



Vysoká škola technická a ekonomická
v českých Budějovicích

- Ústav technicko – technologický
- Katedra stavebnictví

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

NOVOSTAVBA OBJEKTU S NÍZKOU SPOTŘEBOU ENERGIE

- AUTOR PRÁCE: David Janák
- VEDOUCÍ PRÁCE: Ing. Michal Kraus, Ph.D.
- OPONENT PRÁCE: Ing. Jana Hubálovská

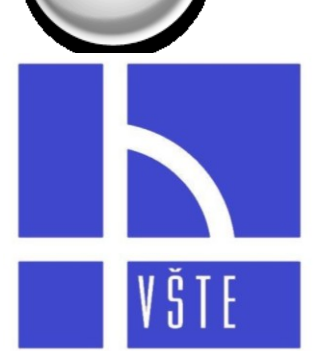
v Českých Budějovicích, Červen 2017

OBSAH

- Motivace
- Cíl práce
- Metody zpracování
- Architektonické a dispoziční řešení
- Základní popis stavby
- Konstrukční řešení
- Technologická zařízení
- Energetická náročnost budovy
- Závěr



MOTIVACE



- Osobní zájem
- Potenciál v nízkoenergetických stavbách
- Problematika
- Aktuálnost
- Stavební materiály

CÍL PRÁCE



- Návrh architektonického a stavebně – konstrukčního řešení objektu s nízkou spotřebou energie
- Architektonického a stavebně konstrukční studie s výkresovou dokumentací ve stupni „Projekt pro stavební povolení“
- Tepelně – technické posouzení
- Vyhodnocení energetické náročnosti budovy



METODY ZPRACOVÁNÍ



➤ Projektová dokumentace zpracována:

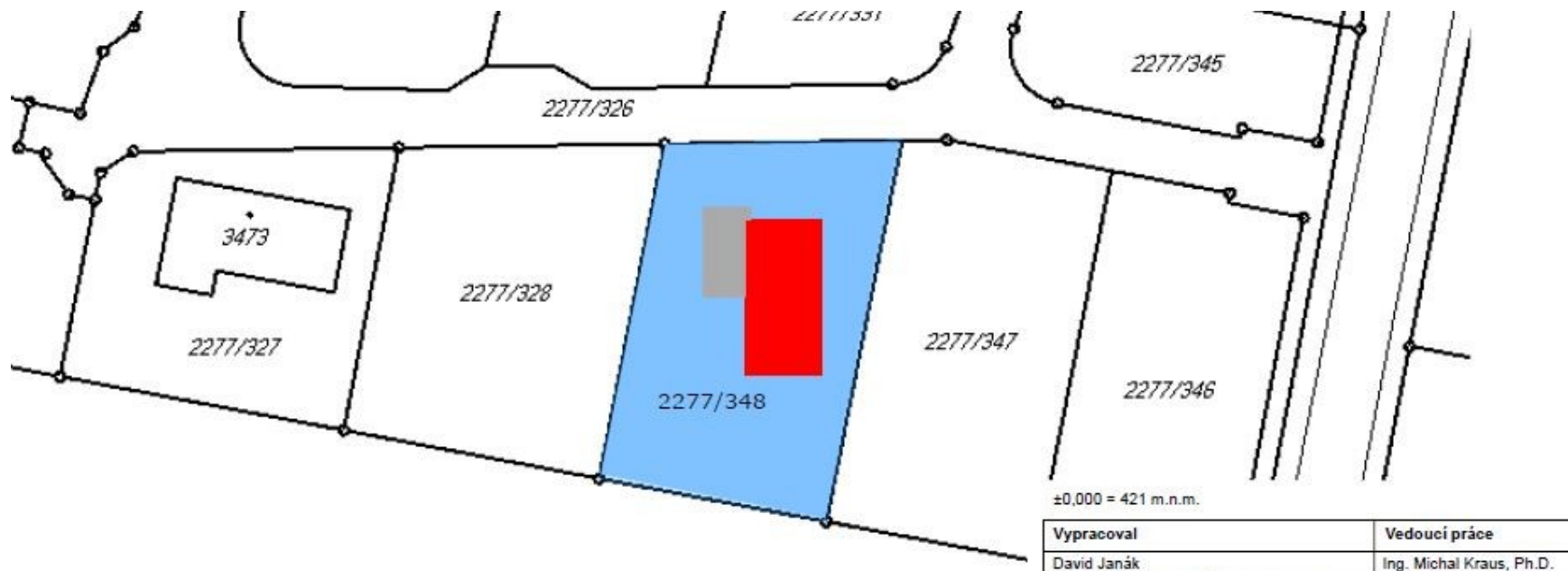
- ArchiCad 19
- AutoCAD 2015
- Teplo 2014
- Energie 2015



UMÍSTĚNÍ STAVBY

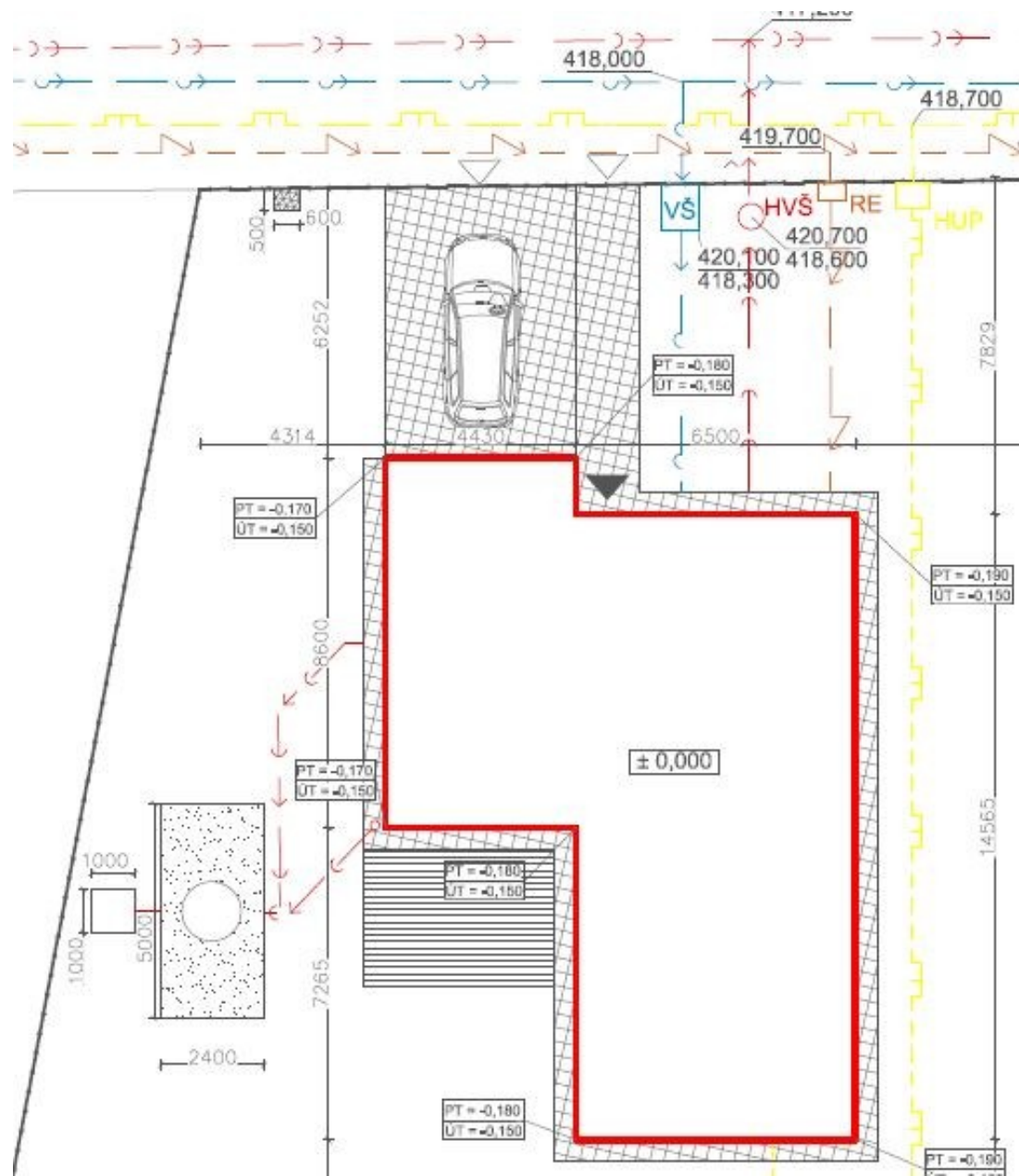


- Umístění stavby: Vlašim, Vorlinská alej
- Katastrální území: Vlašim
- Výměra pozemku: 933 m²
- Parcelní číslo: 2277/348



Zdroj: Vlastní zpracování
Upravená mapa z KN

KOORDINAČNÍ SITUACE



Zdroj: Vlastní zpracování

AutoCAD 2015

ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ



Zdroj: Vlastní zpracování

ArchiCAD 19

ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ



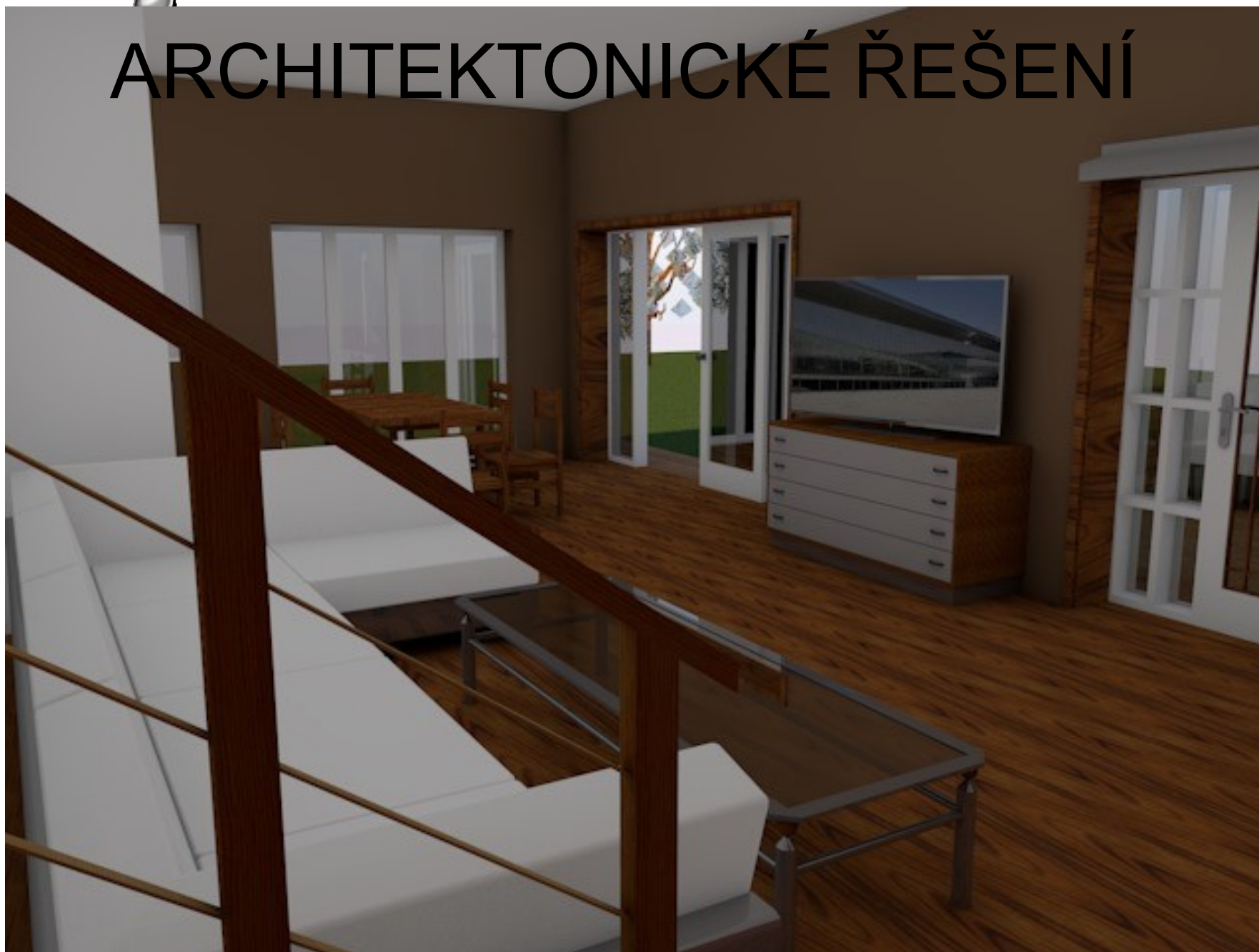
Zdroj: Vlastní zpracování
ArchiCAD 19

ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ



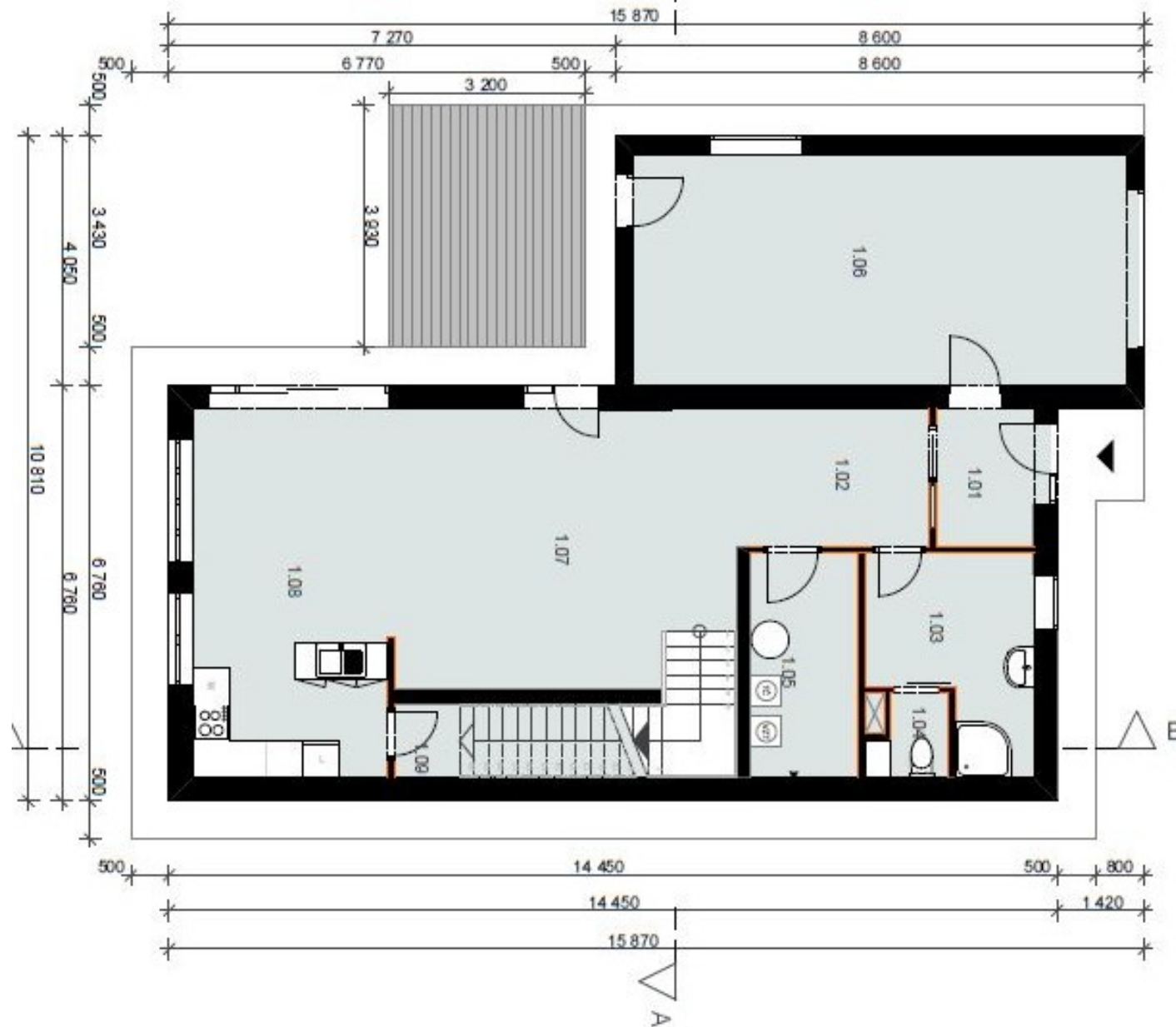
Zdroj: Vlastní zpracování
ArchiCAD 19

ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ



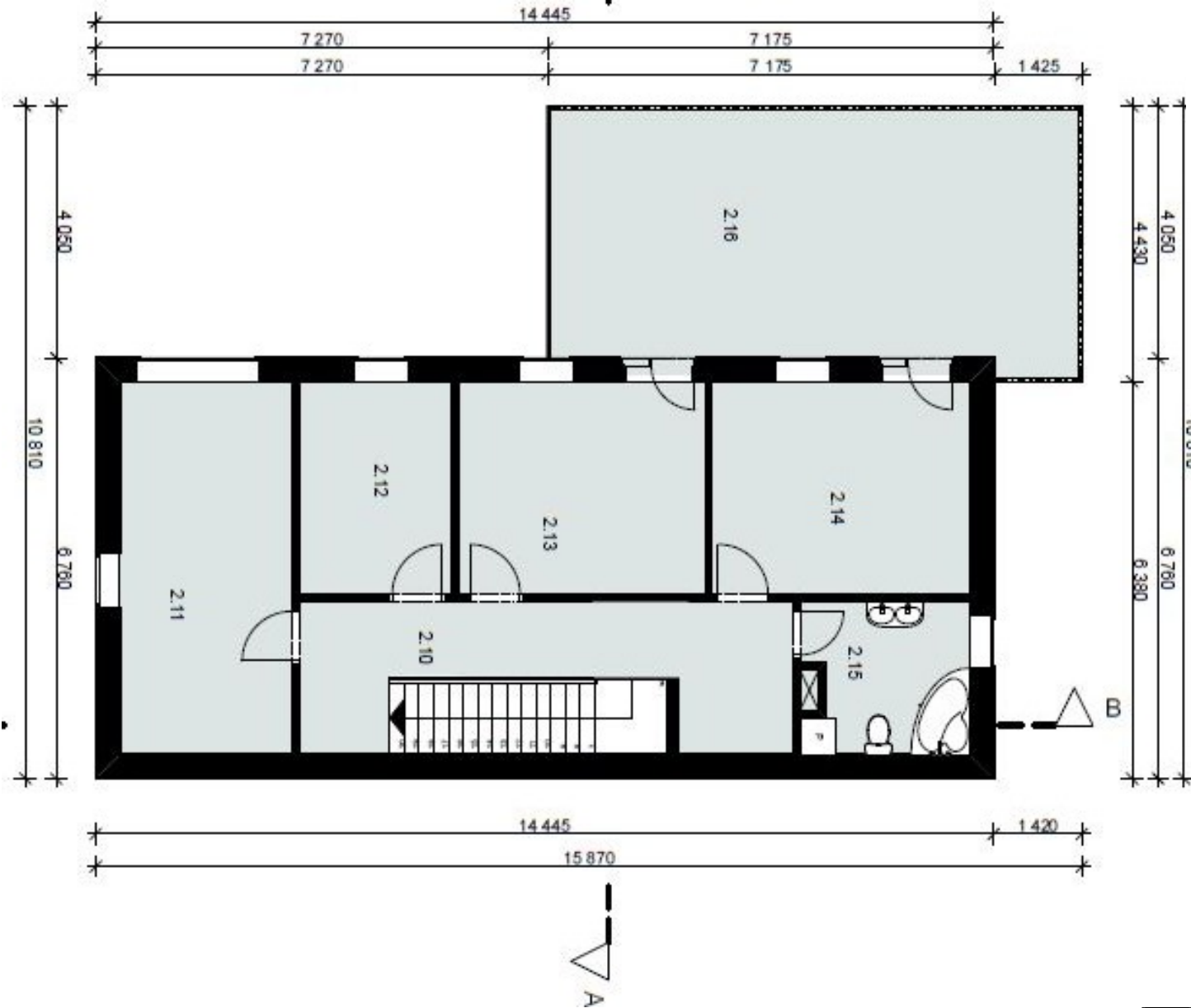
Zdroj: Vlastní zpracování
ArchiCAD 19

DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ

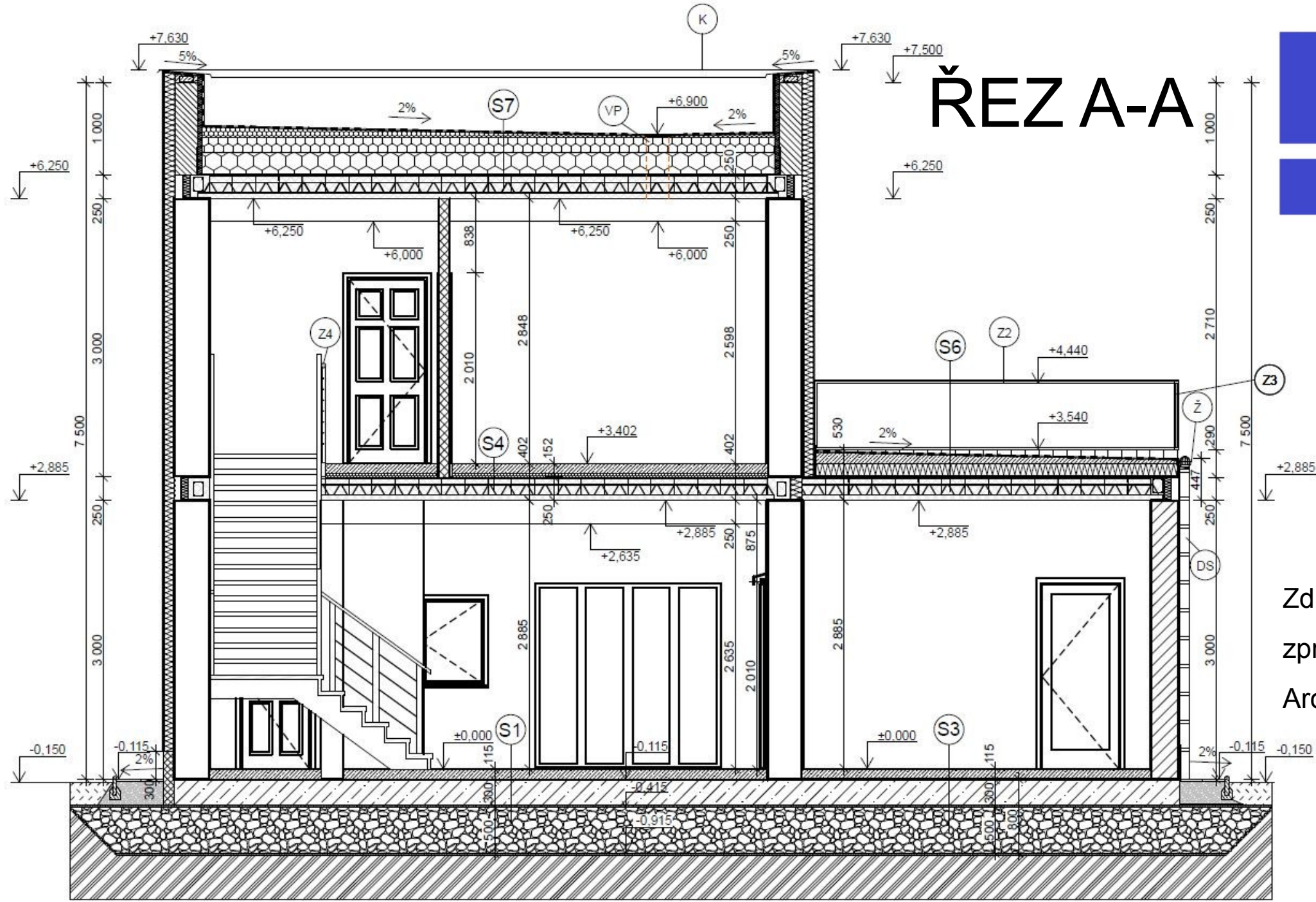


Zdroj: Vlastní zpracování
ArchiCad 19

DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ



Zdroj: Vlastní zpracování
ArchiCAD 19



ŘEZ A-A



Zdroj: Vlastní
zpracování
ArchiCad 19

ZÁKLADNÍ POPIS STAVBY



- Druh objektu: Rodinný dům
- Počet podlaží: 2 nadzemní
- Počet jednotek: 1 (4+1)
- Počet obyvatel: 4
- Zastavěná plocha: 133 m²
- Užitná plocha: 217 m²
- Výška budovy od U.T. : 7,63 m
- Základy: Pěnové sklo - Refaglass
- Obvodová stěna: POROTHERM 38 T Profi Dryfix
- Zastřešení: Plochá střecha

KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ



- **Základy:** pěnové sklo
- součinitel tepelné vodivosti $\lambda = 0,086 \text{ W/mK}$ | beton hutný $\lambda = 1,230 \text{ W/mK}$
železobeton $\lambda = 1,430 \text{ W/mK}$



Zdroj: www.refaglass.cz

KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ



- **Obvodová stěna: POROTHERM 38 T Profi Dryfix**

Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]
Porotherm TO	0,010	0,100
Porotherm 38 T Profi na zdící pěnu Dryfix	0,380	0,067
Isover EPS GreyWall	0,120	0,033
weber tmel 700 - lepící a stěrková hmota	0,003	0,800
weber.pas silikon – silikonová omítka	0,002	0,750



Zdroj: www.wienerberger.cz

Zdroj: Vlastní zpracování

- Posouzení: $U_{rec,20} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K} > U = 0,124 \text{ W/m}^2\text{K} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ



- Podlaha na zemině: PVC laminát

Název vrstvy	d[m]	Lambda [W/mK]
PVC laminátová podlaha	0,010	0,160
Podložka pod laminátové podlahy Mirelon	0,002	0,040
Betonová mazanina	0,050	1,430
Deska na podlahové vytápění	0,050	0,034
Fatrafol 803	0,002	0,350
Železobeton 2	0,300	1,580
Pěnové sklo	0,500	0,086

Zdroj: Vlastní zpracování

- Posouzení: $U_{rec,20} = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K} > U = 0,148 \text{ W/m}^2\text{K} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ



- **Střecha:** Nad 2.NP – minimální tloušťka izolace

Název vrstvy	d[m]	Lambda [W/mK]
Stropní konstrukce Porotherm Miako 250 mm	0,250	0,862
Asf. Pás Glastek 40	0,004	0,210
SmartRoofThermal	0,240	0,036
Knauf DDP Plus	0,160	0,040
Folie dekplan 76	0,0015	0,350

Zdroj: Vlastní zpracování

- Posouzení: $U_{rec,20} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K} > U = 0,110 \text{ W/m}^2\text{K} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ



- **Střecha:** Nad 2.NP – průměrná tloušťka izolace [max. tl. 242 mm]

Název vrstvy	d[m]	Lambda [W/mK]
Stropní konstrukce PorothermMiako 250 mm	0,250	0,862
Asf. Pás Glastek 40	0,004	0,210
SmartRoofThermal	0,240	0,036
Knauf DDP Plus	0,160	0,040
SmartRoof Top 1 CFT	0,060	0,038
Folie dekplan 76	0,0015	0,350

Zdroj: vlastní zpracování

- Posouzení: $U_{rec,20} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K} > U = 0,102 \text{ W/m}^2\text{K} \Rightarrow$ **Vyhovuje**



Zdroj: www.knaufinsulation.cz



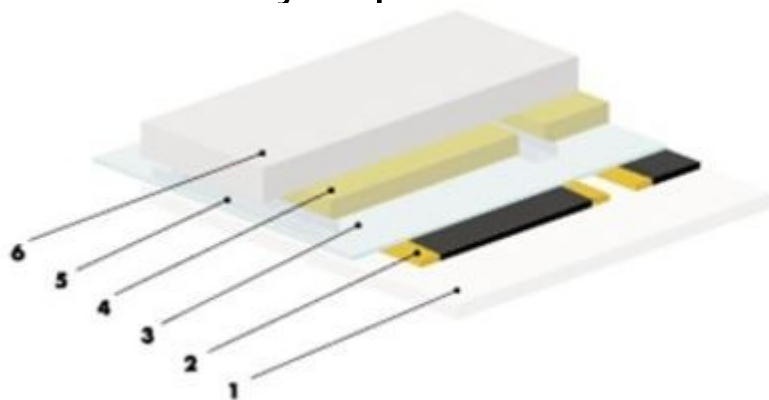
TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ



- Řízené větrání s rekuperační jednotkou Vaillant VAR 360/4 s tepelnou účinností 92 %
- Tepelné čerpadlo země/voda NIBE F1155 o výkonu 6 kW
- Součástí je zásobník TV o objemu 180 l
- Jako doplňkový zdroj v jednotlivých místnostech budou folie pro stropní vytápění: ECOFILM C. Tento doplňkový zdroj bude primárně napájen z fotovoltaických panelů.



Zdroj: <http://www.fenixgroup.cz>



- 1 – Sádkartonový podhled
- 2 – topná folie ECOFILM C
- 3 – PE folie - parozábrana
- 4 – tepelná izolace - minerální vlna
- 5 – nosné profily
- 6 – nosná stropní konstrukce

Zdroj: <http://www.fenixgroup.cz>

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY



➤ Průměrný součinitel prostupu tepla budovy:

pro nízkoenergetické RD... $U_{em,max}: 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

pro energeticky pasivní RD... $U_{em,max}: 0,22 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

➤ **průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em}: 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$**

$U_{em} < 0,22 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ JE SPLNĚN POŽADAVEK PRO ENERGETICKY PASIVNÍ RD.

➤ Měrná potřeba tepla na vytápění:

pro nízkoenergetické RD... $E_{A,max}: 50 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$

pro energeticky pasivní RD... $E_{A,max}: 20 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$

➤ **měrná potřeba tepla na vytápění $E_{A}: 28 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$**

$E_{A} < 50 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ JE SPLNĚN POŽADAVEK PRO NÍZKOENERGETICKÝ RD.

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY



- Měrná neobnovitelná primární energie:

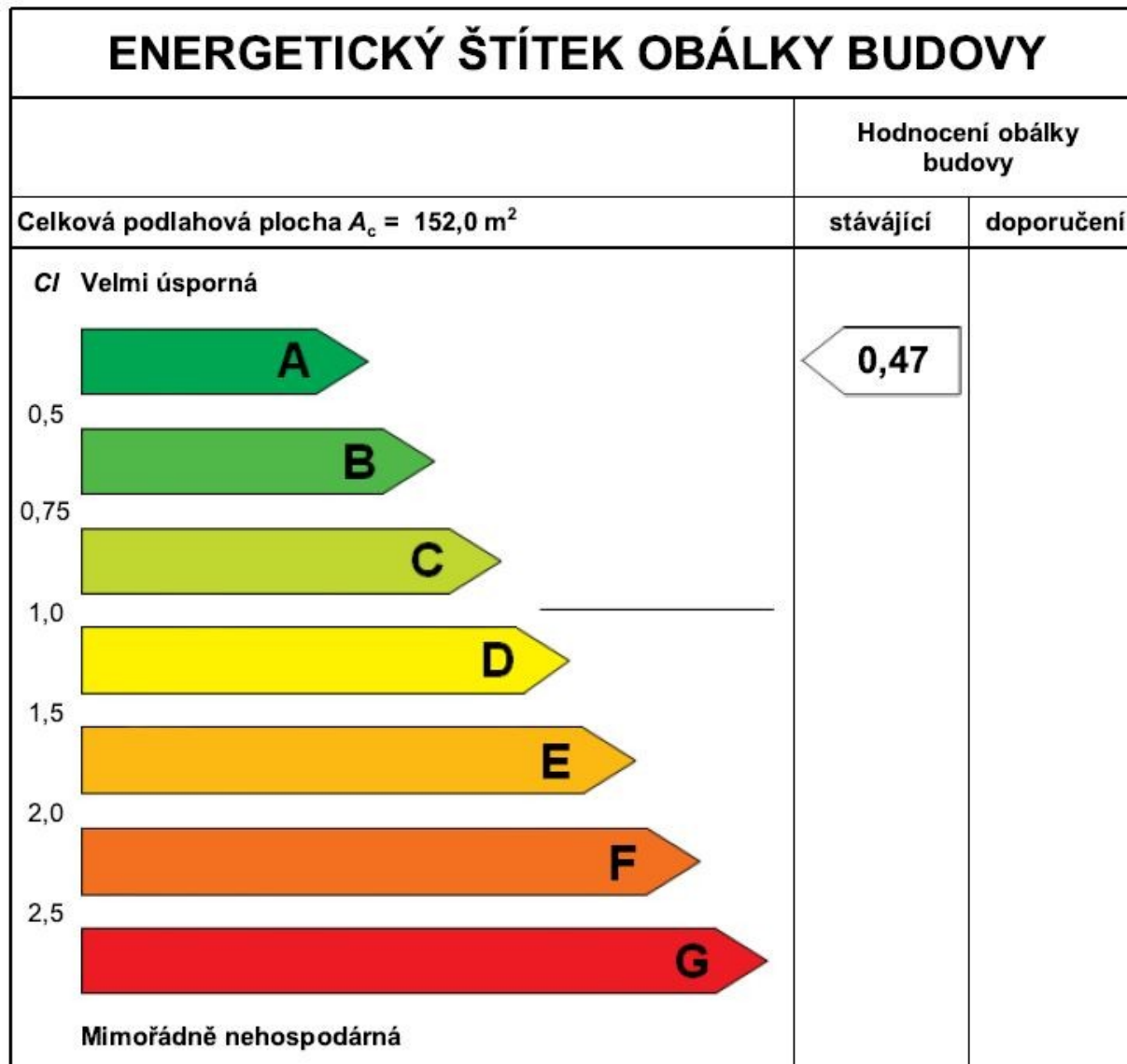
pro energeticky pasivní RD... $PE_{A,max}$: 60 kWh/(m².a)

- **měrná neobn. primární energie PE_{A} : 35 kWh/(m².a)**

$PE_{A} < 60$ kWh/(m².a) JE SPLNĚN POŽADAVEK PRO ENERGETICKY PASIVNÍ RD.

- Zatřídění rodinného domu: **RD 30NE**

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK



Zdroj: Energie 2015

ZÁVĚR



- Splnění tepelně – technických požadavků pro nízkoenergetické budovy
- Rodinný dům splňuje požadavky pro nízkoenergetické budovy
- Tato práce byla pro mě velmi zajímavá a přínosná



DĚKUJI ZA POZORNOST



ODPOVĚDI NA OTÁZKY VEDOUCÍHO PRÁCE



- Jaká zemina se předpokládá v místě založení stavby? Respektive jak je zajištěno odvodnění základové spáry?
- Jaké jsou zásady pro návrh střešních vpustí a pojistného přepadu? Jaká je minimální vzdálenost střešní vpusti od atiky či jiných konstrukcí vystupujících nad střešní rovinu?
- Z výsledků vyhodnocení energetické náročnosti budovy splňuje navržený objekt požadavky pro nízkoenergetický standard. Jaká opatření by bylo potřeba přijmout, aby objekt splňoval požadavky pro pasivní standard?

ODPOVĚDI NA OTÁZKY VEDOUCÍHO PRÁCE

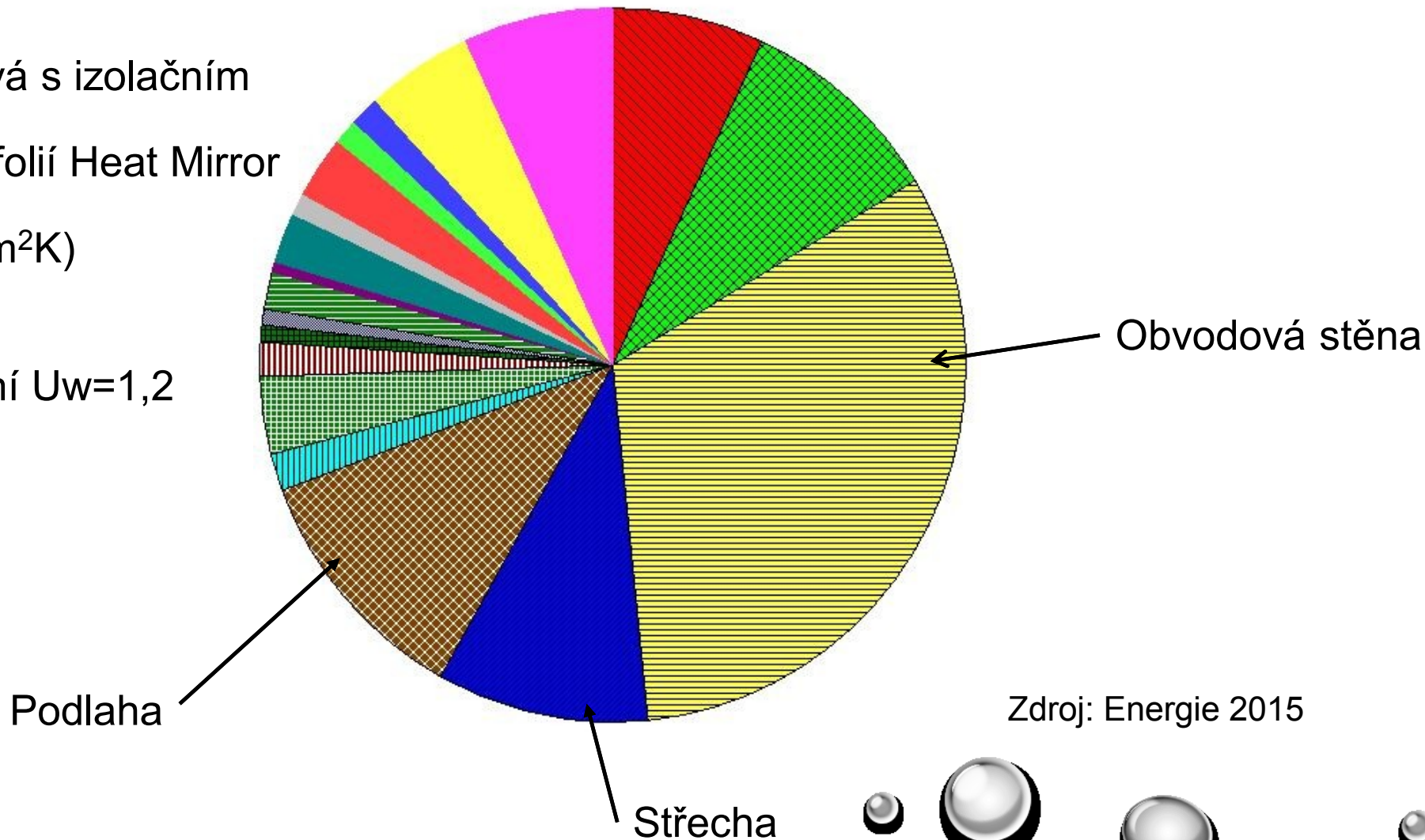


Okna plastová s izolačním dvojsklem s folií Heat Mirror

$U_w = 0,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Dveře vstupní $U_w = 1,2$

$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$



Zdroj: Energie 2015