Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích

Obor: KONSTRUKCE STAVEB

Specializace: IZOLACE

NOVOSTAVBA OBJEKTU S NÍZKOU SPOTŘEBOU ENERGIE

Autor bakalářské práce: Zdeněk Mihalik (9679)

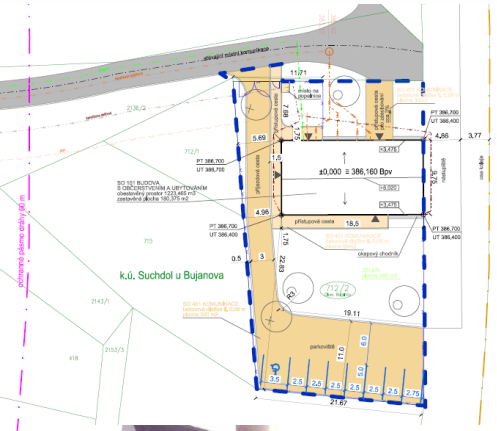
Vedoucí bakalářské práce: Ing. Michal Kraus, Ph.D.

Oponent bakalářské práce: Ing. Andrea Šandová

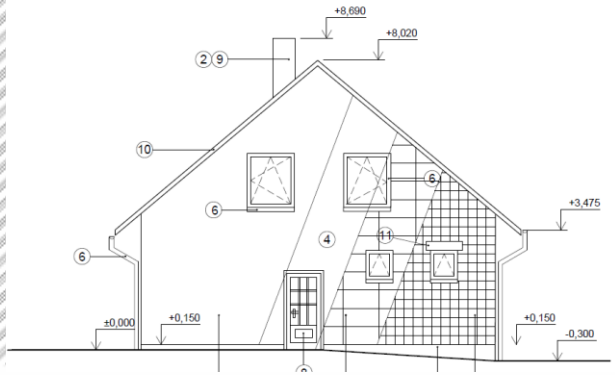
Únor 2017, České Budějovice

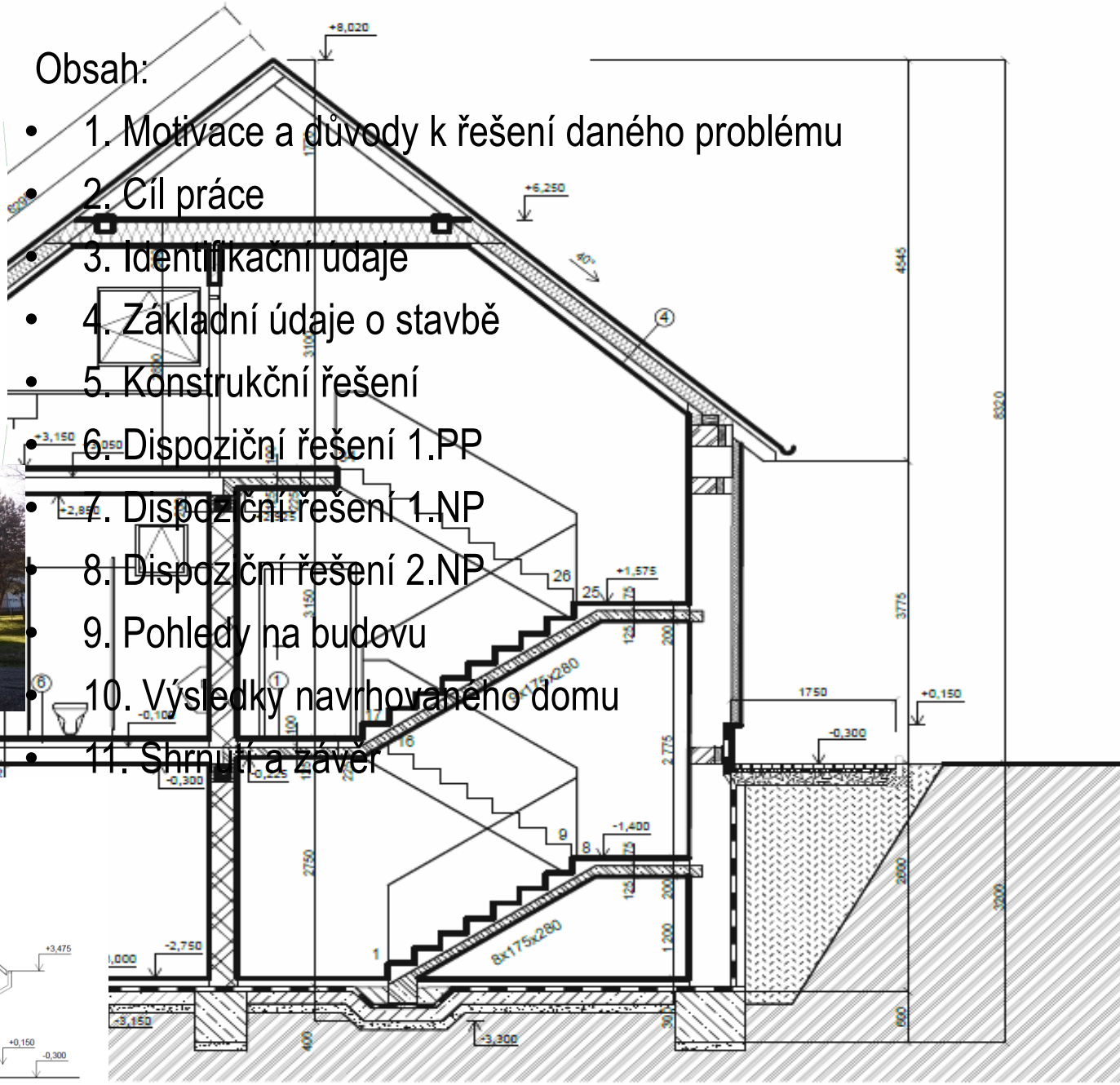
Obsah:

- 1. Motivace a důvody k řešení daného problému
- 2. Cíl práce
- 3. Identifikační údaje
- 4. Základní údaje o stavbě
- 5. Konstrukční řešení
- 6. Dispoziční řešení 1.PP
- 7. Dispoziční řešení 1.NP
- 8. Dispoziční řešení 2.NP
- 9. Pohledy na budovu
- 10. Výsledky navrhovaného domu
- 11. Shrnutí a závěr



zdroj: vlastní (vyfoceno dne 16.11.2015)



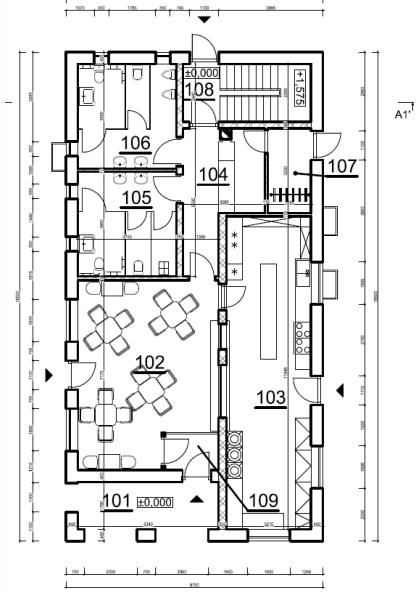


BUDOVA S OBCERSTVENIM A UBYTOVANIM DSP			
SEZNAM PRILOH:			
Číslo přílohy	**Název přílohy**	**Formát**	**Měřítko**
A	PRŮVODNÍ ZPRÁVA	3 x A4	-
B	SOUHRNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	5 x A4	-
C	SITUAČNÍ VÝKRESY	-	-
C.1	Situace širších vztahů	1 x A4	1 : 5 000
C.2	Celková situace - *neobsahuje*	-	-
C.3	Koordinační situace	3 x A4	1 : 250
C.4	Katastrální situace	3 x A4	1 : 250
D	VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE		
D.1.1	**Architektonicko-stavební řešení**		
D.1.1.1	Technická zpráva	7 x A4	-
D.1.1.2	Základy	6 x A4	1 : 50
D.1.1.3.1	Půdorys – 1.PP	6 x A4	1 : 50
D.1.1.3.2	Půdorys – 1.NP	6 x A4	1 : 50
D.1.1.3.3	Půdorys – 2.NP	6 x A4	1 : 50
D.1.1.4	Krov	6 x A4	1 : 50
D.1.1.5	Půdorys střechy	2 x A4	1 : 100
D.1.1.6.1	Řez A1-A1´	3 x A4	1 : 50
D.1.1.6.2	Řez A2-A2´	3 x A4	1 : 50
D.1.1.7.1	Technický pohled - západní	3 x A4	1 : 50
D.1.1.7.2	Architektonické pohledy	3 x A4	1 : 100
D.1.2	**Stavebně konstrukční řešení**		
D.1.2.1	Výkres skladby stropu	6 x A4	1 : 50
D.1.3	**Požárně bezpečnostní řešení - *neobsahuje***		
D.1.4	**Technika prostředí staveb**	-	-
D.1.4.1	Technická zpráva - TPS	7 x A4	-
D.1.4.2.1	Kanalizace – 1.PP	2 x A4	1 : 100
D.1.4.2.2	Kanalizace – 1.NP	2 x A4	1 : 100
D.1.4.2.3	Kanalizace – 2.NP	2 x A4	1 : 100
D.1.4.3.1	Vodovod – 1.PP	2 x A4	1 : 100
D.1.4.3.2	Vodovod – 1.NP	2 x A4	1 : 100
D.1.4.3.3	Vodovod – 2.NP	2 x A4	1 : 100
E	DOKLADY	-	-
E.1	Tepelně technické posouzení	10 x A4	-
E.2	Energetická náročnost budovy	9 x A4	-
E.3	Energetický štítek budovy	4 x A4	-
E.4	Vyjádření o existenci a PD	-	-

1.Motivace a důvody k řešení daného problému:

- Osobní zájem
- Budoucnost

zdroj: vlastní (vyfoceno dne 16.11.2015)



2.Cíl práce:

Cílem práce je návrh architektonického a stavebně – konstrukčního řešení objektu s nízkou spotřebou energie. Předpokládá se architektonická a stavebně konstrukční studie spolu s výkresovou dokumentací ve stupni „Projekt pro stavební povolení. Nezbytnou částí bakalářské práce je vyhodnocení a posouzení tepelně – technických charakteristik navržených konstrukcí i budovy jako celku

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na terénu

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-15,0 C
Teplota na vnější straně Te:	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi:	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	Betonová mazanina	0,050	1,230	17,0
3	A 400 H	0,0007	0,210	286,0
4	Isover EPS Grey 100	0,100	0,032	50,0
5	Foalbit AI S 40	0,0042	0,210	18810,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr = 0,422
Vypočtená průměrná hodnota: f,Rsi,m = 0,928

Kritický teplotní faktor f,Rsi,cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fRsi,m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N = 0,45 W/m2K
Vypočtená hodnota: U = 0,294 W/m2K
U < U,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplá podlaha - dT10,N = 5,5 C
Vypočtená hodnota: dT10 = 7,67 C
dT10 > dT10,N ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

3. Identifikační údaje:

Místo stavby:

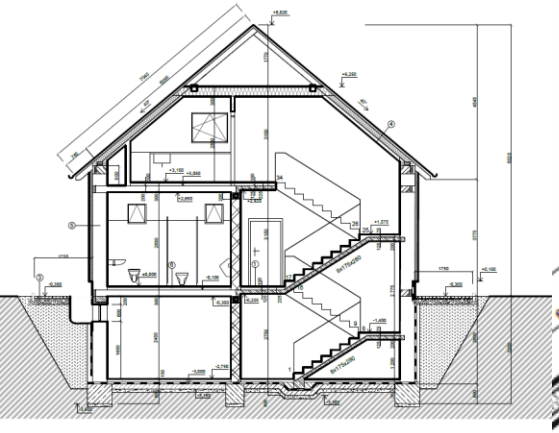
- Kraj: Jihočeský
- Město: Kaplice
- Obec : Bujanov

Katastrální území: Suchdol u Bujanova

Parcelní číslo: 712/2

Výměra parcely: 754 m2

zdroj: http://nahlizenidokn.cuzk.cz/



4. Základní údaje o stavbě:

- Půdorysná plocha: 176 m2
- Obestavěný prostor: 1060 m3
- Užitná plocha: 330,6 m2
- Počet podlaží: 3
- Výška hřebene od U.T.: 8,02 m
- Sklon střechy: 40°

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Budova pro ubytování a stravování ,	Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha A_c = 376,2 m²	stávající	doporučení
CI Velmi úsporná		
A		
0,5 B	0,59	
0,75 C		
1,0 D		
1,5 E		
2,0 F		
2,5 G		
Mimořádně nehospodárná		
KLASIFIKACE		

LEGENDA MÍSTNOSTÍ

Č.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA	PODLAH. KRYTINA	POVRCH. ÚPRAVA	POZN.
101	KRYTÉ NÁSTUPIŠTĚ	9,6 m²	BETONOVÁ DLAŽBA	BAUMIT SILIKAT TOP	
102	BISTO	38,3 m²	KERAMICKÁ DLAŽBA	BAUMIT RATIO 20	
103	PŘÍPRAVA JÍDEL	38 m²	KERAMICKÁ DLAŽBA	BAUMIT SILIKAT TOP	
104	CHODBA + RECEPCE	13,2 m²	KERAMICKÁ DLAŽBA	BAUMIT RATIO 20	KERA. SOKL 60 mm
105	WC ŽENY	14,8 m²	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OBKLAD	
106	WC MUŽI	14,8 m²	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OBKLAD	
107	KOLÁRNA	5,3 m²	KERAMICKÁ DLAŽBA	BAUMIT SILIKAT TOP	
108	SCHODIŠŤOVÍ PROSTOR	10,6m²	KOBEREC	BAUMIT RATIO 20	

LEGENDA MATERIÁLŮ

- POROTHEM 44 T PROFI; 248/440/249; PEVNOST P8
- POROTHEM 30 P+D; 372/300/238; PEVNOST P10
- POROTHEM 24 P+D; 372/240/238; PEVNOST P10
- POROTHEM 14 P+D; 497/140/238; PEVNOST P8
- POROTHEM 11,5; 497/115/238; PEVNOST P8
- POROTHERM 8 Profi; 497/115/238; PEVNOST P8

5. Konstrukční řešení:

- Obvodové zdivo:
  POROTHERM 44 T Profi - na tenkovrstvou zdící maltu POROTHERM TM

- Vnitřní nosné zdivo:
  POROTHERM 30 Profi - tenkovrstvou zdící maltu POROTHERM TM

  POROTHERM 25 AKU P+D - na tenkovrstvou zdící maltu POROTHERM TM

zdroj: http://wienerberger.cz

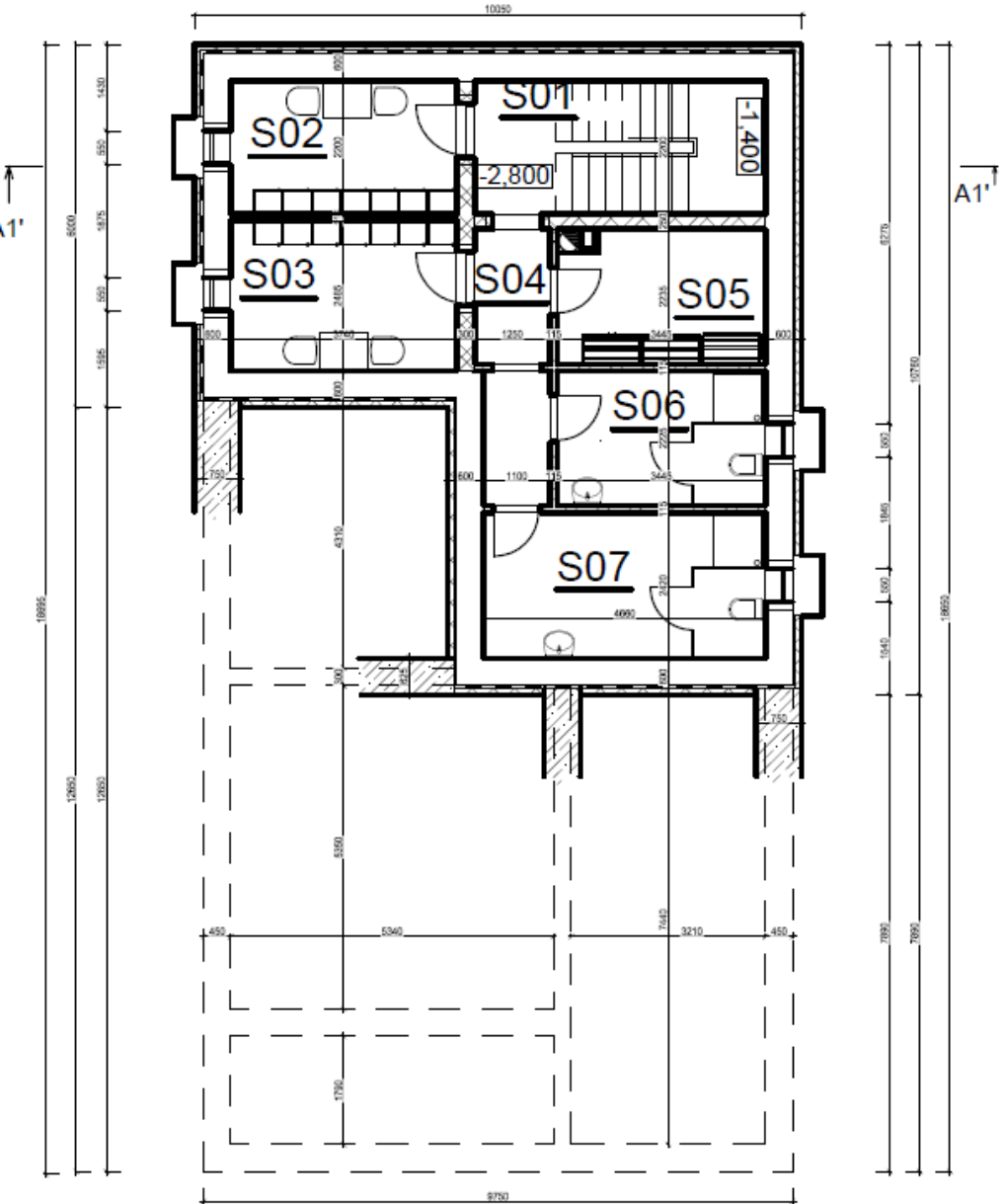
- Vnitřní nenosné zdivo:
  POROTHERM 11,5 P+D - na tenkovrstvou zdící maltu POROTHERM TM
  POROTHERM 14 P+D - na tenkovrstvou zdící maltu POROTHERM TM

PREFA BRNO
...jsme tam, kde vy stavíte

- Stropní konstrukce
  Předpjaté stropní panely SPIROLL tl. 200 mm

zdroj: http://http://www.prefa.cz/

6. Dispoziční řešení 1.PP

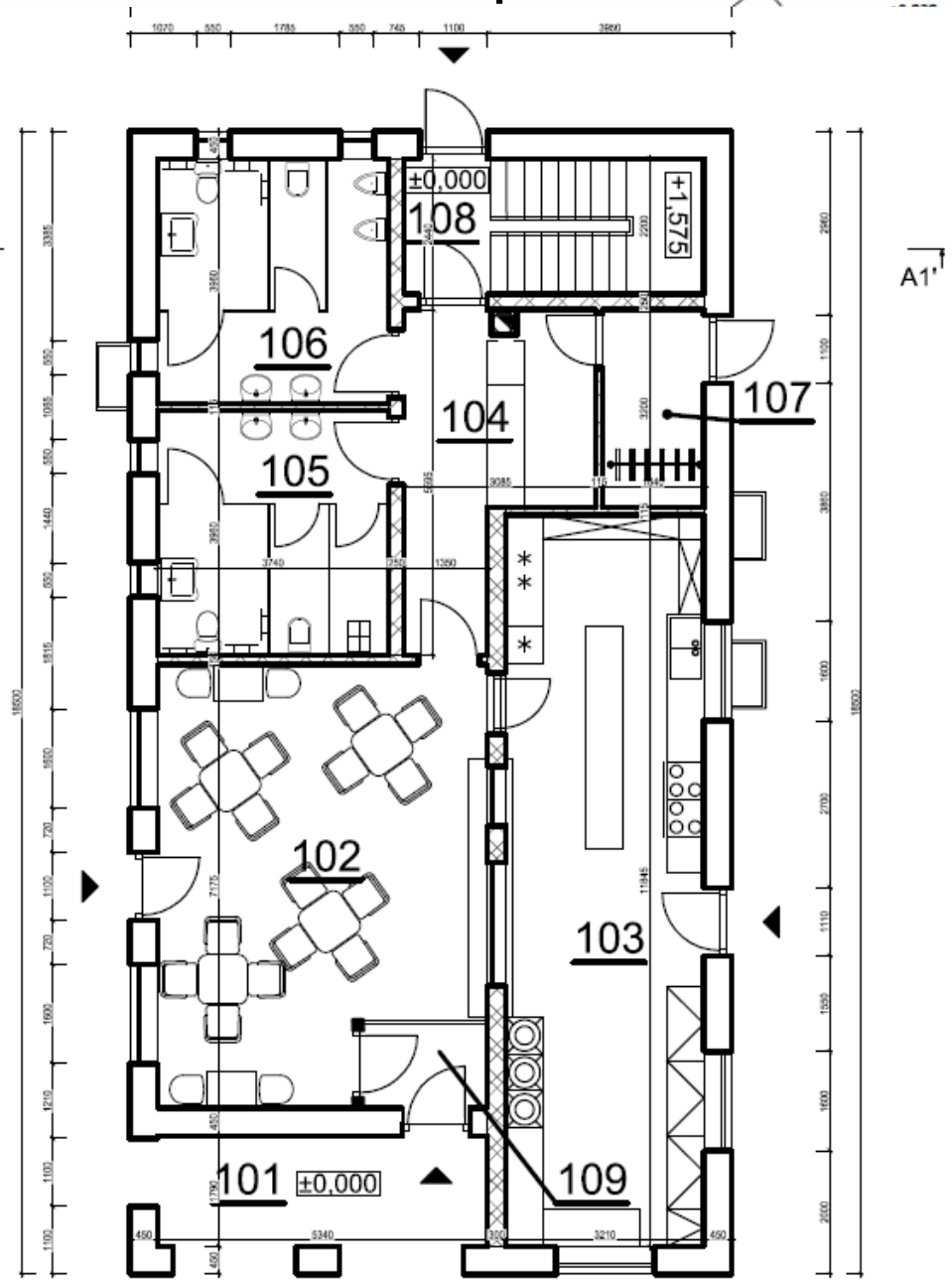


LEGENDA MÍSTNOSTÍ		
Č.	NÁZEV	PLOCHA
S01	SCHODIŠŤOVÍ PROSTOR	10,5 m2
S02	ŠATNA MUŽI	8,2 m2
S03	ŠATNA ŽENY	8,7 m2
S04	CHODBA	5,3 m2
S05	TECHNICKÁ MÍSTNOST	7,5 m2
S06	WC MUŽI	7,7 m2
S07	WC ŽENY	11,3 m2

LEGENDA MATERIÁLŮ

- ZDIVO NOSNÉ OBVODOVÉ
- ZDIVO NOSNÉ VNITŘNÍ
- ZDIVO NENOSNÉ VNITŘNÍ

7. Dispoziční řešení .1NP



LEGENDA MÍSTNOSTÍ		
Č.	NÁZEV	PLOCHA
101	KRYTÉ NÁSTUPIŠTĚ	9,6 m2
102	BISTO	35,7 m2
103	PŘÍPRAVA JÍDEL	38 m2
104	CHODBA + RECEPCE	13,2 m2
105	WC ŽENY	14,8 m2
106	WC MUŽI	14,8 m2
107	KOLÁRNA	5,3 m2
108	SCHODIŠŤOVÍ PROS.	10,6 m2
109	ZÁDVEŘÍ	2,6 m2

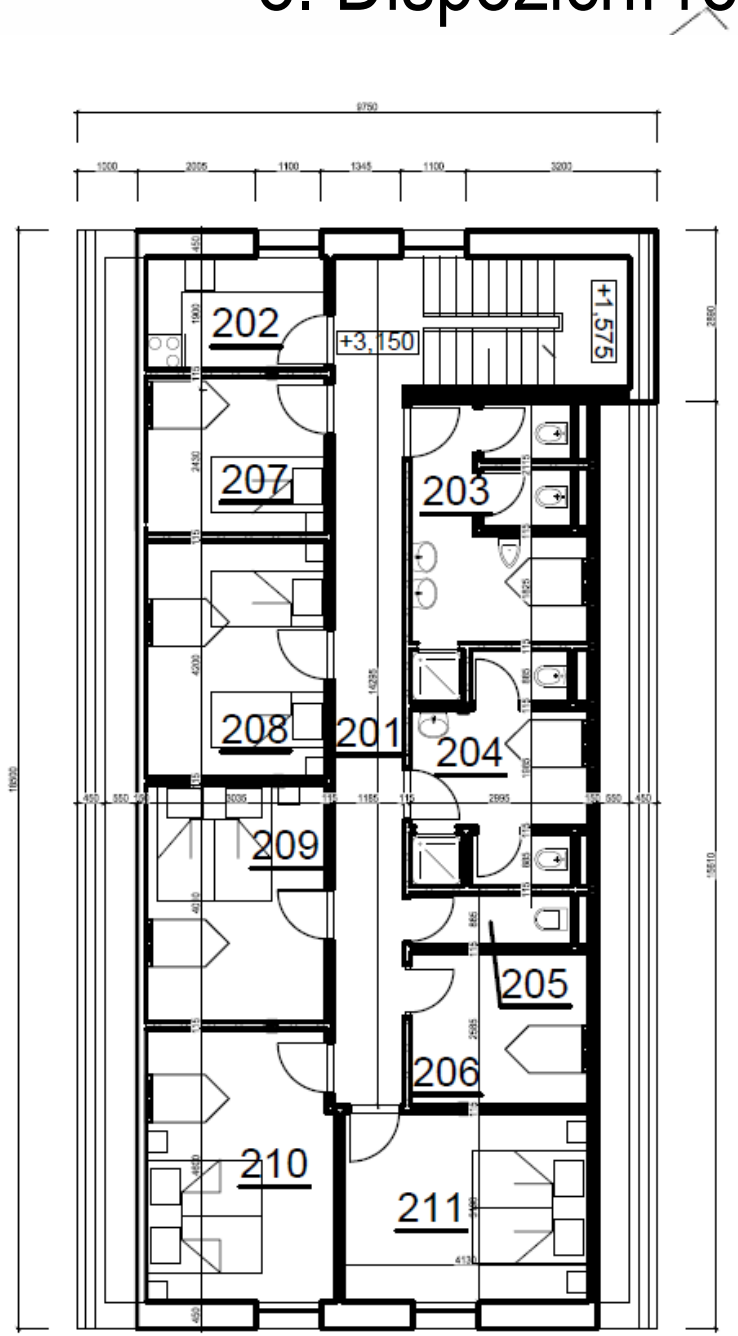
LEGENDA MATERIÁLŮ

ZDIVO NOSNÉ OBVODOVÉ

ZDIVO NOSNÉ VNITŘNÍ

ZDIVO NENOSNÉ VNITŘNÍ

8. Dispoziční řešení 2.NP



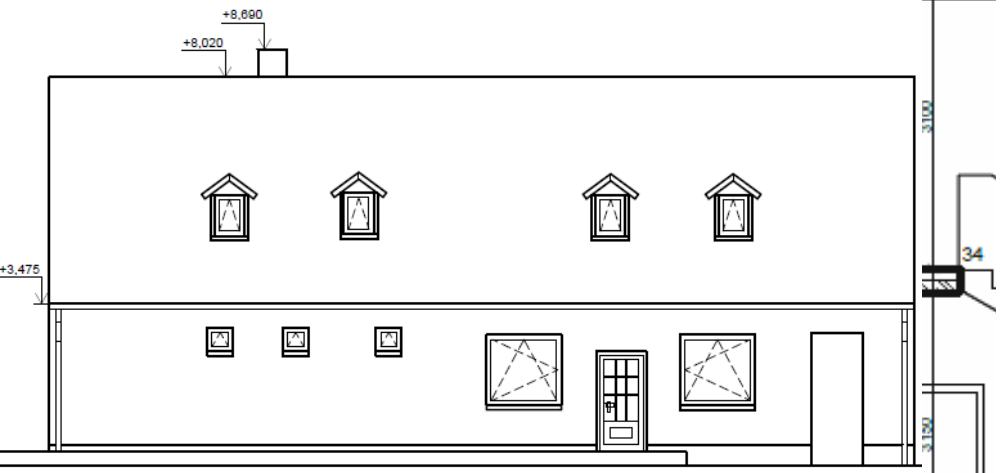
LEGENDA MÍSTNOSTÍ		
Č.	NÁZEV	PLOCHA
201	CHODBA	25,2 m2
202	KUCHYŇ	7,9 m2
203	WC MUŽI	11,4 m2
204	WC ŽENY	9,3 m2
205	VÝLEVKA	3,3 m2
206	ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	8,8 m2
207	POKOJ 1	10 m2
208	POKOJ 2	11,7 m2
209	POKOJ 3	13,1 m2
210	POKOJ 4	17,1 m2
211	POKOJ 5	8,8 m2

LEGENDA MATERIÁLŮ

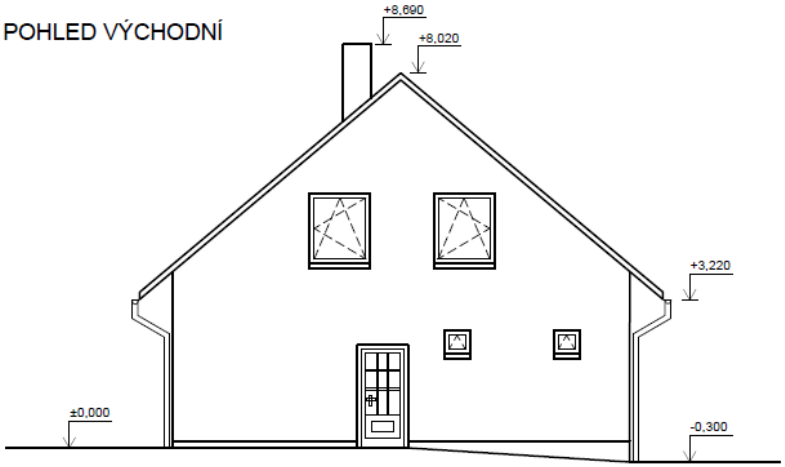
- ZDIVO NOSNÉ OBVODOVÉ
- ZDIVO NOSNÉ VNITŘNÍ
- ZDIVO NENOSNÉ VNITŘNÍ

9. Pohledy na budovu

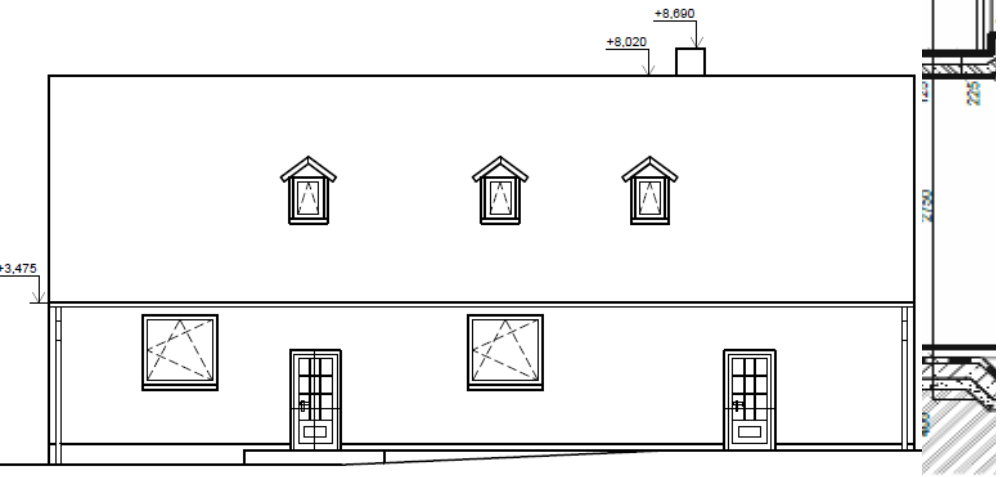
POHLED SEVERNÍ



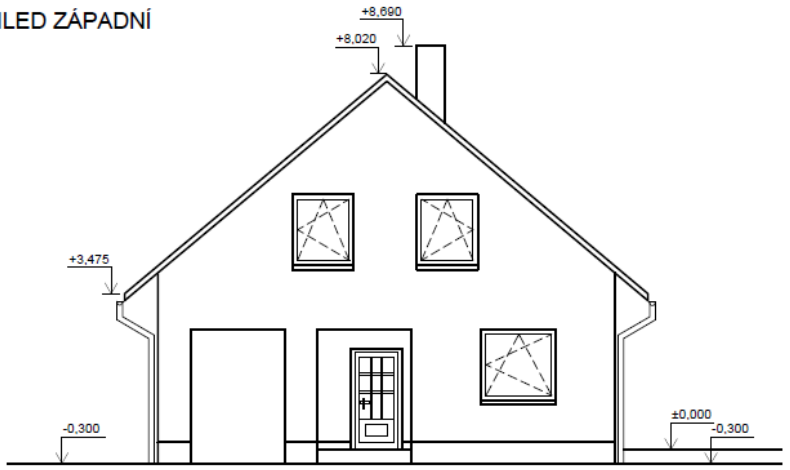
POHLED VÝCHODNÍ



POHLED JÍŽNÍ



POHLED ZÁPADNÍ



10. VÝSLEDKY NAVRHOVANÉHO DOMU:

- Energetický štítek budovy
- Výsledky tepelně technického posouzení

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

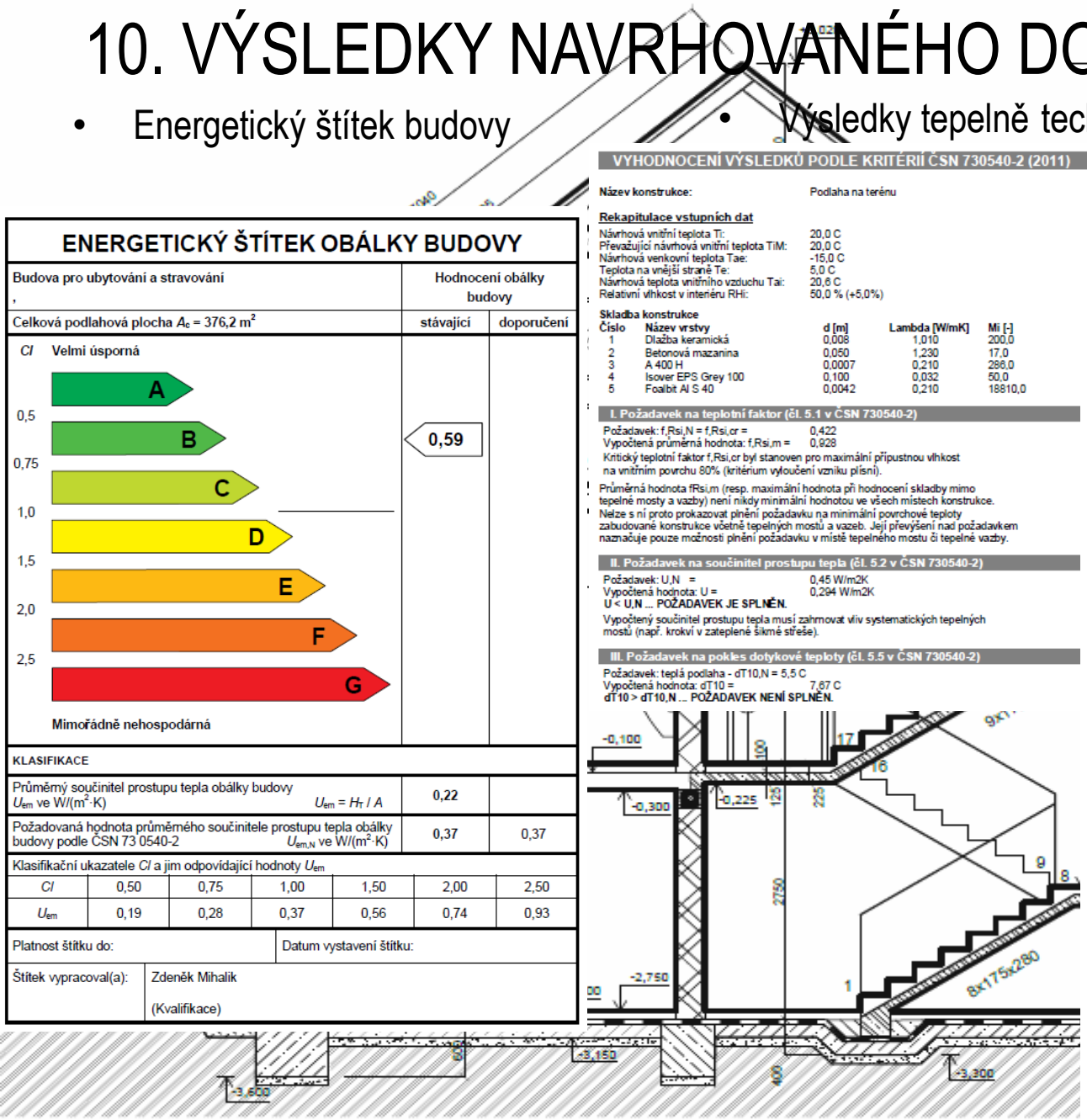
Budova pro ubytování a stravování ,	Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha A_c = 376,2 m²	stávající	doporučení
CI Velmi úsporná		
A (0,5)		
B (0,75)	0,59	
C (1,0)		
D (1,5)		
E (2,0)		
F (2,5)		
G Mimořádně nehospodárná		

KLASIFIKACE		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve W/(m²·K) $U_{em} = H_T / A$	0,22	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve W/(m²·K)	0,37	0,37

Klasifikační ukazatele *CI* a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,19	0,28	0,37	0,56	0,74	0,93

Platnost štítku do:	Datum vystavení štítku:
Štítek vypracoval(a):	Zdeněk Mihalik (Kvalifikace)



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na terénu

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae: -15,0 C
Teplota na vnější straně Te: 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	Betonová mazanina	0,050	1,230	17,0
3	A 400 H	0,0007	0,210	286,0
4	Isover EPS Grey 100	0,100	0,032	50,0
5	Foalbit Al S 40	0,0042	0,210	18810,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr = 0,422
Vypočtená průměrná hodnota: f,Rsi,m = 0,928

Kritický teplotní faktor f,Rsi,cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fRsi,m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

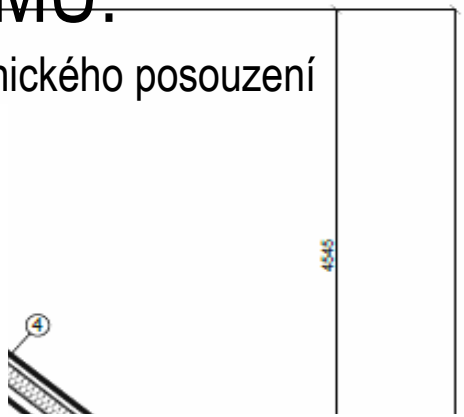
II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N = 0,45 W/m2K
Vypočtená hodnota: U = 0,294 W/m2K
U < U,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplá podlaha - dT10,N = 5,5 C
Vypočtená hodnota: dT10 = 7,67 C
dT10 > dT10,N ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Střešní plášť

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae: -17,0 C
Teplota na vnější straně Te: -17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrokarton	0,0125	0,220	9,0
2	Jutafol N AL 170 Special	0,0002	0,390	95000,0
3	Isover Orsik	0,160	0,053	1,0
4	Isover Orsik	0,150	0,040	1,0
5	OSB desky	0,012	0,130	50,0
6	Jutafol DTB 150 Special	0,0003	0,390	1481,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr = 0,760
Vypočtená průměrná hodnota: f,Rsi,m = 0,965

Kritický teplotní faktor f,Rsi,cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fRsi,m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N = 0,24 W/m2K
Vypočtená hodnota: U = 0,142 W/m2K
U < U,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu Mc,a musí být nižší než 0,1 kg/m2.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

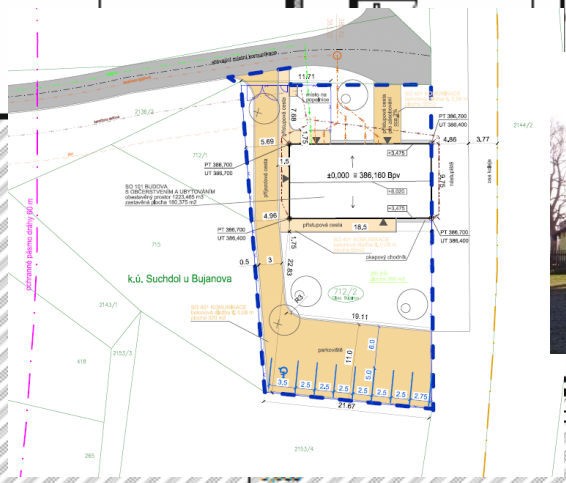
Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,270 kg/m2,rok (materiál: Isover Orsik).
Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m2,rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry Mc,a = 0,0029 kg/m2,rok
Roční množství odpařitelné vodní páry Mev,a = 1,6768 kg/m2,rok

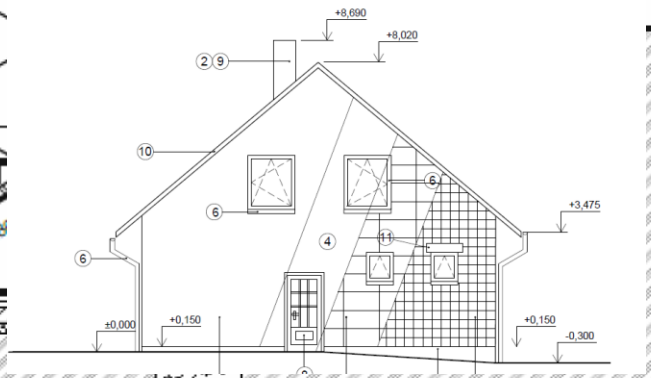
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.
Mc,a < Mev,a ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.
Mc,a < Mc,N ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

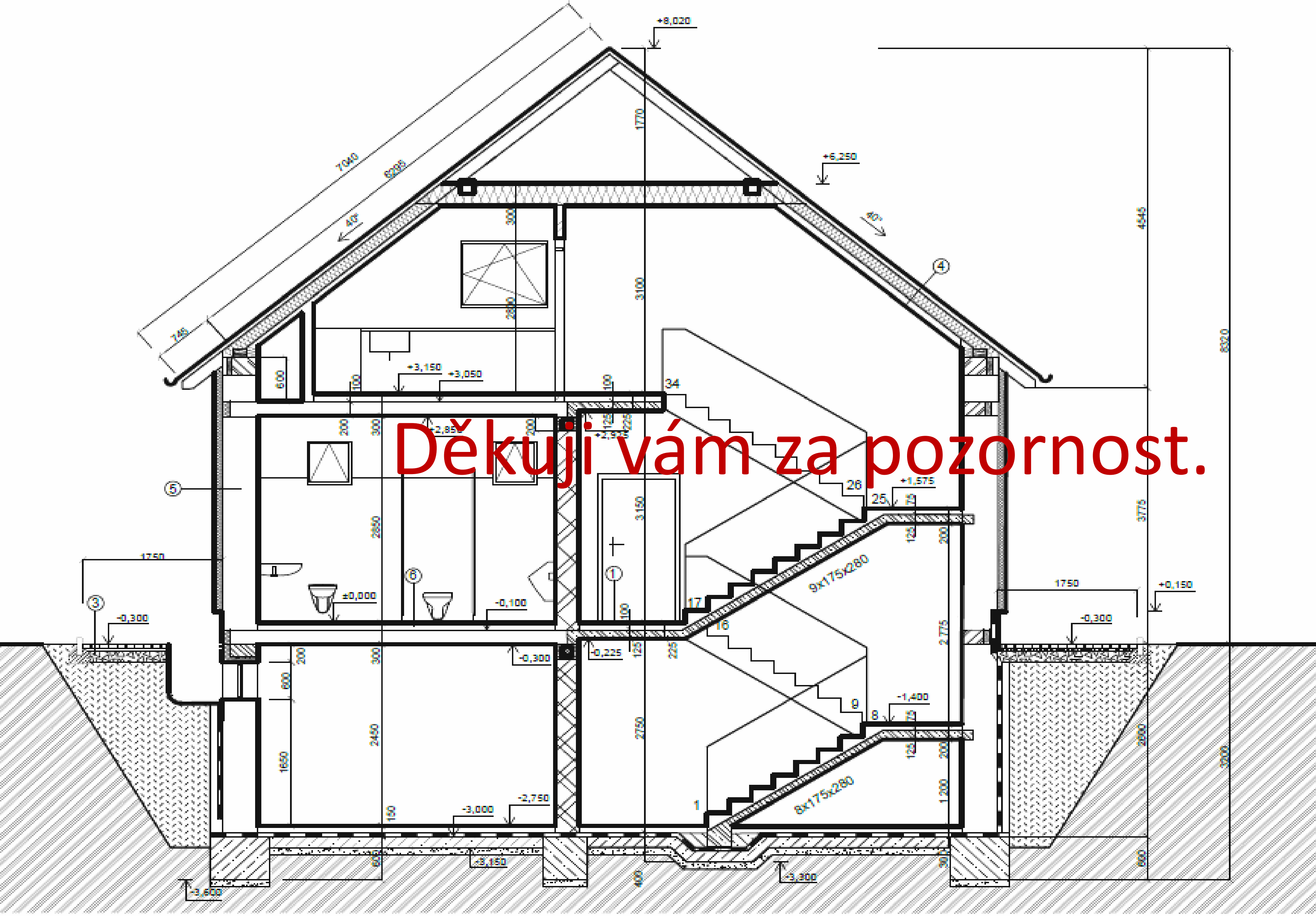
11. Shrnutí a závěr:

- nové zkušenosti
  - Lepší přehled v dané problematice
  - Nové zkušenosti se zpracováním PD
  - Nové zkušenosti s legislativou
- Zpracovával jsem projektovou dokumentaci pro stavební povolení. S cílem navrhnout nízkoenergetickou stavbu.
- Cil bakalářské práce byl splněn.



zdroj: vlastní (vyfoceno dne 16.11.2015)





Děkuji vám za pozornost.