

# Vliv EPBD II, zákona o hospodaření energií a vyhlášky o energetické náročnosti budov na obálku budov

Ing. Jaroslav Maroušek, CSc.

ředitel SEVEn Energy

předseda pracovní skupiny EPBD při HK ČR

# Obsah prezentace

- Evropská směrnice o energetické náročnosti budov
- Transformace směrnice do české legislativy a hlavní povinnosti
- Energetický průkaz budovy
- Závazné ukazatele pro nové budovy
  - Referenční budova
  - Ukazatel primární (neobnovitelné) energie
  - Varianty obálky budovy – výsledky výpočtu
- Požadavky při změně dokončené budovy

# Směrnice o energetické náročnosti budov 2010/31/EU

- Byla schválena Evropským parlamentem dne 19. května 2010
- Má za cíl výrazně snížit budoucí spotřebu energie v budovách:
  - Zavedením minimálních požadavků na energetickou náročnost pro novou výstavbu – požaduje plnění nákladově optimálních požadavků a postupný přechod k budovám s téměř nulovou spotřebou energie (definice budov s téměř nulovou spotřebou ponechána na národní úrovni)
  - Zavedením požadavků na energetickou náročnost při rekonstrukci budov
  - Motivací trhu rozšířením a zveřejňováním **energetických průkazů budov**
  - Zavedením pravidelných kontrol správné funkčnosti energetického vybavení budov
  - Využitím obnovitelných zdrojů v budovách

# Vybrané povinnosti uvedené ve směrnici 2010/31/EU

**Od 2013:** Zajistit minimální požadavky na budovy na nákladově-optimální úrovni pro nové i rekonstruované budovy (lze rozdílně)

## **Od 31. prosince 2018**

Členské státy zajistí, aby nové budovy užívané a vlastněné orgány veřejné moci byly budovami s téměř nulovou spotřebou energie a ve značné míře využívaly obnovitelné zdroje energie.

## **Od 31. prosince 2020**

• Členské státy zajistí, aby všechny nové budovy byly budovami s téměř nulovou spotřebou energie a ve značné míře využívaly obnovitelné zdroje energie.

Všechna klíčová rozhodnutí členských států budou provedena s ohledem na **nákladově-optimální úroveň** požadavků na energetickou náročnost a to jak požadavků na nové, tak i na rekonstruované budovy

# Nová česká legislativa o energetické náročnosti budov

- Zákon 406/2000Sb. (aktualizovaný zákonem 318/2012Sb.) je platný od 1.ledna 2013 a stanoví především:
  - Hlavní požadavky a termíny pro splnění energetické náročnosti nových i rekonstruovaných budov - §7
  - Požadavky a termíny pro pořízení Průkazů energetické náročnosti budov - §7a
- Novelizovaná vyhláška (za původní 148/2007) rozpracovává tyto povinnosti do konkrétní podoby
  - Vyhláška má vstoupit v platnost od 1. dubna 2012

## Povinnosti dle zákona 406/2000Sb.:

**V případě výstavby nové budovy je každý stavebník povinen plnit**

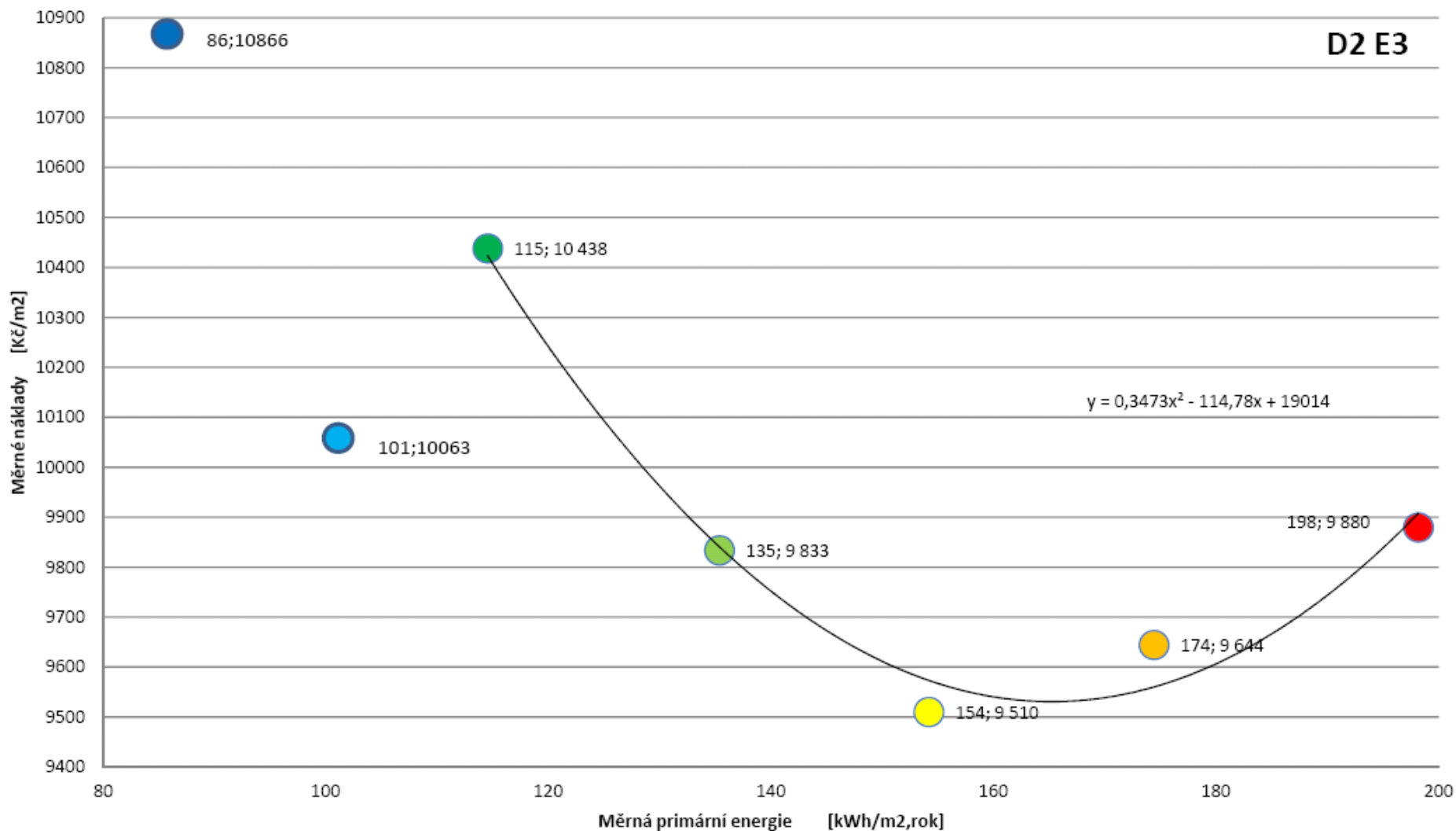
- požadavky na energetickou náročnost budovy na nákladově optimální úrovni od 1. ledna 2013**
  
- požadavky na energetickou náročnost budovy s téměř nulovou spotřebou energie, a to v případě budovy s celkovou energeticky vztažnou plochou
  - větší než 1 500 m<sup>2</sup> od 1. ledna 2018**
  - větší než 350 m<sup>2</sup> od 1. ledna 2019**
  - menší než 350 m<sup>2</sup> od 1. ledna 2020,****

**V případě výstavby nové budovy, jejímž vlastníkem a uživatelem bude orgán veřejné moci, nebo jím zřízený subjekt, je stavebník povinen plnit :**

- požadavky na energetickou náročnost budovy na nákladově optimální úrovni od 1. ledna 2013**
  
- požadavky na energetickou náročnost budovy s téměř nulovou spotřebou energie, a to v případě budovy s celkovou energeticky vztažnou plochou
  - větší než 1 500 m<sup>2</sup> od 1. ledna 2016,**
  - větší než 350 m<sup>2</sup> od 1. ledna 2017,**
  - menší než 350 m<sup>2</sup> od 1. ledna 2018****

## Nákladově optimální úroveň - novostavba RD

D2 E3



	2,0%	3,0%	4,0%	5,0%	
navýšení investice					
celkové měrné náklady	9 560	9 585	9 609	9 634	Kč/m²
navýšení investice oproti optimu	478 692	483 385	488 078	492 771	Kč
<b>min hodnota škály nákl.optima</b>	<b>156</b>	<b>153</b>	<b>150</b>	<b>148</b>	kWh/m²,rok
<b>max hodnota škály nákl.optima</b>	<b>174</b>	<b>178</b>	<b>180</b>	<b>183</b>	kWh/m²,rok

<b>VAR1</b>	Uem,požad.
<b>VAR2</b>	0,9 Uem,požad.
<b>VAR3</b>	0,8 Uem,požad.
<b>VAR4</b>	0,6 Uem,požad.
<b>VAR5</b>	0,5 Uem,požad.



**Při změně dokončené budovy (rekonstrukce) jsou** stavebník, vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek povinni plnit tyto požadavky:

- I** V případě větší změny budovy (=nad 25% plochy obálky)
  - II** doložit splnění požadavků na energetickou náročnost budovy na nákladově optimální úrovni pro budovu nebo pro měněné stavební prvky obálky budovy a měněné technické systémy v souladu s vyhláškou
  - II** a provést posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie podle prováděcího právního předpisu, stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy podle prováděcího právního předpisu.
- I** V případě jiné než větší změny dokončené budovy
  - II** doložit plnění požadavků na snížení energetické náročnosti pro měněné stavební prvky obálky budovy nebo technické systémy

## Povolené výjimky z uvedených povinností jsou:

- a) budov s celkovou energeticky vztažnou plochou menší než 50 m<sup>2</sup>
- b) u budov, které jsou kulturní památkou, anebo nejsou kulturní památkou, ale nacházejí se v památkové rezervaci nebo památkové zóně
- c) u budov navrhovaných a obvykle užívaných jako místa bohoslužeb a pro náboženské účely
- d) u staveb pro rodinnou rekreaci
- e) u průmyslových a výrobních provozů, dílenských provozoven a zemědělských budov se spotřebou energie do 700 GJ za rok
- f) při větší změně dokončené budovy v případě, že stavebník, vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek prokáže energetickým auditem, že to není technicky nebo ekonomicky vhodné s ohledem na životnost budovy a její provozní účely.

# Průkaz energetické náročnosti

**Stavebník, vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek je povinen zajistit zpracování průkazu energetické náročnosti**

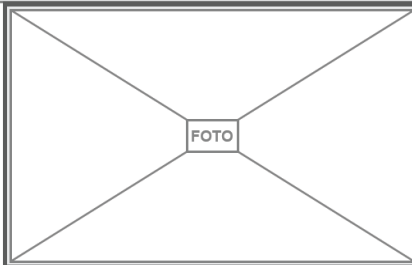
- při výstavbě nových budov
- při větších změnách dokončených budov
  
- při prodeji budovy nebo ucelené části budovy,
- při pronájmu budovy,
- od 1. ledna 2016 při pronájmu ucelené části budovy (např. bytu)

Průkaz zpracovaný pro budovu je také průkazem pro ucelenou část této budovy včetně bytové jednotky

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. xxx/2012 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: .....  
 PSČ, místo: .....  
 Typ budovy: .....  
 Plocha obálky budovy: ..... m<sup>2</sup>  
 Objemový faktor tvaru A/V: ..... m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>  
 Energetická vztažná plocha: ..... m<sup>2</sup>



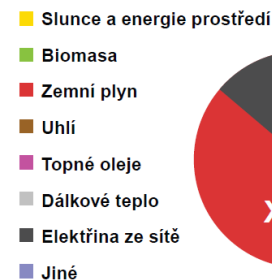
## DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	<input checked="" type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input checked="" type="checkbox"/>
Střechu:	<input checked="" type="checkbox"/>
Podlahu:	<input type="checkbox"/>
Vytápění:	<input checked="" type="checkbox"/>
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>
Větrání:	<input checked="" type="checkbox"/>
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>
Osvětlení:	<input checked="" type="checkbox"/>
Jiné:	<input type="checkbox"/>

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou **Doporučení**

## PODÍL ENERAGONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGIÍ

Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok

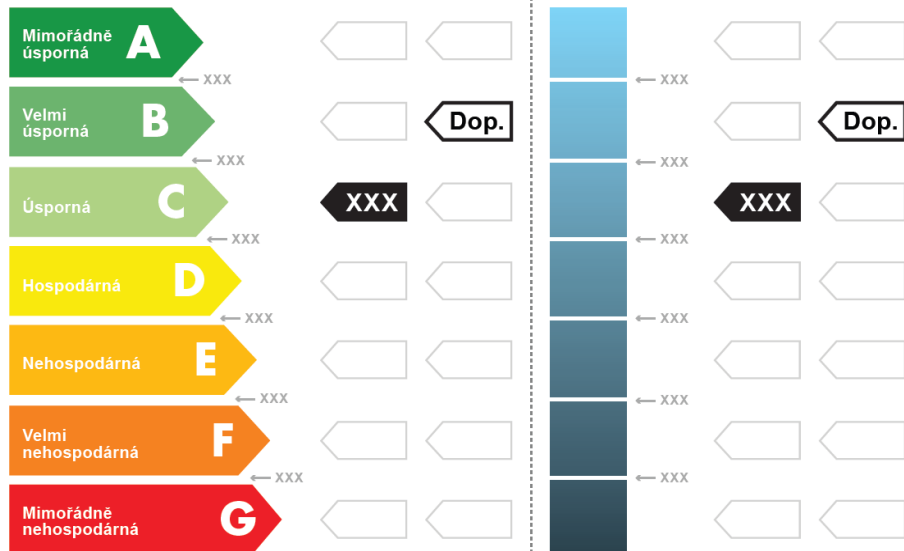


## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

**Celková dodaná energie**  
(Energie na vstupu do budovy)

**Neobnovitelná primární energie**  
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok

XX

XX

## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	<b>U<sub>em</sub> W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>Dílčí dodané energie</b>					
		<b>Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>·rok)</b>					
Mimořádně úsporná							
<b>A</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>B</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>C</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>D</b>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>E</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>F</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>G</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mimořádně neúsporná							
<b>Hodnoty pro celou budovu</b> MWh/rok		XX	XX	XX	XX	XX	XX

Zpracovatel: .....

Osvědčení č.: .....

Kontakt: .....

Vyhotoveno dne: .....

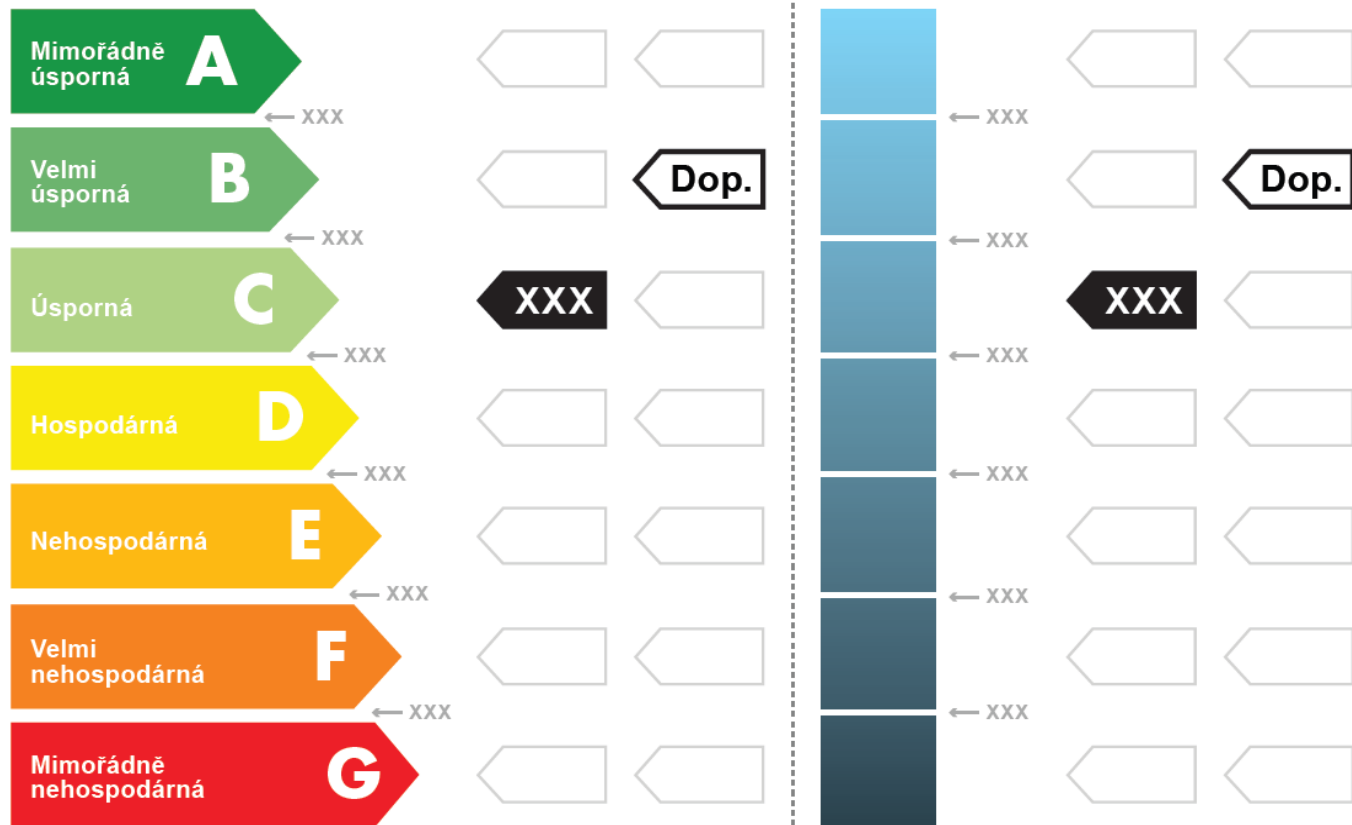
Podpis: .....

# ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

**Celková dodaná energie**  
(Energie na vstupu do budovy)

**Neobnovitelná primární energie**  
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok

XX

XX

# UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	$U_{em}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	Dílčí dodané energie Měrné hodnoty kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)					
Mimořádně úsporná							
<b>A</b>				Dop.			
<b>B</b>	Dop.			XXX			
<b>C</b>	XXX	Dop.			XXX		
<b>D</b>		XXX					XXX Dop.
<b>E</b>						XXX	
<b>F</b>			XXX				
<b>G</b>							
Mimořádně nevhodná							
<b>Hodnoty pro celou budovu</b> MWh/rok		XX	XX	XX	XX	XX	XX

## DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

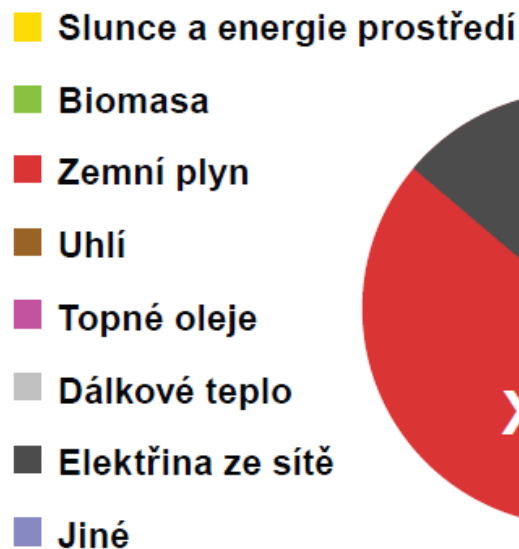
Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	<input checked="" type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input checked="" type="checkbox"/>
Střechu:	<input checked="" type="checkbox"/>
Podlahu:	<input type="checkbox"/>
Vytápění:	<input checked="" type="checkbox"/>
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>
Větrání:	<input checked="" type="checkbox"/>
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>
Osvětlení:	<input checked="" type="checkbox"/>
Jiné:	<input type="checkbox"/>

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou

Doporučení

## PODÍL ENERGO NOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok



# Vyhláška o energetické náročnosti budov vymezuje ukazatele energetické náročnosti budovy (informativní nebo **závazné**)

- / a) celková primární energie za rok**
- / b) neobnovitelná primární energie za rok**
- / c) celková dodaná energie za rok**
- / d) dílčí dodané energie pro technické systémy vytápění, chlazení, větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení za rok**
- / e) průměrný součinitel prostupu tepla**
- / f) součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici**
- / g) účinnost technických systémů**



## Požadavky na energetickou náročnost nové budovy

■ Požadavky na energetickou náročnost **nové budovy** a budovy s téměř nulovou spotřebou energie jsou splněny, pokud hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy

b) **neobnovitelná primární energie** za rok, dále

c) **celková dodaná energie** za rok a

e) **průměrný součinitel prostupu tepla**

nejsou vyšší, než referenční hodnoty ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu

# Referenční budova

- Metodický postup zjišťování požadované úrovně spotřeby energie v budově je postaven na porovnání hodnocené budovy s tzv. referenční budovou
- **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 typickým užíváním a stejnými uvažovanými klimatickými údaji jako hodnocená budova, avšak s referenčními hodnotami vlastností budovy, jejích konstrukcí a technických systémů budovy
  - Např. všechny referenční budovy se počítají jako vytápěné kotlem s referenční účinností výroby tepla 80%, účinností distribuce 85% a sdílení energie 80%
- Plnění nebo neplnění energetických ukazatelů se zjistí porovnáním příslušných ukazatelů spotřeby energie hodnocené budovy a referenční budovy

## Vybrané parametry referenční budovy (1/2)

Parametr	Označení	Jednotky	Referenční hodnota		
			Dokončená budova a její změna	Nová budova	Budova s téměř nulovou spotřebou energie
Redukční činitel požadované základní hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla	$f_R$	-	1,0	0,8	0,7
Průměrný součinitel prostupu tepla jednozónové budovy nebo dílčí zóny vícezónové budovy	$U_{em,R}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	hodnota podle odstavce 4		
Průměrný součinitel prostupu tepla vícezónové budovy	$U_{em,R}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	hodnota podle odstavce 7		
Přirážka na vliv tepelných vazeb	$\Delta U_{em,R}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,02		

## Vybrané parametry referenční budovy (2/2)

Vnitřní tepelná kapacita	$C_R$	$\text{kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	165
Celková propustnost slunečního záření (solární faktor)	$g_R$	-	0,5
Činitel clonění aktivními stínicími prvky pro režim chlazení	$F_{sh,R}$	-	0,2
Vyrobená elektřina	$Q_{el,R}$	(kWh)	0
Využitá energie slunečního záření, energie větru a geotermální energie	$Q_{env,R}$	(kWh)	0

## Klasifikační třídy energetické náročnosti budovy

Klasifikační třída	Hodnota pro horní hranici klasifikační třídy	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$0,5 \times E_R$	Mimořádně úsporná
B	$0,75 \times E_R$	Velmi úsporná
C	$E_R$	Úsporná
D	$1,5 \times E_R$	Méně úsporná
E	$2 \times E_R$	Nehospodárná
F	$2,5 \times E_R$	Velmi nehospodárná
G	$> 2,5 \times E_R$	Mimořádně nehospodárná

Ref - - - - -

# Primární energie a faktor přepočtu na primární energii:

$\text{Celková\_primární\_energie} = \text{Konečná\_spotřeba} * \text{faktor\_PE}$

←====Celková primární energie====→

← ==primární neobnovitelná energie ==→

Konečná spotřeba energie  
(úroveň dodané energie do budovy)

Skutečná  
potřeba energie

Ztráty v  
technických  
systémech  
spotřebitele

Ztráty v  
transformačních  
procesech  
energetického  
hospodářství

	<b>Energonositel</b>	<b>Faktor primární energie</b>	<b>Faktor neobnovitelné primární energie</b>
		<b>(-)</b>	<b>(-)</b>
	Zemní plyn	1,1	1,1
	Černé uhlí	1,1	1,1
	Hnědé uhlí	1,1	1,1
	Propan-butan/LPG	1,2	1,2
	Lehký topný olej	1,2	1,2
	Elektřina	3,2	3,0
	Dřevěné peletky	1,2	0,2
	Kusové dřevo, dřevní štěpka	1,1	0,1
	Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	1,0	0,0
	Elektřina - dodávka mimo budovu	-3,2	-3,0
	Teplo - dodávka mimo budovu	-1,1	-1,0
	Soustava zásobování tepelnou energií s vyšším než 80% podílem obnovitelných zdrojů	1,1	0,1
	Soustava zásobování tepelnou energií s vyšším než 50% a nejvýše 80 % podílem obnovitelných zdrojů	1,1	0,3
	Soustava zásobování tepelnou energií s 50% a nižším podílem obnovitelných zdrojů	1,1	1,0
	Ostatní neuvedené energonositele	1,2	1,2

**příloha č. 3  
vyhlášky:**

## **Faktory primární energie hodnocené budovy**

## Hodnoty faktoru neobnovitelné primární energie pro referenční budovu

Typ spotřeby	Faktor neobnovitelné primární energie (-)
Vytápění	1,1
Chlazení	3,0
Příprava teplé vody	1,1
Úprava vlhkosti vzduchu	3,0
Mechanické větrání	3,0
Osvětlení	3,0
Pomocné energie (čerpadla, regulace apod.)	3,0



## Tab. 5 - Snížení hodnoty neobnovitelné primární energie pro referenční budovu:

Parametr	Označení	Jednotky	Druh budovy nebo zóny	Referenční hodnota		
				Změna dokončené budovy po 1.1. 2015	Nová budova po 1. 1. 2015	Budova s téměř nulovou spotřebou u energie
Snížení hodnoty neobnovitelné primární energie stanovené pro referenční budovu	$\Delta e_{p,R}$	%	Rodinný dům	3	10	25
			Bytový dům	3	10	20
		%	Ostatní budovy	3	8	10

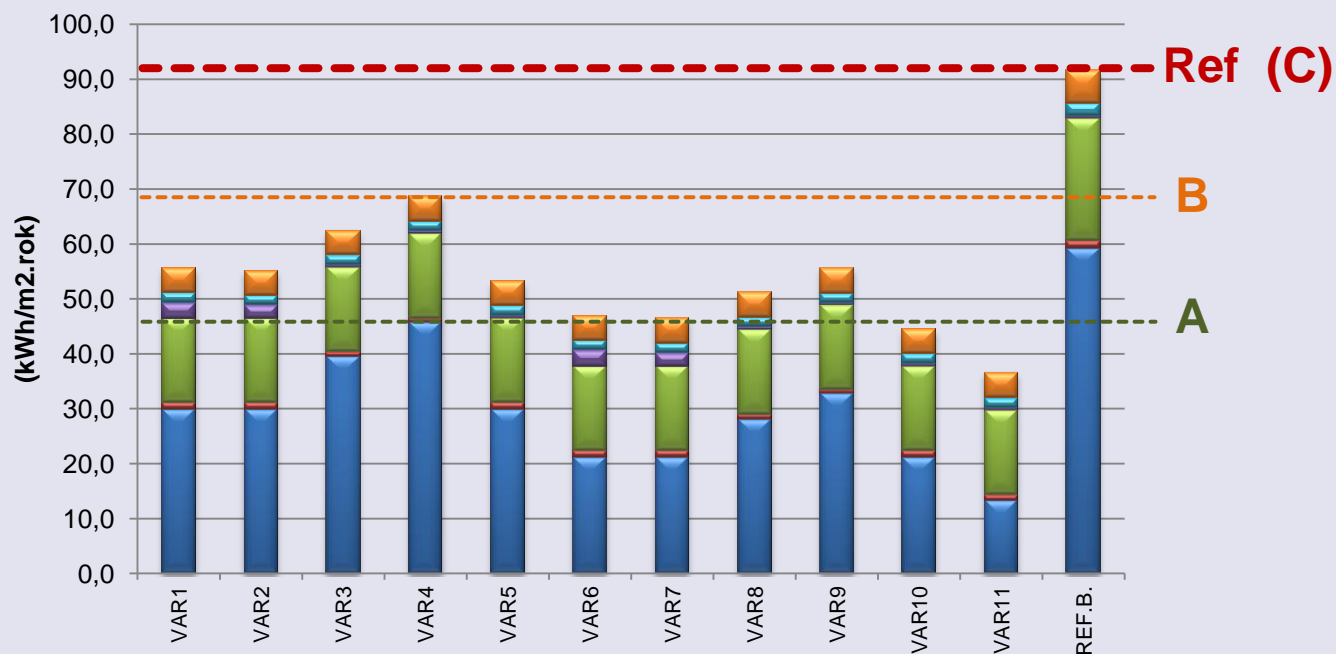
# Výpočty vlivu obálky na budově s elektrickým vytápěním

(rodinný dům, zděná technologie s rekuperací, 3 varianty obálky – třídy C, B a A)

VAR	Třída obálky budovy	Vytápění	Příprava teplé vody
1	C	Elektrické podlahové	Termické střešní panely
2	C	Elektrické podlahové	Tepelné čerpadlo (COP=3,4)
3	C	Elektrické podlahové v kombinaci s krbovými kamny (poměr 70:30)	Pouze elektrický ohřev
4	C	Elektrické podlahové v kombinaci s krbovými kamny (poměr 50:50)	Pouze elektrický ohřev
5	C *)	Elektrické podlahové	Pouze elektrický ohřev
6	B	Elektrické podlahové	Termické střešní panely
7	B	Elektrické podlahové	Tepelné čerpadlo (COP=3,4)
8	B	Elektrické podlahové v kombinaci s krbovými kamny (poměr 70:30)	Pouze elektrický ohřev
9	B	Elektrické podlahové v kombinaci s krbovými kamny (poměr 50:50)	Pouze elektrický ohřev
10	B *)	Elektrické podlahové	Pouze elektrický ohřev
11	A	Elektrické podlahové	Pouze elektrický ohřev

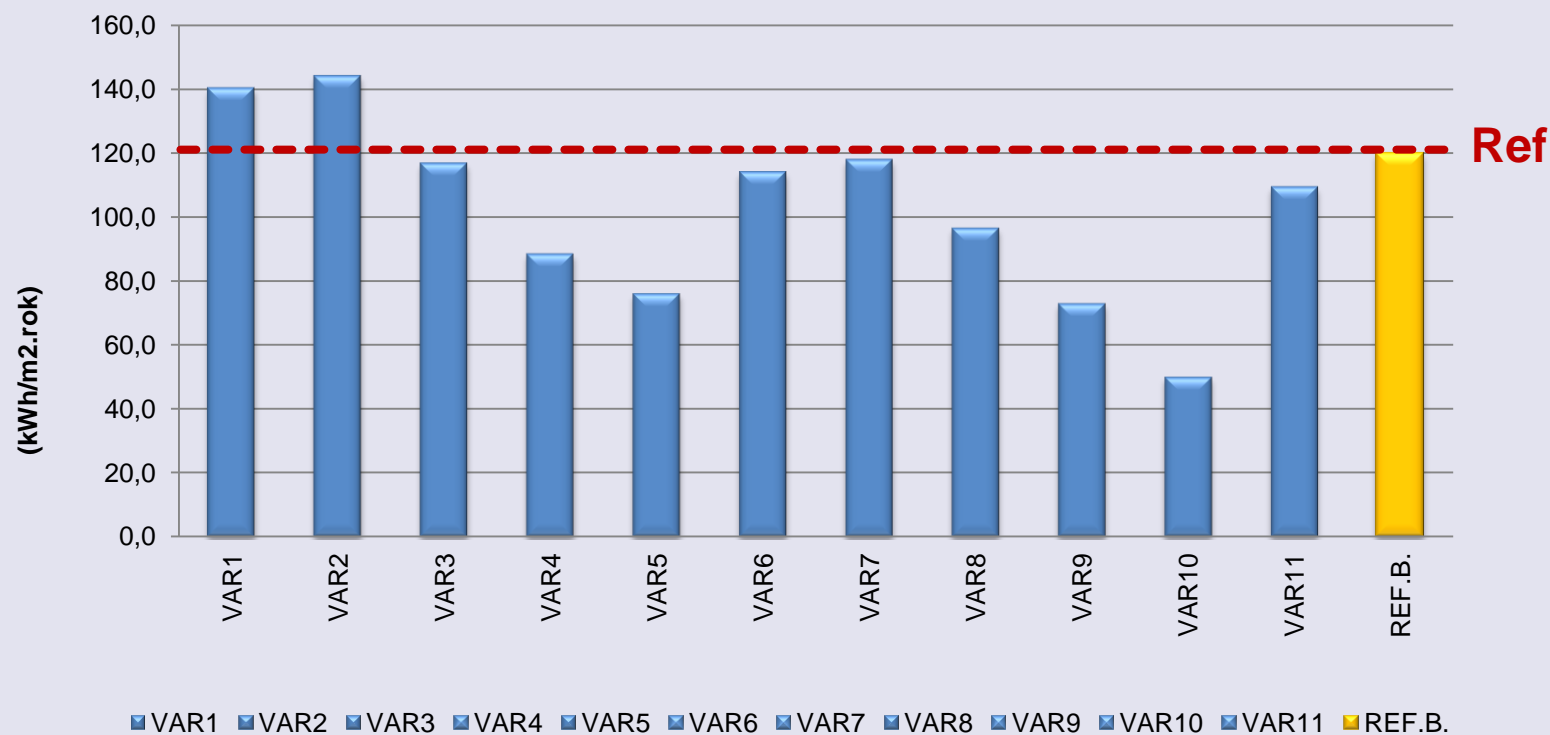
\*) instalovány fotovoltaické panely pro vlastní spotřebu 5,4 kWp (výroba 5000 kWh/rok)

# Výsledky výpočtů jednotlivých variant: Energetická náročnost podle dílčích složek

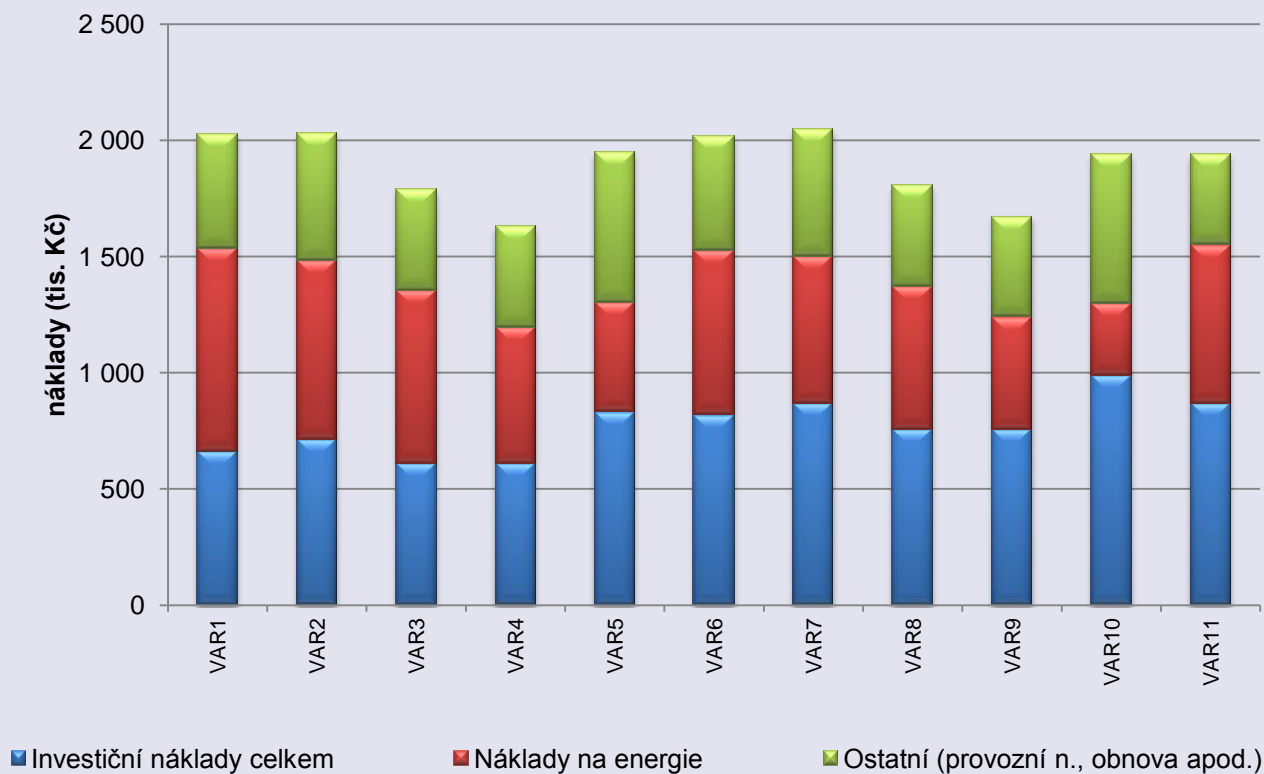


- Spotřeba en.na vytápění Q<sub>fuel,H</sub>
- Pomocná en.na vytápění Q<sub>aux,H</sub>
- Spotřeba en.na TV Q<sub>fuel,W</sub>
- Pomocná en.na TV Q<sub>aux,W</sub>
- En.náročnost chodu větrání EP,F
- En.náročnost osvětlení EP,L

# Výsledky výpočtů jednotlivých variant: Neobnovitelná primární energie



## Struktura celkových nákladů za porovnávané období (náklady související s energetickou náročností za 30 let provozu budovy)



## Požadavky na energetickou náročnost při větší změně dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy jsou splněny, pokud

- hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy **neobnovitelná primární energie** za rok a **průměrný součinitel prostupu tepla** nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu,  
nebo
- hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy **celková dodaná energie** za rok a **průměrný součinitel prostupu tepla** nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu,  
nebo
- hodnota **součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí** na systémové hranici pro všechny měněné stavební prvky obálky budovy není vyšší než referenční hodnota **součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí** na systémové hranici uvedená ve vyhlášce, a současně hodnota **účinnosti technických systémů** budovy pro všechny měněné technické systémy není nižší než referenční hodnota **účinnosti technických systémů** uvedená ve vyhlášce.

# Děkuji za pozornost

**Jaroslav MAROUŠEK**  
**SEVEn**

[jaroslav.marousek@svn.cz](mailto:jaroslav.marousek@svn.cz)