ČVUT v Praze
Fakulta stavební
Katedra technických zařízení budov

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOV 2021

ZMĚNY V ENERGETICKÝCH ZÁKONECH

prof. Ing. Karel Kabele, CSc.
Ing. Miroslav Urban, Ph.D.

1

EU směrnice

Směrnice 2002/91/EC o energetické náročnosti budov (EPBD) EPBD1

Směrnice 2010/31/EC (10.5.2010) o energetické náročnosti budov (přepracování) EPBD2

Směrnice (EU) 2018/844 (30.5.2018), kterou se mění směrnice 2010/31/EU o energetické náročnosti budov a směrnice 2012/27/EU o energetické účinnosti EPBD3

14. 7. 2021 balíček „Fit for 55“

Plán EU na ekologickou transformaci EPBD4 ?

2030 – snížit emise o 55%

2050 – klimatická neutralita

EPBD = Energy Performance of Building Directive

540 mAh
60 - 170 h

1150 mAh
406 h

3000 mAh
78 h

https://www.gsmarena.com

144 kW

77-191 kW

88-206 kW

https://heritage.skoda-auto.com/cs/casova-osa/vsechny-vozy/

2

2021 EU „*Fit for 55*“

Balíček opatření z 7/2021 obsahuje mj:

- **Sociální klimatický fond**
  - …Bude zahrnovat podporu investic do zvyšování energetické účinnosti a renovací budov, **čistého vytápění a chlazení** a začlenění energie z obnovitelných zdrojů způsobem, který může udržitelným způsobem snížit jak emise CO_2, tak účty za energii pro zranitelné domácnosti a mikropodniky.
- **Průmyslová transformace a stanovení ceny uhlíku**
  - …Podobně i uplatňování obchodování s emisemi na paliva v odvětví stavebnictví pomůže uvést na trh čistší topná paliva, zkrátit dobu návratnosti investic do renovací a urychlit změnu paliva pro vytápění a chlazení ve stávajících budovách. Výše uvedené doplní politická opatření ke **zlepšení energetické účinnosti budov** a energetických spotřebičů a systémů tak, aby se **snížila také celková potřeba energie v našich domácnostech a v oblasti vytápění a chlazení.**

SDĚLENÍ KOMISE EVROPSKÉMU PARLAMENTU, RADĚ, EVROPSKÉMU HOSPODÁŘSKÉMU A SOCIÁLNÍMU VÝBORU A VÝBORU REGIONŮ „Fit for 55": plnění klimatického cíle EU pro rok 2030 na cestě ke klimatické neutralitě ze dne 14.7.2021

Revize směrnice o energetické náročnosti budov, která je plánována na druhou polovinu roku 2021, určí konkrétní opatření k urychlení tempa renovací budov, což přispěje k cílům v oblasti energetické účinnosti a obnovitelných zdrojů a ke snížení emisí skleníkových plynů v sektoru budov.

Zavedení EPBD3 v ČR

Směrnice (EU) 2018/844 (30. 5. 2018), kterou se mění směrnice 2010/31/EU o energetické náročnosti budov a směrnice 2012/27/EU o energetické účinnosti

Vyhláška 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů

- Dobíjecí stanice pro elektromobily

Zákon 406/2000 Sb. o hospodaření energií + prováděcí vyhlášky

-Účinnost užití energie zdrojů a rozvodů energie
-Kontrola systémů vytápění a systémů klimatizace
-Snižování energetické náročnosti budov
-Průkaz energetické náročnosti
-Energetický audit
-Energetický posudek
-Energetický specialista

Vyhláška 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů (266/2021 Sb. z 14.7.2021)

Od 1.10.2021 !!!

Nový § 48b **Vybavení staveb dobíjecími stanicemi**

(1) **Nová stavba a změna dokončené stavby, která má více než 10 parkovacích stání**, **vyjma stavby pro bydlení**, musí být vybavena alespoň **jednou dobíjecí stanicí** a kabelovody pro pozdější instalaci dobíjecí stanice pro elektrická vozidla pro každé **páté parkovací místo**, jestliže parkoviště takové stavby

a) je umístěno uvnitř budovy a u změny dokončené stavby se tato změna týká také parkoviště nebo elektrických rozvodů budovy, nebo

b) s budovou fyzicky sousedí a u změny dokončené stavby se tato změna týká také parkoviště nebo elektrických rozvodů parkoviště.

(2) **Nová stavba pro bydlení a změna dokončené stavby pro bydlení**, která má více než 10 parkovacích stání, musí mít instalaci kabelovodů pro každé parkovací místo pro pozdější instalaci dobíjecí stanice pro elektrická vozidla, jestliže parkoviště takové stavby

a) je umístěno uvnitř budovy a u změny dokončené stavby se tato změna týká i parkoviště nebo elektrických rozvodů budovy, nebo

b) s budovou fyzicky sousedí a u změny dokončené stavby se tato změna týká i parkoviště nebo elektrických rozvodů parkoviště.

(3) Požadavky na stavby uvedené v odstavcích 1 a 2 se nevztahují na změnu dokončené stavby v případě, kdy náklady na instalaci dobíjecí stanice a elektrických rozvodů přesahují 7 % celkových nákladů na změnu dokončené stavby.

5

Vyhláška 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů (266/2021 Sb. z 14.7.2021)

Od 12.11.2021 !!!

Změněný § 48a **Technické specifikace pro dobíjecí stanice a čerpací stanice pohonných hmot**

- **Dobíjecí stanice**
- **Vodíkové stanice**
- **Čerpací stanice na CNG**
- **Čerpací stanice na LNG**

§ 48a
Technické specifikace pro dobíjecí stanice a čerpací stanice pohonných hmot31)
(1) Běžné dobíjecí stanice na střídavý proud pro elektrická vozidla musí být vybaveny alespoň zásuvkami nebo vozidlovými zásuvkovými přípojkami s jedním kolíkem a dvěma dutinkami v souladu s normovými hodnotami.
(2) Vysoce výkonné dobíjecí stanice na střídavý proud pro elektrická vozidla musí být vybaveny alespoň zásuvkovými přípojkami s jedním kolíkem a dvěma dutinkami v souladu s normovými hodnotami.
(3) Vysoce výkonné dobíjecí stanice na stejnosměrný proud pro elektrická vozidla musí být vybaveny alespoň zásuvkovými přípojkami kombinovaného nabíjecího systému typu Combo 2 v souladu s normovými hodnotami33).
(4) Veřejně přístupné dobíjecí stanice na střídavý proud se zdánlivým výkonem nejvýše 3,7 kVA vyhrazené pro elektrická vozidla kategorie L musí být vybaveny alespoň
a) zásuvkami nebo vozidlovými zásuvkovými přípojkami typu 3 A, v souladu s normovými hodnotami u režimu nabíjení 3,
b) zásuvkami v souladu s normovými hodnotami36) u režimu nabíjení 1 nebo 2.
(5) Veřejně přístupné dobíjecí stanice na střídavý proud se zdánlivým výkonem vyšším než 3,7 kVA vyhrazené pro elektrická vozidla kategorie L musí být vybaveny alespoň zásuvkami nebo vozidlovými přípojkami typu 2, v souladu s normovými hodnotami.
(6) Dodávka elektřiny z pevniny pro plavidla vnitrozemské plavby musí být v závislosti na požadavcích na energii v souladu s normovými hodnotami.
(7) Venkovní vodíkové čerpací stanice vydávající plynný vodík používaný jako palivo v motorových vozidlech musí splňovat technické specifikace v souladu s normovými hodnotami34) pro dodávky plynného vodíku jako paliva.
(8) Vodíkové čerpací stanice vydávající plynný vodík používaný jako palivo v motorových vozidlech musí používat algoritmy plnění paliva a vybavení, které splňují příslušné specifikace v souladu s normovými hodnotami34) pro dodávky plynného vodíku jako paliva.
(9) Přípojky pro motorová vozidla, kromě motocyklů, pro účely čerpání plynného vodíku musí splňovat technické specifikace v souladu s normovými hodnotami pro propojovací zařízení pro čerpání plynného vodíku do motorových vozidel.
(10) Čerpací stanice na zemní plyn vydávající stlačený zemní plyn (CNG) používaný jako palivo v motorových vozidlech musí splňovat normové hodnoty38) stanovené pro plnicí tlak.
(11) Čerpací stanice na zemní plyn vydávající zkapalněný zemní plyn (LNG) používaný jako palivo v motorových vozidlech musí splňovat normové hodnoty39) stanovené pro plnicí tlak.
(12) Profil přípojky pro motorová vozidla, kromě motocyklů, pro účely čerpání zkapalněného zemního plynu musí splňovat technické specifikace v souladu s normovými hodnotami40).
(13) Čerpací stanice na zemní plyn vydávající zkapalněný zemní plyn (LNG), používaný jako palivo pro plavidla vnitrozemské plavby musí vyhradně pro účely interoperability splňovat normové hodnoty41).

6

Změna Stavebního zákona

Ročník 2021

SBÍRKA ZÁKONŮ

ČESKÁ REPUBLIKA

Částka 124 Rozeslána dne 29. července 2021 Cena Kč 409,–

OBSAH:

- V červenci 2021 vyšel nový Stavební zákon 283/2021
- Platí s výjimkami od 1.7.2023

Změna Stavebního zákona a jeho dopad na energetickou náročnost budov

Ročník 2021

SBÍRKA ZÁKONŮ

ČESKÁ REPUBLIKA

Částka 124 Rozeslána dne 29. července 2021 Cena Kč 409,–

OBSAH:

- Stavební zákon má vliv na mnoho dalších zákonů – řešeno souhrnnými změnovými zákony 284/2021 a 261/2021

Zákon 406/2000 Sb. o hospodaření energií ve znění zákona 284/2021

Dnes

§ 7 **Snižování energetické náročnosti budov**

(9) -

Od 1.1. 2022

§ 7 **Snižování energetické náročnosti budov**

(9) **Změna způsobu vytápění budovy připojené na soustavu zásobování tepelnou energií** může být provedena pouze na základě povolení podle stavebního zákona a za podmínky, že **nedojde ke zvýšení její energetické náročnosti**; to neplatí, pokud stávající způsob vytápění není možné nadále využívat. Splnění podmínky podle věty předchozí dokládá stavebník **průkazem energetické náročnosti budov.** V případě budovy s více bytovými jednotkami, která je připojena na soustavu zásobování tepelnou energií, lze změnu způsobu vytápění povolit pouze pro celou budovu.

Zákon 406/2000 Sb. o hospodaření energií ve znění zákona 284/2021

Dnes

§ 7 **Snižování energetické náročnosti budov**

(1) „V případě výstavby nové budovy je stavebník povinen plnit požadavky na energetickou náročnost budovy podle prováděcího právního předpisu a **při podání žádosti o stavební povolení, žádosti o společné povolení**, kterým se stavba umisťuje a povoluje, **žádosti o změnu stavby** před jejím dokončením s dopadem na její energetickou náročnost nebo **ohlášení stavby** to doložit průkazem energetické náročnosti budovy, který obsahuje hodnocení.“

(2) Obdobně pro větší změnu dokončené stavby

(3) Obdobně pro jinou než větší změnu dokončené stavby

…

Od 1.7. 2023

§ 7 **Snižování energetické náročnosti budov**

(1) „V případě výstavby nové budovy je stavebník povinen plnit požadavky na energetickou náročnost budovy s téměř nulovou spotřebou energie podle prováděcího právního předpisu. **Splnění požadavků na energetickou náročnost budovy dokládá stavebník průkazem energetické náročnosti budov v průběhu provádění stavby na vyžádání kontrolního orgánu podle tohoto zákona a k žádosti o kolaudační rozhodnutí podle stavebního zákona.“**

(2) Obdobně pro větší změnu dokončené stavby

(3) Obdobně pro jinou než větší změnu dokončené stavby

… a další změny

Prováděcí předpisy k zákonu 406/2000 Sb. a normy

- *Vyhláška o kontrole kotlů a rozvodů tepelné energie 194/2013 Sb.(1.8.2013)*
- *Vyhláška o kontrole klimatizačních systémů 193/2013 Sb.(1.8.2013)*
  - *návrh nových vyhlášek, 24.9.2021 ukončení sběru připomínek*
- **Vyhláška o energetické náročnosti budov 264/2020 Sb. (1.9.2020)**
- Vyhláška o energetickém auditu 140/2021 Sb. (1.4.2021)
- Vyhláška o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie 141/2021 Sb. (1.4.2021)
- Vyhláška o energetických specialistech 4/2020 (25.1.2020)

ČSN 73 0331 Energetická náročnost budov - Typické hodnoty pro výpočet - Část 1: Obecná část a měsíční výpočtová data (1.11.2020)

ČSN ISO 50002 Energetické audity - Požadavky s návodem pro použití (5/2016)

Ročník 2020

SBÍRKA ZÁKONŮ

ČESKÁ REPUBLIKA

Částka 98 Rozeslána dne 5. června 2020 Cena Kč 107,–

OBSAH:

264. Vyhláška o energetické náročnosti budov

264

VYHLÁŠKA

o energetické náročnosti budov

§ 1

Časová osa požadavků pro novostavby

- Vyhláška 78/2013 Sb. (zavedení pojmu NZEB)

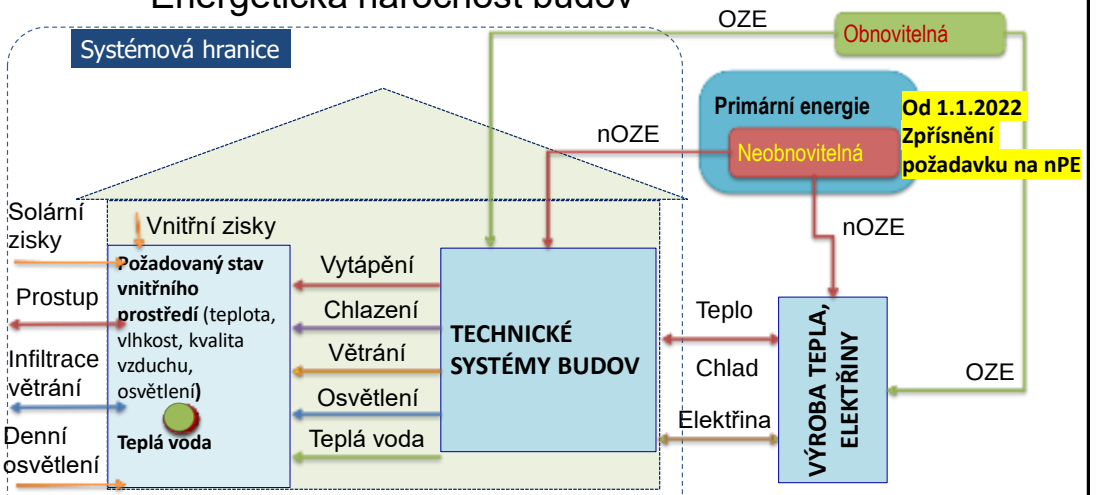
1.4.2013	1.1.2015	1.1.2018 (1.1. 2016)	1.1.2020-31.8.2020
Účinnost Vyhlášky 78/2013 Sb.	Zpřísnění požadavku nPE	Zpřísnění požadavku nPE a Uem pro novostavby (zavedení požadavku NZEB)	Všechny novostavby hodnoceny jako NZEB

- **Vyhláška 264/2020 Sb.** (všechny novostavby již jako NZEB)

1.9.2020	1.1.2022	1.1.2023
Nabytí účinnosti Vyhlášky 264/2020 Sb. • Všechny novostavby hodnoceny jako NZEB • Změna způsobu hodnocení • Změna podoby PENB	• **Změna hodnocení ENB** podle vyhlášky 264/2020 Sb. • Všechny novostavby hodnoceny jako NZEB • Zpřísnění požadavku nPE pro NZEB	• **Změna výpočtu ENB** • Budovy strojně chlazené a/nebo s FV systémem s hodinovým krokem výpočtu

Energetická náročnost budov

Roční bilance primární energie



Od 1.1.2023 V budovách nebo zónách chlazením, úpravou vlhkosti nebo s výrobou elektrické energie se výpočet provede s intervalem nejvýše jedné hodiny.

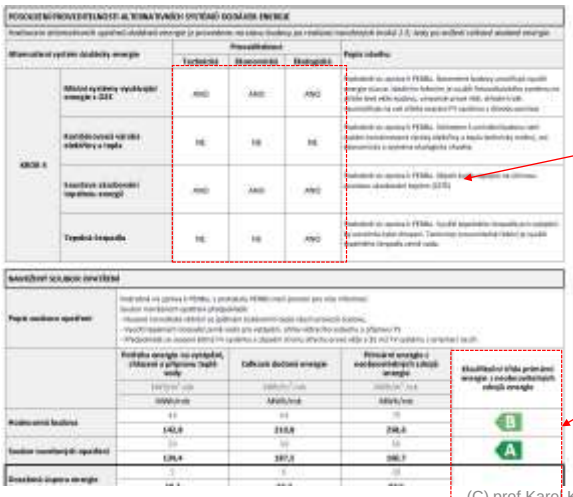
Vyhláška 264/2020 Sb. - hodnocení

Hodnocení ENB probíhá na základě referenční budovy

Referenční budova je:
výpočtově definovaná **budova téhož druhu, stejného geometrického tvaru** a velikosti včetně prosklených ploch a částí, stejné **orientace ke světovým stranám**, stínění okolní zástavbou a přírodními překážkami, stejného vnitřního uspořádání a se **stejným typem typického užívání** jako hodnocená budova, ***avšak s hodnotami referenčních vlastností budovy, jejich konstrukcí a technických systémů budovy uvedených v příloze vyhlášky*** a referenčních klimatických údajů.

Vyhláška 264/2020 Sb. - návrh doporučených opatření

- Protokol PENBu - novostavba

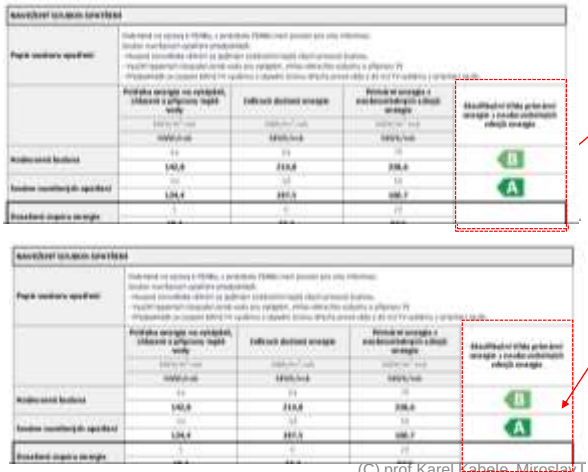


..pokud min. u jednoho alternativního systému dodávky energie bude 3xANO => musí být součástí doporučených opatření (u více systému s 3xANO si lze vybrat)

novostavby **povinnost navrhnout** opatření, aby dosažená třída PRIMÁRNÍ ENERGIE byla A ! => Pokud projekt již dosahuje klasifikace PRIMÁRNÍ ENERGIE ve tř. A, **nemusím** navrhovat opatření!

Vyhláška 264/2020 Sb. - návrh doporučených opatření

- Protokol PENBu – větší změna dokončené budovy



U stávající stavby povinnost navrhnout opatření, aby dosažená třída PRIMÁRNÍ ENERGIE byla minimálně ve tř. C! (nad rámec požadavku mohu cílit na i třídu B nebo A)

U stávající stavby povinnost navrhnout opatření, aby dosažená třída PRIMÁRNÍ ENERGIE byla minimálně o jednu třídu lepší.
Pokud stavba již dosahuje klasifikace PRIMÁRNÍ ENERGIE ve tř. A, nemusí se navrhovat opatření.

Průkaz energetické náročnosti budovy

- PENB se zpracovává od 1. 1. 2008
  - 1.1.2008 – 31.3. 2013 podle vyhlášky 148/2007 Sb.
  - Od 1.4.2013 - 31.8.2020 podle vyhlášky 78/2013 Sb.
  - Od 1.9.2020 podle vyhlášky 264/2020 Sb.
- Platnost PENBu je 10 let, staré vydané PENB platí

01/2008 - 03/2013

04/2013 - 08/2020

Od 09/2020

- V současné době je možné se setkat se třemi platnými podobami PENBů

Průkaz energetické náročnosti budovy – vyhláška 148/2008 Sb.

1.1.2008 – 31.3.2013

- Grafické znázornění PENB 1.1.2008 – 31.3.2013

Zatřídění požadavků:
- celková dodaná energie

Třída C a lepší představuje splnění požadavků na ENB

Druh budovy	A	B	C	D	E	F	G
Rodinný dům	< 51	51 - 97	98 - 142	143 - 191	192 – 240	241 - 288	> 288
Bytový dům	< 49	49 - 82	83 - 125	121 - 162	163 – 205	206 - 246	> 246
Hotel a restaurace	< 102	102 - 200	201 - 294	295 - 389	390 – 488	489 - 583	> 583
Administrativní budova	< 63	63 - 123	124 - 179	180 - 236	237 – 293	294 - 349	> 349
Nemocnice	< 109	109 - 210	211 - 310	311 - 415	416 – 520	521 - 622	> 622
Budova pro vzdělávání	< 47	47 - 89	90 - 132	131 - 174	175 – 220	221 - 265	> 265
Sportovní zařízení	< 53	53 - 102	103 - 145	146 - 194	195 – 245	246 - 297	> 297
Budova pro velkoobchod a maloobchod	< 67	67 - 121	122-193	194 - 241	242 – 300	301 - 362	> 362

Průkaz energetické náročnosti budovy – vyhláška 78/2013 Sb.

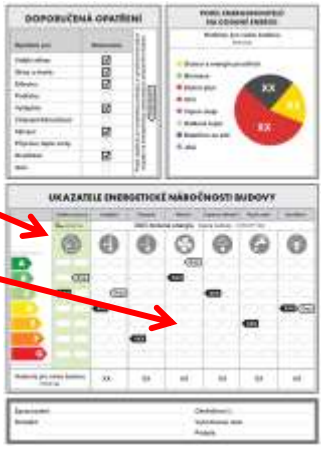
1.4.2013 – 31.8.2020

- Grafické znázornění PENB od 1.4.2013 do 31.8.2020

Zatřídění požadavků:
- celková dodaná energie
- neobnovitelná primární energie
- průměrný součinitel prostu U_{em}

Informativní:
- dílčí dodaná energie pro danou činnost

Grafické znázornění PENB neukazuje splnění požadavků !!!



Protokol průkazu ENB – vyhláška 78/2013 Sb.

1.4.2013 – 31.8.2020

- Detailní informace o dílčích dodaných energiích
- Informaci k ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních zdrojů energie
  - podrobně řeší energetický posudek
- **Řeší splnění požadavku ukazatele energetické náročnosti budovy**
  - a další požadavky

Průkaz energetické náročnosti budovy – vyhláška 264/2020 Sb.

od 1.9.2020

- Grafické znázornění PENB od 1.9.2020

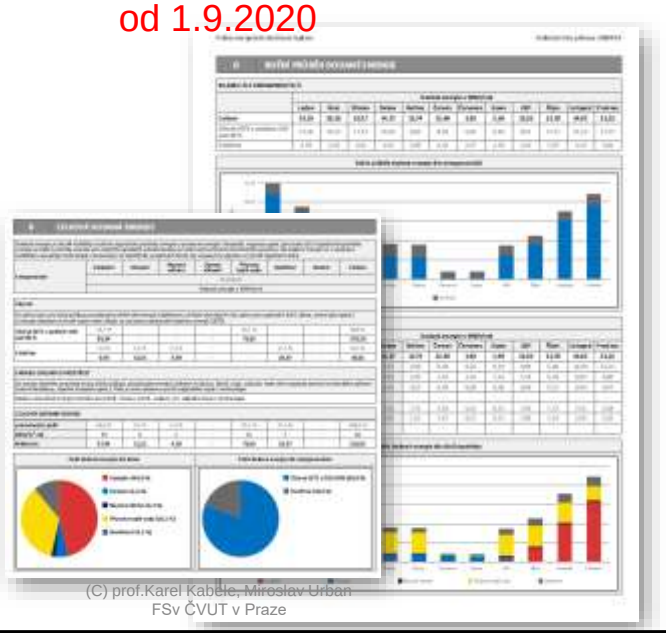
Zatřídění požadavků:
- neobnovitelná primární energie
- průměrný součinitel prostu U_{em}
  Celková dodaná energie do budovy

Informativní:
- dílčí dodaná energie pro danou činnost
- měrná potřeba tepla na vytápění

Grafické znázornění PENB uvádí splnění požadavků

Protokol průkazu ENB – vyhláška 264/2020 Sb.
od 1.9.2020

- Snaha o větší informační hodnotu i pro laika (více grafů a barev)
- Snaha jednoznačně oddělit vstupy, za které se platí
- Snaha o přehledné informace i pro návrh projektu (tepelné bilance)
- Spotřeby energie zobrazeny po měsících



Ročník 2021

SBÍRKA ZÁKONŮ
ČESKÁ REPUBLIKA

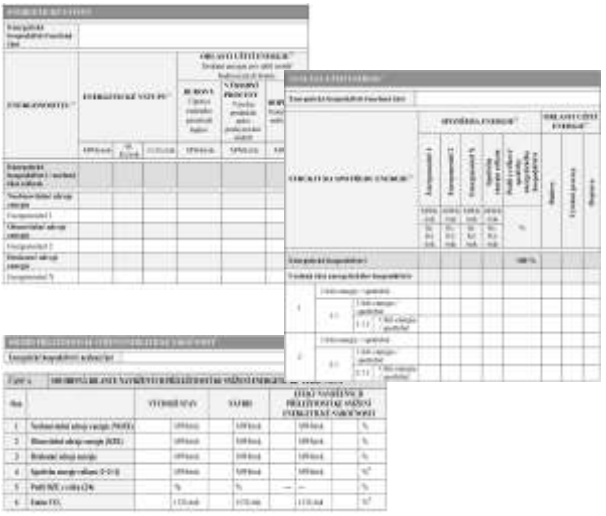
Částka 55 **Rozeslána dne 31. března 2021** **Cena Kč 152,–**

OBSAH:

140. Vyhláška o energetickém auditu
141. Vyhláška o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie

VYHLÁŠKA 140/2021 ze dne 24. 3 2021 o energetickém auditu

- Ruší vyhlášku 480/2012 Sb.
- Významná změna způsobu zpracování EA
- Zavádí nové pojmy
  - Plán energetického auditu
  - Příležitosti ke snížení energetické náročnosti
  - Program realizace příležitostí ke snížení energetické náročnosti
- Historie spotřeby za 2 roky (dříve 3..)
- Důraz na měření
- Energetické, ekonomické a ekologické hodnocení
- Výstupem klasifikace je stanovení priority realizace příležitosti ke snížení energetické náročnosti na základě multikriteriální analýzy



25

Technické řešení budov podle zpřísněných požadavků vyhlášky o energetické náročnosti od roku 2022

(C) prof.Karel Kabele, Miroslav Urban
FSv ČVUT v Praze

27

Energetická náročnost – požadavky

- Požadavky na ENB jsou splněny pokud jsou splněny požadavky na **<u>některé</u>** ukazatele EN
- Hodnocení založeno na referenční budově
- **Důležité ukazatele EN**
  - Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em}
  - Celková dodaná energie Q_{fuel}
  - **Primární energie z neobnovitelných zdrojů Q_{I}**

Hodnocení primární energie z neobnovitelných zdrojů

- **Primární energie z neobnovitelných zdrojů**
  - % snížení pro NZEB zůstává
  - zavedení dalšího zpřísnění od 1.1.2022

Parametr			Druh budovy nebo zóny	Referenční hodnota		
				Dokončená budova a změna dokončené budovy	Budova s téměř nulovou spotřebou energie	Budova s téměř nulovou spotřebou energie po 1.1.2022
Snížení hodnoty primární energie z neobnovitelných zdrojů energie stanovené pro referenční budovu	$\Delta e_{pr}R$	%	Obytná zóna v rodinném domě	3	25	Pro obytné stavby podle měrné potřeby tepla na vytápění a energeticky vztažné plochy referenční budovy (20 – 60 %) Pro ostatní 40%
			Obytné zóny v ostatních budovách	3	20	
		%	jiná než obytná zóna	3	10	

hodnocení větrání – změna

- **stav podle vyhlášky 78/2013 Sb.**

Hodnocená budova s přirozeným větráním

Referenční budova budova s přirozeným větráním

- **vyhláška 264/2020 Sb. od 1.9.2020**

Zrušeno k 31.8.2020

Hodnocená budova s nuceným větráním se **ZZT = 80 %**

Referenční budova budova s nuceným větráním se
ZZT = 40 % (větší systémy od 7500 m3/h)
ZZT = 60% (malé systémy do 7500)

Hodnocená budova s přirozeným větráním

Referenční budova budova s přirozeným větráním, ZZT = 0 %

Hodnocená budova s nuceným větráním se **ZZT = 80 %**

Referenční budova budova s nuceným větráním
ZZT = 0% - obytné
ZZT 30 % - neobytné

Případové studie

- rodinný dům
- bytový dům

- **Režimy hodnocení podle vyhlášky 264/2020 Sb.**

Požadavky na novostavby - požadavky pro standard NZEB

Od 1.9. 2020	**Od 1.1. 2022**
Hodnocení **NZEB** podle požadavků vyhlášky 264/2020 Sb.	Hodnocení **NZEB 2022** podle požadavků vyhlášky 264/2020 Sb.

Případová studie rodinný dům

- Rodinný dům

Vnější objem budovy	450,6	m^3
Celková plocha obálky budovy	349	m^2
Energeticky vztažná plocha	148,7	m^2
Celková podlahová plocha	117,5	m^2
Zastavěná plocha	97,6	m^2
Rozměry domu	8,94 x 8,31	m

Vytápění

- **Varianta 1** – kondenzační kotel na zemní plyn pro VYT a přípravu TV
- **Varianta 2** – tepelné čerpadlo vzduch/voda pro VYT a přípravu TV
- **Varianta 3** – automatický kotel na hnědé uhlí
- **Varianta 4** – přímotopná elektřina pro VYT a přípravu TV

Větrání:

- Přirozené větrání
- Nucené větrání se ZZT

Případová studie rodinný dům

- Požadavky na energetickou náročnost

E_R pro klasifikaci

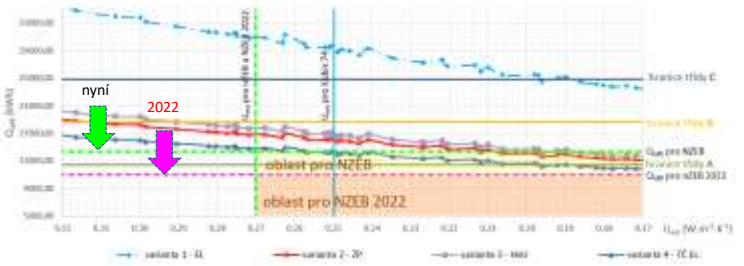
Ukazatel energetické náročnosti	NZEB **Do 31.8.2020**	NZEB **Od 1.9. 2020**	NZEB 2022 **Od 1.1.2022**
$U_{em,R}$ (W/m².K)	0,27	0,27	0,27
$Q_{fuel,R}$ (kWh)	19 973	16 919	16 919
zpřísnění $Q_{fuel,R}$ (%)	**0 %**	**15 %**	**15 %**
$Q_{nPE,R}$ (kWh)	18 966	14 389	11 007
zpřísnění $Q_{nPE,R}$ (%)		**24 %**	**42 %**

- Ve vztahu ke zrušené vyhlášce 78/2013 Sb.:
  - Požadavek $\mathbf{U_{em,R}}$ se nemění (pozn. NZU Uem ≤ 0,22)
  - Požadavek $\mathbf{Q_{fuel,R}}$ se zpřísňuje díky referenčním účinnostem technických systémů
  - Požadavek $\mathbf{Q_{nPE,R}}$ se zpřísňuje díky snížení konverzních faktorů PEn

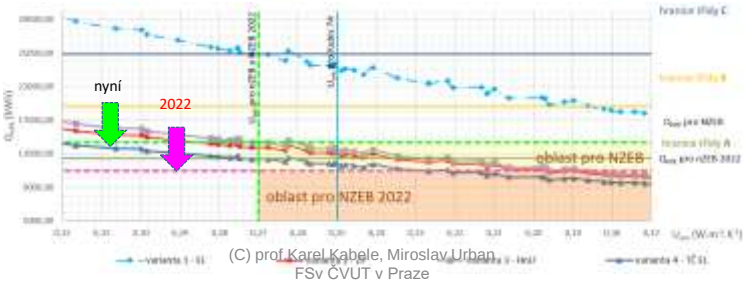
Případová studie rodinný dům – hodnocení primární energie z neobnovitelných zdrojů

- **vyhláška 264/2020 Sb.**

Podtlakové větrání



Nucené větrání se ZZT



Případová studie bytový dům

- Bytový dům - 12 bytů, novostavba

zdroj: SKANSKA

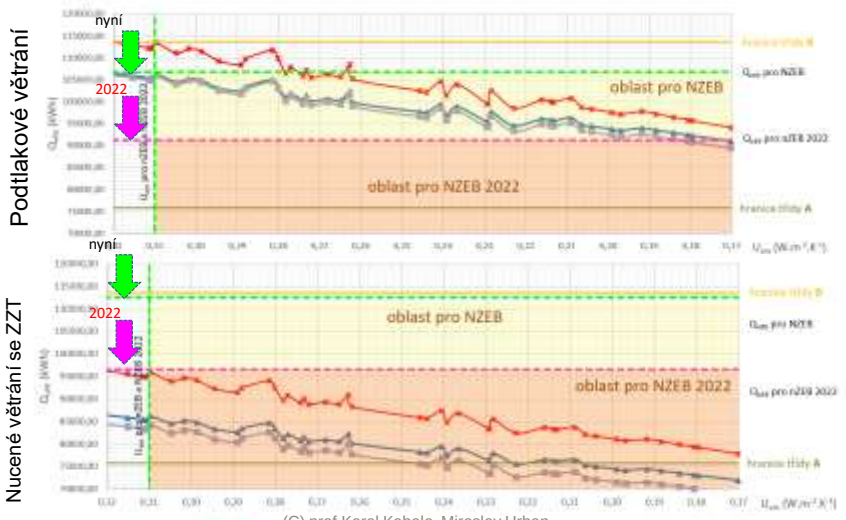
Objev vytápěné části budovy	Energeticky vztažná plocha	Objemový faktor
V	A	A/V
m^3	m^2	m^2/m^3
3674,7	1365	0,41

- **Varianta 1** – kondenzační kotel na zemní plyn pro VYT a přípravu TV
- **Varianta 2** – tepelné čerpadlo vzduch/voda pro VYT a přípravu TV
- **Varianta 3** – dálková dodávka tepla s nejnižším podílem OZE

- **Větrání:**
  - Přirozené větrání
  - Nucené větrání se ZZT

Případová studie Bytový dům – hodnocení primární energie z neobnovitelných zdrojů

- **vyhláška 264/2020 Sb.**

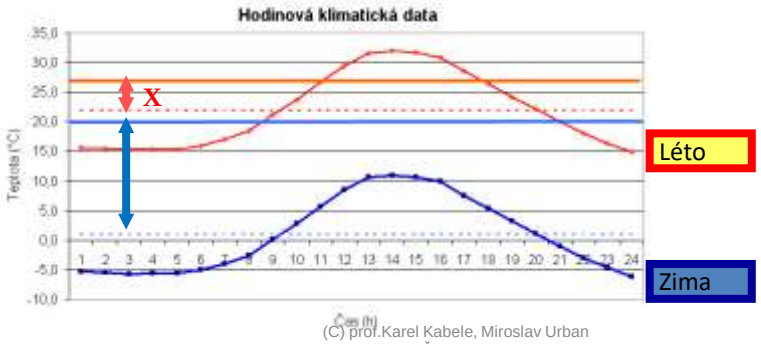


Započitatelnost FV

- **V bilančním výpočtu ENB nefiguruje uživatelská energie**
- **Započitatelná výroba FV**, pokud se v budově spotřebovává nejvýše však do výše příslušných dílčích dodaných energií hodnocené budovy v každém kroku výpočtu (měsíc)..
- **Rodinný dům:**
  - **Letní výroba** 4,5 kWp/35° cca 550 – 600 kWh/ letní měsíc (05 - 08)
  - **Bilanční výpočet PENB** (TV + osvětlení) cca 250–300 kWh/měsíc
- **Pokud není možnost exportu**, započte se bilančně pouze v příslušném měsíci pouze spotřeba
- **Bilanční výpočet nerozlišuje FV systémy s akumulací (HFV) a systémy pouze z přímou výrobou**

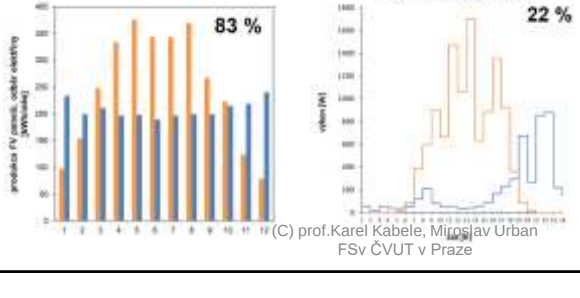
ZMĚNA PENBu od 1.1.2023

- **Pro budovy se strojním chlazením a FV systémem bude bilanční výpočet s hodinovým krokem výpočtu.**
  - **Chlazení** – přesnější výpočet ve vztahu k teplotě v exteriéru a požadované vnitřní teplotě.



ZMĚNA PENBu od 1.1.2023

- Pro budovy se strojním chlazením a FV systémem bude bilanční výpočet s hodinovým krokem výpočtu.
  - **FV systém**
    - přesnější započitatelnost výroby z FV systému
    - Zohlednění HFV systémů



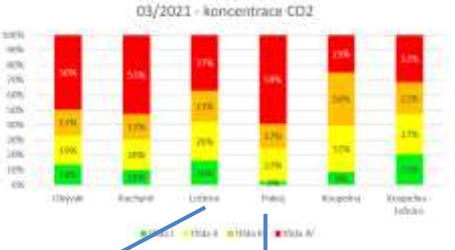
Zdroj: T. Matuška, J. Novotný (UCEEB, ČVUT)

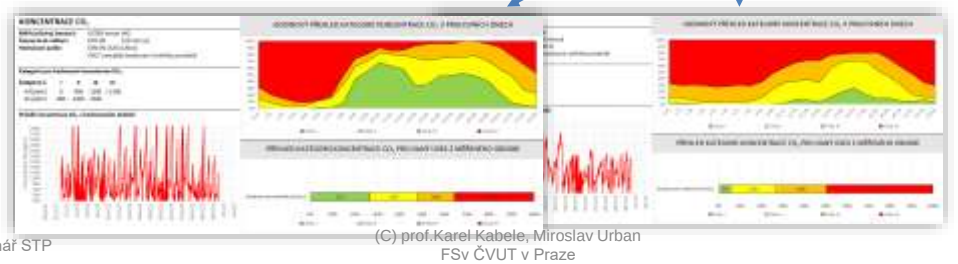
Větrací systém v bytových stavbách ?

- Stávající stav – standardní novostavba bungalovu bez prvků větrání, pouze větrání okny
- Koncentrace CO2 – měření únor – květen 2021
  - Hodnocení všech obytných místností

Větrací systém v bytových stavbách ?

- Detailní pohled na koncentraci CO_2

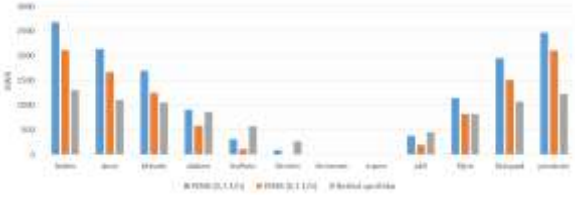




Větrací systém v bytových stavbách – vypočtená x reálná spotřeba energie ?

- Větrací systém reálnou úsporu proti provozovanému stavu nepřinese – NEVĚTRÁ SE.
  - Výpočtový tepelný tok větráním při 0,3 1/h u RD cca 5MWh…
- Vztah naměřené spotřeby energie k PENBu

	Roční spotřeba energie na vytápění (kWh/rok)	Měrná spotřeba energie na vytápění (kWh/m².rok)	Rozdíl
PENB (výpočtový předpoklad I = 0,3 1/h)	13730	106,2	158 %
PENB (výpočtový předpoklad I = 0,1 1/h)	10144	78,4	117 %
Reálná spotřeba	8690	67,2	100 %



EPBD 3 - doporučení

Kvalitní a zdravé vnitřní prostředí

- zamezení vzniku kondenzace na vnitřních površích konstrukcí budovy
- komplexnost řešení úsporných opatření - nejen snížit spotřebu energie ale „.. **zvýšit vizuální a tepelný komfort**.“
- využití městské zeleně, zelených střech i stěn.

http://healthybuildingscience.com

ČVUT: HAIEQ - Metodika hodnocení kvality prostředí v budovách
TAČR CK Smart Regions

METODIKA ČVUT - **HAIEQ**
katedry TZB

POSUZOVANÁ BUDOVA

Základní údaje o hodnoceném objektu
- Identifikace zpracovatele
- Identifikace vlastníka
- Charakter objektu
- Umístění
- Podklady pro hodnocení
- Účel hodnocení
- Vymezení rozsahu

Popis hodnocených zón
- Identifikace zóny
- Stavebně-technické řešení a interiér
- Vytápění zóny
- Chlazení zóny
- Větrání
- Osvětlení
- Akustika
- Zdroje záření a el. polí

Zpracování informací o provozu hodnoceného objektu
- Data z měření
- Data z matematického modelu
- Dotazníkový průzkum

Vyhodnocení
- Lokalita a umístěné objektu z hlediska vnějšího prostředí a sociálních vazeb
- Stavebně-technické řešení a interiér hodnocené zóny
- Tepelný komfort v chladném období
- Tepelný komfort v teplém období
- Kvalita vzduchu
- Světelné prostředí
- Akustické prostředí
- Elektro-magnetická, -iontová -statická pole, ionizační záření, radon

METODIKA ČVUT – **HAIEQ** - vyhodnocení

8 kritérií hodnocení

- **LS Lokalita a umístěné objektu z hlediska vnějšího prostředí a sociálních vazeb**
- **STI Stavebně-technické řešení a interiér hodnocené zóny**
- **TCW Tepelný komfort v chladném období**
- **TCS Tepelný komfort v teplém období**
- **IAQ Kvalita vzduchu**
- **LC Světelné prostředí**
- **AC Akustické prostředí**
- **EC Elektro-magnetická, -iontová -statická pole, ionizační záření, radon**

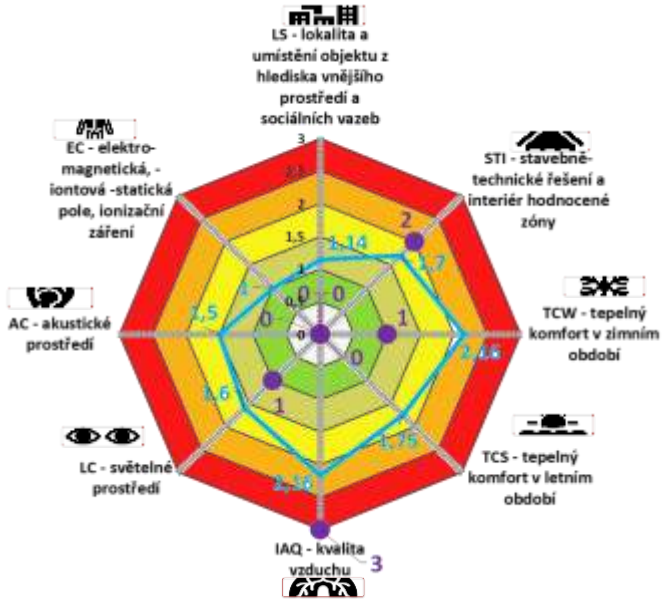
Hodnocení kritéria IAQ

Zóna:		Hodnocení průměr/∑ 3
Kritéria hodnocení		
LS	Lokalita a umístěné objektu z hlediska vnějšího prostředí a sociálních vazeb	**1,14/0**
STI	Stavebně-technické řešení a interiér hodnocené zóny	**1,7/2**
TCW	Tepelný komfort v chladném období	**2,16/1**
TCS	Tepelný komfort teplém teplém období	**1,75/0**
IAQ	**Kvalita vzduchu**	**2,16/3**
LC	Světelné prostředí	
AC	Akustické prostředí	
EC	Elektro-magnetická, -iontová -statická pole, ionizační záření	

0 – Nehodnoceno - *např. nedostatek podkladů, pro danou zónu nerelevantní, jiný důvod (nutno uvést jaký)*
1 – Bez připomínek/bez návrhu opatření – optimální stav, vhodné řešení
2 – Připomínky / navržená řešení
3 – Vážný nedostatek / navržená řešení – nedodržení legislativy, havarijní stav, nefunkčnost zařízení a v případě připomínek a vážných nedostatků jejich specifikace formou komentáře.

IAQ Vyhodnocení kvality vzduchu		Hodnocení 0 - 1 - 2 - 3
IAQ1	Volba způsobu větrání	**2**
IAQ2	Schopnost systému větrání přizpůsobovat svůj provozní mód v reakci na potřeby uživatelů s náležitým zohledněním uživatelské vstřícnosti, zachování zdravého vnitřního prostředí – např. zpětná vazba od uživatelů o subjektivním hodnocení kvality prostředí	**1**
IAQ3	Schopnost systému větrání podávat zprávy uživateli o využívání energie	**3**
IAQ4	Schopnost systému větrání podávat zprávy uživateli o kvalitě prostředí z hlediska kvality vzduchu	**3**
IAQ5	Shrnutí výsledků hodnocení kvality vzduchu z měření/simulace (pokud bylo provedeno)	**3**
IAQ6	Shrnutí výsledků hodnocení kvality vzduchu z dotazníkového průzkumu (pokud byl proveden)	**1**
IAQ	**Průměr nenulových hodnot IAQ1 až IAQ6**	**2,16/3**

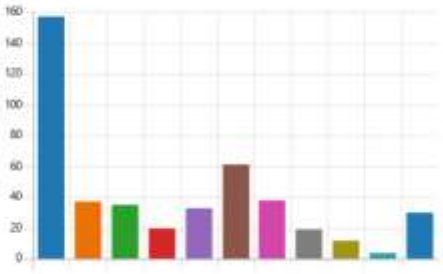
Hodnocení všech kritérií



Hodnocení všech kritérií
- míra rizik, potenciál pro zlepšení

Zóna:				
Kritérium			Hodnocení	Potenciál pro zlepšení stavu
	LS	Lokalita a umístěné objektu z hlediska vnějšího prostředí a sociálních vazeb	1.143	7%
	STI	Stavebně-technické řešení a interiér hodnocené zóny	1.300	15%
	TCW	Tepelný komfort v chladném období	1.600	30%
	TCS	Tepelný komfort v teplém období	1.500	25%
	IAQ	Kvalita vzduchu	1.833 !	42%
	LC	Světelné prostředí	1.500	25%
	AC	Akustické prostředí	1.250	13%
	EC	Elektro-magnetická, -iontová -statická pole, ionizační záření	1.000	0%

Dotazník ČVUT – průzkum řešení TZB obytných budovách



https://forms.office.com/r/dUDfSJ4isQ

Průzkum mezi 364 studenty FSV ČVUT a účastníky webinářů 2019-2021

ČVUT v Praze
Fakulta stavební
Katedra technických zařízení budov

Budovy nestavíme proto, aby šetřily energií, ale proto, abychom v nich mohli žít ve zdravém a kvalitním prostředí.

Děkuji za pozornost

Karel Kabele
kabele@fsv.cvut.cz
Miroslav Urban
Miroslav.urban@fsv.cvut.cz

50