

# **VYSOKÁ ŠKOLA TECHNICKÁ A EKONOMICKÁ V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**



## **NOVOSTAVBA RD S NÍZKOU SPOTŘEBOU ENERGIE**

**Vedoucí BP : Ing. Blanka Pelánková**  
**Oponent BP : Ing. Milena Štanclová**

**Tomáš Pěnička ( 15 854 )**

# OSNOVA

- 1. Úvod
- 2. Cíl práce
- 3. Metodika práce
- 4. Aplikační část
  - 4.1 Vizualizace
  - 4.2 Dispoziční členění
  - 4.3 Stavebně-technické detaily
- 5. Tepelně-technické posouzení navržených konstrukcí a budovy jako celku
  - 5.1 Hranice vytápěného prostoru
  - 5.2 Tepelně-technické vyhodnocení výsledků
- 6. Otázky vedoucího práce
- 7. Závěr a poděkování



# 1. ÚVOD

- energeticky nenáročné stavby
- stavebnictví a jeho vliv na naše každodenní okolí
- stavba není „výrobkem“ na pár let
- životní fáze stavby z dlouhodobého hlediska
- ekologie



## 2. CÍL PRÁCE

- Návrh konkrétního architektonického a stavebně-konstrukčního řešení objektu s nízkou spotřebou energie
- Projektová dokumentace v rozsahu ke stavebnímu povolení
- Vyhodnocení a posouzení tepelně-technických charakteristik navržených konstrukcí i budovy jako celku



# 3. METODIKA PRÁCE

## ○ **Metoda sběru informací**

- Nastudování odborné a doporučené literatury
- Volba vhodného pozemku s ohledem na orientaci vůči světovým stranám
- Územní plán města
- Radonový průzkum
- Geologický a hydro-geologický průzkum
- Místní šetření – vedení inženýrských sítí

## ○ **Metoda zpracování informací**

- Zpracování textové části BP
- Vypracování PD pro stavební povolení

## ○ **Metoda vyhodnocení informací**

- Teplo 2014 EDU
- Energie 2015 EDU
- Ztráty , STOP 2009



## 4. APLIKAČNÍ ČÁST – NÁVRH RODINNÉHO DOMU

### Hlavní zásady navrhování energeticky úsporných budov:

- Orientace budovy vůči světovým stranám
- Faktor tvaru budovy
- Dispoziční členění

### Architektonické řešení

- Územní plán města Třešť

### Konstrukční a materiálové řešení

- Stavebně-konstrukční řešení
- Výběr a volba vhodných materiálů dle technických vlastností

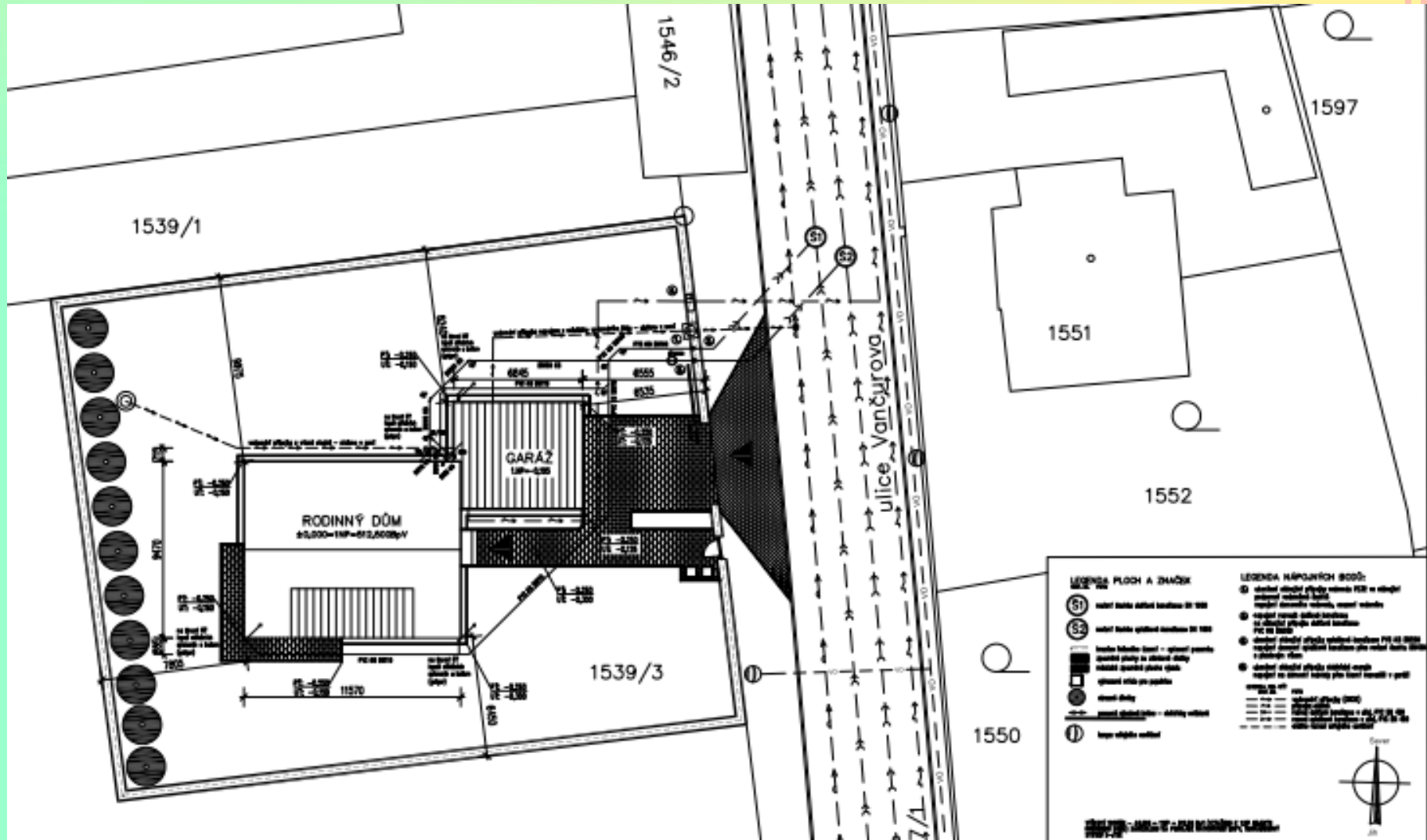
### Technické zařízení budovy

- Vzduchotechnika
- Zdroj vytápění
- Využití přípojky vody z vrtané studny



## 4. APLIKAČNÍ ČÁST – IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

- Lokalita : město Třešť (Kraj Vysočina)
- Počet podlaží : 2 nadzemní podlaží
- Zastavěná plocha objektu : 148,4m<sup>2</sup>

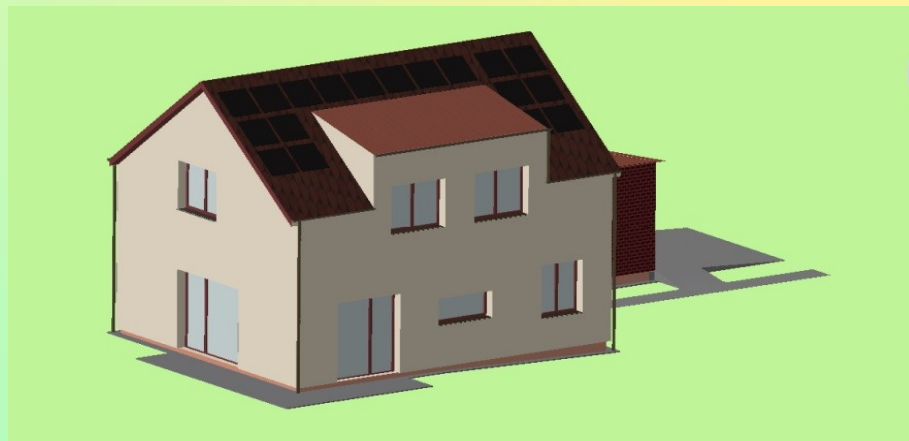


# 4.1 VIZUALIZACE

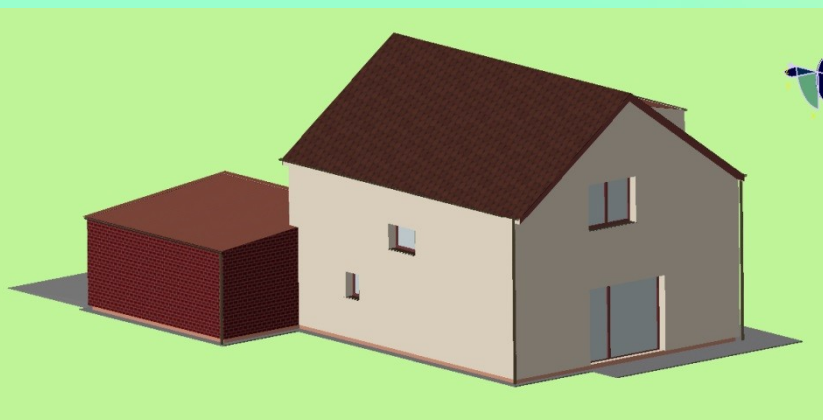
**Jiho-východ**



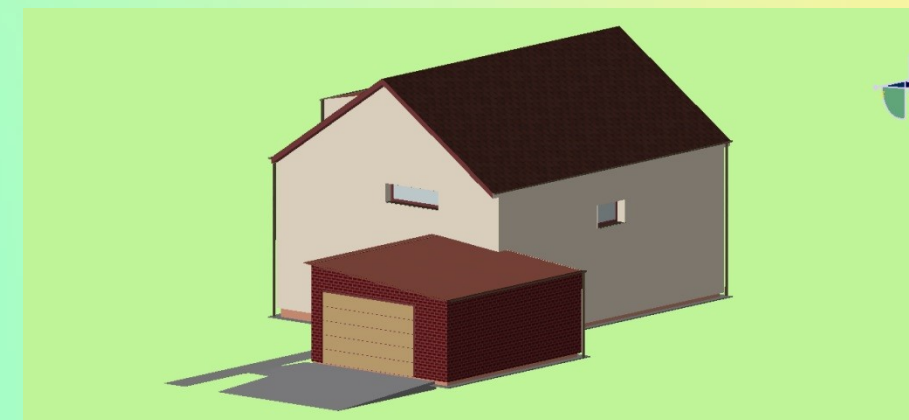
**Jiho-západ**



**Severo-západ**



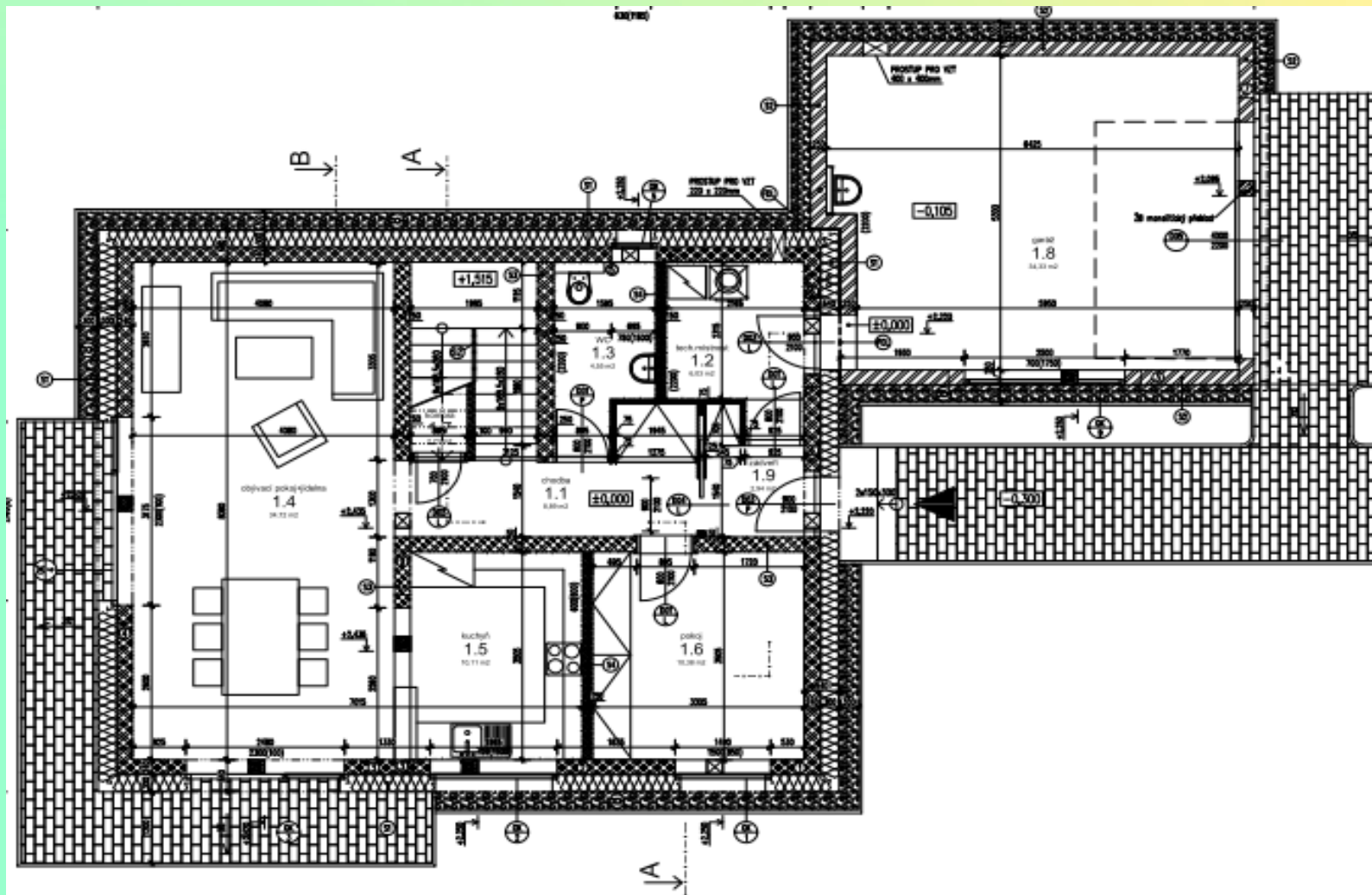
**Severo-východ**





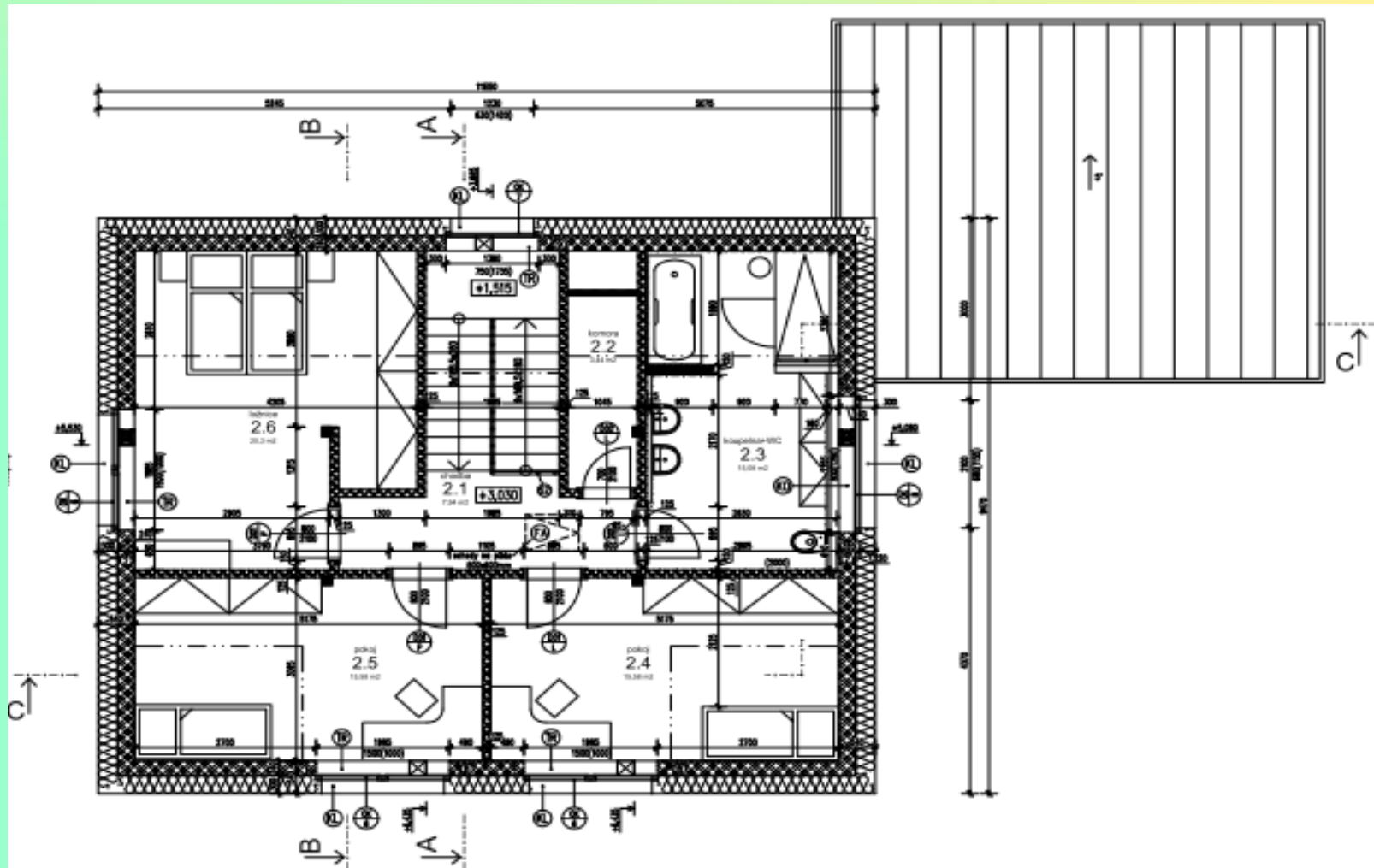
# 4.2 DISPOZIČNÍ ČLENĚNÍ

Půdorys 1.NP – Denní (obytná) zóna



# 4.2 DISPOZIČNÍ ČLENĚNÍ

Půdorys 2.NP – Noční (tichá) zóna



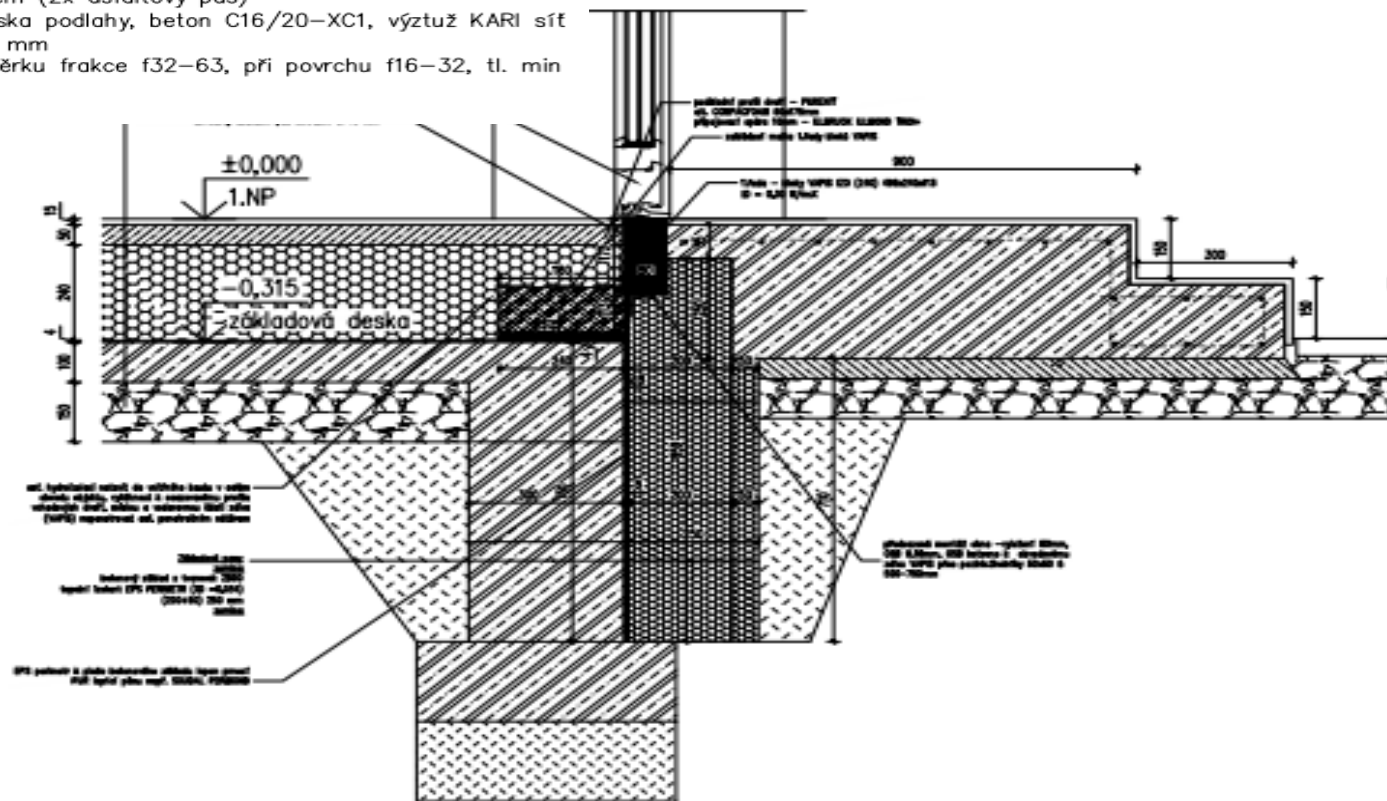
# 4.3 STAVEBNĚ-TECHNICKÉ DETAILY

## o A) Podlaha na terénu

### Podlaha RD na terénu

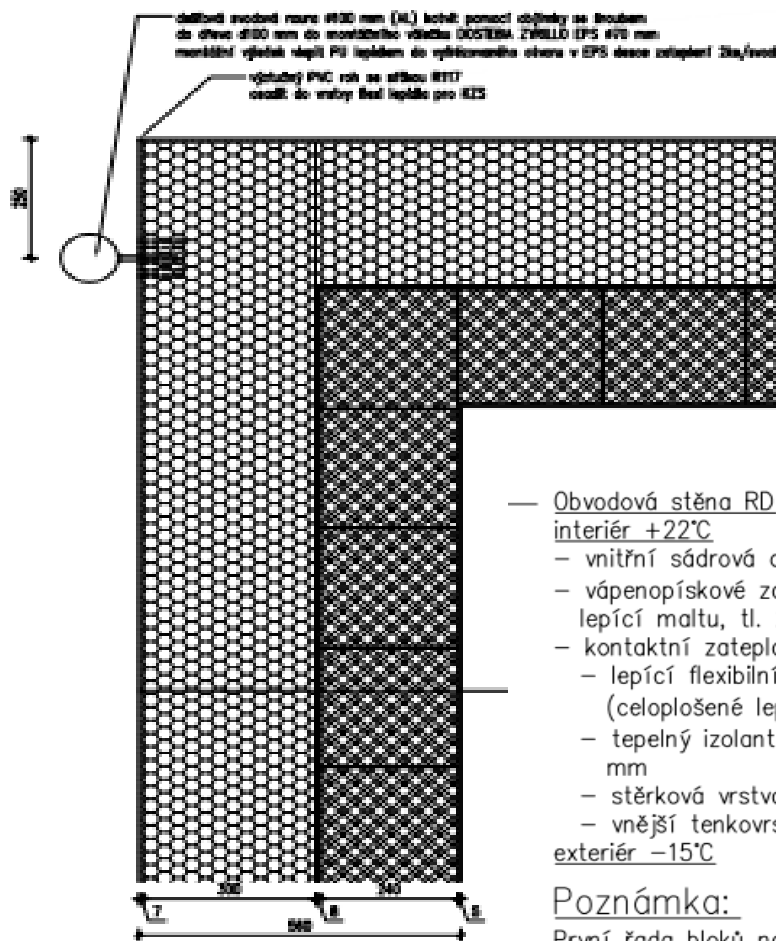
interiér +22°C

- podlahová nášlapná vrstva (standard keramická dlažba do lepícího tmelu) tl. 15 mm
  - cementový litý potěr (Cemflow) s elektrickými topnými kabely, tl. potěru 50 mm
  - tepelná izolace Dekpirfloor tl. 240 mm (120+120)  $\lambda_D=0,023$  W/m.K
  - hydroizolační systém (2x asfaltový pás)
  - železobetonová deska podlahy, beton C16/20–XC1, výztuž KARI síť 150/150/5 tl. 100 mm
  - hutněný podsyp šterku frakce f32–63, při povrchu f16–32, tl. min 150 mm
- zemina +5°C



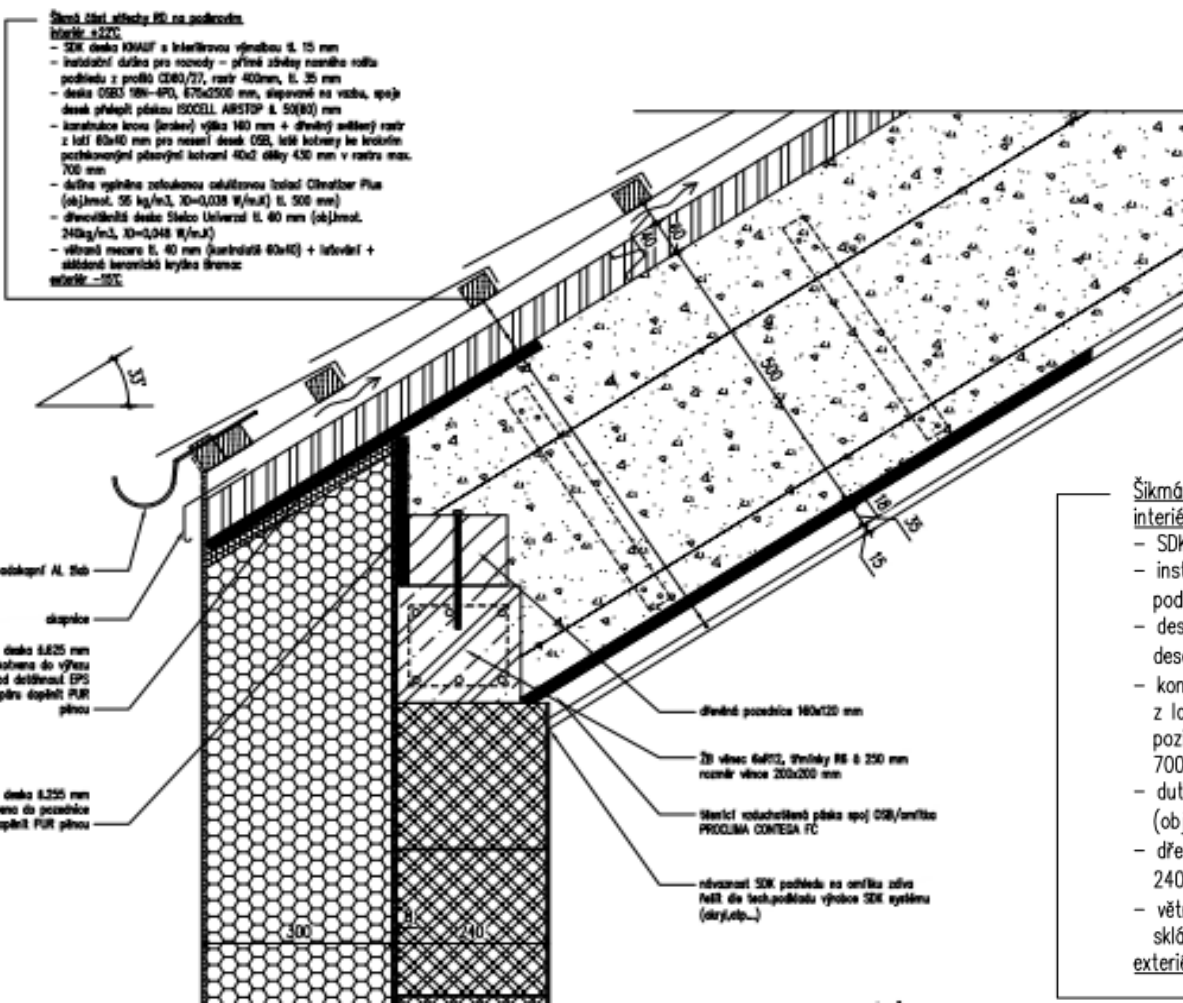
# 4.3 STAVEBNĚ-TECHNICKÉ DETAILY

## ○ B) Obvodová stěna



# 4.3 STAVEBNĚ-TECHNICKÉ DETAILY

## C) Střešní plášť

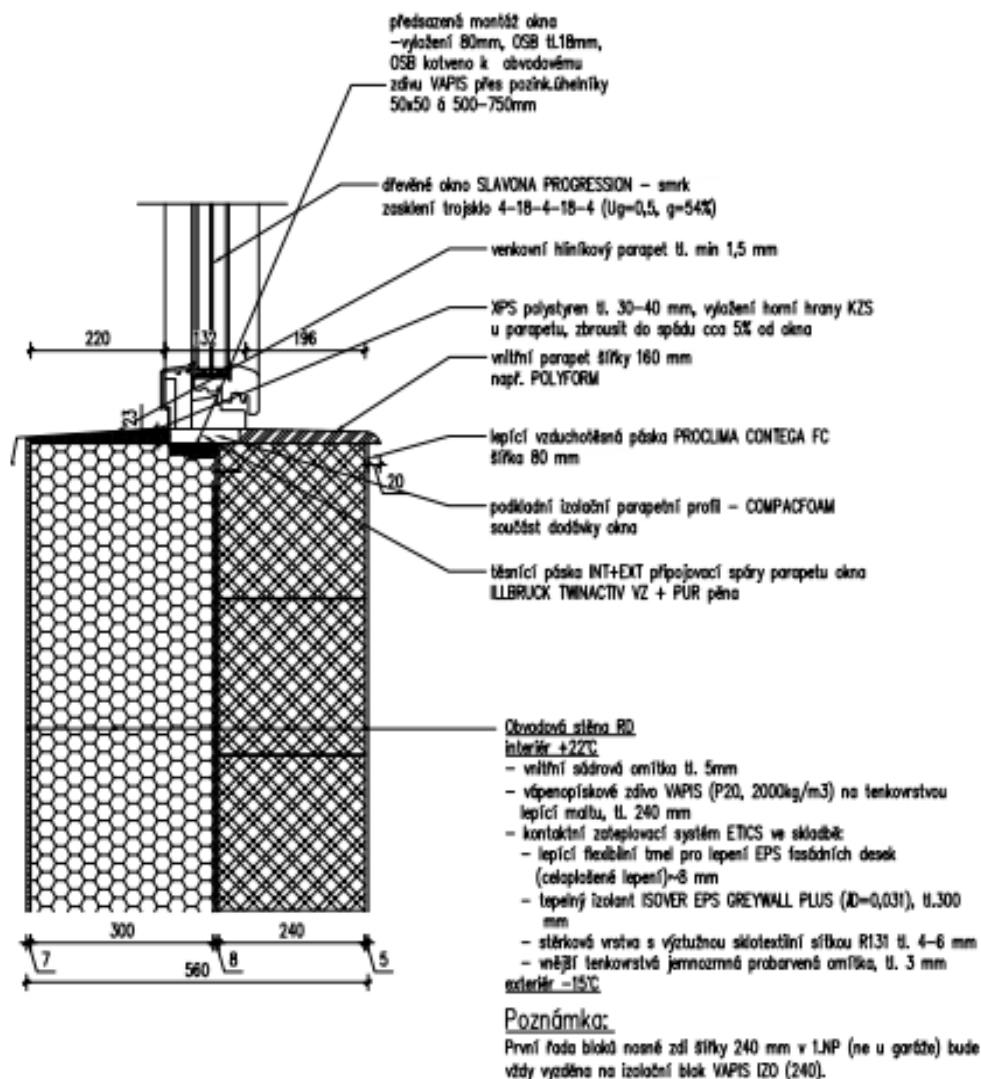


### Šikmá část střešní RD na podkrovním interiéru +22°C

- SDK deska KNAUF s interiérovou výmalbou tl. 15 mm
  - instalační dutina pro rozvody – přímé závěsy nosného roštu podhledu z profilů CD60/27, rastr 400mm, tl. 35 mm
  - deska OSB3 18N-4PD, 675x2500 mm, slepovaná na vazbu, spoje desek přelepit páskou ISOCELL AIRSTOP š. 50(60) mm
  - konstrukce krovu (krovek) výška 160 mm + dřevěný svěšený rastr z latí 60x40 mm pro nesení desek OSB, latě kotveny ke krokvím pozinkovanými pásovými kotvami 40x2 délky 430 mm v rastru max. 700 mm
  - dutina vyplněna zafoukanou celulózovou izolací Climatizer Plus (obj.hmot. 55 kg/m<sup>3</sup>,  $\lambda D=0,038$  W/m.K) tl. 500 mm
  - dřevovláknitá deska Steico Univerzal tl. 60 mm (obj.hmot. 240kg/m<sup>3</sup>,  $\lambda D=0,048$  W/m.K)
  - větraná mezera tl. 40 mm (kontratátě 60x40) + laťování + skládaná keramická krytina Bramac
- exteriér -15°C

# 4.3 STAVEBNĚ-TECHNICKÉ DETAILY

## ○ D) Osazení výplňí otvorů



## 5. TEPELNĚ-TECHNICKÉ POSOUZENÍ NAVRŽENÝCH KONSTRUKCÍ A BUDOVY JAKO CELKU

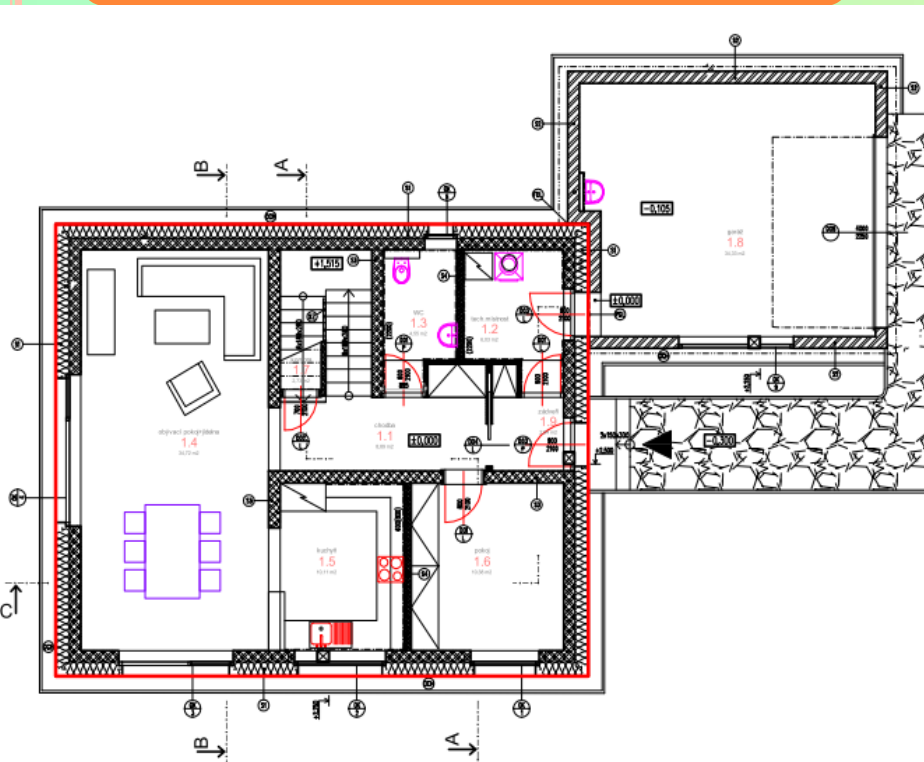
Pro vyhodnocování tepelně-technických charakteristik navrhovaných kcí, bylo použito programů od Svoboda software, a to:

- Teplo 2014 EDU
- Energie 2015 EDU
- Ztráty , STOP 2009

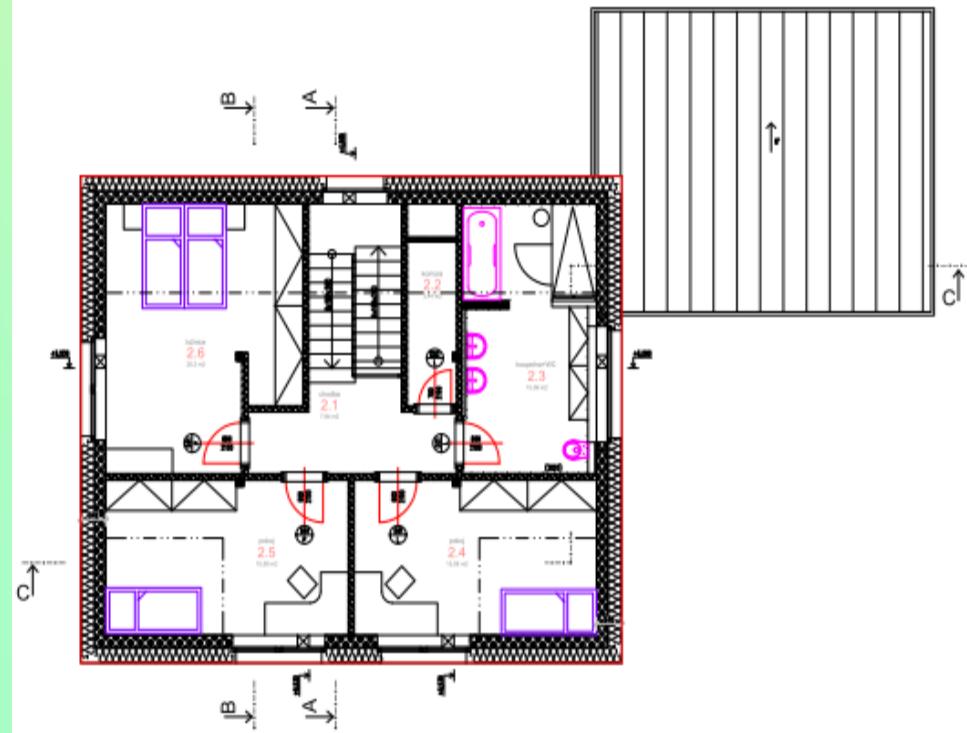


# 5.1 HRANICE VYTÁPĚNÉHO PROSTORU

Půdorys 1.NP



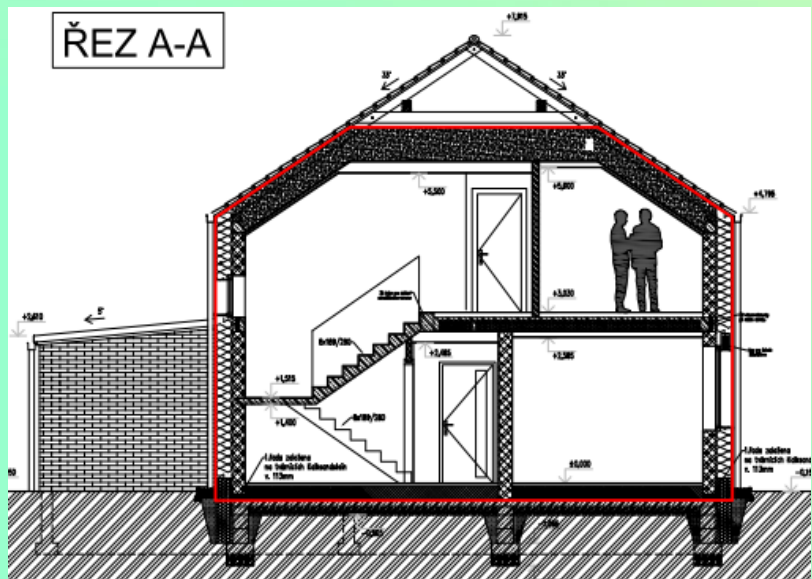
Půdorys 2.NP



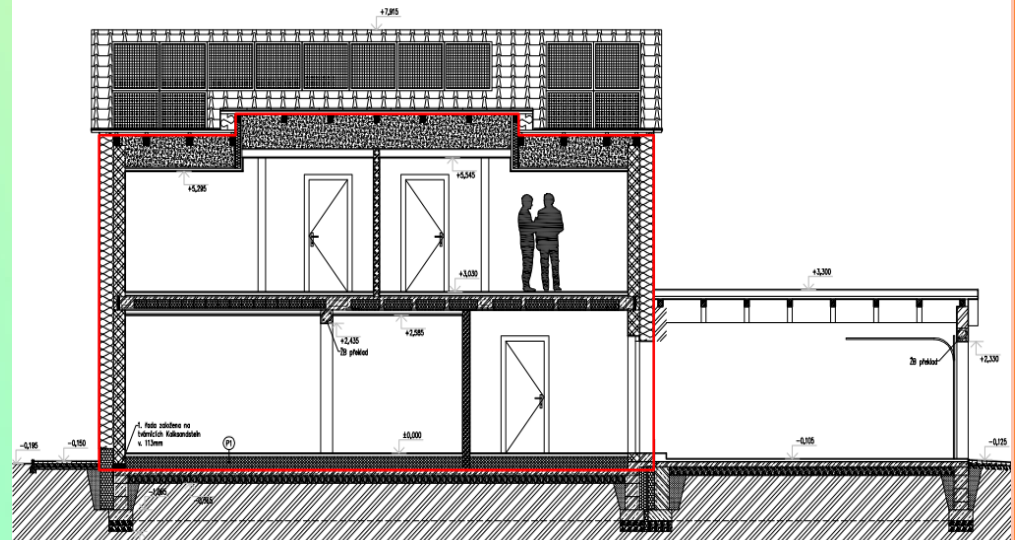


# 5.1 HRANICE VYTÁPĚNÉHO PROSTORU

Řez A-A



Řez C-C



## **5.2 TEPELNĚ-TECHNICKÉ VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ**

### **Posouzení a vyhodnocení jednotlivých konstrukcí**

- V programu Teplo 2014 Edu
- Posuzované konstrukce splňují doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro nízkoenergetické domy.

### **Posouzení energetické náročnosti budovy**

- V programu Energie 2015 Edu
- Z hlediska energetické náročnosti spadá do třídy RD 25NE

### **Posouzení tepelných ztrát objektu**

- V programu Ztráty , STOP 2009
- Byly zjištěny minimální tepelné ztráty objektu

### **Energetický štítek obálky budovy**

- Hodnocená obálka budovy je zařazena do skupiny A – velmi úsporná.

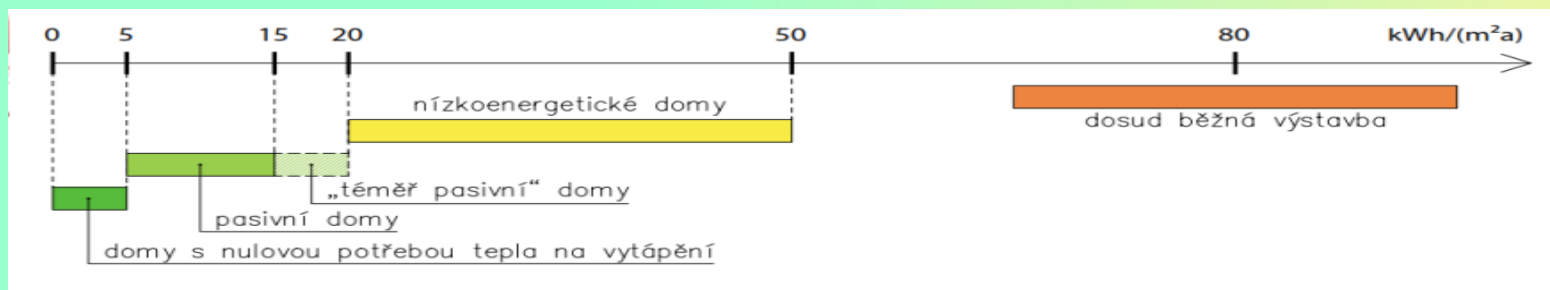


# 6. OTÁZKY VEDOUCÍHO BP

## 1. Čím se liší pasivní dům od nízkoenergetického?

### Nízkoenergetické budovy

- objekty s nízkou potřebou tepla na vytápění
- danému požadavku je dosahováno zejména vhodně navrženými stavebními konstrukcemi, tvořícími **obálku budovy**
- pro nízkoenergetické budovy je v současnosti požadovaná hodnota **měrné roční potřeby tepla na vytápění 50 kWh/(m<sup>2</sup>. a)**
- díky vývoji a ochraně životního prostředí, lze tedy předpokládat, že se v budoucnu toto kritérium ještě zpřísní
- nízkoenergetické domy dále využívají způsoby získávání energie z obnovitelných zdrojů a jsou vybaveny vzduchotechnickým systémem nuceného větrání



## 6. OTÁZKY VEDOUCÍHO BP

### 1. Čím se liší pasivní dům od nízkoenergetického?

#### Pasivní budovy

- Pasivní budovy se vyznačují minimalizovanou potřebou energie pro zajištění požadovaného stavu vnitřního prostředí a rovněž minimalizovanou potřebou primární energie z neobnovitelných zdrojů na provoz těchto budov
- Měrná roční potřeba tepla na vytápění je nižší než **15kWh/(m<sup>2</sup>. a)**. Celkové množství dodané primární energie, u tohoto typu budov, nesmí překročit **120 kWh/(m<sup>2</sup>. a)**
- Jednou z nejdůležitějších vlastností takto navrhovaných objektů je **průvzdušnost** respektive **neprůvzdušnost celkové obálky budovy**. Jde o celkovou intenzitu výměny vzduchu ( $n_{50}$ ), která se zkoumá při tlakovém rozdílu 50Pa a nesmí překročit hodnotu  $n_{50} = 0,6 \text{ h}^{-1}$ . Tato vlastnost je zkoumána tzv. **Blower door testem**



## 6. OTÁZKY VEDOUCÍHO BP

### 2. Jak je zajištěna vzduchotěsnost desek OSB ve skladbě střechy?

- bednění z desek OSB se často používá jako hlavní vzduchotěsnicí vrstva umístěná v konstrukci blízko vnitřního líce
- toto bednění současně zajišťuje i prostorovou tuhost konstrukce a při vhodné skladbě dalších vrstev může rovněž plnit **funkci parozábrany** (jedna vrstva tedy plní tři funkce)
- vzduchotěsnost spár mezi deskami se zpravidla zajišťuje přelepením speciální lepicí páskou**, konkrétně páskou ISOCELL AIRSTOP š.50-60mm
- použitím OSB desek se spojením na P+D a dodatečným přelepením spojů, je dosaženo velmi dobré úrovně vzduchotěsnosti, což vyplývá ze statistické analýzy měření výsledků



## 7. ZÁVĚR

- Navrhovaný rodinný dům je koncipován jako nízkoenergetický objekt
- dosažená hodnota měrné potřeby tepla  $\leq 25$  kWh/m<sup>2</sup>.rok dle TNI 73 0331.
- Obvodové konstrukce (stěny, stropy, střechy, podlahy na terénu) splňují s rezervou požadavky normy ČSN 73 0540:2011.





**DĚKUJI ZA POZORNOST**

