



Vysoká škola technická a  
ekonomická v Českých  
Budějovicích  
Ústav technicko-technologický

# Novostavba objektu s nízkou spotřebou energie

Student:

Tomáš Czaban

Vedoucí bakalářské práce:  
Kraus, Ph.D.

Ing. Michal

Oponent bakalářské práce:  
červen 2016

Ing. Andrea Šandová

# Obsah

- Motivace a důvody k řešení daného problému
- Cíl práce
- Architektonické a stavebně - konstrukční řešení
- Vyhodnocení výsledků
- Závěrečné shrnutí
- Doplnující dotazy vedoucího a oponenta

# Motivace a důvody k řešení daného problému

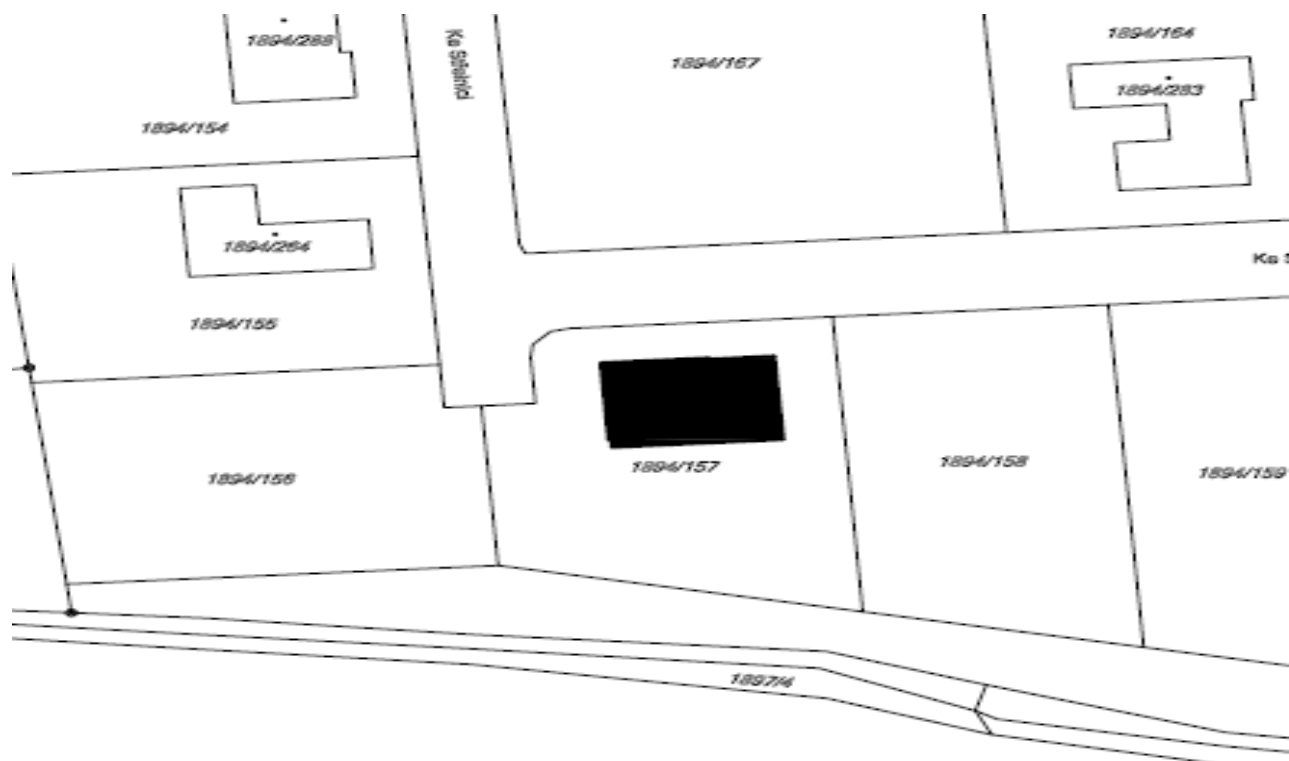
- Návrh moderního rodinného domu šetrného k životnímu prostředí
- Aktuálnost tématu
- Uplatnění v budoucnu

# Cíl práce

Návrh nízkoenergetického rodinného domu:

- Architektonická studie
- Výkresová dokumentace (v úrovni „projekt pro stavební povolení“)
- Tepelně technické posouzení navržených kcí.
- Vyhodnocení energetické náročnosti budovy

# Umístění stavby

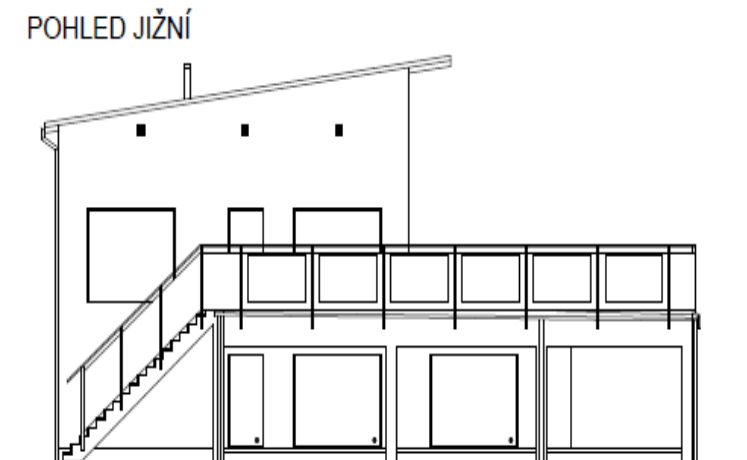


Místo stavby: České  
Budějovice  
Lokalita:  
Švábovo hrádek  
Parcela číslo: 1894/157  
Plocha pozemku: 1577 m<sup>2</sup>

Zdroj: vlastní  
(upravená mapa z  
KN)

# Základní informace

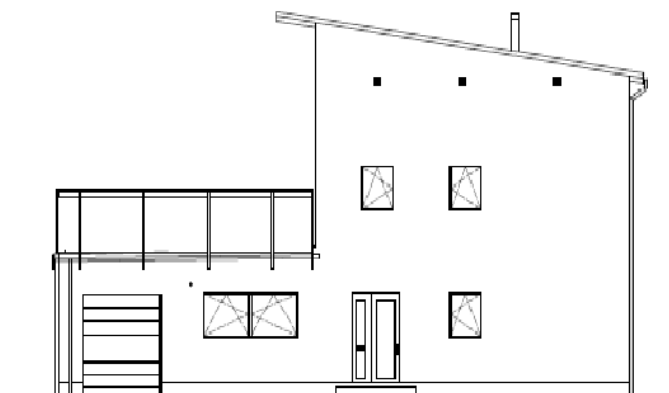
- Druh objektu: Rodinný dům
- Charakter stavby: Novostavba
- Zastavěná Plocha: 249 m<sup>2</sup>
- Obestavěný prostor: 1364,42 m<sup>3</sup>
- Počet podlaží: 2
- Počet bytových jednotek: 1
- Počet uživatelů: 5



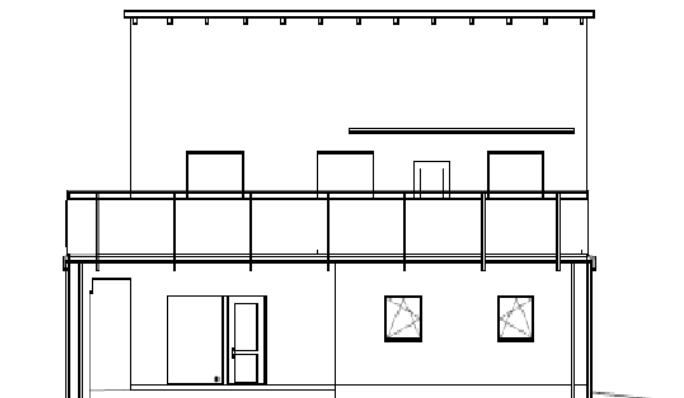
Zdroj: vlastní

# Architektonické a stavebně - konstrukční řešení

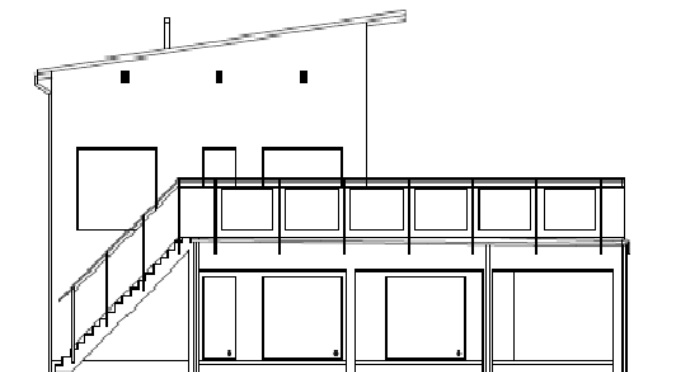
STUDIE POHLED SEVERNÍ



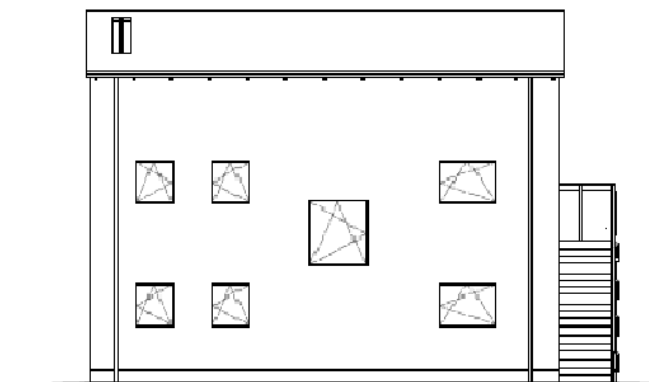
STUDIE POHLED VÝCHODNÍ



STUDIE POHLED JIŽNÍ

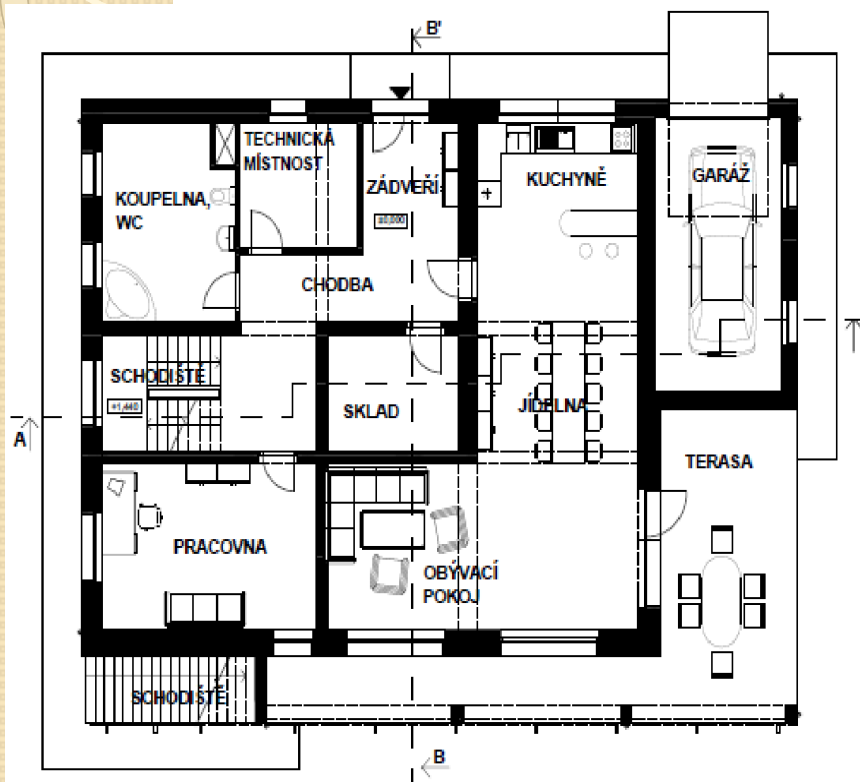


STUDIE POHLED ZÁPADNÍ

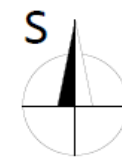
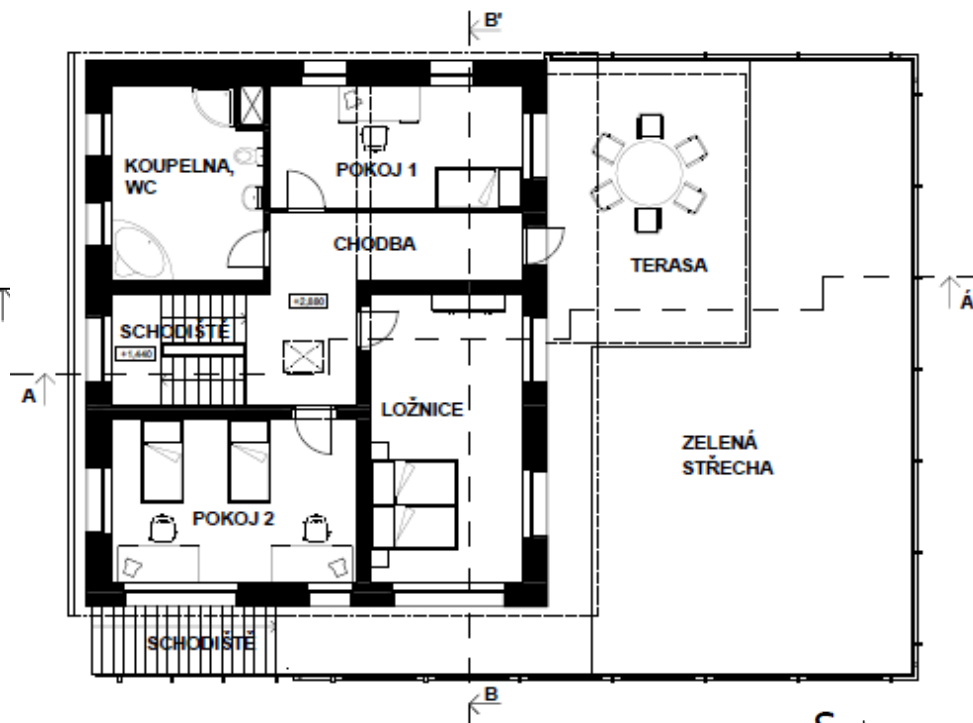


# Dispozice

## 1.NP



## 2.NP



Zdroj: vlastní





# Skladby obalových kcí. a jejich součinitel prostupu tepla

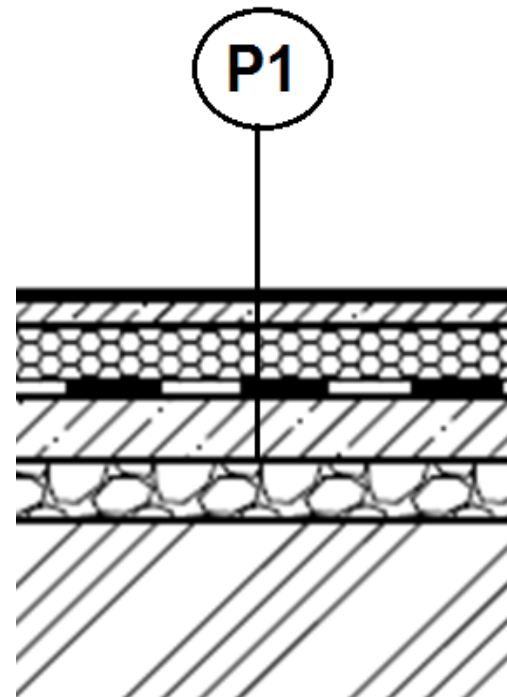
## P1 - Podlaha na terénu:

- Plovoucí laminátová podlaha
- PE folie
- Betonová mazanina tl.60 mm
- PE folie
- Polystyren Isover EPS Perimetr tl.180 mm
- Asfaltový pás Sklobit G200 S40
- Podkladní železobetonová deska tl.150 mm

Požadavek:  $U, N = 0,45 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

Součinitel prostupu tepla konstrukce U:

$U = 0.194 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$



Zdroj: vlastní

# Skladby obalových kcí. a jejich součinitel prostupu tepla

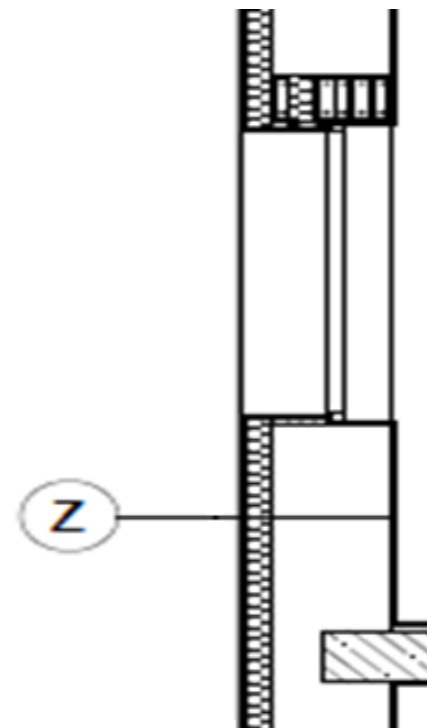
## Z – Obvodová stěna:

- Omítka vápenocementová tl. 10 mm
- Nosné zdivo – Heluz Family 44 2in1 tl.440 mm
- Štěrková hmota – Baumit Procontact
- Tepelná izolace – Polystyren Baumit EPS-F tl.100 mm
- Lepící štěrková hmota Baumit Procontact vyztužená sklotextilní sítovinou
- Štuková vápenocementová omítka tl.15 mm
- Silikátová barva Baumit

Požadavek:  $U, N = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

Součinitel prostupu tepla konstrukce U:

$U = 0.168 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

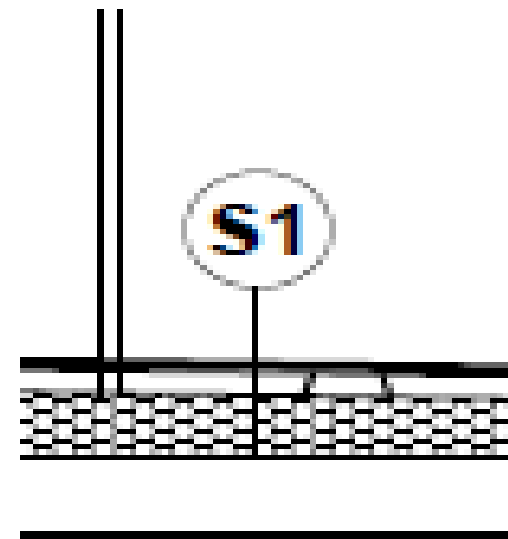


Zdroj: vlastní

# Skladby obalových kcí. a jejich součinitel prostupu tepla

## S1 – Terasa v 2.NP:

- Keramická dlažba tl.20 mm
- Vzduchová mezera tl.70 mm (rektifikační nastavitelné terče PB-2)
- Pojistná hydroizolace Fatrafol 814
- Spádový polystyren 1,75 % - Rigips EPS S Stabil tl.130 mm (slabší místo)
- Parozábrana Elastodek 40S
- Strop Elegohouse tl.250 mm
- Omítka vápenocementová tl.10 mm



Zdroj: vlastní

Požadavek:  $U, N = 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Součinitel prostupu tepla konstrukce

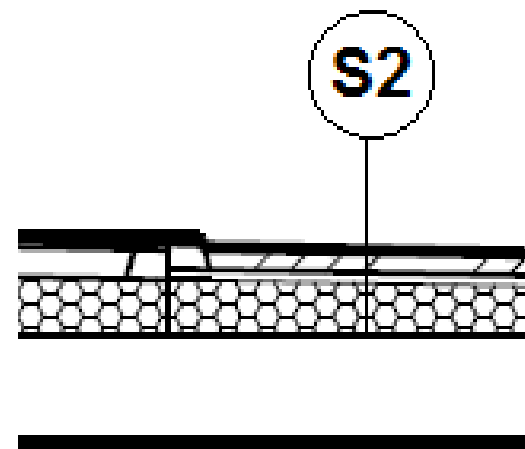
U:

$U = 0.176 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

# Skladby obalových kcí. a jejich součinitel prostupu tepla

## S2 - Zelená střecha

- Hydroosev Optigreen
- Jednovrstvý extenzivní substrát optigreen typ M \* tl.55 mm
- Filtrační textilie Optigreen typ 105
- Drenážní nopová folie Optigreen typ FKD 25 tl.25 mm
- Pojistná hydroizolace Fatrafol 814
- Spádový polystyren 1,75 % - Rigips EPS S Stabil tl.130 mm (slabší místo)
- Parozábrana Elastodek 40S
- Strop Elegohouse tl.250 mm
- Omítka vápenocementová tl.10 mm



Zdroj: vlastní

Požadavek:  $U, N = 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

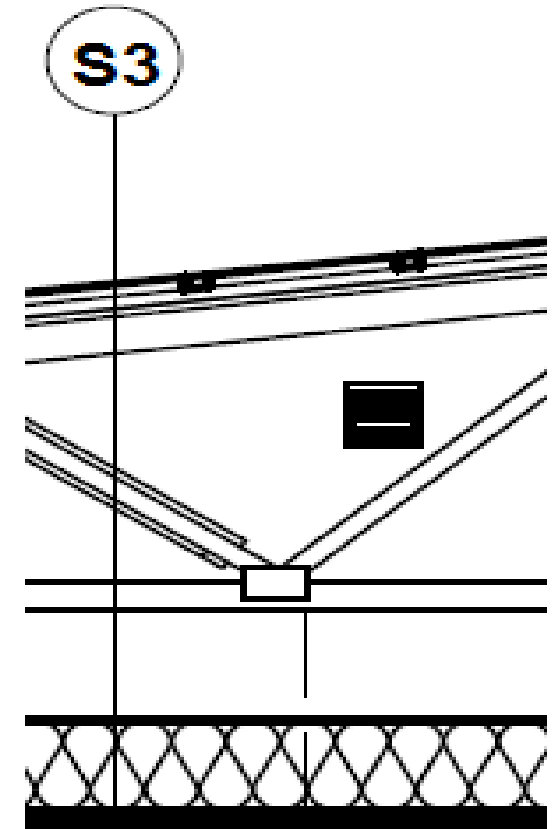
Součinitel prostupu tepla konstrukce

U:

# Skladby obalových kcí. a jejich součinitel prostupu tepla

## S3 – Střecha se zatepleným podhledem:

- Střešní krytina falcovaná z hliníkového plechu tl.0,6 mm
- Závěsné latě – Smrkové 60x40 tl.40 mm
- Kontralatě – Smrkové 60x40 tl.40 mm
- Pojistná hydroizolace – Jutafol N 220 Special
- Bednění – OSB desky tl.25 mm
- Nosná kce. střechy – Dřevěný příhradový vazník
- Vzduchová mezera tl. 355 mm (od spodního líce dolního pásu vazníku)
- Tepelná izolace – Minerální vata Isover Uni tl.300 mm
- Parozábrana – Jutafol N 220 Special
- Vzduchová mezera, tl.30 mm (konstrukce ocelového roštu)
- Sádkartonová deska tl.15 mm zavěšená na ocelových profilech



Požadavek:  $U, N = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Součinitel prostupu tepla konstrukce U:

$U = 0.120 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Zdroj: vlastní

# Technická zařízení

- Tepelné čerpadlo vzduch - voda EasyMaster-60Z-2015
- Elektrokotel Therm EL 15
- Akumulační nádrž Mastertherm G800/2-ACU
- Radiátory Korado
- Fotovoltaické panely CEEG SST250-60
- Centrální rekuperační jednotka Reversus 400 BP EVO-PH SV

# Vyhodnocení výsledků a posouzení budovy podle TNI 730329

## **Průměrný součinitel prostupu tepla budovy**

$U_{em,max}$ : 0,35 W/(m<sup>2</sup>.K)

$U_{em}$ : **0,19** W/(m<sup>2</sup>.K)

Pasivní rodinný dům (0,19 < 0,22) W/(m<sup>2</sup>.K)

## **Měrná potřeba tepla na vytápění**

$E_{A,max}$ : 50 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

$E_A$ : **21** kWh/(m<sup>2</sup>.a)

Nízkoenergetický rodinný dům

## **Měrná neobnovitelná primární energie**

$PE_{A,max}$ : 60 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

$PE_A$ : **63** kWh/(m<sup>2</sup>.a)

Nízkoenergetický rodinný dům

## **Zatřídění rodinného domu**

RD lze podle čl. 8.3 TNI 730329 zařadit do třídy:

**25NE**

**RD**



# Závěrečné shrnutí

Návrh architektonické studie a výkresové dokumentace nízkoenergetického RD (Projekt pro stavební povolení)



Návrh obalových konstrukcí z hlediska tepelně - technických vlastností:

- Obalové kce. splňují tepelně technické požadavky



Energetické vyhodnocení budovy:

- Dům splňuje požadavky pro nízkoenergetické domy



# Doplňující dotazy vedoucího

**Z výsledků vyhodnocení energetické náročnosti budovy splňuje navržený objekt požadavky na nízkoenergetický standard. Jaké opatření by bylo potřeba přijmout, aby objekt splňoval požadavky pro pasivní standard?**

- Snížení potřeby tepla na vytápění a snížení měrné neobnovitelné primární energie
- Snížení součinitele prostupu tepla obalových kcí. (zdivo)

**Jaká je současná situace v oblasti dotací či finančních příspěvků na výstavbu energeticky úsporných budov? Bylo by možné využít některou z forem dotací na navrhovaný objekt?**

**Nová zelená úsporám:**

Efektivní využití zdrojů energie:

Dotace:

- na ekologicky šetrný zdroj tepla
- na systém nuceného větrání se zpětným získáváním tepla
- na instalaci fotovoltaických panelů

Dotace je omezena na 50% z doložených výdajů (max. 5mil)

# Doplňující dotazy oponenta

**V případě dopracování projektu na pasivní dům by mohla být vedena instalace vzduchotechnických cest jako proudění s přirozeným pohybem vzduchu?**

Ne

Aerace:

- Narušení konceptu pasivního domu (otvory)
- Nefunkčnost při bezvětrí a při malém teplotním rozdílu (v létě)
- Nelze ovládat odvětrání v požadovaných místnostech (kuchyň, koupelna)



**Děkuji za pozornost**