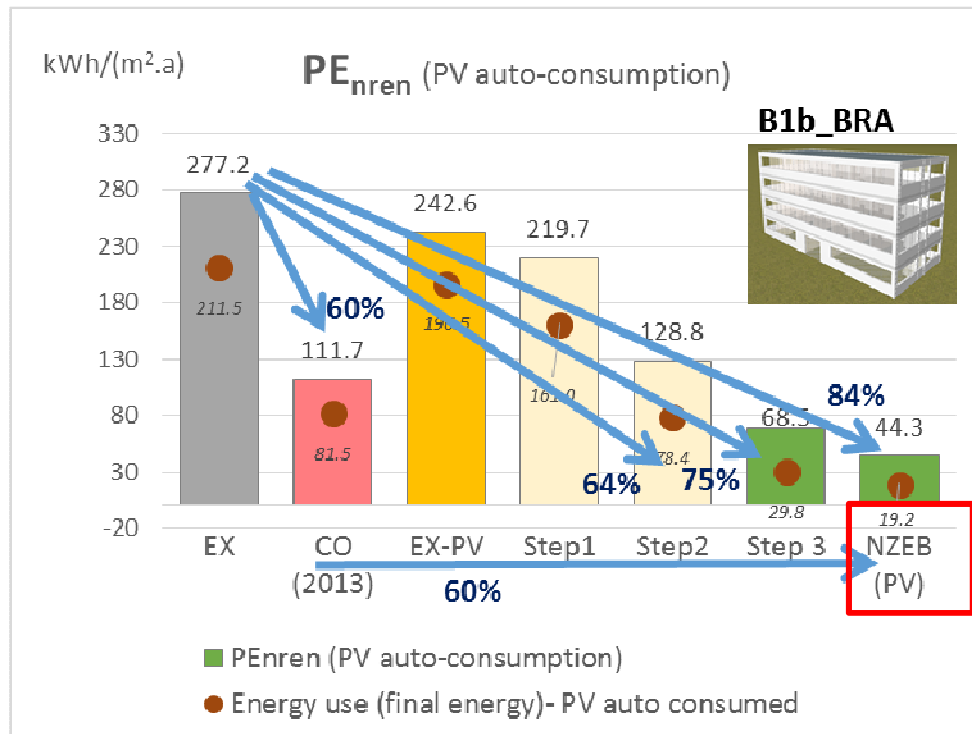
Definícia



- = 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 v budove alebo v jej blízkosti je podmienkou pre dosiahnutie NZEB

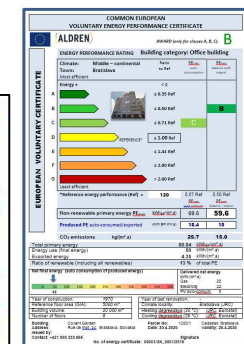
PROCES HLBKOVEJ OBNOVY V POSTUPNÝCH KROKOCH SMEROM K NZEB



Fotovoltická elektrická energia (PV) je jedným z vhodných obnoviteľných zdrojov energie (OZE) v procese obnovy na úroveň **NZEB**

Testovanie Spoločného EU dobrovoľného certifikátu pre nebytové budovy (administratívne budovy, hotely)

PE _{nren}	EX	G
	CO (2013)	D
	NZEB	C
PE _{nren} (PV auto-consumption only)	EX	G
	CO (2013)	C
	NZEB	B
PE _{nren} (balance - PV export))	EX	F
	CO (2013)	A
	NZEB	A+



Projekt ALDREN získal finančné prostriedky z výskumného a inovačného programu Európskej únie Horizont 2020.

Zdroj: projekt ALDREN

Energetická hospodárnosť budov a OZE

Viaceré krajiny EÚ vrátane Slovenska sa snažia **obmedziť nekontrolovateľnú výrobu** elektrickej energie a jej odvádzanie do siete

→ zohľadňuje sa preto **len vyrobená PV elektrina spotrebovaná v budove**.

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

§2 (4) od potreby tepelnej energie v budove sa **odpočíta** tepelná energia z OZ

§2 (5) od potreby elektrickej energie sa **odpočíta** elektrická energia z OZ v budove alebo v jej blízkosti

Fotovoltická elektrická energia ako OZE

len PV elektrickú energiu
vyrobenú a spotrebovanú v budove
je možné odpočítať
od potreby energie pre výpočet EHB

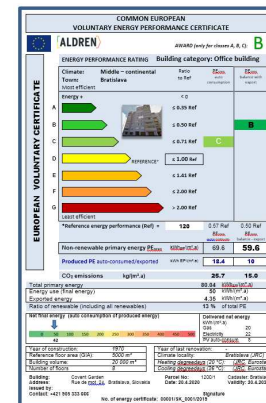


Časový krok bilancie - odpočítania je dôležitý

Výpočtový krok pre energetickú hospodárnosť budov

Hodinový výpočtový krok

- požadovaný v návrhu na **Spoločný európsky dobrovoľný certifikát pre nebytové budovy v projekte ALDREN**
- prednastavený v CEN normách pre výpočet dodanej energie, primárnej energie, potreby tepla na vykurovanie a potreby chladu na chladenie (prílohy B, EN ISO 52000-1, EN ISO 52016-1).



Národné výpočtové metódy v EU pre energetickú certifikáciu budov

- požadujú väčšinou **mesačný** krok výpočtu.

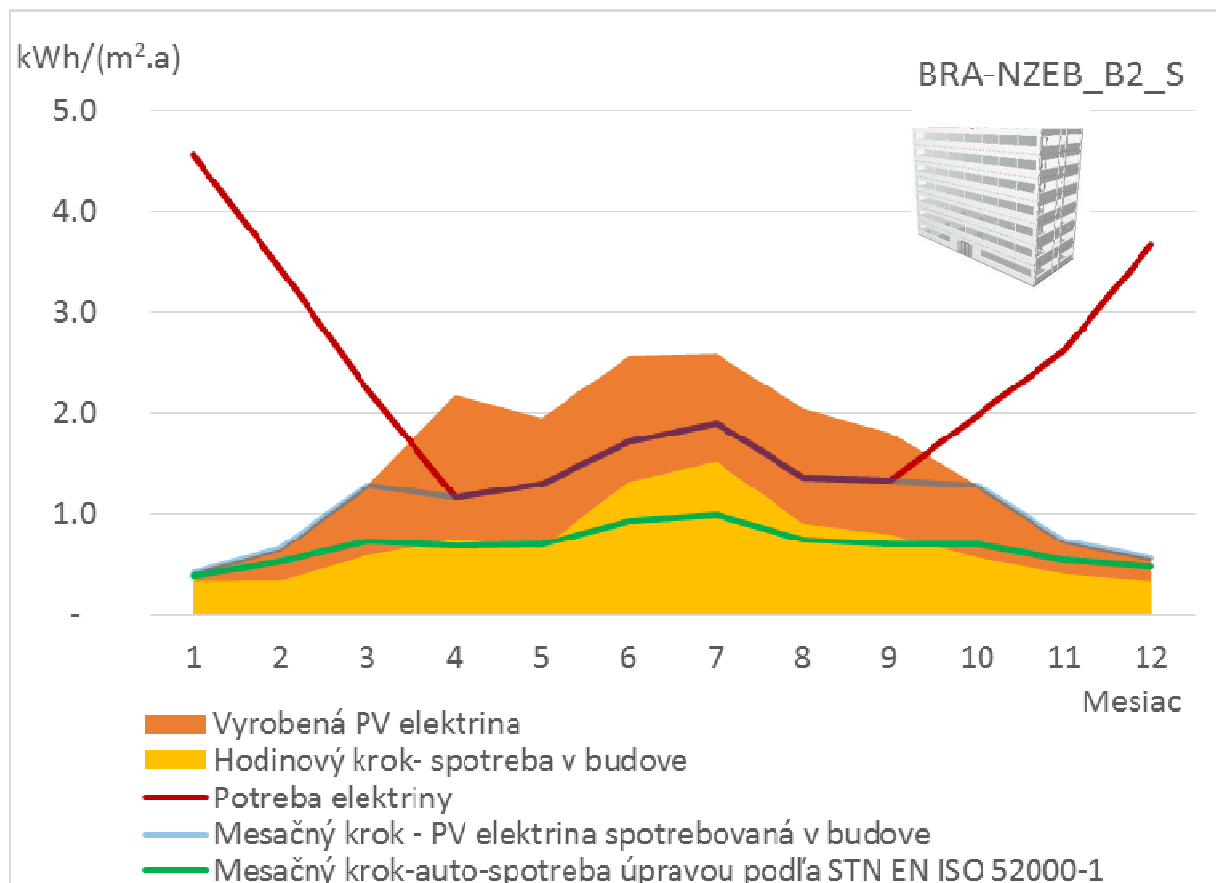
Slovenská legislatíva →

- pre nebytové budovy požaduje **mesačný** krok
- pre budovy na bývanie je možné použiť aj **sezónny** krok

(Príloha č. 2 k Vyhl. č. 364/2012 Z.z.)

Fotovoltická elektrická energia ako OZE

Fotovoltická elektrická energia spotrebovaná v budove



Rôzne spôsoby stanovenia PV elektriny spotrebovanej v budove:

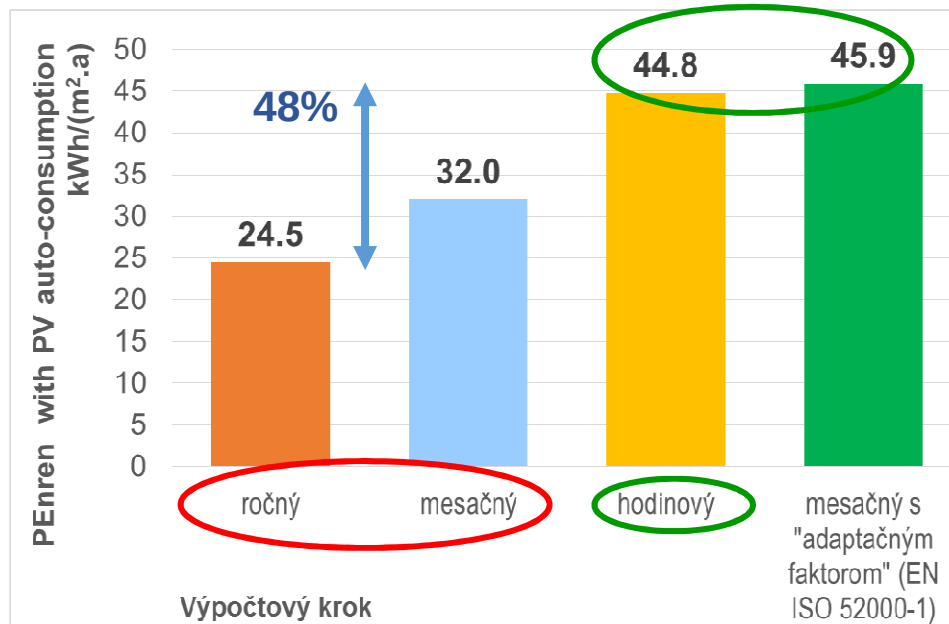
- ročná vyrobená PV elektrina a ročná potreba
- mesačná vyrobená PV elektrina a mesačná potreba
- **vyrobená PV elektrina spotrebovaná v budove v rovnakej hodine (ALDREN, CEN normy)**
- Mesačná vyrobená PV elektrina s korekciou použitím **"adaptačného faktora"** podľa STN EN ISO 52000-1:2017

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

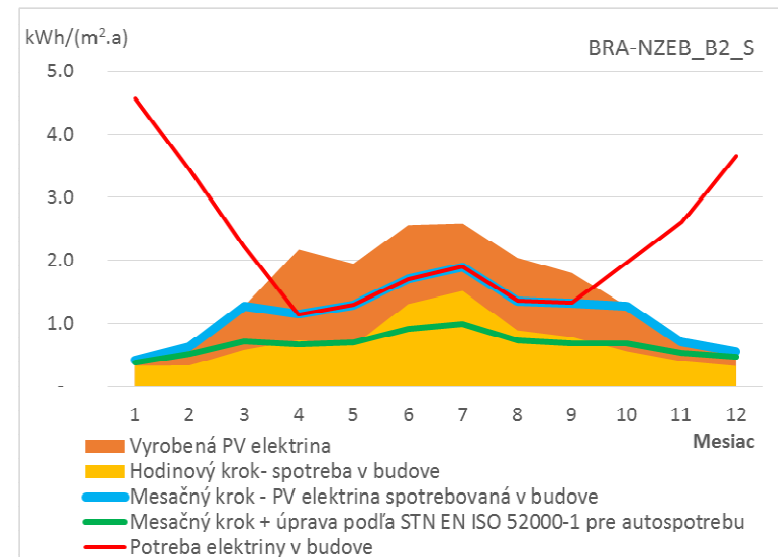
Globálny ukazovateľ EHB

Výpočtový krok a PV elektrická energia spotrebovaná v budove

Nadhodnotenie prínosu PV pre EHB
a nadhodnotenie úspory nákladov



Ročný krok - PV vyrobená v lete spotreba v zime

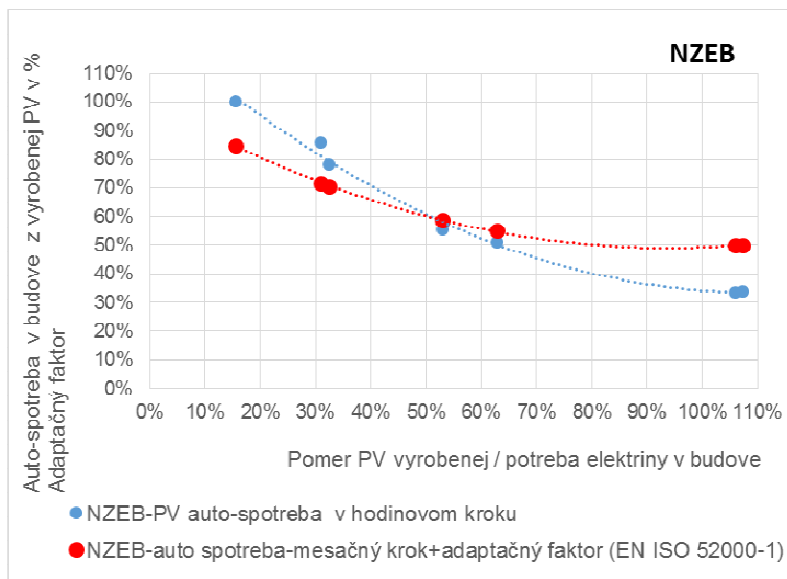
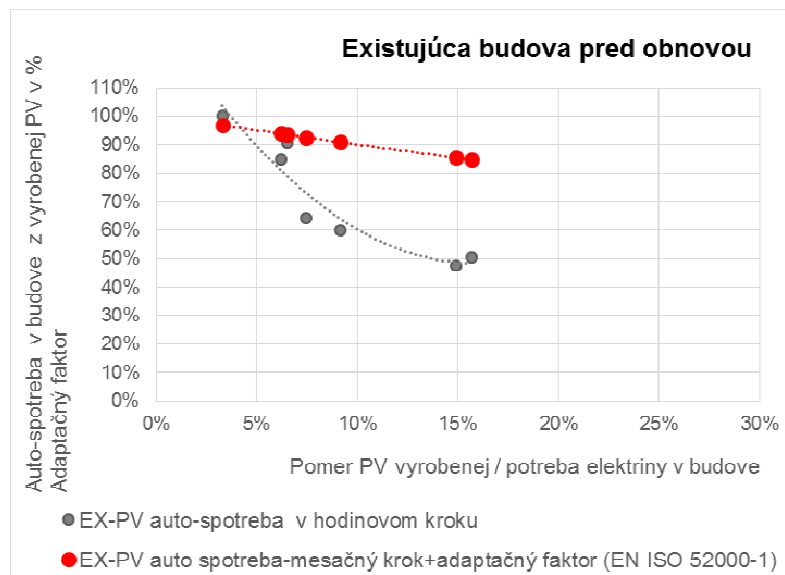


Výpočtový krok bilancie PV

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

Fotovoltická elektrická energia ako OZE

Korekcia mesačného kroku použitím "adaptačného faktora" podľa STN EN ISO 52000-1:2017



Porovnanie podielu spotreby PV elektriny v budove pre budovy rôznej kvality

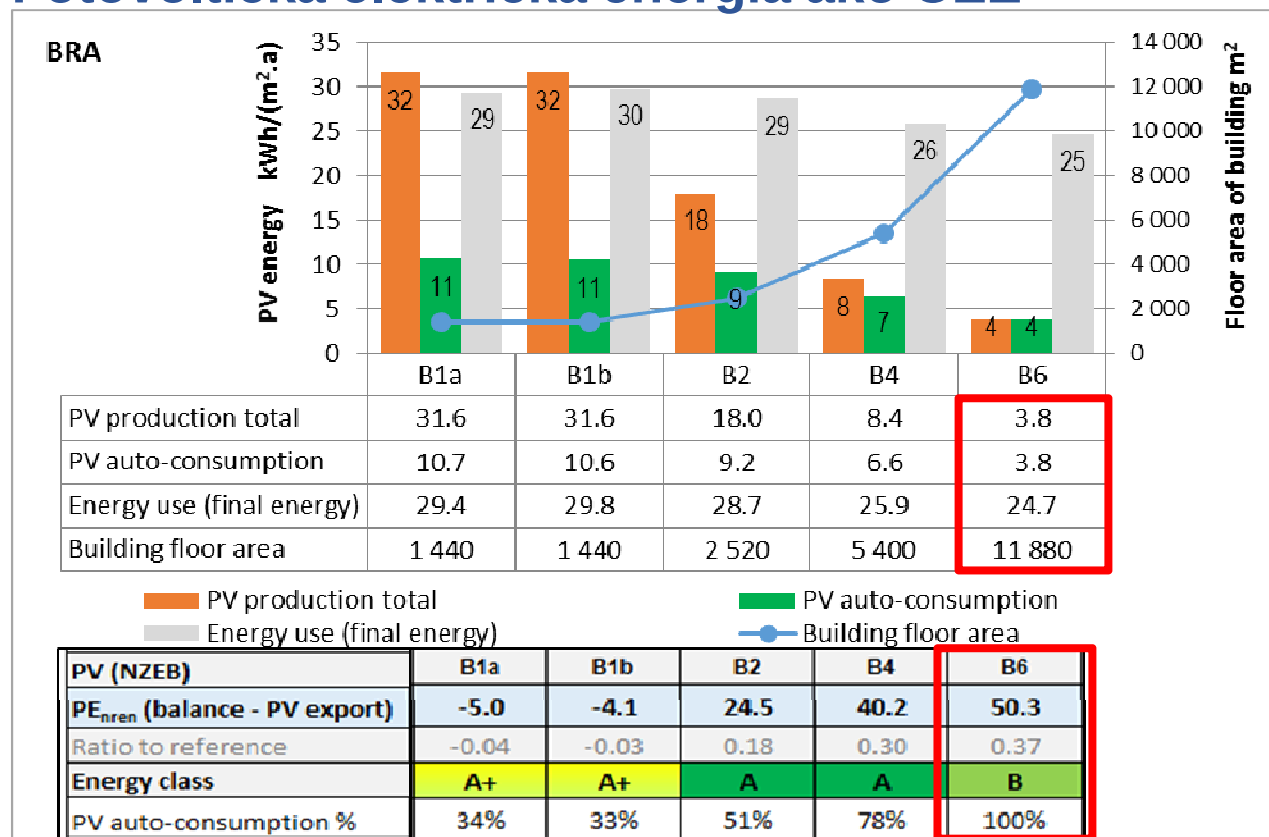
- v hodinovom kroku
- v mesačnom kroku s korekciou podľa STN EN ISO 52000-1

Korekcia použitím "adaptačného faktora", - vhodná len pre určitú kvalitu budovy
potreba úpravy koeficientov k , n → **jednoduchšie použiť hodinovú metódu**

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

Optimalizácia PV pre konkrétnu budovu

Fotovoltická elektrická energia ako OZE



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

Optimálny inštalovaný výkon

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

Pri výrobe v úrovni potreby energie (B1) → len približne **33%** vyrobenej PV sa využije v budove.

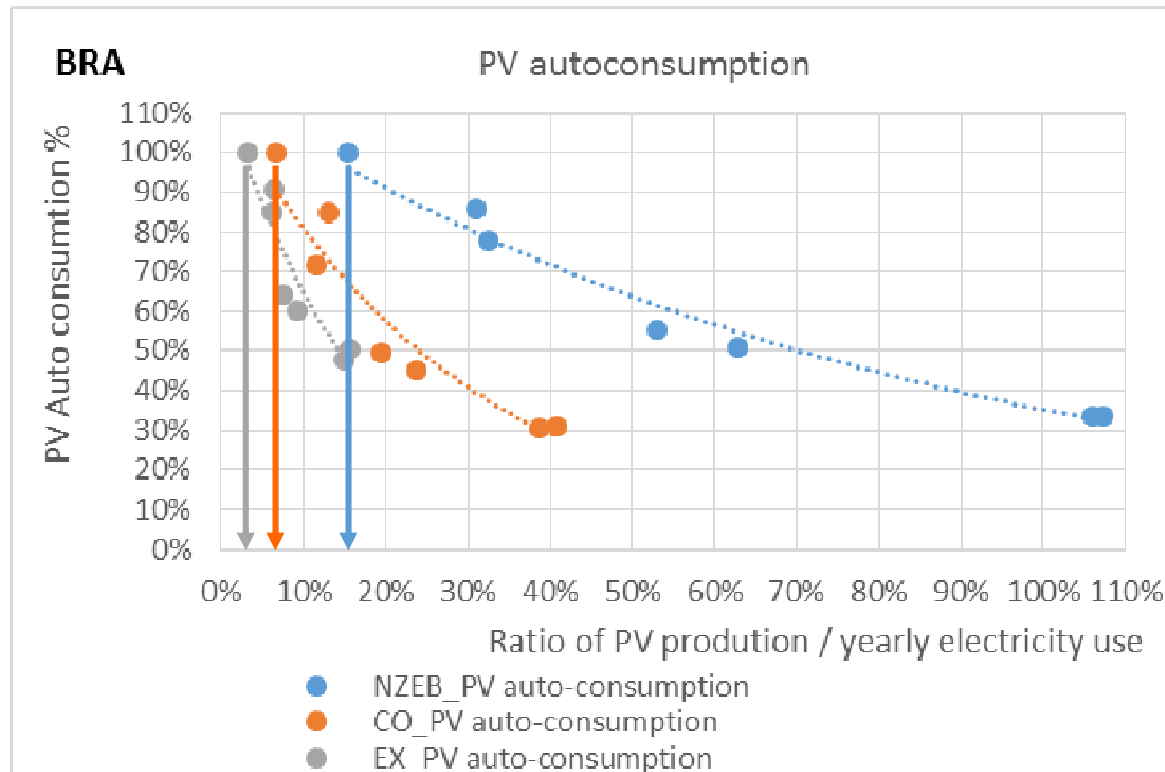
Predimenzovanie pre dosiahnutie lepšej energetickej triedy nemusí byť nákladovo efektívne.

Rovnaký inštalovaný výkon pre rôznu veľkosť budovy (NZEB)

Multi-cristalin, Total PV area 326 m², 45 450 kWh/y

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

Optimalizácia PV pre konkrétnu budovu



Optimálne dimenzovanie výrobenj PV elektrickej energie pre vlastnú spotrebu v budove je **3 - 15%** z potreby energie v závislosti od vlastností budovy a inštalovaných systémov.

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

Optimalizácia PV pre konkrétnu budovu

Faktory ovplyvňujúce podiel vyrobenej PV elektriny spotrebovanej v budove sú:

- časový harmonogram využívania elektrickej energie v budove
- pomer ročnej vyrobenej PV elektriny a ročnej potreby elektrickej energie
- typ technických systémov spotrebúvajúcich energiu (tepelné čerpadlo, plynový kotol)
- sklon a orientácia panelov - sklon 30° a orientácia na juh s vrcholom produkcie na poludnie môže byť upravená, ak je hlavná spotreba v inej časti dňa. Iná orientácia a sklon môžu byť výhodnejšie.

Optimalizácia návrhu je možná iba s hodinovým krokom výpočtu

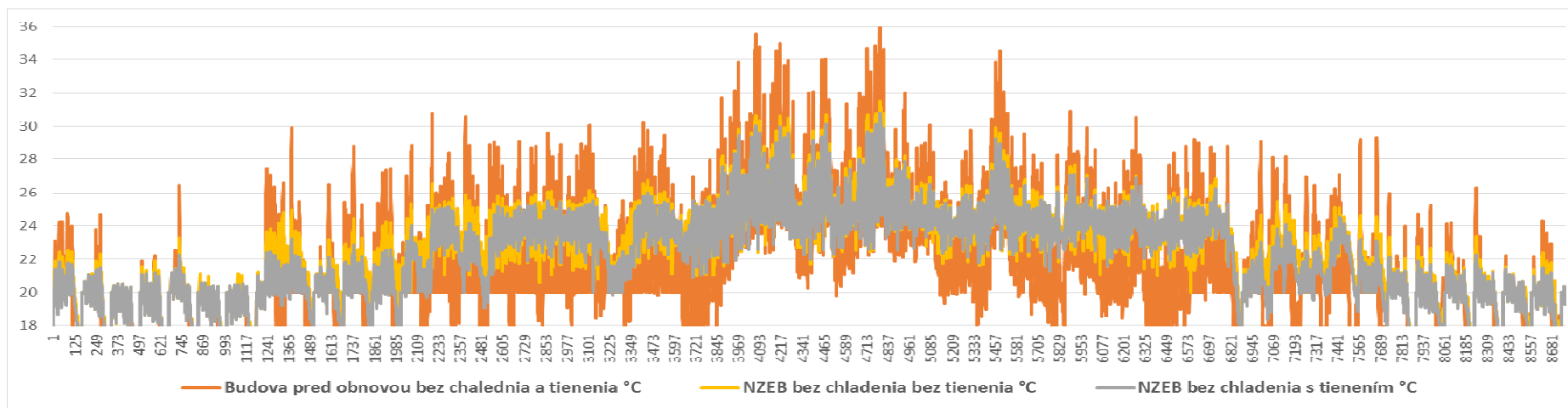
Zdroj: Projekt ALDREN, Horizont 2020, www.aldren.eu

Hodinový krok výpočtu – kvalita vnútorného prostredia

EPBD: Energia má byť stanovená pri dodržaní kvality vnútorného prostredia.

Hodinový krok umožňuje posúdenie v každej hodine a potreba energie je stanovená pri požadovanej kvalite vnútorného prostredia.

Umožňuje dimenzovať chladiaci systém a optimalizovať tienenie slnečného žiarenia.



Vnútorná operatívna teplota v budove s rôznou kvalitou tepelnej ochrany a systémov (existujúca budova, NZEB bez tienenia, NZEB s tienením) – výstup z výpočtu potreby energie

Letné obdobie: %
prevádzkových hodín
mimo požadovaných
intervalov podľa
STN EN 16798

Klasifikácia vnútorného prostredia a/ slav budovy	Chladenie			
	I 25,0-25,9 °C	II 26-26,9 °C	III 27-27,9 °C	IV 28-28,9 °C
Budova pred obnovou bez chladenia a tienenia	55	55	38	25
NZEB bez chladenia bez tienenia	71	38	22	13
NZEB bez chladenia s tienením	55	34	15	11

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

Záver

- Rozdiely v EHB pri **ročnom, mesačnom a hodinovom kroku** sú významné.
- Mesačný alebo sezónny krok pre odpočítanie vyrobenej PV elektriny môže viesť k nesprávnym záverom (nahodnotenie využitia PV → nahodnotenie úspor nákladov)
- Optimálny návrh výroby PV elektriny pre spotrebu v budove je **5 až 15%** z ročnej potreby elektrickej energie a vplyv na energetickú triedu je v takom prípade pomerne malý.

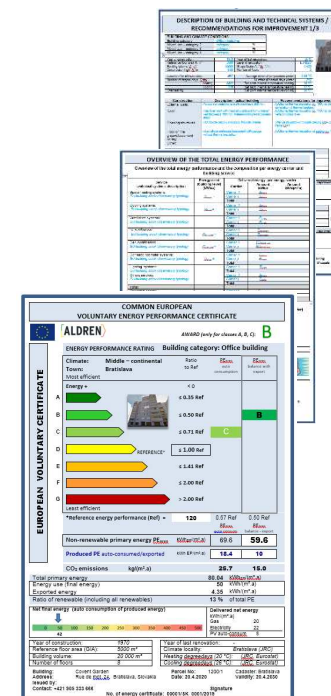
Postup s hodinovým krokom výpočtu je explicitný a flexibilný, pričom nepotrebuje oveľa viac vstupných údajov ako mesačná metóda.

Poskytuje mnoho výhod pre spresnenie výpočtu a optimalizáciu technických systémov v závislosti od dynamických podmienok

Spoločný EU dobrovoľný certifikát pre nebytové budovy

Pomoc pri implementácii Smernice o EHB (844/2018/ES)

- ✓ priblíženie k reálnej spotrebe (**hodinový krok**, konkrétne klimatické podmienky budovy),
- ✓ výpočet podľa CEN noriem podľa M/480 - **zohľadnenie všetkých výrobkov na trhu rovnakým spôsobom**,
- ✓ indikátory prispôbené pre dobrovoľné certifikačné schémy (napr. DGNB, HQE, BREEAM, ..),
- ✓ uvádzanie **indikátora kvality vnútorného prostredia** s energiou,
- ✓ overenie nameranou spotrebou energie,
- ✓ **pasport s dlhodobým plánom obnovy budovy**, ako doplnok k energetickému certifikátu.



Obsah certifikátu podľa čl. 11 Smernice o EHB (2010/31/EÚ)

- **nástroj pre existujúce certifikačné schémy (národné a dobrovoľné)**
- **dotácie (certifikát pred obnovou a po obnove požadovaný EPBD)**



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

Ďakujem za pozornosť

Jana Bendžalová
Simon Ligier

bendzalova@enbee.eu
Simon.LIGIER@cstb.fr

ALDREN  **ALLiance
for Deep RENovation
in buildings**



Projekt je financovaný z projektu Európskej únie Horizon 2020 pre výskum a inovácie

www.aldren.eu