



xella

YTONG  
DIALOG

# ENERGETICKÝ EXPERT A JEHO ZKUŠENOSTI Z PRAXE

Obstojí stávající konstrukce od 1. 1. 2020?

Ing. Milan Koukal

**YTONG®**

**silka®**

**multopor®**

# Jak navrhovat budovy od roku 2020



Jak postupovat od 1. ledna 2020

Shrneme si základní legislativní požadavky

Jak moc velká změna přichází

Rozebereme si posouzení RD



# Šetrné budovy



## Energeticky nulová budova

*tzv. bilančně nulová budova (net zero energy building, **nZEB**)*

## Budova s téměř nulovou spotřebou energie

Standard uvádí Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/31/EU  
*(nearly zero energy building **NZEB**).*

## Pasivní domy

## Nízkoenergetické stavby

# Snižování energetické náročnosti budov



EPBD

Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií

Vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

ČSN

## § 2 Základní pojmy

(1)

w) budovou s téměř nulovou spotřebou energie budova **s velmi nízkou energetickou náročností**, jejíž spotřeba energie je **ve značném rozsahu pokryta z obnovitelných zdrojů**,

# Obnovitelné zdroje?



Vyhláška 78 nastavuje pro NZEB

- energie požadavky v ukazatelích energetické náročnosti
- účinnosti technických systémů

nestanoví požadavky

- instalace obnovitelných zdrojů energie v budově

# Obnovitelné zdroje?



„Společné stanovisko Ministerstva průmyslu a obchodu a Státní energetické inspekce k problematice budov s téměř nulovou spotřebou energie k 17. červenci 2017:

Jelikož hlavním účelem zákona je přispět k zefektivnění nakládání s energií a to smysluplně, byl docílen konsensus nad názorem, že pokud zákon v § 7 odst. 1 písmo b) a c) stanovuje povinnost splnění požadavků na energetickou náročnost budovy s téměř nulovou spotřebou energie a tyto požadavky uvádí vyhláška, **pak je dostačující splnit požadavky uvedené ve vyhlášce**, a to doložit průkazem energetické náročnosti budovy.

## § 7 Snižování energetické náročnosti budov

(1) V případě výstavby nové budovy je **stavebník povinen** plnit požadavky na energetickou náročnost

c) splnění požadavků na energetickou náročnost budovy s téměř nulovou spotřebou energie, jejíž celková energeticky vztažná plocha bude

I. větší než 1500 m<sup>2</sup> od 1. ledna 2018

II. větší než 350 m<sup>2</sup> od 1. ledna 2019

III. **menší než 350 m<sup>2</sup> od 1. ledna 2020**

Pro budovy s EVP menší než 50 m<sup>2</sup> se tato povinnost nevztahuje.



# Průkaz energetické náročnosti



Zákon 406/2000 Sb., o hospodaření energií

§2 písm1

f) energetickou náročností budovy **vypočtené množství energie** nutné pro pokrytí potřeby energie spojené s užíváním budovy, zejména na vytápění, chlazení, větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení,

m) průkazem energetické náročnosti **dokument**, který obsahuje stanovené informace o energetické náročnosti budovy nebo ucelené části budovy,

# Referenční budova



Referenční budova má

- stejný geometrický tvar, míru prosklení, orientaci a zónování
- vyhláškou stanovené parametry obálky budovy
- vyhláškou stanovené vlastnosti technických zařízení.

Celková dodaná energie, primární neobnovitelná energie a průměrný součinitele prostupu tepla jsou tak **rozdílné pro každou budovu.**

# Ekonomicky optimální úroveň



S následujícím v tuzemsku problémy nemáme. **Energetické faktory a účinnosti systémů** stanoveny vyhláškou č. 78/2013.

Vymezení budovy s téměř nulovou spotřebou energie ze strany členských států EU musí zahrnovat **číselný ukazatel spotřeby primární energie vyjádřený v kWh/m<sup>2</sup> za rok.**

U obytných budov usiluje většina členských států o spotřebu primární energie nepřesahující 50 kWh/m<sup>2</sup> za rok. Maximální spotřeba primární energie je v rozmezí od 20 kWh/m<sup>2</sup> za rok v Dánsku nebo 33 kWh/m<sup>2</sup> za rok v Chorvatsku (pobřeží) do 95 kWh/m<sup>2</sup> za rok v Lotyšsku. Řada zemí (Belgie (Brusel), Estonsko, Francie, Irsko, Slovensko, Spojené království, Bulharsko, Dánsko, Chorvatsko (vnitrozemí), Malta, Slovinsko) usiluje o dosažení spotřeby ve výši 45 nebo 50 kWh/m<sup>2</sup> za rok.

# Referenční budova



Vyhláška 78/2013 Sb.

Parametry a hodnoty referenční budovy jsou stanovené tak, aby zajistily, **nákladově optimální úroveň energetické náročnosti budov a prvků budov** vypočtenou pro jejich předpokládaný ekonomický životní cyklus v souladu se srovnávacím metodickým rámcem

# Požadavky na budovu



Vyhláška 78 § 3

## Ukazatele energetické **Hodnocení nových budov a NZEB**

(1) Ukazatele energie

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.

# Průměrný součinitel prostupu tepla



$$U_{em,N,20,R} = \int_R \cdot [\sum(U_{N,20,j} \cdot A_j \cdot b_j) / \sum A_j + \Delta U_{em,R}]$$

$\int_R$  - redukční činitel, pro nové budovy 0,8, pro NZEB 0,7

$U_{N,20j}$  - normová požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla

$A_j$  - plocha j-té teplosměnné konstrukce, stanovená z vnějších rozměrů

$b_j$  - teplotní redukční činitel

$\Delta U_{em,R}$  - přírážka na vliv tepelných vazeb

# Průměrný součinitel prostupu tepla



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	$\int_R$	-	1,0	0,8	<b>0,7</b>

# Celková dodaná energie



Dodaná energie je součtem vypočtené spotřeby energie a pomocné energie.

- vytápění
- příprava TV
- osvětlení
- větrání
- chlazení
- úprava vlhkosti vzduch



# Celková dodaná energie



Vyhláška č.78 §2 písm. h) vypočtenou spotřebou energie energie, která se stanoví z potřeby energie pro zajištění typického užívání budovy **se zahrnutím účinností technických systémů**, v případě spotřeby paliv je spotřeba energie vztažena k výhřevnosti paliva,

Vytápění			
Účinnost výroby energie zdrojem tepla	$\eta_{H,gen,R}$	%	80
Účinnost distribuce energie na vytápění	$\eta_{H,dis,R}$	%	85
Účinnost sdílení energie na vytápění	$\eta_{H,em,R}$	%	80

# Neobnovitelná primární energie



Neobnovitelná primární energie se vypočítá vynásobením vypočtených spotřeb energie faktory neobnovitelné primární energie

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

# Neobnovitelná primární energie



Snížení hodnoty neobnovitelné primární energie stanovené pro referenční budovu

Parametr	Označení	Jednotky	Druh budovy nebo zóny	Referenční hodnota		
				Dokončená budova a její změna 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	<b>25</b>
			Bytový dům	3	10	20
		%	Ostatní budovy	3	8	10

# Nová zelená úsporám



## Výstavbu nového rodinného domu s velmi nízkou energetickou náročností

Sledovaný parametr	Označení [jednotky]	Podoblast podpory B.0	Podoblast podpory B.1	Podoblast podpory B.2
Měrná roční potřeba tepla na vytápění	$E_A$ [kWh.m <sup>-2</sup> .rok <sup>-1</sup> ]	–	≤ 20	≤ 15
<b>Měrná neobnovitelná primární energie</b>	$E_{pN,A}$ [kWh.m <sup>-2</sup> .rok <sup>-1</sup> ]	≤ 120	≤ 90	≤ 60
Součinitel prostupu tepla jednodílných konstrukcí na systémové hraně	$U_{rec}$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	≤ $U_{rec}$	≤ $U_{rec}$	≤ $U_{pas}$
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	$U_{em,N}$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	≤ 0,22 * $U_{em,N}$	≤ 0,22	≤ 0,22
Průvzdušnost obálky budovy po dokončení stavby	$n_{50}$ [1.h <sup>-1</sup> ]	≤ 1,0	≤ 0,6	≤ 0,6
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	$\theta_{ai,max}$ [°C]	≤ 27 °C	≤ 27 °C	≤ 27 °C
<b>Povinná instalace systému nuceného větrání se zpětným získáváním tepla</b>	[-]	<b>ano</b>	ano	ano

**150 000,- Kč**



# Hodnocení budov

Zhodnocení vlivu konstrukcí a technologií na stavby nových budov rodinných domů od 1. 1. 2020.

## PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodáření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo:


PSČ, místo:

Typ budovy:

Plocha obálky budovy: 357,7 m<sup>2</sup>

Objemový faktor tvaru AN: 0,8 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

Energeticky vztázná plocha: 155,3 m<sup>2</sup>



## 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)			
Mimořádně úsporná <b>A</b>	< 77	< 86	
Velmi úsporná <b>B</b>	77 - 116	86 - 129	<b>88</b>
Úsporná <b>C</b>	116 - 154	129 - 172	
Méně úsporná <b>D</b>	154 - 231	172 - 258	
Nehospodárna <b>E</b>	231 - 308	258 - 344	
Velmi nehospodárna <b>F</b>	308 - 385	344 - 430	
Mimořádně nehospodárna <b>G</b>	> 385	> 430	
<b>Hodnoty pro celou budovu</b> MWh/rok		<b>17,656</b>	
		<b>13,724</b>	



# Vzorový dům Ytong - PENB

YTONG®

silka®

multiopor®

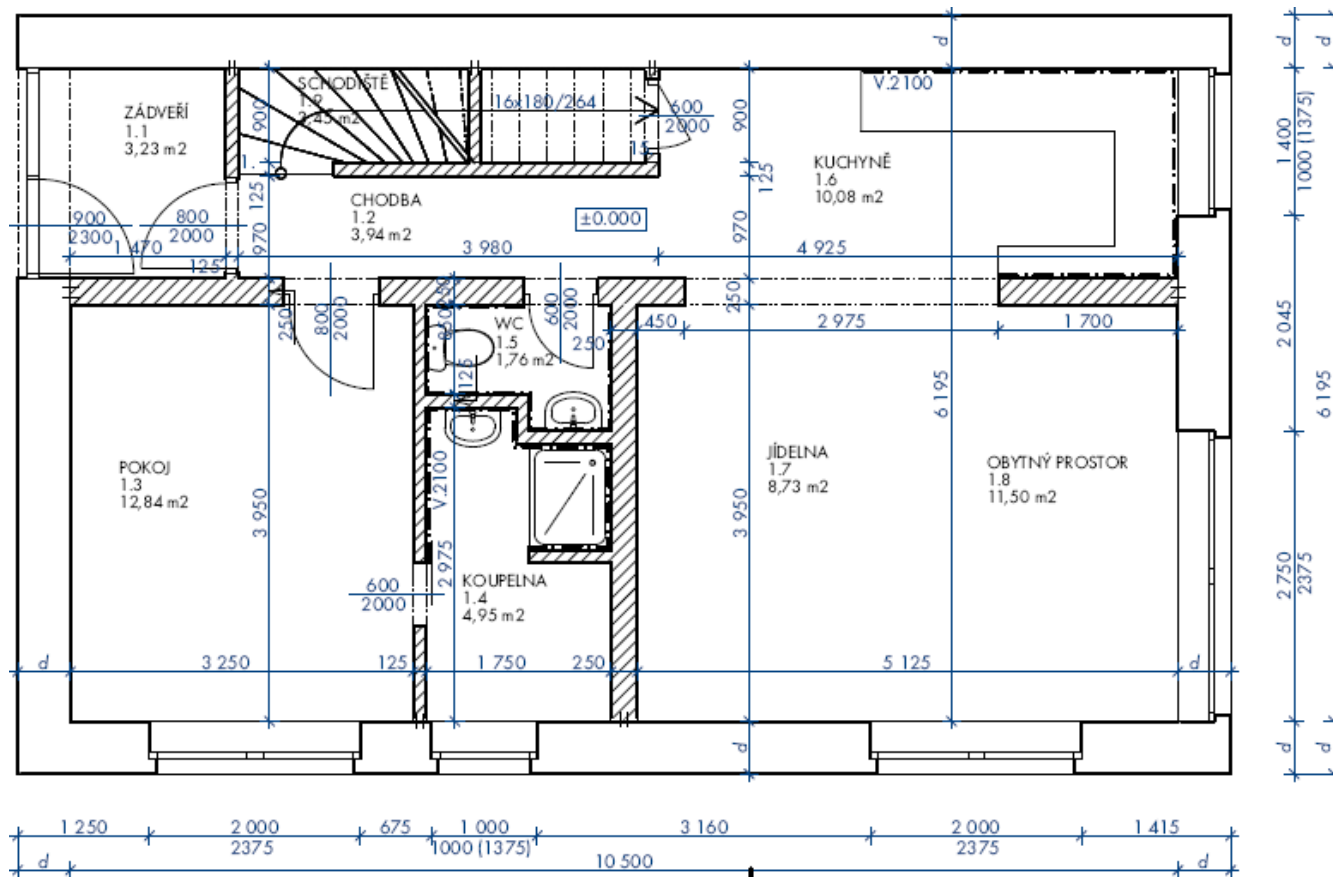


# Vzorový dům Ytong - PENB

YTONG

silka

multiopor

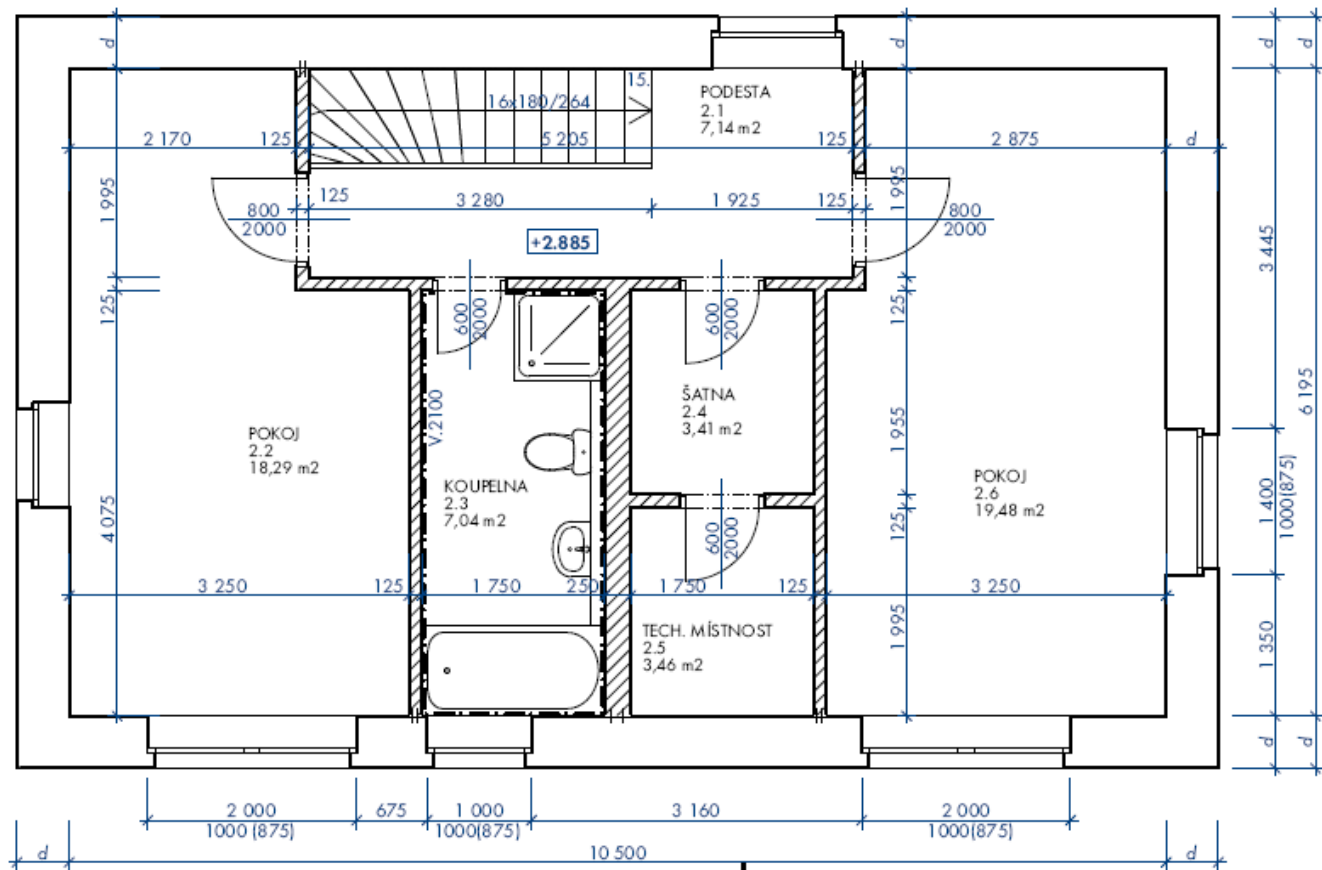


# Vzorový dům Ytong - PENB

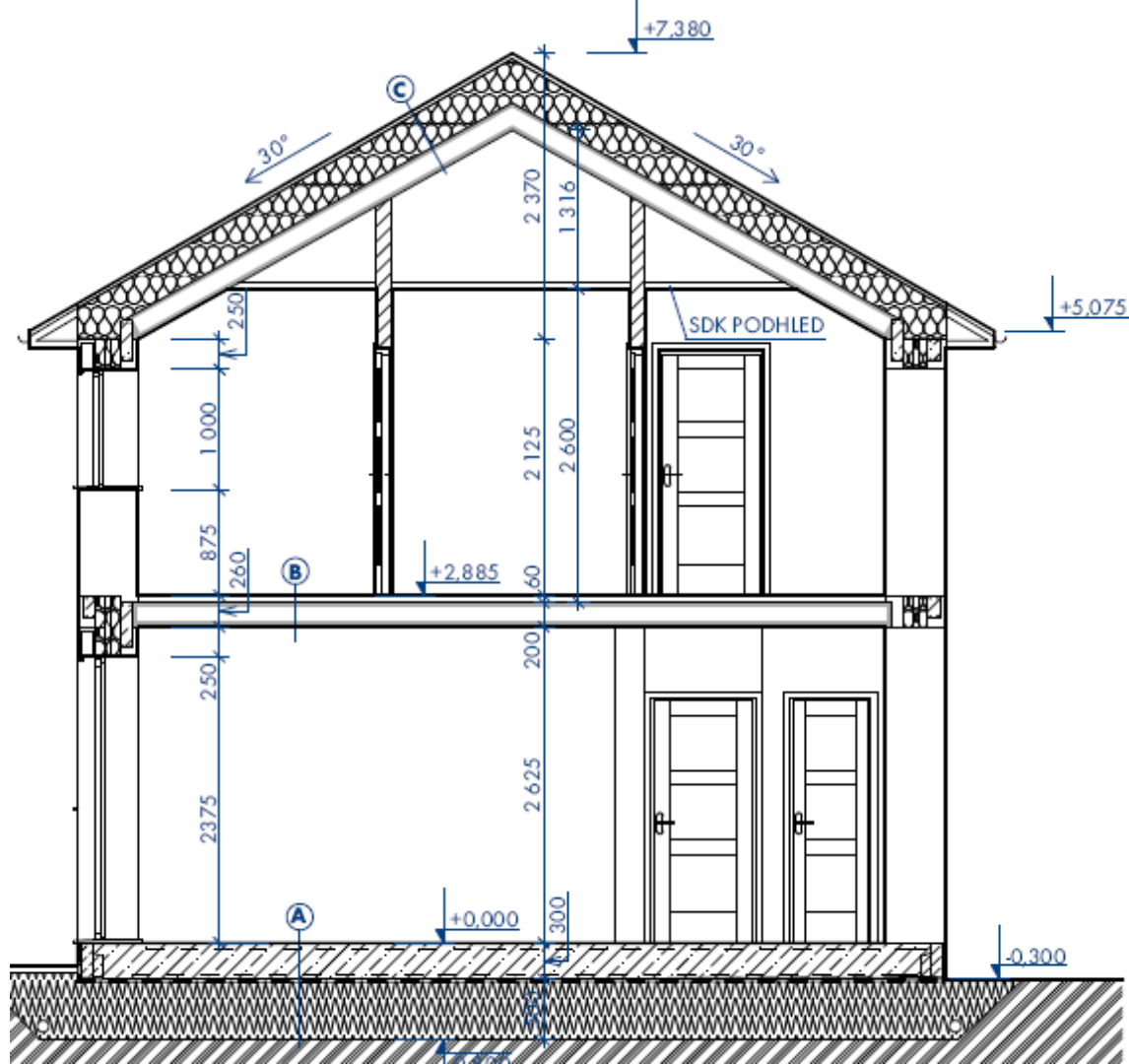
YTONG®

silka®

multiopor®







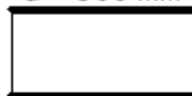
# Vzorový dům Ytong - PENB



## Základní popis konstrukcí

### LEGENDA OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ d

d = 500 mm



YTONG YQ 500 mm

d = 450 mm



YTONG YQ 450 mm

d = 375 mm



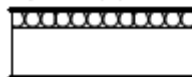
YTONG Standard 375 mm

d = 450 mm



YTONG Univerzal 300 mm + EPS S 100150 mm

d = 400 mm



YTONG Univerzal 300 mm + EPS S 100 100 mm

# Vzorový dům YTONG



Součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí

Stěny: Ytong YQ 500  $U = 0,160 \text{ W/m}^2.\text{K}$

Ytong YQ 450  $U = 0,177 \text{ W/m}^2.\text{K}$

Ytong Standard 375  $U = 0,262 \text{ W/m}^2.\text{K}$

Ytong Univerzal 300 + 150 EPS  $U = 0,146 \text{ W/m}^2.\text{K}$

Ytong Univerzal 300 + 100 EPS  $U = 0,182 \text{ W/m}^2.\text{K}$

Podlaha:  $U = 0,281 \text{ W/m}^2.\text{K}$

Střecha:  $U = 0,101 \text{ W/m}^2.\text{K}$

Otvory:  $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2.\text{K}$   $U_f = 1,3 \text{ W/m}^2.\text{K}$

# Energetický štítek dle ČSN 73 0540-2



Lambda YQ 500

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Rodinný dům Ytong Lambda YQ 499 mm				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 165,5 \text{ m}^2$				stávající	doporučení	
<p><b>Cl</b> Velmi úsporná</p> <p>Mimořádně ne hospodárná</p>				0,56		
<b>KLASIFIKACE</b>						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$ $U_{em} = H_T / A$				0,23		
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$				0,41		
Klasifikační ukazatele $Cl$ a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
$Cl$	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,20	0,31	0,41	0,61	0,82	1,02

# Energetický štítek dle ČSN 73 0540-2



Lambda YQ 450

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Rodinný dům Ytong Lambda YQ 450 mm				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 161,8 \text{ m}^2$				stávající	doporučení	
<p><b>Cl</b> Velmi úsporná</p> <p>Mimořádně nevhodná</p>				<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">0,61</div>		
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$				$U_{em} = H_T / A$	0,25	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2				$U_{em,N}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	0,41	
Klasifikační ukazatele $Cl$ a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
$Cl$	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,20	0,31	0,41	0,61	0,82	1,02

# Energetický štítek dle ČSN 73 0540-2



Standard 375

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Rodinný dům Ytong Standard PDK 375mm				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 155,3 \text{ m}^2$				stávající	doporučení	
<b>Cl</b> Velmi úsporná <p>0,5 0,75 1,0 1,5 2,0 2,5</p> <p>Mimořádně neekonomická</p>				0,73		
<b>KLASIFIKACE</b>						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$				$U_{em} = H_T / A$	0,30	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2				$U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$	0,41	
Klasifikační ukazatele $Cl$ a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
$Cl$	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,20	0,31	0,41	0,61	0,82	1,02

# Energetický štítek dle ČSN 73 0540-2



Univerzal 300 + 150 EPS

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Rodinný dům Univerzal 300 + 150 EPS				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 161,8 \text{ m}^2$				stávající	doporučení	
<p><b>Cl</b> Velmi úsporná</p> <p>0,5 0,75 1,0 1,5 2,0 2,5</p> <p><b>Mimořádně ne hospodárná</b></p>						
<b>KLASIFIKACE</b>						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$				$U_{em} = H_T / A$	0,24	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2				$U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$	0,41	
Klasifikační ukazatele $Cl$ a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
$Cl$	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,20	0,31	0,41	0,61	0,82	1,02

# Energetický štítek dle ČSN 73 0540-2



Univerzal 300 + 100 EPS

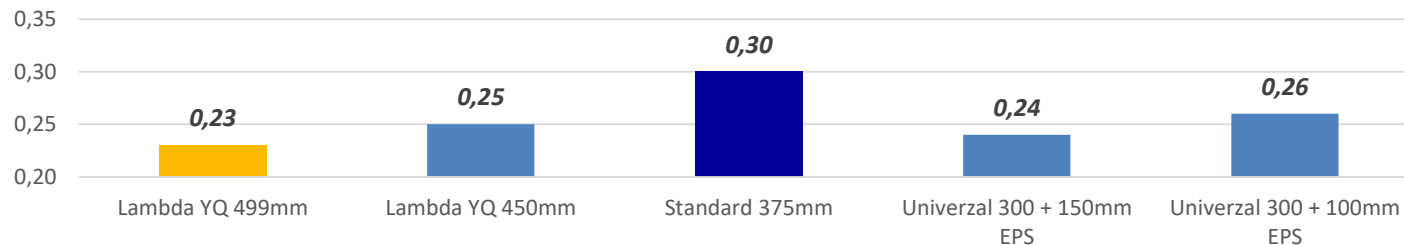
ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Rodinný dům Ytong Univerzal 300 + 100 EPS				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 158,1 \text{ m}^2$				stávající	doporučení	
<p><b>Cl</b> Velmi úsporná</p> <p>Mimořádně nevhodná</p>				0,63		
<b>KLASIFIKACE</b>						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $U_{em} = H_T / A$				0,26		
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$				0,41		
Klasifikační ukazatele $Cl$ a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
$Cl$	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,20	0,31	0,41	0,61	0,82	1,02



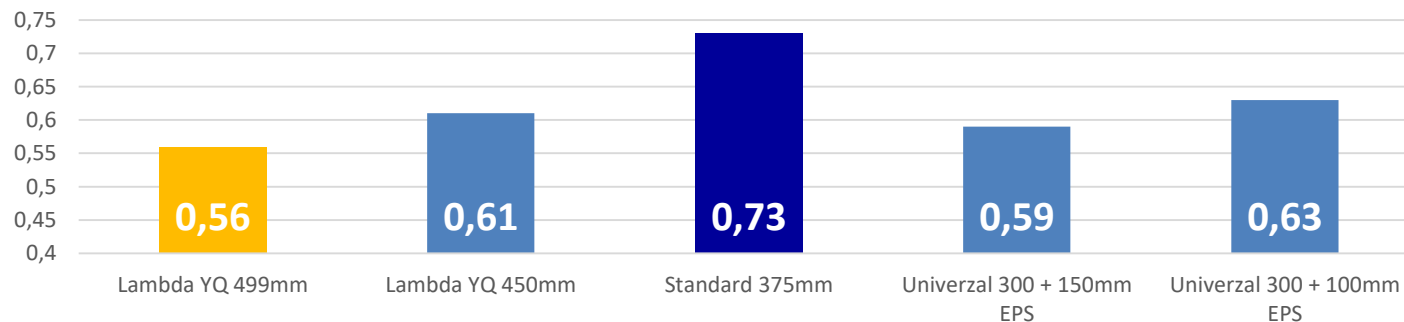
# Energetický štítek dle ČSN 73 0540-2



## Průměrný součinitel prostupu tepla



## Hodnocení obálky budovy



# Průkaz energetické náročnosti budovy



Posuzována varianta **YTONG Lambda YQ 500 mm** a **YTONG Standard PDK 375 mm** ve variantách tepelného zdroje:

- vytápění plynem
- vytápění tepelným čerpadlem bez akumulční nádrže
- vytápění tepelným čerpadlem s akumulční nádrží
- vytápění elektrokotlem
- vytápění elektrokotlem a krbem
- vytápění elektrokotlem a fotovoltaickým systémem
- vytápění peletami

# Vzorový dům Ytong - PENB

YTONG®

silka®

multopor®

## Základní popis technologií

Pro účely 1. až 3. výzvy dotačního programu Nová zelená úsporám se v případě existence více zdrojů tepla na vytápění v budově může uvažovat pokrytí potřeby tepla na vytápění sekundárním spalovacím zdrojem tepla s ručním přikládáním nejvýše:

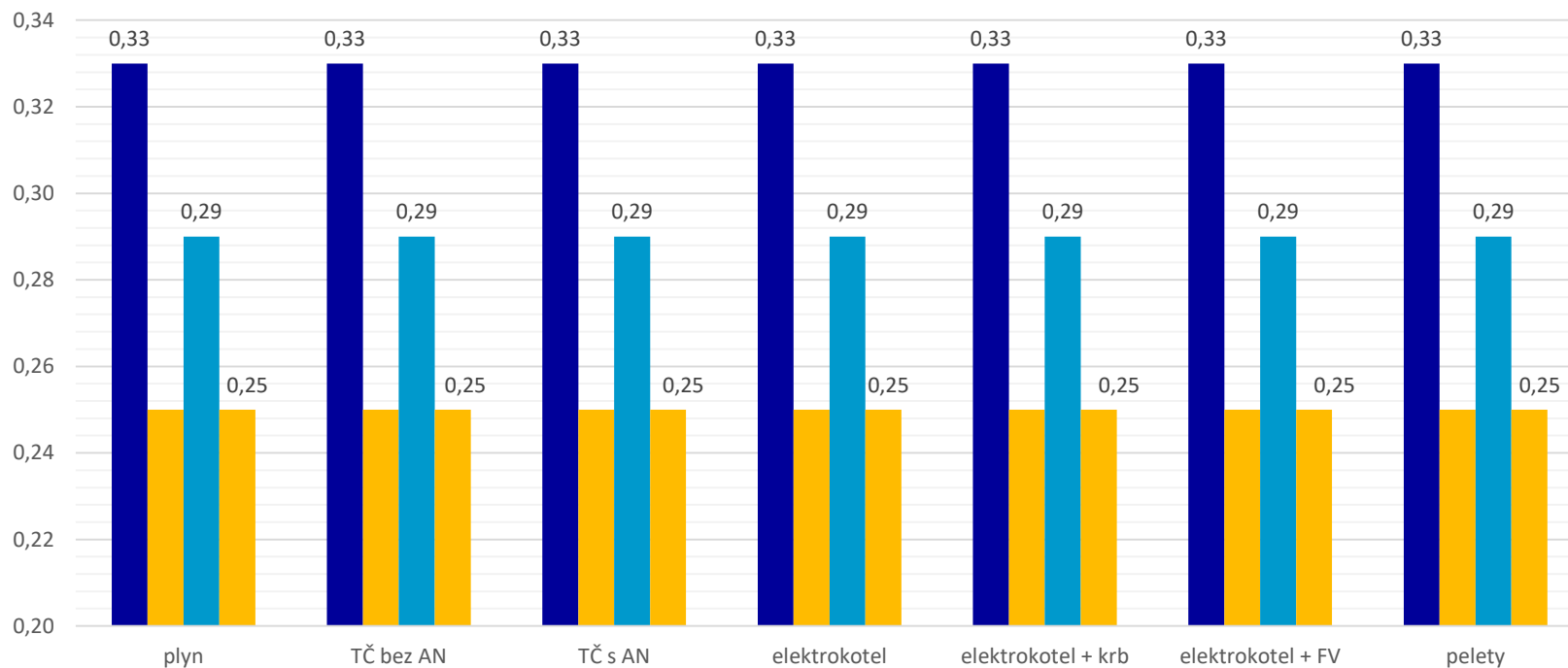
- a) 20 % pro sekundární zdroj tepla bez teplovodního výměníku napojeného do otopné soustavy
- b) 75 % pro sekundární zdroj tepla s teplovodním výměníkem napojeným na zásobník topné vody o objemu min. 300 l na 1 kW návrhového výkonu
- c) 50 % pro sekundární zdroj tepla s teplovodním výměníkem napojeným na zásobník nesplňující výše uvedenou podmínku.

Pro ostatní zdroje tepla se podíl pokrytí potřeby tepla na vytápění uvažuje co nejbližše předpokládanému využití zdrojů. Vyjít lze z tab. A.1 v ČSN 730331-1.

# U<sub>,em</sub> YTONG Lambda YQ 499 mm



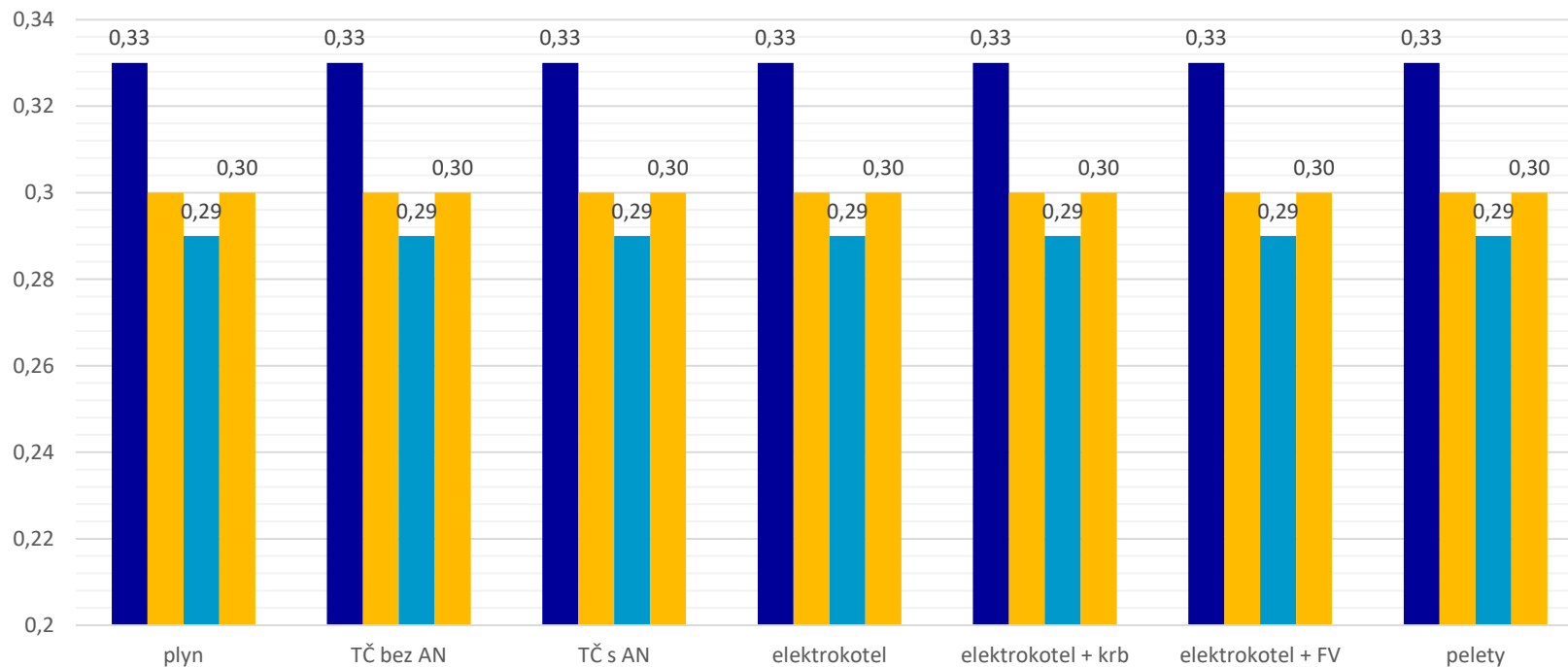
- Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>,em</sub>, referenční hodnota: W/m<sup>2</sup>K
- Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>,em</sub>: W/m<sup>2</sup>K
- Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>,em</sub>, NZEB, referenční hodnota: W/m<sup>2</sup>K
- Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>,em</sub>: W/m<sup>2</sup>K



# $U_{em}$ YTONG Standard PDK 375 mm



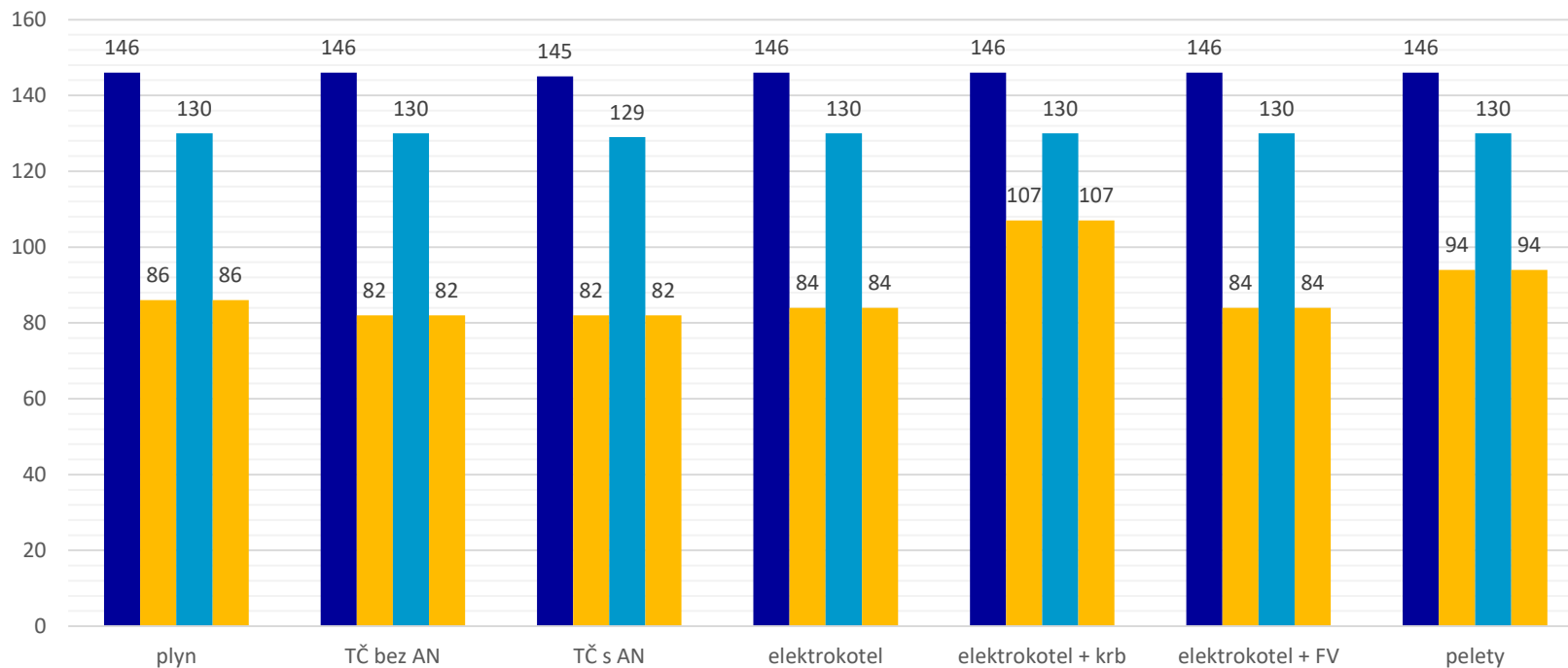
- Průměrný součinitel prostupu tepla budovy  $U_{em}$ , referenční hodnota: W/m<sup>2</sup>K
- Průměrný součinitel prostupu tepla budovy  $U_{em}$ : W/m<sup>2</sup>K
- Průměrný součinitel prostupu tepla budovy  $U_{em}$ , NZEB, referenční hodnota: W/m<sup>2</sup>K
- Průměrný součinitel prostupu tepla budovy  $U_{em}$ : W/m<sup>2</sup>K



# EP,A YTONG Lambda YQ 499 mm



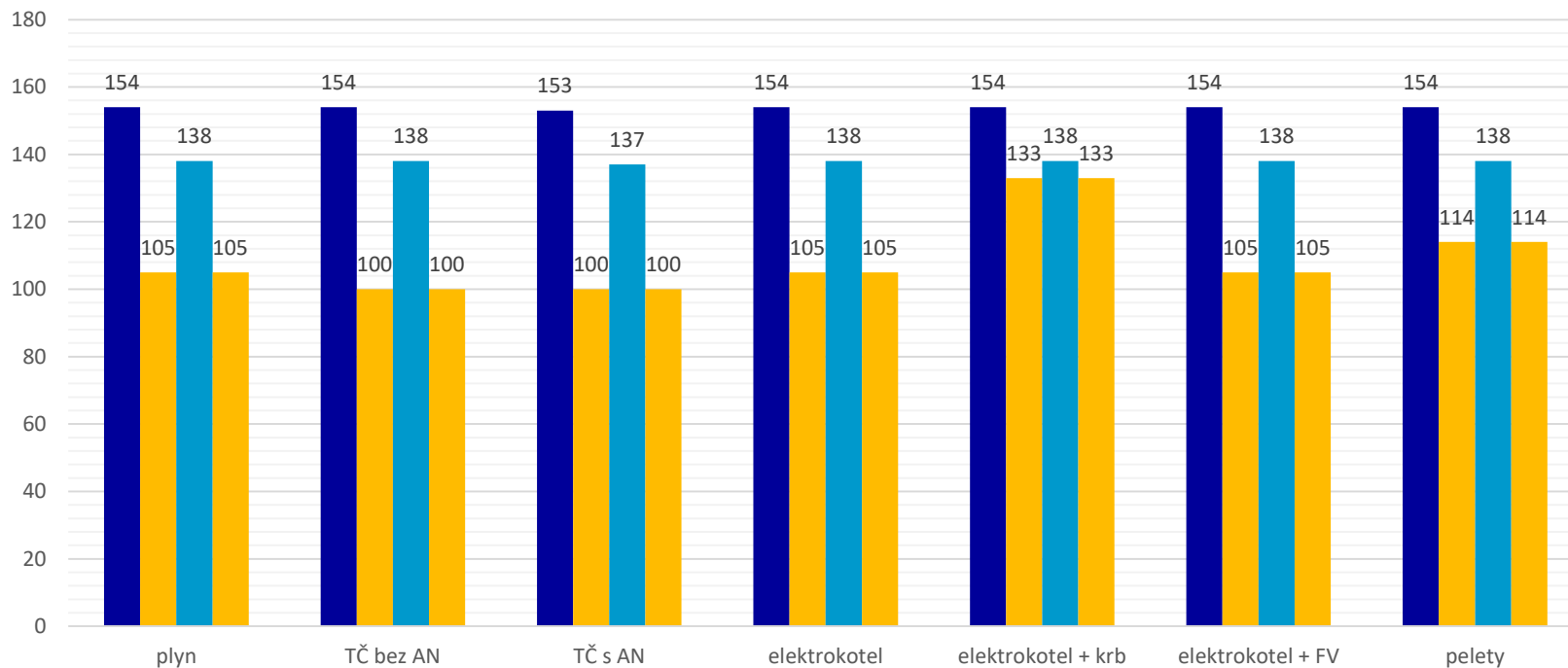
- Měrná dodaná energie budovy EP,A, referenční hodnota kWh/(m2.a)
- Měrná dodaná energie budovy EP,A: kWh/(m2.a)
- Měrná dodaná energie budovy EP,A, NZEB, referenční hodnota kWh/(m2.a)
- Měrná dodaná energie budovy EP,A: kWh/(m2.a)



# EP,A YTONG Standard PDK 375 mm



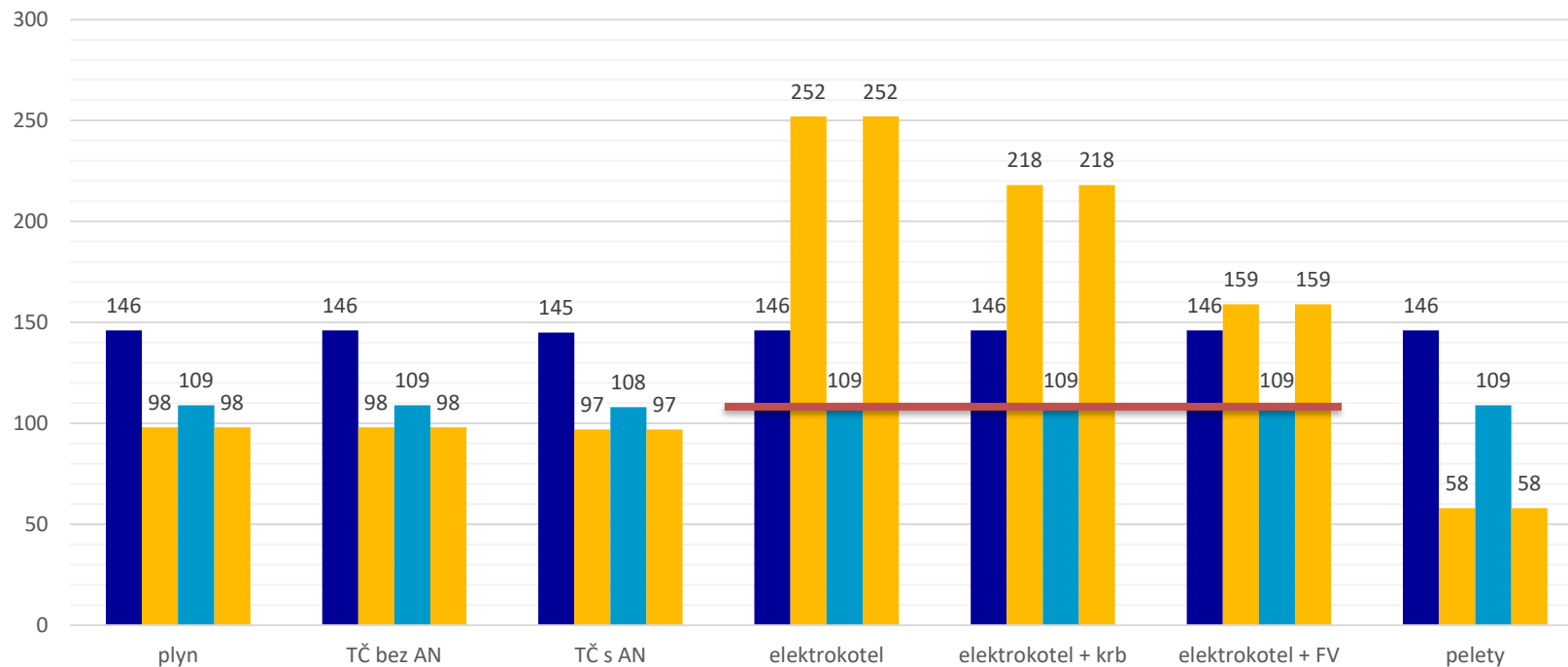
- Měrná dodaná energie budovy EP,A, referenční hodnota kWh/(m2.a)
- Měrná dodaná energie budovy EP,A: kWh/(m2.a)
- Měrná dodaná energie budovy EP,A, NZEB, referenční hodnota kWh/(m2.a)
- Měrná dodaná energie budovy EP,A: kWh/(m2.a)



# E,pN,A YTONG Lambda YQ 499 mm



- Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A, referenční hodnota: kWh/(m2.a)
- Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A: kWh/(m2.a)
- Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A, NZEB, referenční hodnota: kWh/(m2.a)
- Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A: kWh/(m2.a)

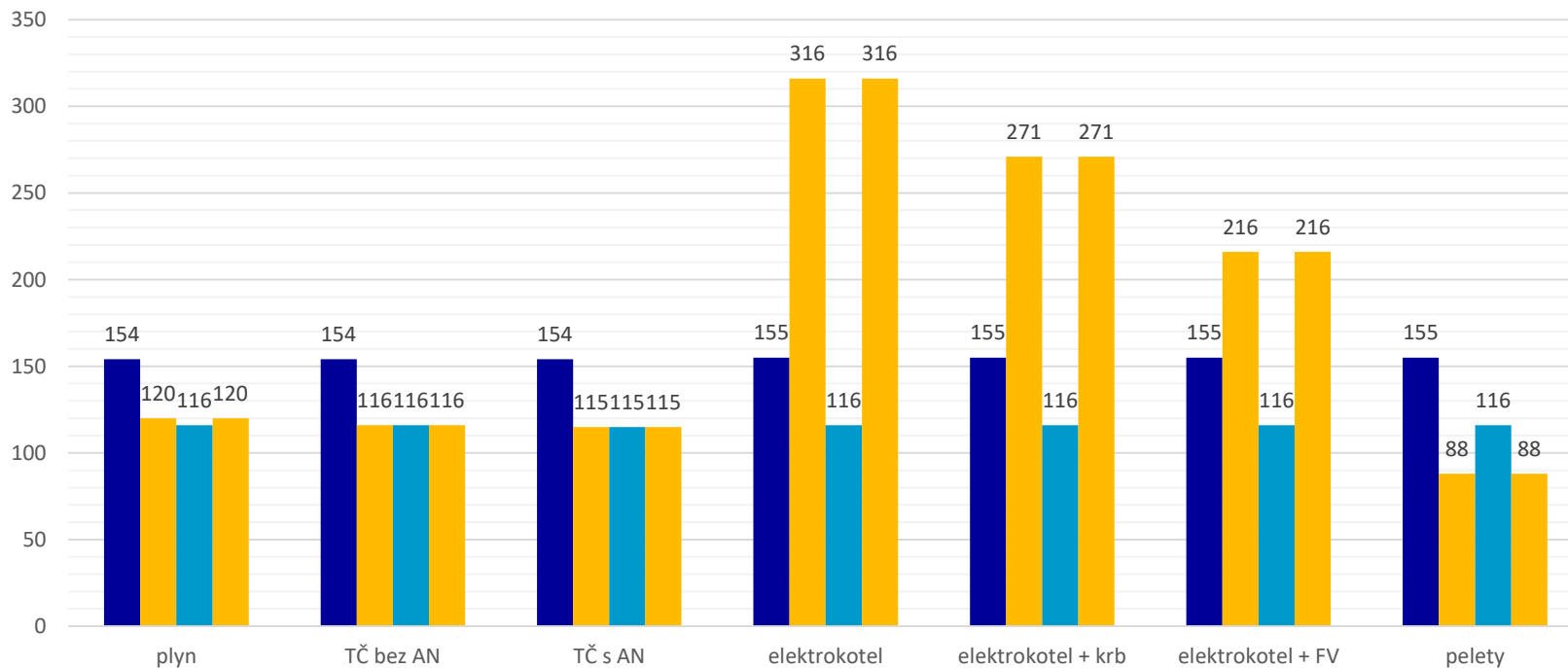




# E,pN,A YTONG Standard PDK 375 mm



- Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A, referenční hodnota: kWh/(m2.a)
- Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A: kWh/(m2.a)
- Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A, NZEB, referenční hodnota: kWh/(m2.a)
- Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A: kWh/(m2.a)



# YTONG Standard 375 od 2020 ?



### PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo:


PSČ, místo:

Typ budovy: Rodinný dům Ytong Standard


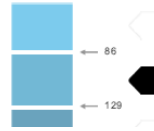
Plocha obálky budovy: 357,7 m<sup>2</sup>

Objemový faktor tvaru AV: 0,8 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>

Energeticky vztažná plocha: 155,3 m<sup>2</sup>



### 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)	
 <p>77</p> <p>99</p> <p>116</p>	 <p>86</p> <p>113</p> <p>129</p>
99	113
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok	17,536

## Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	Ano
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	B

Hodnoty pro celou budovu MWh/rok	15,396	17,536
-------------------------------------	--------	--------

# Předpoklady dosažení NZEB



## Kvalitativní řešení obálky budovy

přímo ovlivňuje průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em}$

**Použité technické systémy** pro vytápění, chlazení, větrání, vlhčení, přípravu teplé vody a osvětlení,

přímo ovlivňují celkovou dodanou energii  $Q_{fuel}$

**Druh energonositelů**, případně využití obnovitelných zdrojů

přímo ovlivňují neobnovitelnou primární energii  $Q_{nPE}$

# Vliv technologií



- Druh energonositele a typ zdroje tepla
- Rekuperace
- Odpadní teplo
- Účinnost systémů
- Obnovitelné zdroje

# Předpoklady dosažení NZEB



$$U_{\text{proj.}} \leq (U_{\text{pož.}} - 0,02) \times 0,7$$

př.

$$U_{\text{proj.}} \leq (0,3 - 0,02) \times 0,7$$

$$U_{\text{proj.}} \leq 0,28 \times 0,7$$

$$U_{\text{proj.}} \leq 0,196 \text{ W/m}^2.\text{K}$$

YTONG

silka

multipor



YTONG®

silka®

multopor®

# DĚKUJI ZA POZORNOST

Ing. Ing. Milan Koukal  
+420 724 773 768  
milan.koukal@centrum.cz

