



UKÁZKA ENERGETICKÝCH OPATŘENÍ NA KONKRÉTNÍM OBJEKTU

Ing. arch. Kristina Macurová

ZÁKLADNÍ STAV – VSTUPNÍ ÚDAJE

- Orientace objektu v rámci světových stran
- Geometrické charakteristiky objektu
- Skladby konstrukcí obálky budovy
- Technické zařízení (vytápění, větrání, chlazení, způsob využití dešťových vod...) případné využití alternativních zdrojů energie



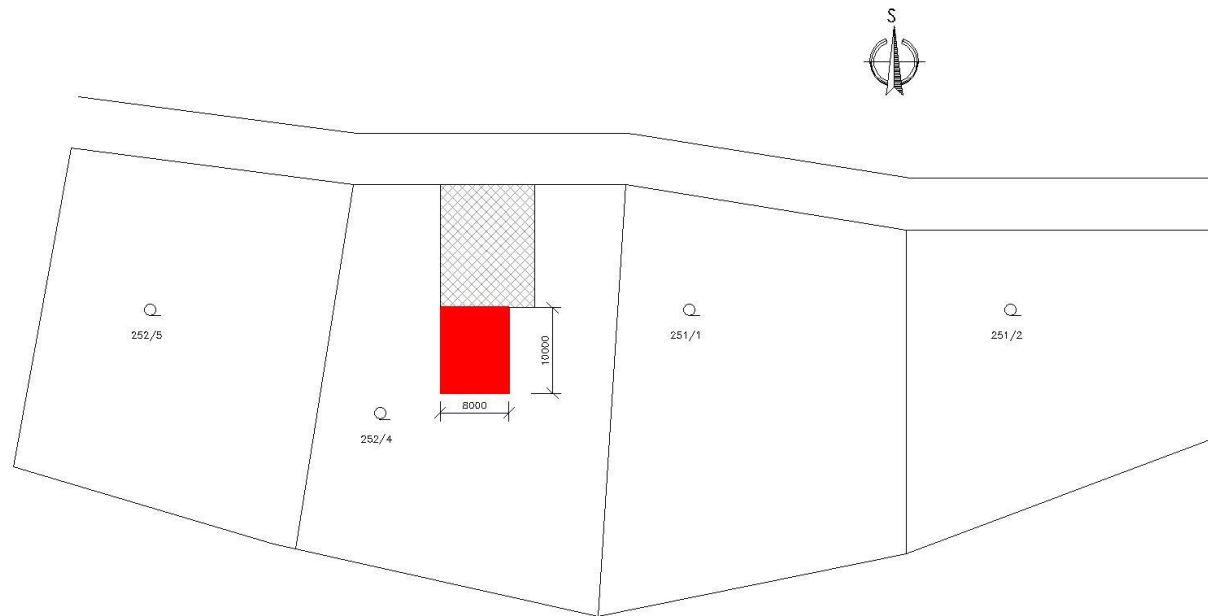
ŘEŠENÍ KONKRÉTNÍHO RD

- Náhled



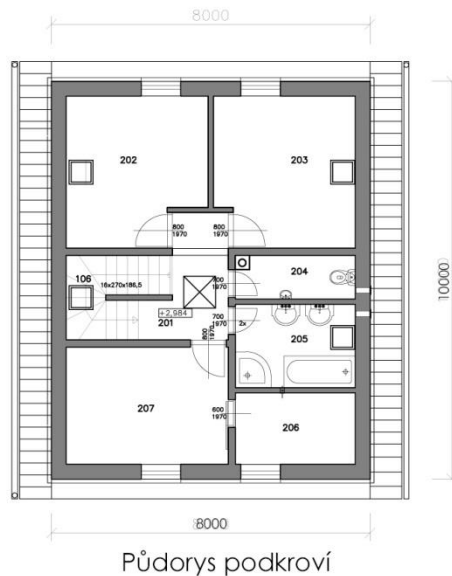
ŘEŠENÍ KONKRÉTNÍHO RD

- Situace

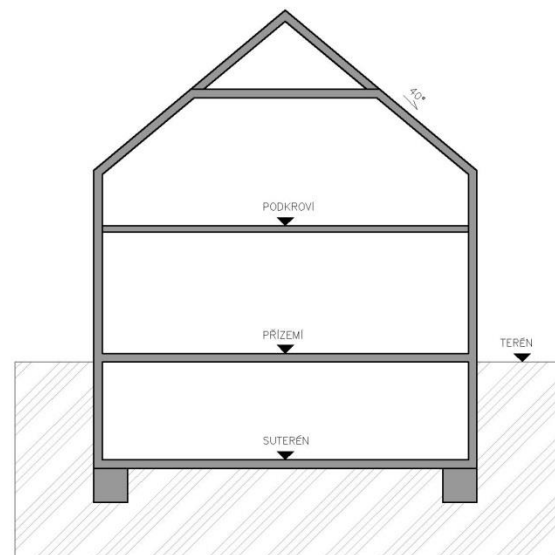


ŘEŠENÍ KONKRÉTNÍHO RD

○ Půdorysy



○ Řez



GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY OBJEKTU – STÁVAJÍCÍ STAV

- Vytápěná plocha: 130m^2
- Objem vytápěné zóny: 417m^3
- 1.NP, podkroví, nevytápěný suterén
- Faktor tvaru budovy A/V 0,75



SKLADBY KONSTRUKCÍ OBÁLKY – STÁVAJÍCÍ STAV, HODNOTY SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA

- **Obvodová stěna:** vnitřní vápenocementová omítka, zdivo z cihel plných pálených tl.45cm, vnější omítka břízolitová, $U = 1,281 \text{ W/m}^2\text{K}$
- **Podlaha nad nevytápěným suterénem:** keramická dlažba do tmele, cementový potěr, Hurdis nosníky tl.22cm, rákosová omítka, $U = 2,471 \text{ W/m}^2\text{K}$
- **Nejvyšší strop:** rákosová omítka, bednění, kleštiny + vzduchová mezera, dřevěný záklop, $U = 1,995 \text{ W/m}^2\text{K}$
- **Střecha:** dřevěný podhled, parozábrana, krokve + vzduchová mezera, bednění, pojistná hydroizolace, latě + kontralatě, střešní krytina, $U = 1,854 \text{ W/m}^2\text{K}$
- **Okna:** klasická s dřevěným rámem, dvojsklo $U = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$



SKLADBY KONSTRUKCÍ OBÁLKY – NOVÝ STAV, HODNOTY SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA

- Obvodová stěna: vnitřní vápenocementová omítka, zdivo z cihel plných pálených tl.45cm, 12cm EPS 70 NEO šedý polystyren, $U = 0,222 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Podlaha nad nevytápěným suterénem: keramická dlažba do tmele, cementový potěr, Hurdis nosníky tl.22cm, 8cm EPS 70 NEO $U = 0,344 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Nejvyšší strop: rákosová omítka, bednění, kleštiny 20cm Rockwool Airrock mezi kleštinami, 10cm Rockwool Airrock nad kleštinami, $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Střecha: dřevěný podhled, parozábrana, krokve + Zateplení 20cm Rockwool Airrock mezi krokvemi, 8cm DEKPIR TOP nad krokvemi, pojistná hydroizolace, latě + kontralatě, střešní krytina, $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Okna: plastová s izolačním dvojsklem $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$



TECHNICKÉ A TECHNOLOGICKÉ ZAŘÍZENÍ – STÁVAJÍCÍ STAV

- Objekt je vytápěn obyčejným plynovým kotlem
- Větrání je přirozené
- Dešťové vody nejsou zpětně využívány



PŘIPOMENUTÍ PODOBY ENERGETICKÉHO PRŮKAZU

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 408/2012 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 148/2012 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo:

PSČ, místo:

Typ budovy:

Plocha obálky budovy: m²

Obestavěný prostor: m³

Objemový faktor tvaru A/V: m³/m²

Energetická vztažná plocha: m²

FOTO

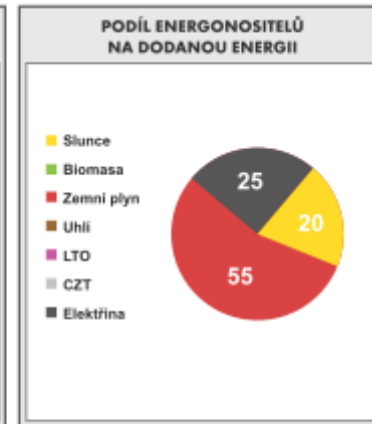
ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie (Energie na vstupu do budovy)	Neobnovitelná primární energie (Vliv provozu budovy na životní prostředí)																																										
Měrná hodnota kWh/(m ² ·rok)	Měrná hodnota kWh/(m ² ·rok)																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #2e8b57; color: white; text-align: center;">Mimořádně úsporná</td><td style="text-align: center;">A</td><td style="text-align: center;">Dop.</td><td style="text-align: center;">A</td></tr> <tr><td style="background-color: #228b22; color: white; text-align: center;">Velmi úsporná</td><td style="text-align: center;">B</td><td style="text-align: center;">XXX</td><td style="text-align: center;">B</td></tr> <tr><td style="background-color: #90ee90; color: black; text-align: center;">Úsporná</td><td style="text-align: center;">C</td><td></td><td style="text-align: center;">C</td></tr> <tr><td style="background-color: #ffff00; color: black; text-align: center;">Hospodárná</td><td style="text-align: center;">D</td><td></td><td style="text-align: center;">D</td></tr> <tr><td style="background-color: #ffa500; color: black; text-align: center;">Nehospodárná</td><td style="text-align: center;">E</td><td></td><td style="text-align: center;">E</td></tr> <tr><td style="background-color: #ff4500; color: black; text-align: center;">Velmi nehospodárná</td><td style="text-align: center;">F</td><td></td><td style="text-align: center;">F</td></tr> <tr><td style="background-color: #ff0000; color: white; text-align: center;">Mimořádně nehospodárná</td><td style="text-align: center;">G</td><td></td><td style="text-align: center;">G</td></tr> </table>	Mimořádně úsporná	A	Dop.	A	Velmi úsporná	B	XXX	B	Úsporná	C		C	Hospodárná	D		D	Nehospodárná	E		E	Velmi nehospodárná	F		F	Mimořádně nehospodárná	G		G	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #add8e6; text-align: center;">Dop.</td><td style="text-align: center;">A</td></tr> <tr><td style="background-color: #000000; color: white; text-align: center;">XXX</td><td style="text-align: center;">B</td></tr> <tr><td style="background-color: #000000; color: white; text-align: center;">XXX</td><td style="text-align: center;">C</td></tr> <tr><td style="background-color: #000000; color: white; text-align: center;">XXX</td><td style="text-align: center;">D</td></tr> <tr><td style="background-color: #000000; color: white; text-align: center;">XXX</td><td style="text-align: center;">E</td></tr> <tr><td style="background-color: #000000; color: white; text-align: center;">XXX</td><td style="text-align: center;">F</td></tr> <tr><td style="background-color: #000000; color: white; text-align: center;">XXX</td><td style="text-align: center;">G</td></tr> </table>	Dop.	A	XXX	B	XXX	C	XXX	D	XXX	E	XXX	F	XXX	G
Mimořádně úsporná	A	Dop.	A																																								
Velmi úsporná	B	XXX	B																																								
Úsporná	C		C																																								
Hospodárná	D		D																																								
Nehospodárná	E		E																																								
Velmi nehospodárná	F		F																																								
Mimořádně nehospodárná	G		G																																								
Dop.	A																																										
XXX	B																																										
XXX	C																																										
XXX	D																																										
XXX	E																																										
XXX	F																																										
XXX	G																																										
Hodnota pro celou budovu kWh/rok																																											
Celková dodaná energie	XXXX	Neobnovitelná primární energie	XXXX																																								

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

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

Popis opatření v protokolu průkazu a vyhodnocení dopadu na energetickou náročnost lépkou (Doporučení)



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
U _{en} kWh/(m ² ·K)	Díleč dodaná energie kWh/(m ² ·rok)						
Mimořádně úsporná	Dop.	Dop.	Dop.	Dop.	Dop.	Dop.	Dop.
A	Dop.			Dop.		Dop.	
B						XX	XX Dop.
C	X,XX		XX				
D		Dop.		XX			
E		XX			Dop.		
F						XX	
G							
Mimořádně nehospodárná							
Díleč dodaná energie pro celou budovu kWh/rok	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

Vyhotoveno dne:

Zpracovatel:

Kontakt:

Platnost do:

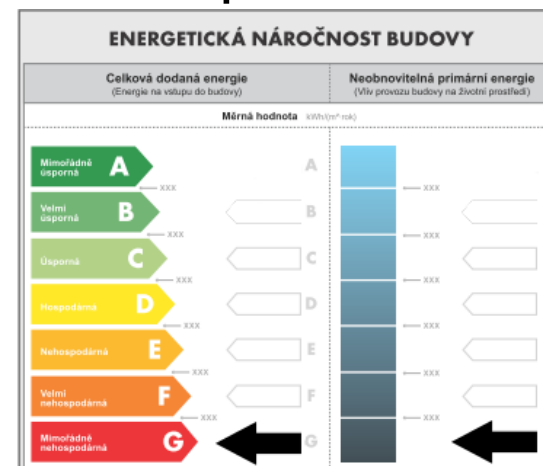
Osvědčení č.:

Podpis:



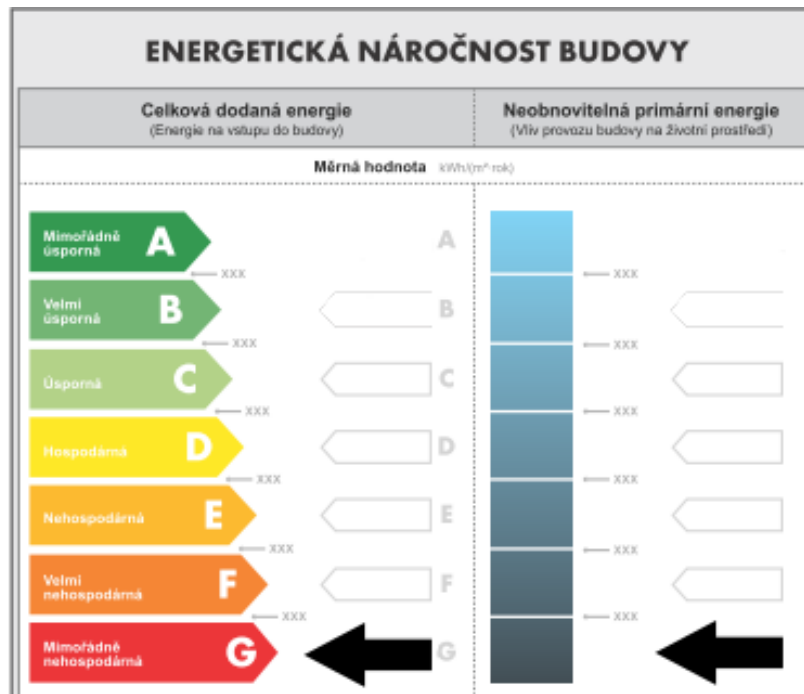
ZHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU

- Měrná spotřeba tepla na vytápění: **362kWh/m²a**
- Měrná dodaná spotřeba energie EP,A :
543kWh/m²a
- Měrná neobnovitelná primární energie E_{pn}, A :
611kWh/m²a
- Ve stávajícím stavu je tedy budova **MIMOŘÁDNĚ NEHOSPODÁRNÁ =>** je tedy potřeba provést tepelně technická opatření
- $U_{em} = 1,51 \text{ W/m}^2\text{K}$

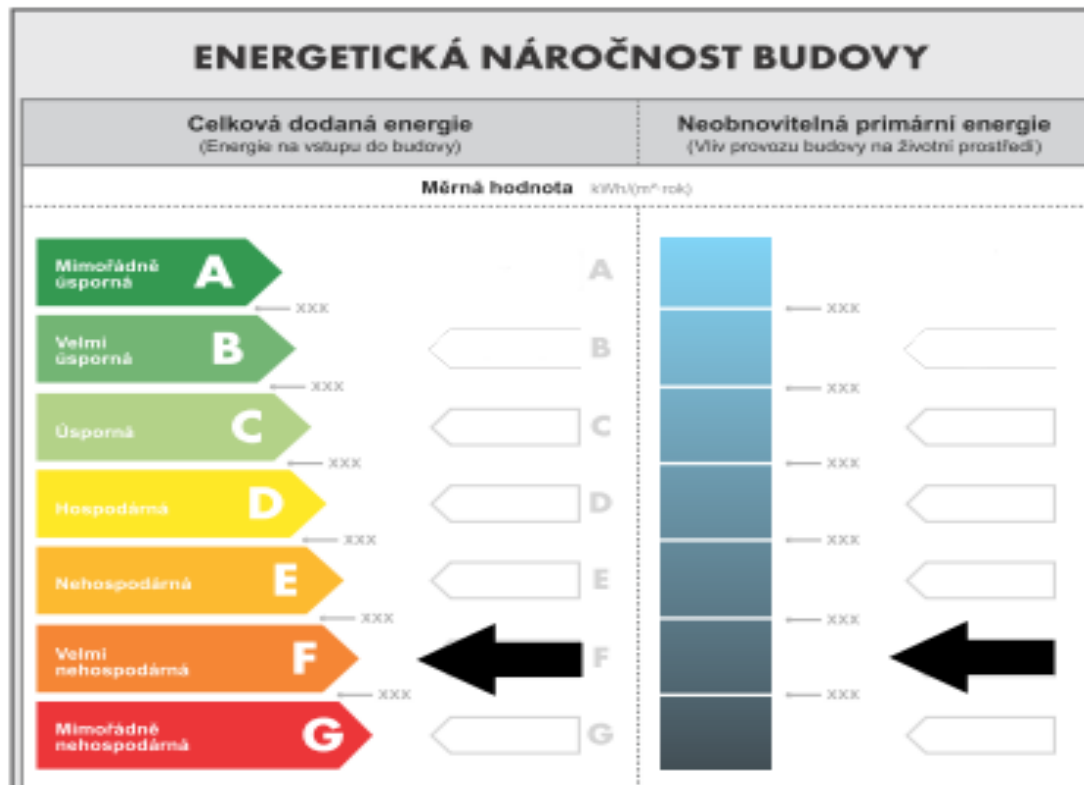


1, ZLEPŠENÍ TEPELNĚ TECHNICKÝCH VLASTNOSTÍ OBÁLKY BUDOVY

- **A, výměna oken** za I.dvojskla s $U_w = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K} \Rightarrow$ měrná spotřeba tepla na vytápění = **350 kWh/m²a**, II.trojskla s $U_w = 0,84 \text{ W/m}^2\text{K} \Rightarrow$ měrná spotřeba tepla na vytápění = **346 kWh/m²a**, $U_{em} = 1,44 \text{ W/m}^2\text{K}$

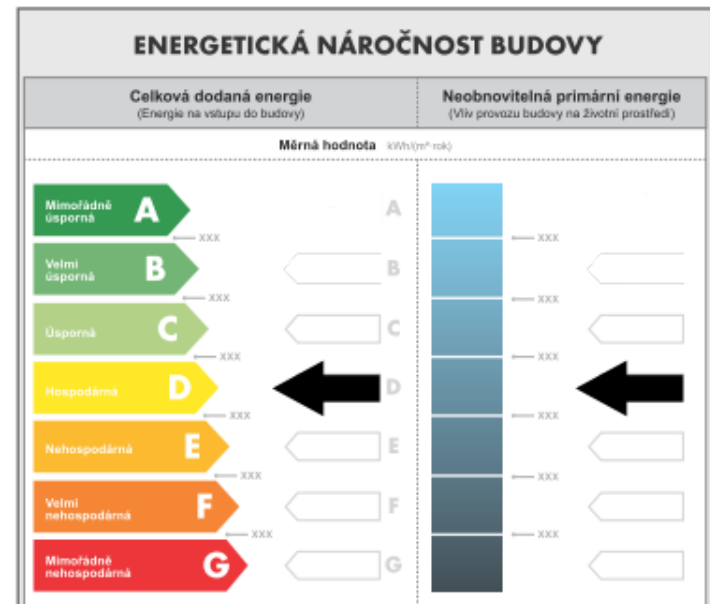
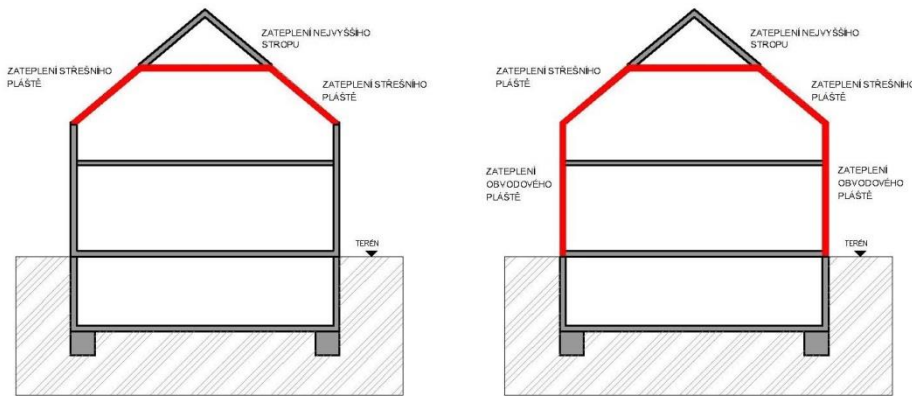


- B, zateplení fasády** - 12cm EPS 70 NEO šedý polystyren, $U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ spolu s novými okny s dvojskly $U_w = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K} \Rightarrow$ měrná spotřeba tepla na vytápění = $226 \text{ kWh/m}^2\text{a}$, spolu s novými okny s trojskly $U_w = 0,84 \text{ W/m}^2\text{K} \Rightarrow$ měrná spotřeba tepla na vytápění = $223 \text{ kWh/m}^2\text{a}$, $U_{em} = 0,94 \text{ W/m}^2\text{K}$



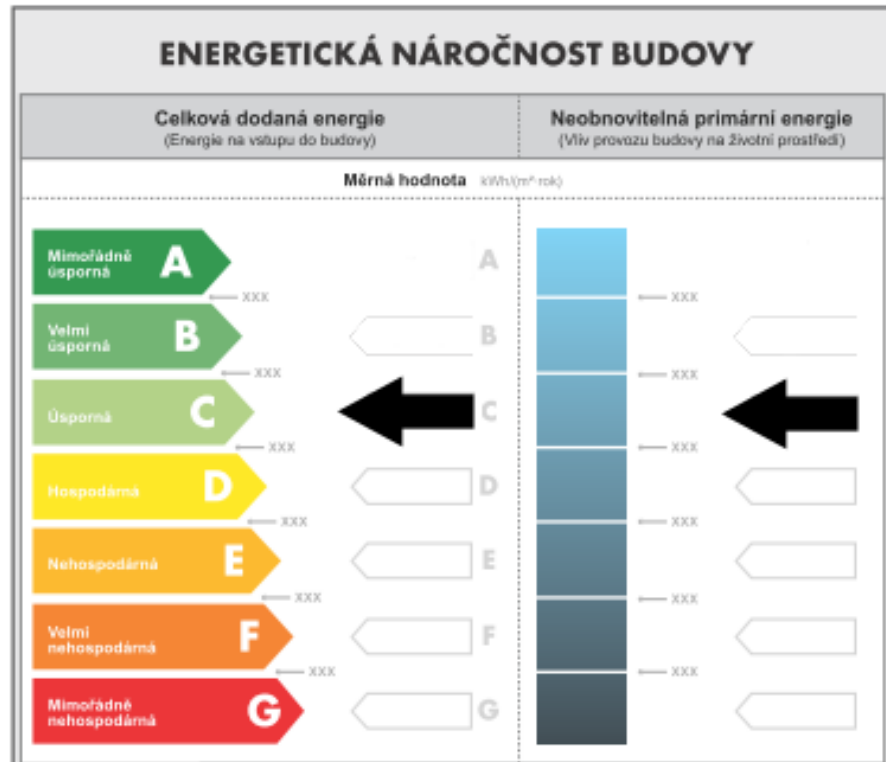
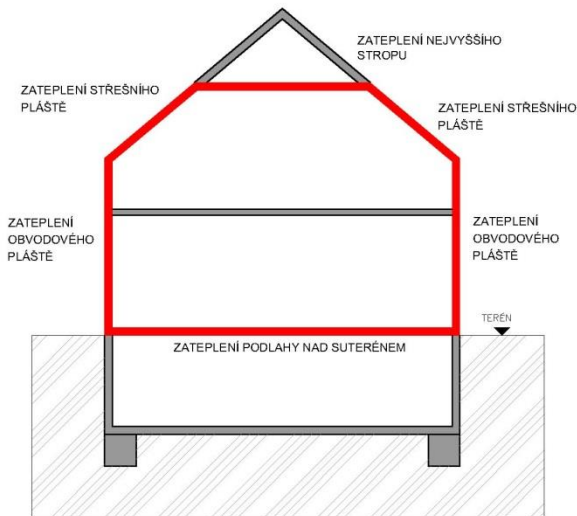
○ C, zateplení střešních konstrukcí

Zateplení 20cm Rockwool Airrock mezi krokvy,
10cm Rockwool Airrock nad kleštinami, 8cm DEKPIR
TOP nad krokvy, $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ => měrná
spotřeba tepla na vytápění = $112 \text{ kWh/m}^2\text{a}$, $U_{em} =$
 $0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$



○ D, Komplexní zateplení obálky

Doplněno o zateplení podlahy nad nevytápěným suterénem, podlaha zateplena 8cm EPS 70 NEO $U = 0,344 \text{ W/m}^2\text{K}$ => měrná spotřeba tepla na vytápění = $84 \text{ kWh/m}^2\text{a}$



2, ZMĚNA GEOMETRICKÝCH CHARAKTERISTIK OBJEKTU

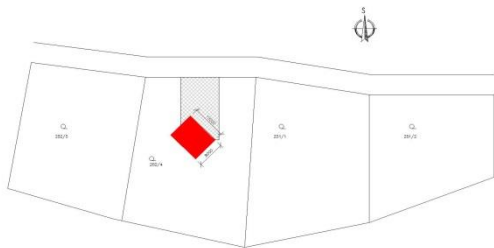
- Při stejném objemu vytápěné zóny uvažujeme větší obytnou, čili vytápěnou plochu => mění se faktor tvaru budovy (jedná se o větší a zásadnější změnu charakteru objektu, uvádíme jako příklad)
- Čím kompaktnější tvar budovy, tím lepší tepelně technické vlastnosti
- V případě, že bychom měli bungalov stejného objemu jako referenční objekt (417m^3) došlo by však ke zvětšení plochy obálky budovy, faktor tvaru budovy by se změnil z **0,75** na **0,82** měrná spotřeba tepla na vytápění by se zvýšila přibližně o **10-20kWh/m²a**



3, ZMĚNA SITUOVÁNÍ KE SVĚTOVÝM STRANÁM, ZVĚTŠENÍ PROSKLENÝCH PLOCH NA JIŽNÍ FASÁDĚ

- Změna solárních zisků průsvitnými konstrukcemi

Natočení objektu o 45° - dojde ke změně orientace prosklených ploch, mírně se zvýší solární zisky a tím se mírně sníží měrná spotřeba tepla na vytápění = $81 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

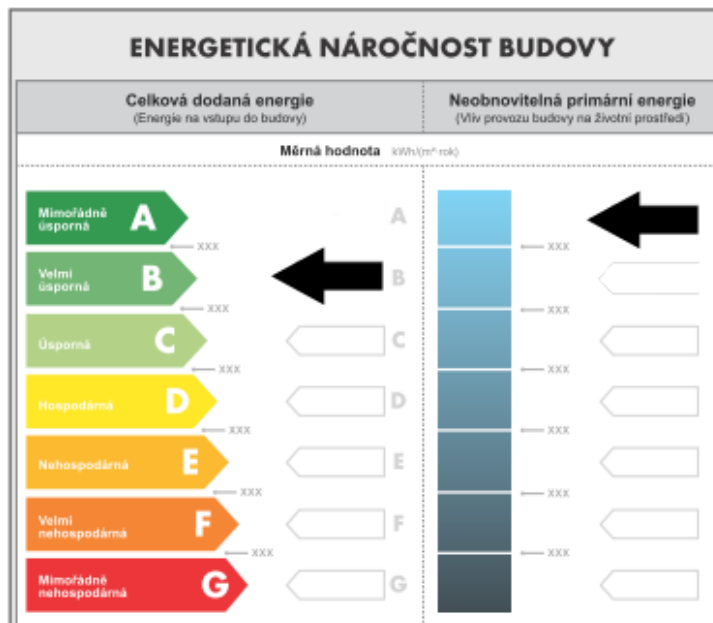


Zvětšením prosklených ploch na jižní fasádě objektu z $6,7\text{m}^2$ na $11,1\text{m}^2$ dojde rovněž ke zvýšení solárních zisků, a tím se mírně sníží měrná spotřeba tepla na vytápění = $78 \text{ kWh/m}^2\text{a}$



4, ZMĚNA ZPŮSOBU VYTÁPĚNÍ, POUŽITÍ OZE

- Obálka domu je patřičně zateplena, nyní vyměníme zdroj tepla, místo plynového kotle použijeme tepelné čerpadlo země-voda. Výrazně se sníží hodnota **neobnovitelné primární energie**, která při zateplené obálce měla hodnotu **177 kWh/m²a**, nyní činí **85 kWh/m²a**



ZÁVĚR

- Patříčnými tepelně technickými úpravami jsme z objektu **mimořádně ne hospodárného** dosáhli objektu **velmi úsporného. Smysl těchto opatření je proto zcela zásadní.**
- Veškeré výpočty byly vypočteny v programu Energie 2013 dle vyhlášky č.78/2013 Sb.
- V případě použití jiného software (Hestia, NKN, PHPP) se hodnoty mohou lišit



DĚKUJI ZA POZORNOST 😊

