



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

# ENERGETICKÝ SOBĚSTAČNÝ RODINNÝ DŮM (OSTROVNÍ DŮM)

Autor diplomové práce:

Bc. Tomáš Soukup

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Michal Kraus, Ph.D.

Oponent diplomové práce:

Ing. arch. Jan Pala

Únor 2018

# OSNOVA OBHAJOBY

- Motivace a důvody k řešení daného problému
- Cíl práce
- Architektonické a stavebně - konstrukční řešení
- Konstrukce a jejich součinitel prostupu tepla
- Technické zařízení
- Energetické posouzení objektu
- Závěrečné shrnutí
- Dotazy vedoucího a oponenta



# MOTIVACE A DŮVODY K ŘEŠENÍ DANÉHO PROBLÉMU

- Zájem o nízkoenergetické stavby
- Zpřísňující se normy a požadavky na budovy
- Návrh komplexního architektonického i funkčního řešení soběstačného domu
- Možné získat dotace

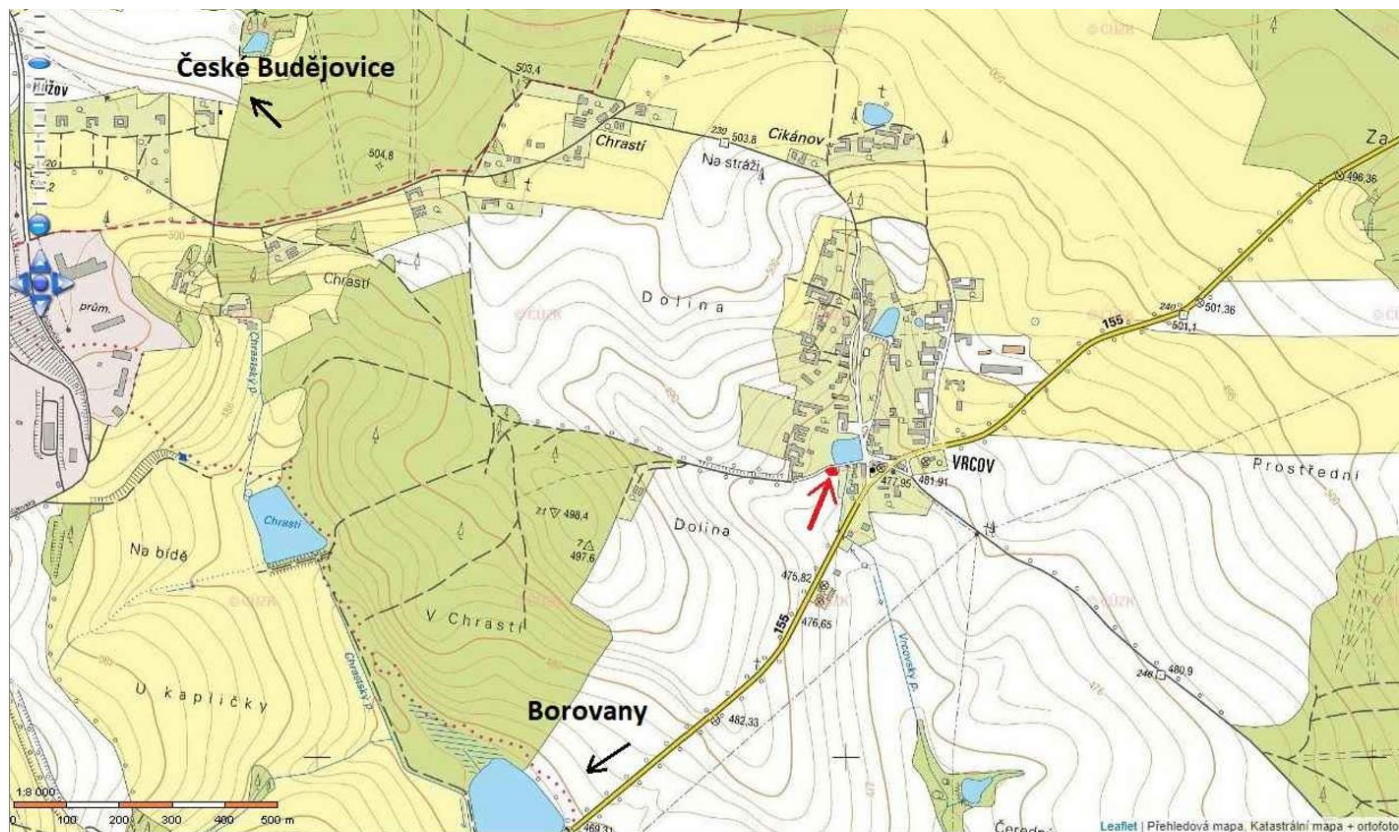


# CÍL PRÁCE

- Návrh architektonického a stavebně–konstrukčního řešení energeticky soběstačného rodinného domu - dokumentace „Projekt pro provádění stavby“
- Návrh technologických systémů pro ostrovní dům
- Vyhodnocení a posouzení tepelně – technických vlastností navržených konstrukcí a vyhodnocení energetické náročnosti budovy jako celku včetně zařídění do kategorie dle vyhlášky č. 78/2013 Sb.



# UMÍSTĚNÍ STAVBY – ŠIRŠÍ VZTAHY



## LEGENDA

 REŠENÝ POZEMEK – PAR. Č 285/5 a 285/4

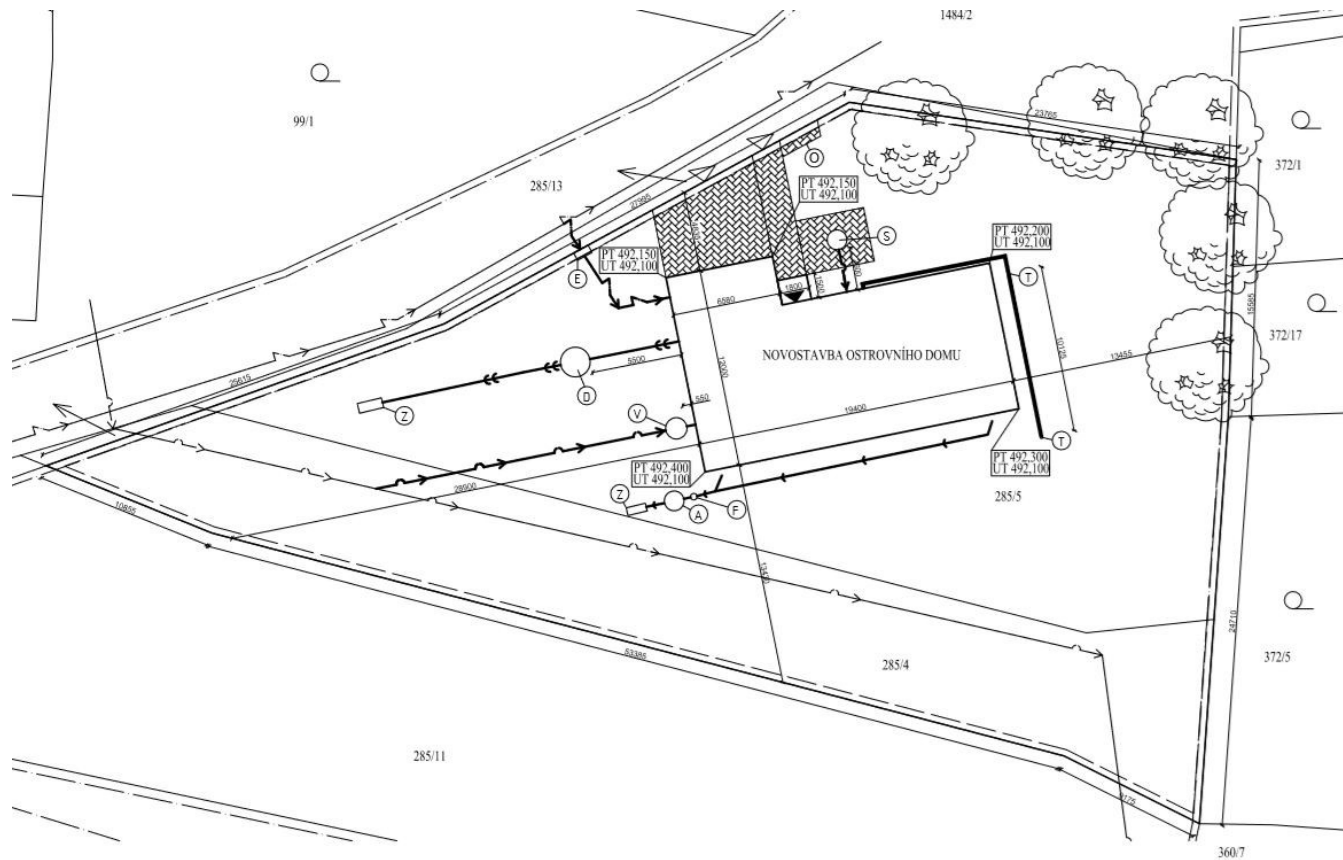


Místo stavby: Vrcov  
Okres: Borovany  
Parcelní číslo: 285/4 a 285/5

Zdroj: vlastní



# UMÍSTĚNÍ STAVBY



Místo stavby: Vrcov  
Okres: Borovany  
Parcelní číslo: 285/4 a 285/5

Zdroj: vlastní



# ZÁKLADNÍ INFORMACE

- Druh objektu: Rodinný dům
- Charakter stavby: Novostavba
- Plocha pozemku: 1707,16 m<sup>2</sup>
- Zastavěná plocha: 183,04 m<sup>2</sup>
- obestavěný prostor: 778,3 m<sup>3</sup>
- užitná plocha: 182,9 m<sup>2</sup>
- Počet podlaží: 2
- Počet bytových jednotek: 1
- Počet uživatelů: 4



# ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNĚ- KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ - VIZUALIZACE



Zdroj: vlastní



# ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNĚ- KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ - VIZUALIZACE



Zdroj: vlastní

# ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNĚ- KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ - VIZUALIZACE



Zdroj: vlastní

# ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNĚ- KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ - VIZUALIZACE



Zdroj: vlastní

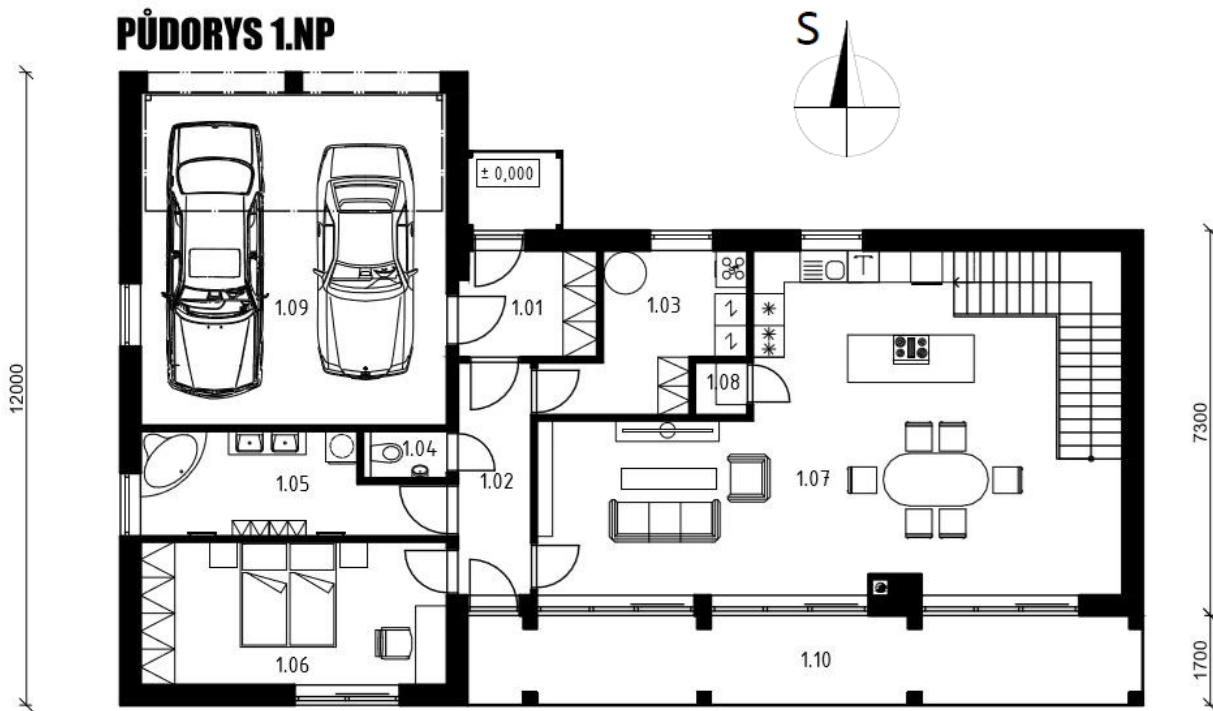
# ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNĚ- KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ - VIZUALIZACE



Zdroj: vlastní

# ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNĚ-KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ – 1.NP

**PŮDORYS 1.NP**



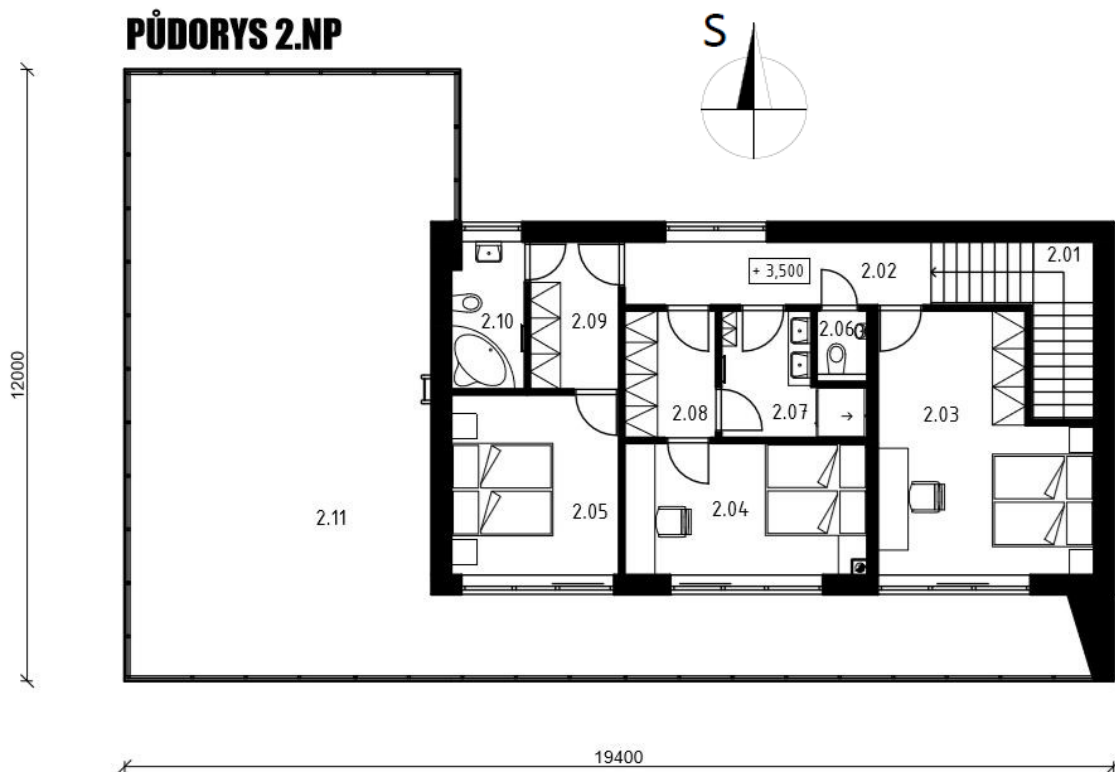
**LEGENDA MÍSTNOSTÍ 1.NP**

Č. M.	ÚČEL MÍSTNOSTI	PLOCHA [m <sup>2</sup> ]
S 1.01	ZÁDVEŘÍ	5.35
S 1.02	CHODBA	6.20
S 1.03	TECHNICKÁ MÍSTNOST	8.69
S 1.04	WC	1.44
S 1.05	KOUPELNA	9.94
S 1.06	POKOJ PRO HOSTY/PRACOVNA	15.83
S 1.07	OBÝVACÍ POKOJ, JÍDELNA A KUCHYŇ	59.18
S 1.08	SPÍŽ	1
S 1.09	GARÁŽ	36.78
S 1.10	TERASA	21.79
-	CELKEM VNITŘNÍ UŽITNÁ PLOCHA	144.41

Zdroj: vlastní



# ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNĚ-KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ – 2.NP



## LEGENDA MÍSTNOSTÍ 2.NP

Č. M.	ÚČEL MÍSTNOSTI	PLOCHA [m <sup>2</sup> ]
S 2.01	SCHODIŠTĚ	3.84
S 2.02	CHODBA	7.53
S 2.03	LOŽNICE 1	19.17
S 2.04	LOŽNICE 2	12.32
S 2.05	LOŽNICE 3	11.72
S 2.06	WC	1.40
S 2.07	KOUPELNA	5.52
S 2.08	ŠATNA 1	4.5
S 2.09	ŠATNA 2	5.07
S 2.10	KOUPELNA SE ZÁCHODEM	4.20
S 2.11	TERASA	93.07
-	CELKEM VNITŘNÍ UŽITNÁ PLOCHA	75.27

Zdroj: vlastní

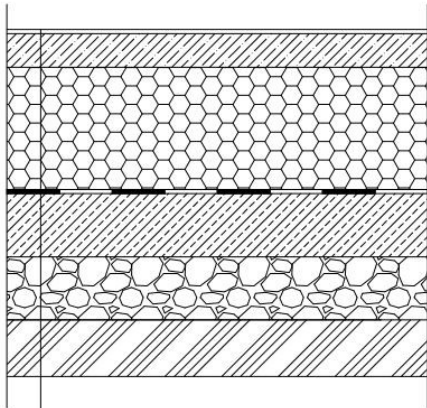




# KONSTRUKCE A JEJICH SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA

## SKLADBA PODLAHY NAD TERÉNEM

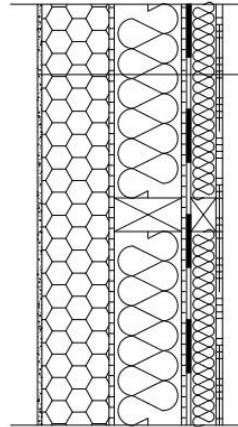
**U = 0.110 W/m<sup>2</sup>K**



- DŘEVĚNÁ PODLAHA 20 mm
- BETONOVÁ MAZANINA 80 mm
- TEPELNÁ IZOLACE Z XPS 300 mm
- HYDROIZOLACE GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL TL. 4 mm
- PODKLADNÍ ŽELEZOBETON TL. 150 mm
- ZHUTNĚNÝ ŠTĚRKOVÝ PODSYP FRAKCE 8-16 mm, TL. 150 mm
- ROSTLÝ TERÉN

## SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY

**U = 0.092 W/m<sup>2</sup>K**



- AKRYLÁTOVÁ OMÍTKA TL. 3 mm
- LEPÍČÍ STĚRKOVÁ HMOTA TL. 3 mm
- FASÁDNÍ ŠEDÝ POLYSTYREN TL. 160 mm
- OSB 3 TL. 12 mm
- NOSNÉ DŘEVĚNÉ SLOUPKY 160x80/MINERÁLNÍ IZOLACE TL. 160 mm
- OSB 3 TL. 12 mm
- PAROZÁBRANA
- IZOL. INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNA TL. 60 mm
- SÁDROKARTONOVÁ DESKA TL. 12,5 mm

Zdroj: vlastní

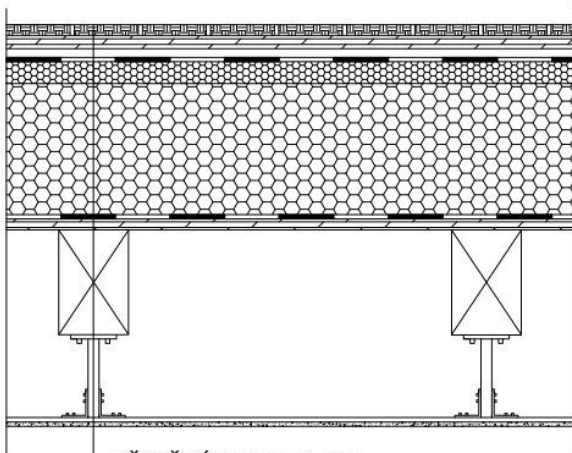




# KONSTRUKCE A JEJICH SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA

## SKLADBA TERASY NAD 1.NP

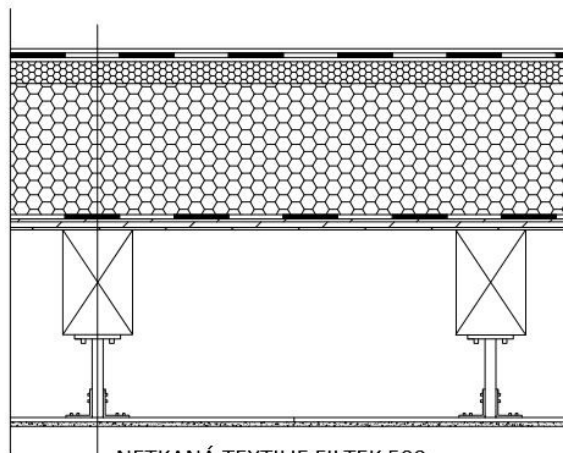
**U = 0.078 W/m<sup>2</sup>K**



- DŘEVĚNÁ PRKNA TL. 25 mm
- DŘEVĚNÝ ROŠT TŮ. 30 mm
- VZDUCHOVÁ MEZERA (TERASOVÁ PODLOŽKA NMW1)
- HYDROIZOLACE FATRAFOL 818/V TL. MIN. 1,5 mm VČETNĚ SEPARAČNÍ VRSTVY
- SPÁDOVÁ VRSTVA Z XPS S MIN. SPÁDEM 1%, TL. CCA 50 mm
- TEPELNÁ IZOLACE PIR TL. 300 mm
- PAROZÁBRANA JUTAFOL N AL 170
- DŘEVĚNÝ ZÁKLOP TL. 25 mm
- DŘEVĚNÉ TRÁMY 160x240 mm, OSA 900 mm
- ZÁVĚSNÝ PODHLED TL. 200mm
- VNITŘNÍ OMÍTKA TL. 10 mm

## SKLADBA PLOCHÉ STŘECHY

**U = 0.075 W/m<sup>2</sup>K**



- NETKANÁ TEXTILIE FILTEK 500
- HYDROIZOLACE DEKPLAN 77
- NETKANÁ TEXTILIE FILTEK 300
- SPÁDOVÁ VRSTVA Z XPS S MIN. SPÁDEM 1%, TL. CCA 50 mm
- TEPELNÁ IZOLACE Z ŠEDÉHO POLYSTYRENU TL. 300 mm
- PAROZÁBRANA JUTAFOL N AL 170
- DŘEVĚNÝ ZÁKLOP TL. 25 mm
- DŘEVĚNÉ TRÁMY 160x240 mm, OSA 900 mm
- ZÁVĚSNÝ PODHLED TL. 200mm
- VNITŘNÍ OMÍTKA TL. 10 mm

Zdroj: vlastní



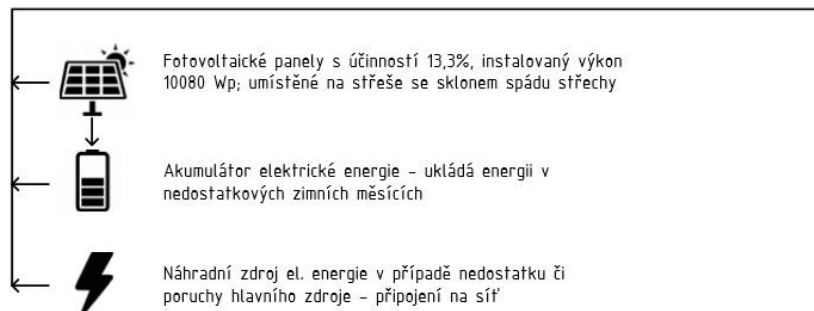
# TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ

- 2x Tepelné čerpadlo země/voda F 1355 od firmy NIBE
- Zásobník TV VPB 750 I
- Fotovoltaické panely Avancis PowerMax 3.5 Smart 140 o ploše 75,9 m<sup>2</sup>
- Centrální vzduchotechnická a rekuperační jednotka NIBE ERS 10-500 s účinností až 92 %.
- Domácí biologická aerobní čistička odpadních vod



# TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ - ENERGETICKÉ A PROVOZNÍ SCHÉMA

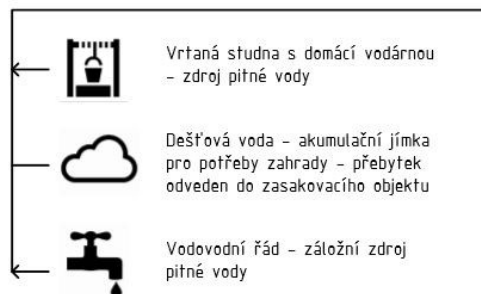
## ZDROJE ELEKTRICKÉ ENERGIE



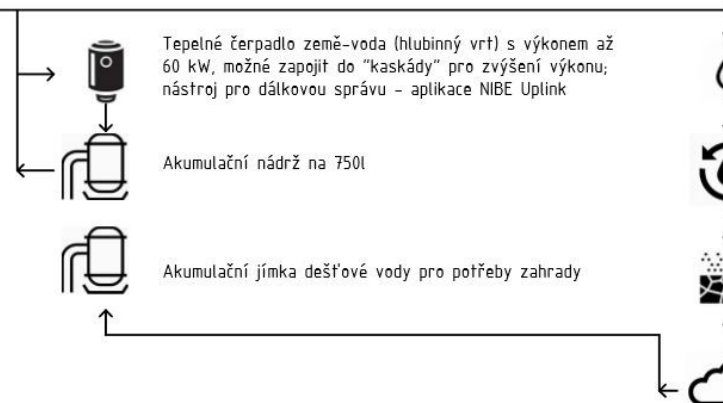
## SPOTŘEBA ELEKTRICKÉ ENERGIE



## ZDROJE VODY



## PŘÍPRAVA VODY (OHŘÍVÁNÍ, ZÁSOBNĚNÍ)



## HOSPODAŘENÍ S VODOU



Zdroj: vlastní

# ENERGETICKÉ POSOUZENÍ OBJEKTU

## **Průměrný součinitel prostupu tepla budovy**

$U_{em,max}$ : 0,34 W/(m<sup>2</sup>.K)

$U_{em}$ : **0,23** W/(m<sup>2</sup>.K)

Pasivní RD

## **Měrná potřeba tepla na vytápění**

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

$E_A$ : **30** kWh/(m<sup>2</sup>.a)

Pasivní RD

## **Měrná neobnovitelná primární energie**

$E_{pC,A,max}$ : 31 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

$E_{pN,A}$ : **-29** kWh/(m<sup>2</sup>.a)

Nulový/plusový RD

## **Zatřídění rodinného domu**

RD je zařazen podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. do klasifikační třídy  
**A (mimořádně úsporná)**





# ZÁVĚREČNÉ SHRNUÍ

- Splnění požadavků
  - Výkresová dokumentace v úrovni pro provádění stavby
  - Technické zařízení pro energeticky soběstačný dům
  - Tepelně technické vlastnosti obalových kcí
  - Energetické vyhodnocení objektu



# DOTAZY VEDOUCÍHO

**1) V případě, že by byl objekt založen na základové desce, v jakých orientačních dimenzích se navrhuje tloušťka základové desky u podobných objektů (dvoupodlažní RD)?**

- Tloušťka základové desky se u RD pohybuje v rozmezí 0,3-0,5 m.

**2) Jak je zajištěn přívod vzduchu ke krbové vložce?**

- Jelikož se krbová vložka nachází u obvodového zdiva, je zajištěn pomocí externího přívodu průměru 150 mm skrze zeď.

**3) Jaký má smysl svislé zateplení základového pasu o tloušťce 40 mm?**

- Nemá žádný smysl. Bylo by třeba navrhnout zateplení o větší tloušťce.



# DOTAZY VEDOUCÍHO

- 4) **V rámci diskuze navrhuji, aby autor charakterizoval a specifikoval konstrukční návrh stylizovaného atypického schodiště (např. jak bude ukotveno tvrzené sklo do nosníku, jak budou ukotveny jednotlivé schodišťové stupně do tvrzeného skla, apod.).**
- Schodišťové stupně jsou zachyceny na ocel. trnech, které jsou uchyceny přes otvory ve skle. Trny a sklo jsou pomocí nerezových terčů pevně sevřeny. Do nosníku je tvrzená skleněná deska ukotvena pomocí svorníků. Styk kotev a skla je na stejném principu jako u schodišťových stupňů.





# DOTAZY OPONENTA

**1) Jaké jsou normové požadavky na podchodnou výšku u schodiště, jsou tyto požadavky v návrhu splněny?**

- Minimální podchodná výška u schodiště je 2100 mm. Tyto požadavky v návrhu splněny jsou.

**2) Jak by bylo možné upravit návrh systému vzduchotechnického vedení, aby byl eliminován negativní dopadu akustického přenosu mezi jednotlivými ložnicemi?**

- Vedení vzduchotechniky by bylo třeba vést odděleně zvlášť do každé ložnice.



DĚKUJI ZA POZORNOST

