

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**Katedra konstrukcí pozemních staveb**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

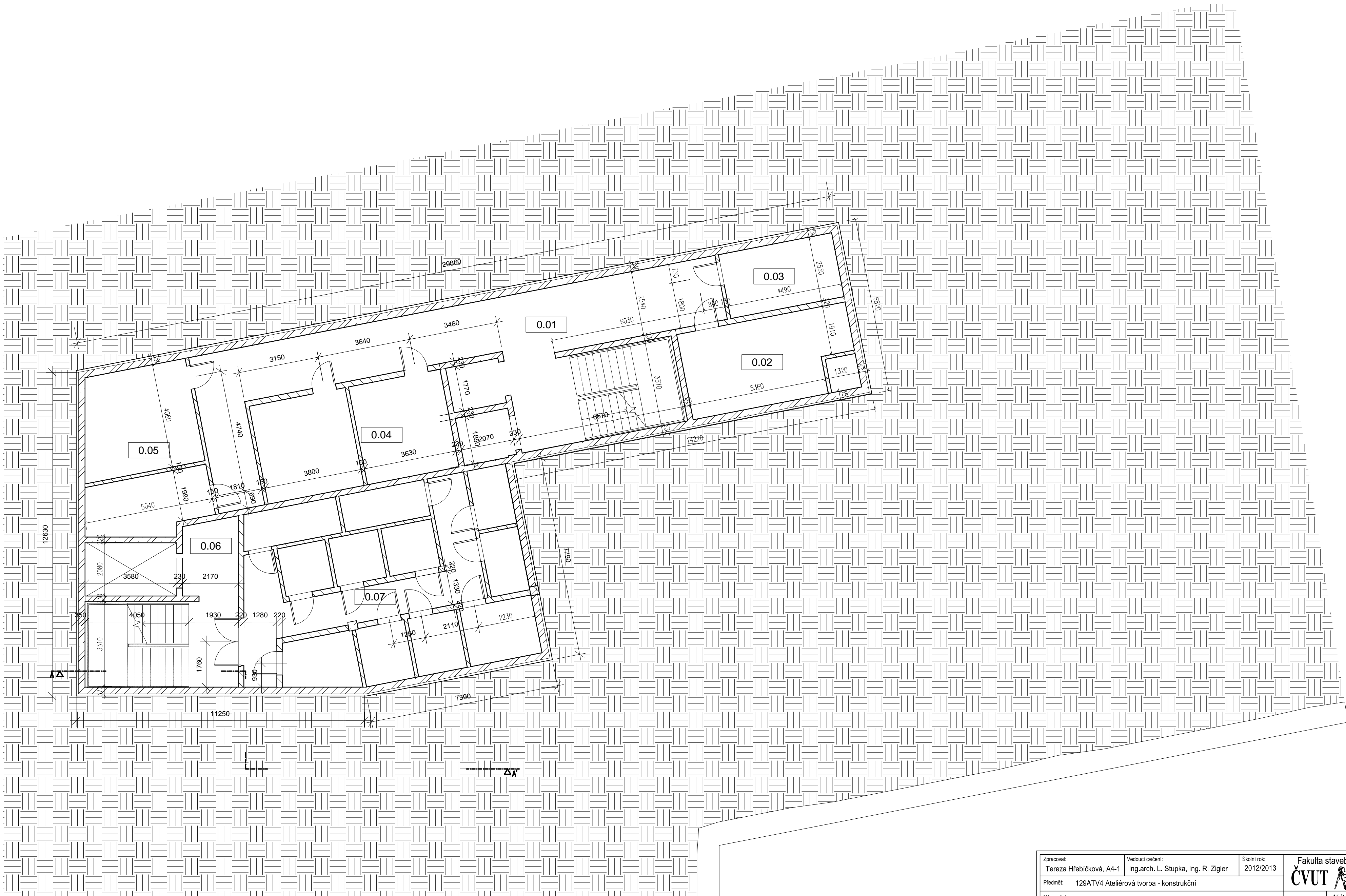
**Požární řešení domova s pečovatelskou službou  
Troja**

**Zadaný projekt – původní dokumentace**

**Markéta Šafránková**

**2020**

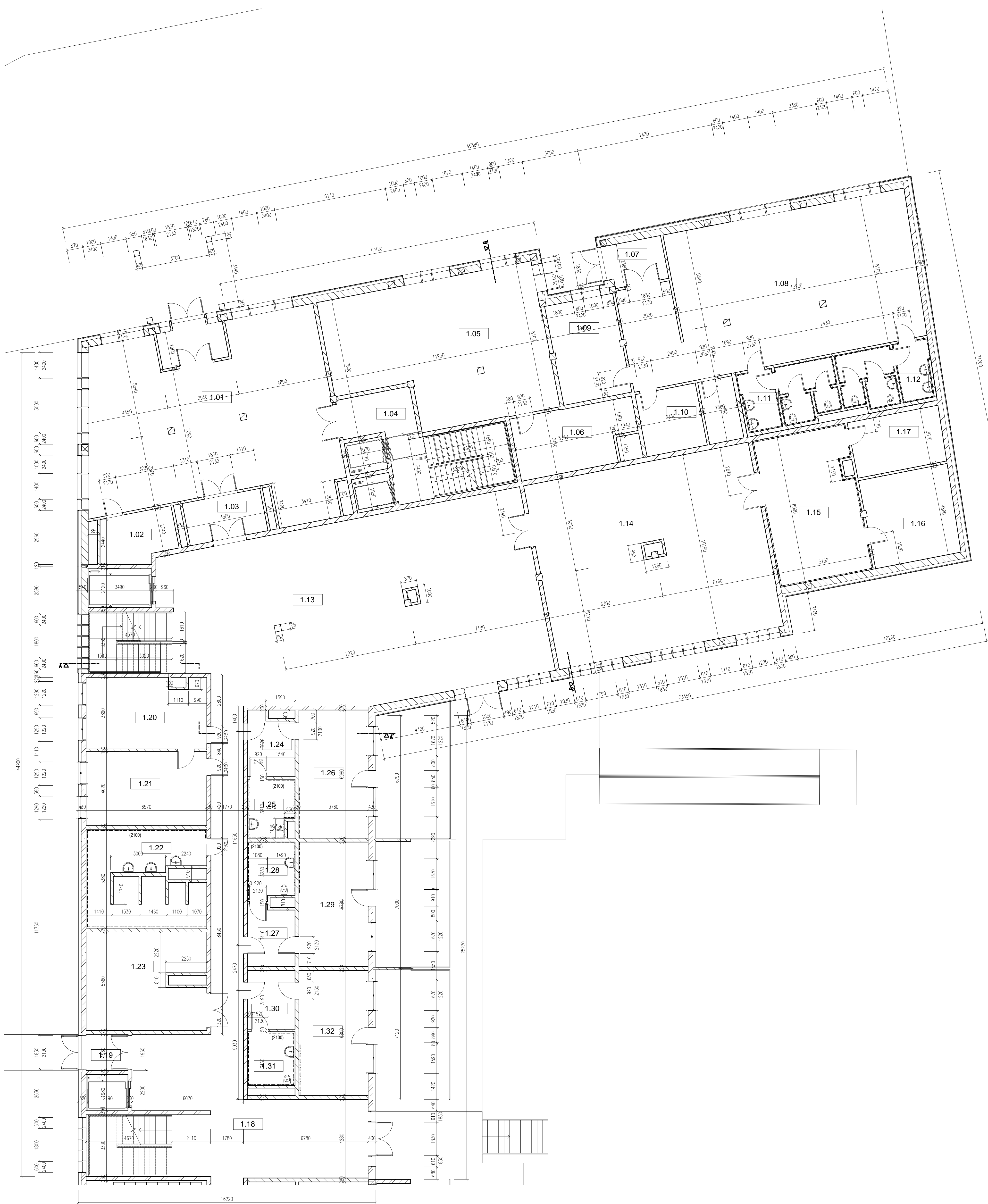
**Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Vladimír Mózer, PhD.**



LEGENDA

	ZELEZOBETON
	ZDVO
	ZEMNA

Zpracoval: Tereza Hřebíčková, A4-1	Vedoucí cvičení: Ing.arch. L. Stupka, Ing. R. Zígler	Školní rok: 2012/2013	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
Předmět: 129ATV4 Ateliérová tvorba - konstrukční			Datum: 15/1/2013
Název úlohy: <b>KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ</b>			Meřítko: 1:100
Název výkresu: <b>PŮDORYS 1.PP</b>			Číslo výkresu: 2



LEGENDA  
 [Symbol] ŽELEZOBETON  
 [Symbol] ŽIVO



Zpracoval: Tereza Hřebíčková, A4-1	Vedoucí cvičení: Ing.arch. L. Štupka, Ing. R. Zigler	Školní rok: 2012/2013	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
Předmět: 129ATV4 Ateliérová tvorba - konstrukční			Datum: 15/12/2013
Název úlohy: <b>KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ</b>			Měřítka: 1:100
Název výřezu: <b>PŮDORYS 1.NP</b>			Číslo výřezu: 3



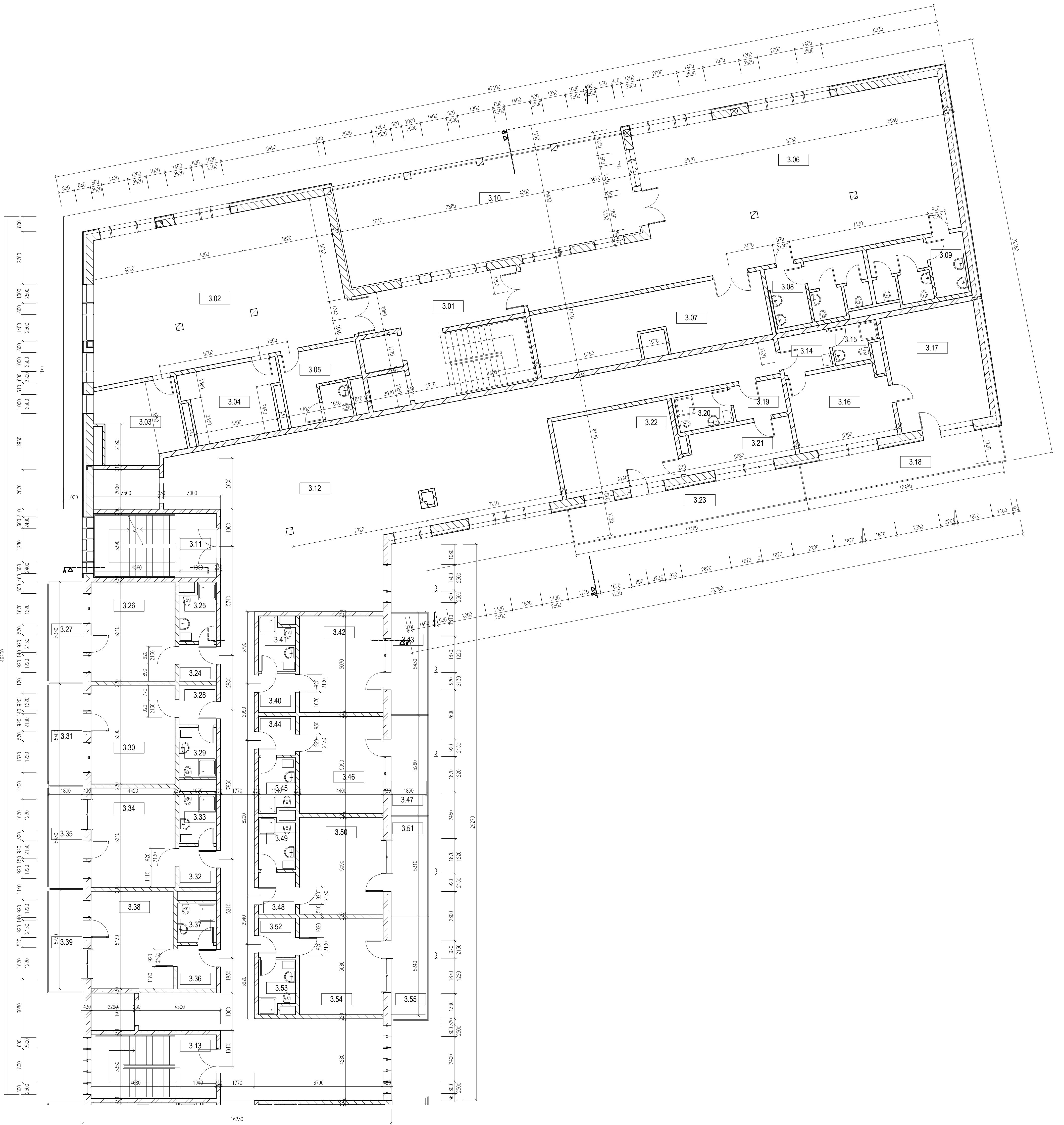
VYTVOŘENO VE VYUKOVEM PRODUKTU SPOLECNOSTI AUTODESK

VYTVOŘENO VE VYUKOVEM PRODUKTU SPOLECNOSTI AUTODESK

LEGENDA  
 ZELEZOBETON  
 ŽIVO



Zpracoval: Tereza Hřebíčková, A4-1	Vedoucí cvičení: Ing.arch. L. Štupka, Ing. R. Zigler	Školní rok: 2012/2013	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
Předmět: 129ATV4 Ateliérová tvorba - konstrukční			Datum: 15/1/2013
Název úlohy: <b>KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ</b>			Měřítko: 1:100
Název výkresu: <b>PŮDORYS 2.NP</b>			Číslo výkresu: 4



LEGENDA  
 ■ POKRYTÍ  
 ■ ŽIVO

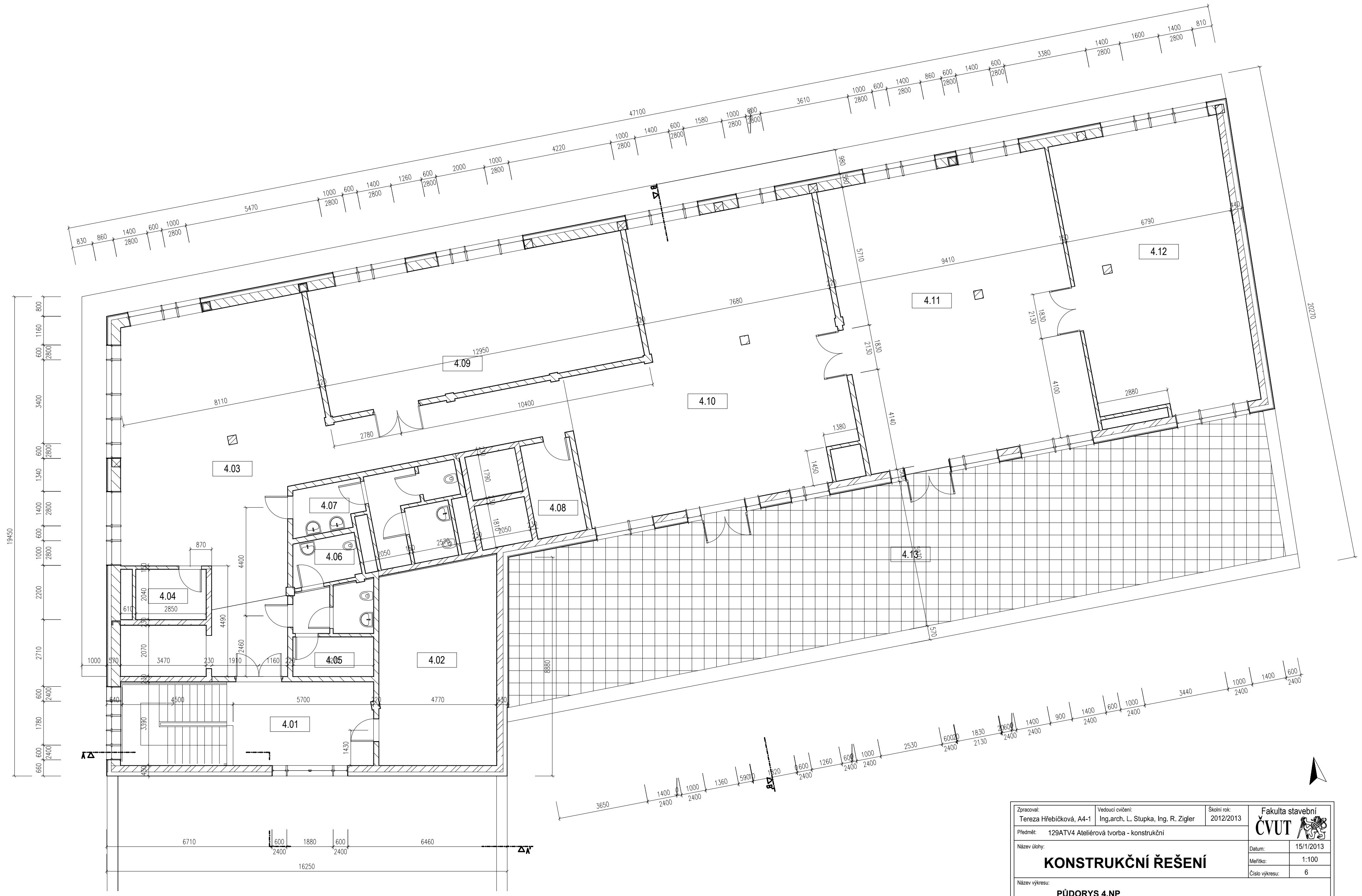


Zpracoval: Tereza Hřebíčková, A4-1	Vedoucí cvičení: Ing.arch. L. Stupka, Ing. R. Zígler	Školní rok: 2012/2013	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
Předmět: 129ATV4 Ateliérová tvorba - konstrukční			Datum: 15/1/2013
Název úlohy: <b>KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ</b>			Měřítko: 1:100
Název výkresu: PŮDORYS 3.NP			Číslo výkresu: 5

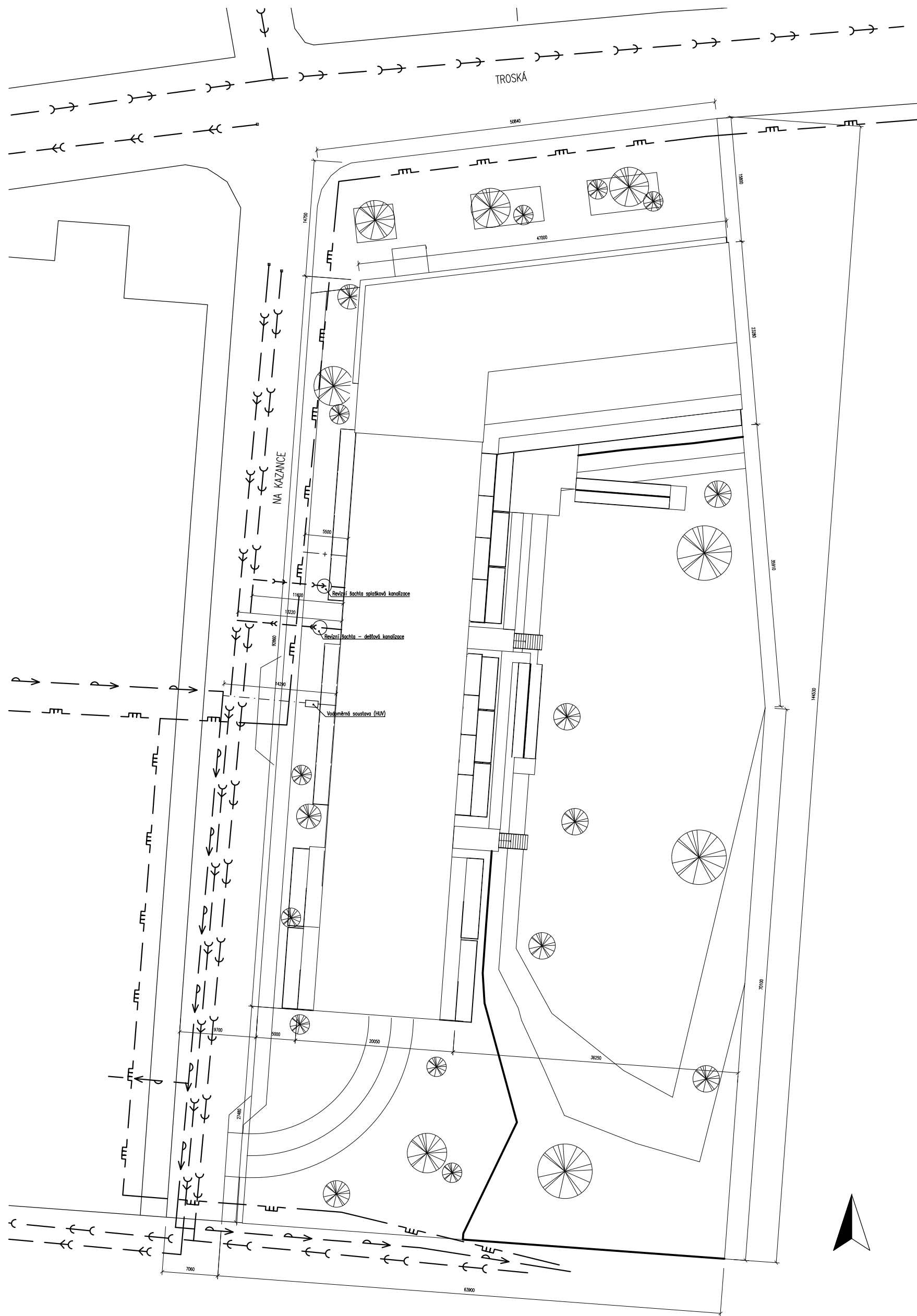


VYTVOŘENO VE VYUKOVEM PRODUKTU SPOLECNOSTI AUTODESK

VYTVOŘENO VE VYUKOVEM PRODUKTU SPOLECNOSTI AUTODESK



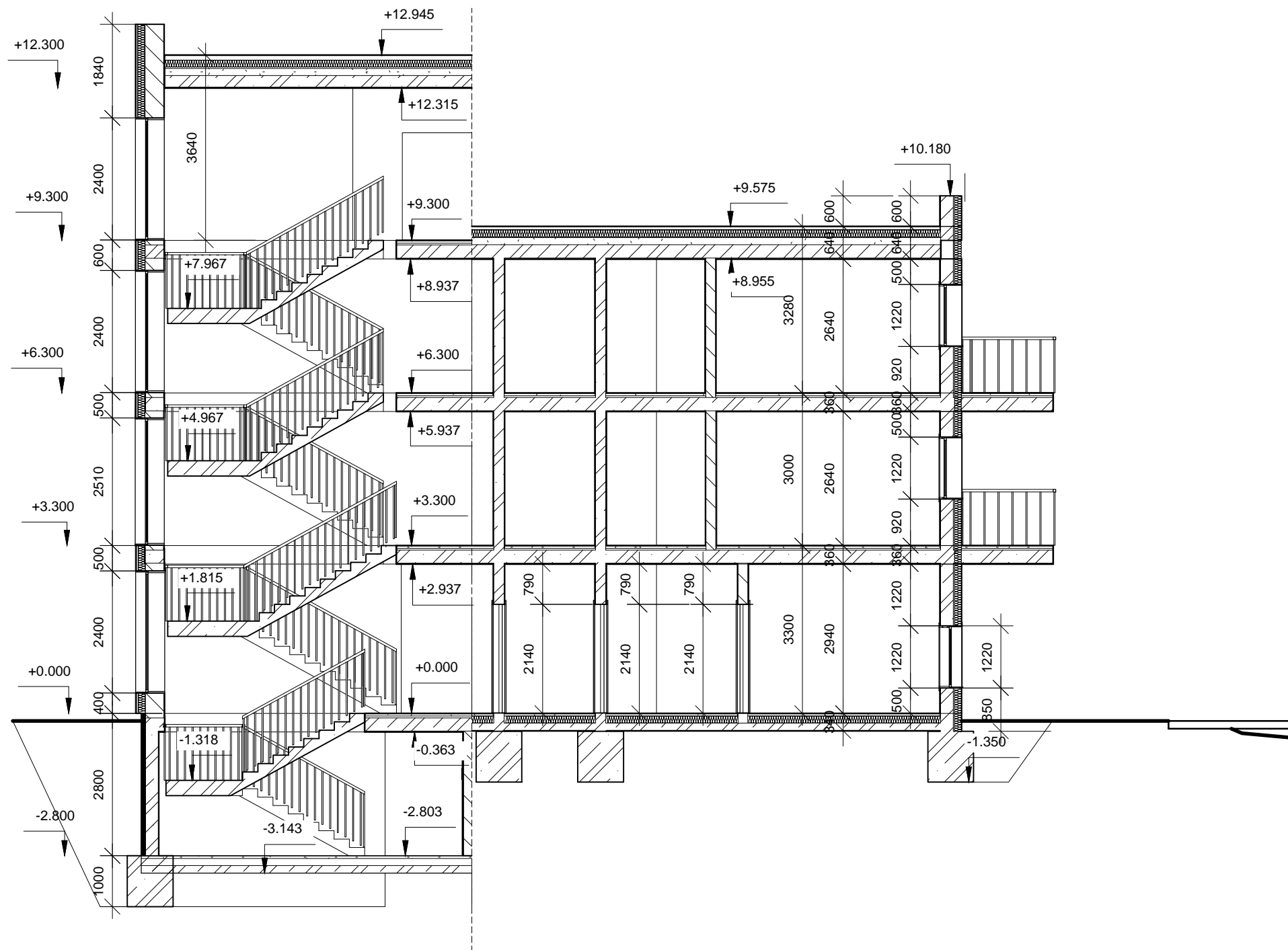
Zpracoval: Tereza Hřebíčková, A4-1	Vedoucí cvičení: Ing.arch. L. Stupka, Ing. R. Zigler	Školní rok: 2012/2013	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
Předmět: 129ATV4 Ateliérová tvorba - konstrukční			Datum: 15/1/2013
<b>KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ</b>			Meřítko: 1:100
			Číslo výkresu: 6
Název výkresu: <b>PŮDORYS 4.NP</b>			



LEGENDA

- ← — SPLAŠKOVÁ KANALIZACE PODZEMNÍ
- ← - KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKA SPLAŠKOVÁ
- ← - DEŠŤOVÁ KANALIZACE PODZEMNÍ
- ← - KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKA DEŠŤOVÁ
- → - VODOVOD PITNÁ VODA PODZEMNÍ
- - - - - VODOVODNÍ PŘÍPOJKA
- — — — — PLYNOVOD STŘEDNĚTLAKÝ PODZEMNÍ
- + - PLYNOVODNÍ PŘÍPOJKA

Zpracoval: Tereza Hřebíčková, A4-1	Vedoucí cvičení: Ing.arch. L. Stupka, Ing. R. Zigler	Školní rok: 2012/2013	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
Předmět: 129ATV4 Ateliérová tvorba - konstrukční			Datum: 15/1/2013
Název úlohy: <b>KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ</b>			Měřítko: 1:500
Název výkresu: <b>SITUACE</b>			Číslo výkresu: 1



LEGENDA  
 ŽELEZOBETON  
 ZDIVO  
 IZOLACE

Zpracoval: Tereza Hřebíčková, A4-1	Vedoucí cvičení: Ing.arch. L. Stupka, Ing. R. Zigler	Školní rok: 2012/2013	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
Předmět: 129ATV4 Ateliérová tvorba - konstrukční			Datum: 15/1/2013
Název úlohy: <b>KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ</b>			Meřítko: 1:100
			Číslo výkresu: 9
Název výkresu: <b>ŘEZ A - A'</b>			





ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ

129ATV4 Ateliérová tvorba 4 – konstrukční

# **Projektová dokumentace Konstrukční řešení**

**Dům s pečovatelskou službou, Praha – Troja**

**Tereza Hřebíčková, A4-1**

ZS 2012/2013

Vedoucí      Ing. arch. Ladislav Stupka

Ing. Radek Zigler, Ph.D.

## Průvodní zpráva

Název stavby:	Dům s pečovatelskou službou v Praze – Tróji
Místo stavby:	Praha – Trója, ulice Trojská a Na Kazance
Dokumentace:	Projekt pro stavební povolení
Datum:	říjen 2012 – leden 2013

## Souhrnná technická zpráva

### Architektonické a provozní řešení

Řešený objekt je dům s pečovatelskou službou v Praze Troji. Novostavba stojí na podélném severo-j jižním pozemku rohu ulic Trojská a Na Kazance. Budova má tvar podélné kompaktní hmoty ve tvaru L, přičemž na jihovýchodě pozemku nechává prostor pro zahradu. Funkčně se skládá ze dvou hlavních částí, z části veřejné, která zabírá celou severní fasádu u ulice Trojská, a z části polosoukromé pro samotný dům s pečovatelskou službou, která zabírá většinu pozemku směrem na jih. Veřejná část má prostor převážně komerční, soukromá část plní především obytnou funkci. Zadaný projekt se zabývá severní polovinou celého objektu. Budova je částečně podsklepena, přičemž část suterénu náleží veřejné části, a část náleží domu s pečovatelskou službou.

Severní část je čtyřpodlažní, veřejné jsou však pouze tři podlaží. Poslední podlaží náleží k domu s pečovatelskou službou. V přízemí v severozápadním rohu je společná vstupní hala s recepcí, ze které je přístup jak do veřejné části, tak soukromé. Vedle se nachází ještě volný komerční prostor a na východním kraji je zřízen denní stacionář se samostatným vstupem. V druhém podlaží se nachází čekárna s dvěma ordinacemi a kosmetický a kadeřnický salon. Většinu třetího podlaží zabírá malá restaurace s terasou a vedle další volný komerční prostor. Ve čtvrtém podlaží je umístěna malá posilovna a společenská místnost s knihovnou, tyto však slouží pouze k účelům domu s pečovatelskou službou. Je zde také vstup na velkou terasu orientovanou na jih.

Dům s pečovatelskou službou je třípodlažní. V přízemí se nachází kanceláře pečovatelské služby, prostor pro asistenční hygienu a technická místnost (kotelna), vedle toho je šest bezbariérových bytů. Severněji je ještě jídelna s malou kuchyní. Jižně je také

umístěn druhý soukromý vchod. V druhém a třetím podlaží jsou pouze jednotlivé byty, většinou 1+kk a pár 2+kk.

Před severní veřejnou částí domu je zpevněná rozptylová plocha, která je zcela veřejná a nachází se zde několik menších stromů s městským mobiliářem okolo. V jihovýchodní části pozemku je pak rozsáhlá zahrada, která náleží k domu s pečovatelskou službou a je tím pádem soukromá. Do zahrady vede dvojí schodiště a dvě rampy, které překonávají terénní výškový rozdíl přibližně dva metry a zároveň umožňují přístup pro osoby s omezenou pohyblivostí nebo jiným omezením.

Na silnici je objekt napojen v jižní části pozemku, kde vede kruhová rampa z ulice Na Kazance do podzemních garáží v částečném podsklepení stavby. Severní zpevněná plocha se napojuje na chodníky podél Trojské ulice. Objekt je dále napojen na inženýrské sítě, které vedou podél domu v ulici Na Kazance.

## **Stavebně technické řešení**

Obvodový plášť má několik skladeb. Pro severní veřejnou část je použito dvouvrstvých stěn se skládaným obkladem, zde skladba navazuje jak na železobetonové konstrukce, tak na konstrukce výplňového zdiva, které je tvořeno cihlami Porotherm P+D 36,5. V jižní části jsou užity kontaktní jednovrstvé systémy, které se vážou převážně na železobetonové stěny. Skladba stěn a podlahy spodní stavby počítá s živičnou hydroizolací proti spodní vodě a tepelnou izolací z polystyrenu.

Střecha je trojího druhu. Nad severní veřejnou částí je nepochozí střecha s klasickým pořadím vrstev a vrstvou šterku jako zatížením. Střecha sloužící jako terasa má obrácenou skladbu s betonovými dlaždicemi na podločkách. Jižní část má střechu s vegetačním souvrstvím, určenou pro extenzivní zeleň. Všechny střechy mají vyspárovanou vrstvu z cementové pěny, spád je přibližně dvoustupňový, dešťové svody jsou umístěné v místech instalačních šachet.

Veškeré skladby jsou posouzeny z tepelně technického hlediska – viz níže.

Vnitřní dělicí konstrukce jsou nosné nebo nenosné povahy. Nosné konstrukce jsou součástí nosného systémů, jsou ze železobetonu a mají tloušťku 250 nebo 200 mm. Tato tloušťka železobetonu vyhovuje akustickým požadavkům na neprůzvučnost mezibytových

příček. Nenosné příčky jsou sestaveny z keramických cihel Porotherm, použijí se cihly Porotherm AKU 19 a Porotherm P+D 14. Výrobce zajišťuje funkční neprůzvučnost vyhovující pro konkrétní konstrukce.

Okna jsou použita dvojího druhu, plastová a hliníková. Hliníková okna jsou všechna pevná okna na hlavní fasádě. Tato okna jdou přes celou výšku podlaží až pod průvlaky. Plastová okna se nacházejí v bytových jednotkách a v kancelářích v přízemí. Většina těchto oken má výšku parapetu 900 mm, kromě bezbariérových bytů v přízemí, kde je výška parapetu 500 mm. V oknech je použito izolační trojsklo, především v hliníkových fasádních oknech.

Dvojité dveře uvnitř stavby jsou buď skleněné v plastových rámech a obložkovém ostění, nebo plné v ocelovém ostění, podle provozu. Jednokřídlé dveře jsou většinou plné – dveře, které jsou jako bytové nebo vedou do technického zázemí, jsou usazeny v ocelovém ostění, ostatní jsou v obložkovém ostění. Výška dveří je jednotná, 2130 mm, šířka je 910 mm, pouze v soukromých koupelnách v bytech je 800 mm.

Povrchy podlah jsou převážně uvažovány z vinylových dílců na anhydritové roznášecí vrstvě, v koupelnách a toaletách je keramická dlažba a v obytných místnostech je koberec. Podlaha balkonů je z keramické dlažby, terasa má dlažbu z betonových dílců. Povrchy stěn a stropů jsou ze štukové omítky, v koupelnách a toaletách a při kuchyňských koutech je keramický obklad do výšky 2100 mm.

Fasáda na severní straně je tvořena několika základními prvky. Je zde použit obklad Cembrit bílé barvy, dále pevná okna po celé výšce podlaží a o třech základních rozměrech a rozmístěná nepravidelně po fasádě mezi výplňové zdivo a sloupy. Nakonec jsou zde asi metr od fasády vykonzolované panely s ocelovým jádrem a obálkou z pevného plastu, mají především architektonický účel. Pro fasádu celé jižní části je pak použit kontaktní systém Baumit se štukovou omítkou bílé barvy. Balkony náležící k obytným částem jsou konzolami o délce 1800 mm a tloušťce 180 mm, k nosné konstrukci jsou připojeny pomocí izonosníků. Povrchy balkonů tvoří dlaždice na podložkách, zábradlí je ocelové mřížové, do výšky 1100 mm. Nad střechami se pne atika s převýšením 600 mm.

Tepelně technická posouzení skladeb

## ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2009**

Název úlohy : **Plochá střecha 4.NP – Skladba 1**

Zpracovatel : Tereza Hřebíčková

Zakázka : ATV4

Datum : 9.11.2012

### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

### **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Železobeton 2	0.2300	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
2	Poriment 1	0.0400	0.1020	840.0	420.0	15.0	0.0000
3	Icopal Alu-Vil	0.0040	0.2100	1470.0	1100.0	375000.0	0.0000
4	BASF Styrodur	0.1400	0.0380	2060.0	33.0	80.0	0.0000
5	Alkorplan 35 1	0.0015	0.1600	960.0	1300.0	20000.0	0.0000

### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m2K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1



### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 4.25 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.221 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 8.2E+0012 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 371.9  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 12.1 h

### **Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.13 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.945

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80% -----		100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.7	0.945	58.4
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.8	0.945	60.3
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.0	0.945	60.5
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.3	0.945	60.5
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.5	0.945	62.6
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.945	65.1
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.945	66.5
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.945	66.0
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.6	0.945	63.0
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.3	0.945	60.6
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.0	0.945	60.5
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.8	0.945	60.8

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### **Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	19.1	18.0	15.1	15.0	-12.6	-12.7
p [Pa]:	1367	1362	1361	198	190	166
p,sat [Pa]:	2214	2068	1716	1700	205	203

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 1.551E-0010 kg/m<sup>2</sup>s

### **Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

#### Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Plochá střecha 4.NP

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -13,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -13,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobeton 2	0,230	1,580	29,0
2	Poriment 1	0,040	0,102	15,0
3	Icopal Alu-Villatherm	0,004	0,210	375000,0
4	BASF Styrodur 3035 CS tl.100-1	0,140	0,038	80,0
5	Alkorplan 35 177	0,0015	0,160	20000,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,781 + 0,000 = 0,781$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,945$

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

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (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:  $U_{,N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi 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  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

Teplo 2009, (c) 2008 Svoboda Software

## ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2009

Název úlohy : **Plochá střecha terasa – Skladba 2**

Zpracovatel : Tereza Hřebíčková

Zakázka : ATV4

Datum : 9.11.2012

### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola

Korekce součinitele prostupu dU : 0.029 W/m<sup>2</sup>K

**Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Železobeton 2	0.2600	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
2	Poriment 1	0.0400	0.1020	840.0	420.0	15.0	0.0000
3	Fatrafol 808	0.0012	0.3500	1470.0	1345.0	11600.0	0.0000
4	BASF Styrodur	0.1600	0.0380	2060.0	33.0	80.0	0.0000

**Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.10 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse :	0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	-13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
 Výchozí měsíční výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.  
 Počet hodnocených let : 1

**TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :****Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R :	4.16 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.233 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m2K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT :	1.9E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* :	496.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* :	12.8 h

**Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	19.09 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p :	0.944

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.7	0.944	58.5
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.8	0.944	60.4
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.0	0.944	60.6
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.3	0.944	60.5

5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.5	0.944	62.7
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.944	65.1
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.944	66.5
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.944	66.0
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.6	0.944	63.1
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.3	0.944	60.6
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.0	0.944	60.6
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.8	0.944	60.9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### **Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:** **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	19.3	18.2	15.6	15.6	-12.7
p [Pa]:	1367	1107	1087	607	166
p,sat [Pa]:	2240	2091	1769	1767	203

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 6.889E-0009 kg/m2s

### **Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

#### Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2009

## **VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)**

**Název konstrukce:** Plochá střecha terasa

### **Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota Ti:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-13,0 C
Teplota na vnější straně Te:	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH <i>i</i> :	50,0 % (+5,0%)

### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobeton 2	0,260	1,580	29,0
2	Poriment 1	0,040	0,102	15,0
3	Fatrafol 808	0,0012	0,350	11600,0
4	BASF Styrodur 3035 CS tl.100-1	0,160	0,038	80,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,781 + 0,000 = 0,781$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,944$

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

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (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:  $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U, N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků 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  $M_c$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$ , nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

Teplo 2009, (c) 2008 Svoboda Software

## **ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE**

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2009**

Název úlohy : **Plochá střecha zahrada – Skladba 3**

Zpracovatel : Tereza Hřebíčková

Zakázka : ATV4

Datum : 15.11.2012

### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola

Korekce součinitele prostupu  $dU$  :  $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

### **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Železobeton 2	0.2600	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
2	Poriment 1	0.0400	0.1020	840.0	420.0	15.0	0.0000
3	Icopal Alu-Vil	0.0040	0.2100	1470.0	1100.0	375000.0	0.0000
4	BASF Styrodur	0.1400	0.0380	2060.0	33.0	80.0	0.0000
5	Alkorplan 35 1	0.0015	0.1600	960.0	1300.0	20000.0	0.0000

### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  :  $0.10 \text{ m}^2\text{K/W}$

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot  $R_{si}$  :  $0.25 \text{ m}^2\text{K/W}$

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  :  $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot  $R_{se}$  :  $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  :  $-13.0 \text{ C}$

Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  :  $21.0 \text{ C}$

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  :  $84.0 \%$

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  :  $55.0 \%$

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1

9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.27 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.227 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 8.2E+0012 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 446.4  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 12.7 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.14 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.945

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.7	0.945	58.3
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.8	0.945	60.3
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.0	0.945	60.5
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.3	0.945	60.5
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.5	0.945	62.6
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.945	65.1
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.945	66.5
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.945	66.0
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.6	0.945	63.0
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.3	0.945	60.5
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.0	0.945	60.5
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.8	0.945	60.8

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
 T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	19.1	17.9	15.0	14.8	-12.6	-12.7
p [Pa]:	1367	1361	1361	198	190	166
p,sat [Pa]:	2215	2051	1703	1687	205	203

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 1.550E-0010 kg/m<sup>2</sup>s



## **Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

### Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2009**

## **VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)**

**Název konstrukce:** Plochá střecha zahrada

### **Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -13,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -13,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50,0 % (+5,0%)

### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobeton 2	0,260	1,580	29,0
2	Poriment 1	0,040	0,102	15,0
3	Icopal Alu-Villatherm	0,004	0,210	375000,0
4	BASF Styrodur 3035 CS tl.100-1	0,140	0,038	80,0
5	Alkorplan 35 177	0,0015	0,160	20000,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,781 + 0,000 = 0,781$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,945$

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

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (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:  $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... 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  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

Teplo 2009, (c) 2008 Svoboda Software

## **ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE**

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

## Teplo 2009

Název úlohy : **Kontaktní stěna žb – Skladba 4**

Zpracovatel : Tereza Hřebíčková

Zakázka : ATV4

Datum : 15.11.2012

### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Železobeton 2	0.2500	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
2	Baumit open le	0.0020	0.8000	920.0	1300.0	18.0	0.0000
3	Baumit open EP	0.1600	0.0410	1270.1	16.4	10.0	0.0000
4	Baumit open le	0.0030	0.8000	920.0	1300.0	18.0	0.0000
5	Baumit open st	0.0020	0.7000	920.0	1700.0	19.0	0.0000

### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.  
Počet hodnocených let : 1

### **TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**

#### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 4.07 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.236 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 4.8E+0010 m/s  
Tepelný útlum konstrukce Ny\* : 307.0

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  : 10.0 h

### **Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.05 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.943

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	RHsi[%]
$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$				
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.7	0.943	58.6
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.7	0.943	60.5
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.0	0.943	60.6
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.2	0.943	60.6
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.5	0.943	62.7
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.943	65.2
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.943	66.5
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.943	66.0
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.6	0.943	63.1
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.3	0.943	60.7
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.0	0.943	60.7
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.8	0.943	61.0

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
 $T_{si}$  je vnitřní povrchová teplota a  $f_{Rsi}$  je teplotní faktor.

### **Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:** (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	19.1	17.8	17.8	-12.6	-12.7	-12.7
p [Pa]:	1367	397	393	179	171	166
p,sat [Pa]:	2203	2039	2037	205	204	204

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 2.675E-0008 kg/m2s

### **Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

#### Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2009

## **VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)**

Název konstrukce: Kontaktní stěna žb

### **Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -13,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -13,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50,0 % (+5,0%)

### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobeton 2	0,250	1,580	29,0
2	Baumit open lep. stěrka W (ope	0,002	0,800	18,0

3	Baumit open EPS-F	0,160	0,041	10,0
4	Baumit open lep. stěrka W (ope	0,003	0,800	18,0
5	Baumit open struktur. omítka (	0,002	0,700	19,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,781 + 0,000 = 0,781$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,943$

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

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (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:  $U_N = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi 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  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty:  $V_{kci}$  nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

Teplo 2009, (c) 2008 Svoboda Software

# **ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE**

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2009**

Název úlohy : **Kontaktní stěna cihla – Skladba 5**

Zpracovatel : Tereza Hřebíčková

Zakázka : ATV4

Datum : 15.11.2012

### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Stěna

Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### **SKLADBA KONSTRUKCE (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Porotherm 36.5	0.3650	0.1740	960.0	800.0	7.0	0.0000
2	Baumit open le	0.0020	0.8000	920.0	1300.0	18.0	0.0000
3	Baumit open EP	0.0600	0.0410	1270.1	16.4	10.0	0.0000
4	Baumit open le	0.0030	0.8000	920.0	1300.0	18.0	0.0000
5	Baumit open st	0.0020	0.7000	920.0	1700.0	19.0	0.0000

### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot  $R_{si}$  : 0.25 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.  
 Počet hodnocených let : 1

### TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.57 m2K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.267 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.29 / 0.32 / 0.37 / 0.47 W/m2K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 1.7E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 939.9  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 18.3 h

#### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.80 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.935

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.5	0.935	59.2
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.6	0.935	61.1
3	15.6	0.698	12.1	0.507	19.8	0.935	61.1
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.1	0.935	61.0
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.5	0.935	62.9
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.935	65.3
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.935	66.6
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.7	0.935	66.1
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.5	0.935	63.3
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.2	0.935	61.0
11	15.6	0.700	12.1	0.510	19.8	0.935	61.2
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.6	0.935	61.6

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
 Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

**Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:**  
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	18.8	0.3	0.3	-12.6	-12.6	-12.6
p [Pa]:	1367	433	419	200	180	166
p,sat [Pa]:	2169	625	624	205	205	204

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 7.315E-0008 kg/m2s

**Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplu 2009

**VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)**

Název konstrukce: Kontaktní stěna cihla

**Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-13,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH <sub>i</sub> :	50,0 % (+5,0%)

**Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm 36.5 P+D na maltu ob	0,365	0,174	7,0
2	Baumit open lep. stěrka W (ope	0,002	0,800	18,0
3	Baumit open EPS-F	0,060	0,041	10,0
4	Baumit open lep. stěrka W (ope	0,003	0,800	18,0
5	Baumit open struktur. omítka (	0,002	0,700	19,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,781 + 0,000 = 0,781$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,935$

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

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (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:  $U_{N} = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků 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  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**



## ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

### Teplo 2009

Název úlohy : **Dvouvrstvá stěna žb – Skladba 6**

Zpracovatel : Tereza Hřebíčková

Zakázka : ATV4

Datum : 15.1.2013

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Železobeton 3	0.2500	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
2	Isover Fassil	0.1400	0.0450	880.0	50.0	1.4	0.0000

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
Výchozí měsíční výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.  
Počet hodnocených let : 1

### TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.25 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.285 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.30 / 0.33 / 0.38 / 0.48 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 4.4E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 252.8  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 10.0 h

### **Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.60 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.929

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.3	0.929	59.7
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.5	0.929	61.6
3	15.6	0.698	12.1	0.507	19.7	0.929	61.5
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.1	0.929	61.2
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.4	0.929	63.1
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.6	0.929	65.4
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.929	66.7
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.7	0.929	66.2
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.5	0.929	63.5
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.1	0.929	61.3
11	15.6	0.700	12.1	0.510	19.7	0.929	61.6
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.5	0.929	62.1

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### **Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:** (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	e
tepl.[C]:	18.6	17.2	-12.6
p [Pa]:	1367	195	166
p,sat [Pa]:	2142	1964	205

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 2.930E-0008 kg/m<sup>2</sup>s

### **Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

#### Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2009

## **VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)**

Název konstrukce: Dvouvrstvá stěna žb

### **Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 C

Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -13,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -13,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $R_{Hi}$ : 50,0 % (+5,0%)

#### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobeton 2	0,350	1,580	29,0
2	Isover Fassil	0,140	0,045	1,4

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,781 + 0,000 = 0,781$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,931$

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

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (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:  $U_{i,N} = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{i,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků 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  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

Teplo 2009, (c) 2008 Svoboda Software

## **ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE**

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2009**

Název úlohy : **Dvouvrstvá stěna cihla – Skladba 7**

Zpracovatel : Tereza Hřebíčková

Zakázka : ATV4

Datum : 15.11.2012

#### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Stěna

Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Porotherm 36.5	0.3650	0.1740	960.0	800.0	7.0	0.0000
2	Isover Fassil	0.1200	0.0450	880.2	50.4	1.4	0.0000

#### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W  
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.  
 Počet hodnocených let : 1

### TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.76 m2K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.199 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m2K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 1.4E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 1624.6  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 19.0 h

#### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.32 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.951

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.8	0.951	57.9
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.9	0.951	59.9
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.1	0.951	60.1
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.3	0.951	60.2
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.6	0.951	62.5
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.951	65.0
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.951	66.4
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.951	65.9
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.6	0.951	62.9
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.4	0.951	60.3
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.1	0.951	60.1
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.9	0.951	60.3

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
 Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

**Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:**  
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	e
tepl.[C]:	19.3	5.2	-12.7
p [Pa]:	1367	240	166
p,sat [Pa]:	2240	885	203

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 8.820E-0008 kg/m2s

**Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2009

**VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)**

Název konstrukce: Dvouvrstvá stěna cihla

**Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-13,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :	50,0 % (+5,0%)

**Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm 36.5 P+D na maltu ob	0,365	0,174	7,0
2	Isover Fassil	0,120	0,045	1,4

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,781 + 0,000 = 0,781$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,951$

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

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (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:  $U_N = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... 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  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

# ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2009**

Název úlohy : **Podlaha nad terénem – Skladba 8**

Zpracovatel : Tereza Hřebíčková

Zakázka : ATV4

Datum : 15.11.2012

## **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Strop - tepelný tok shora

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

## **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Korkové dlaždi	0.0030	0.0650	1500.0	400.0	40.0	0.0000
2	Anhydritová sm	0.0500	1.2000	840.0	2100.0	20.0	0.0000
3	Vedag Erich	0.0008	0.1700	1470.0	1300.0	1875000.0	0.0000
4	Rigips NeoFloo	0.1200	0.0310	1270.0	32.0	70.0	0.0000
5	Sklobit 40 Min	0.0040	0.2100	1470.0	1200.0	50000.0	0.0000
6	Železobeton 1	0.1500	1.4300	1020.0	2300.0	23.0	0.0000

## **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## **TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**

### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**



Tepelný odpor konstrukce R : 4.09 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.235 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou  
 přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 9.1E+0012 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 68.3  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 9.0 h

### **Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.06 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f, R<sub>si,p</sub> : 0.943

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f, R <sub>si</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
T <sub>si</sub> ,m[C]	f, R <sub>si</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f, R <sub>si</sub> ,m				
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.7	0.943	58.5
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.7	0.943	60.5
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.0	0.943	60.6
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.2	0.943	60.6
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.5	0.943	62.7
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.943	65.2
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.943	66.5
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.943	66.0
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.6	0.943	63.1
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.3	0.943	60.6
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.0	0.943	60.6
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.8	0.943	61.0

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
 T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f, R<sub>si</sub> je teplotní faktor.

### **Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	19.1	18.7	18.4	18.3	-11.7	-11.9	-12.7
p [Pa]:	1367	1367	1366	315	309	169	166
p,sat [Pa]:	2204	2155	2112	2107	222	219	204

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m <sup>2</sup> s]
1	0.1738	0.1738	9.675E-0011

#### Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M<sub>c,a</sub>: 0.000 kg/m<sup>2</sup>,rok  
 Množství vypařitelné vodní páry M<sub>ev,a</sub>: 0.010 kg/m<sup>2</sup>,rok  
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

### **Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

#### Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry  
 převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty  
 je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2009**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Podlaha nad terénem

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -13,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -13,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Korkové dlaždice	0,003	0,065	40,0
2	Anhydritová směs	0,050	1,200	20,0
3	Vedag Erich	0,0008	0,170	1875000,0
4	Rigips NeoFloor 031	0,120	0,031	70,0
5	Sklobit 40 Mineral	0,004	0,210	50000,0
6	Železobeton 1	0,150	1,430	23,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,781 + 0,000 = 0,781$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,943$

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

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (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:  $U_N = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... 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  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ , nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,115 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$  (materiál: Rigips NeoFloor 031).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.  
Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0002 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$   
Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,0097 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Teplo 2009, (c) 2008 Svoboda Software

## ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2009

Název úlohy : **Suterénní stěna – Skladba 9**

Zpracovatel : Tereza Hřebíčková

Zakázka : ATV4  
Datum : 15.1.2013

### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Železobeton 3	0.2500	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
2	Sklobit 40 Min	0.0040	0.2100	1470.0	1200.0	50000.0	0.0000
3	Rigips EPS dre	0.0830	0.0340	1270.0	30.0	30.0	0.0000

### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Teplotní odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Teplotní odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.  
Počet hodnocených let : 1

### **TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**

#### **Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Teplotní odpor konstrukce R : 2.60 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.360 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.38 / 0.41 / 0.46 / 0.56 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 1.1E+0012 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 181.7  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 9.7 h

#### **Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.06 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.914

Číslo Minimální požadované hodnoty při max. Vypočtené

měsíce	rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.0	0.914	61.1
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.1	0.914	63.0
3	15.6	0.698	12.1	0.507	19.4	0.914	62.6
4	15.8	0.610	12.4	0.351	19.9	0.914	62.0
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.3	0.914	63.6
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.6	0.914	65.8
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.7	0.914	66.9
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.7	0.914	66.5
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.3	0.914	64.0
10	15.9	0.596	12.4	0.325	19.9	0.914	62.1
11	15.6	0.700	12.1	0.510	19.4	0.914	62.7
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.1	0.914	63.4

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### **Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:** (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	18.1	16.4	16.2	-12.5
p [Pa]:	1367	1321	180	166
p,sat [Pa]:	2071	1861	1835	207

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 1.140E-0009 kg/m2s

### **Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

#### Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2009

## **VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)**

Název konstrukce: Suterénní stěna

### **Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 C  
 Návrhová venkovní teplota Tae: -13,0 C  
 Teplota na vnější straně Te: -13,0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 21,0 C  
 Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50,0 % (+5,0%)

### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobeton 3	0,250	1,740	32,0
2	Sklobit 40 Mineral	0,004	0,210	50000,0
3	Rigips EPS drenážní desky DD U	0,083	0,034	30,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta f = 0,781 + 0,000 = 0,781$   
 Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,914$

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

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (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:  $U, N = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,36 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U, N \dots$  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  $M_c$ , a musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$ , nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

Teplo 2009, (c) 2008 Svoboda Software

# **ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE**

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

## **Teplo 2009**

Název úlohy : **Podlaha strop – Skladba 10**

Zpracovatel : Tereza Hřebíčková

Zakázka : ATV4

Datum : 14.12.2012

## **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola

Korekce součinitele prostupu  $dU$  :  $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

## **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Železobeton 3	0.2300	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
2	Isover Tango	0.0350	0.0360	920.0	64.0	1.0	0.0000
3	Ethafoam	0.0030	0.0410	1000.0	35.0	4000.0	0.0000
4	Anhydritová sm	0.0500	1.2000	840.0	2100.0	20.0	0.0000
5	PVC tuhý	0.0025	0.1700	900.0	1390.0	50000.0	0.0000

## **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  :  $0.10 \text{ m}^2\text{K/W}$

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot  $R_{si}$  :  $0.25 \text{ m}^2\text{K/W}$

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  :  $0.17 \text{ m}^2\text{K/W}$

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot  $R_{se}$  :  $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  :  $21.0 \text{ C}$

Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  :  $21.0 \text{ C}$

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  :  $50.0 \%$

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  :  $55.0 \%$

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	21.0	50.0	1242.8
2	28	21.0	56.0	1391.9	21.0	50.0	1242.8

3	31	21.0	56.9	1414.3	21.0	50.0	1242.8
4	30	21.0	57.8	1436.7	21.0	50.0	1242.8
5	31	21.0	60.9	1513.7	21.0	50.0	1242.8
6	30	21.0	64.0	1590.8	21.0	50.0	1242.8
7	31	21.0	65.7	1633.0	21.0	50.0	1242.8
8	31	21.0	65.1	1618.1	21.0	50.0	1242.8
9	30	21.0	61.4	1526.1	21.0	50.0	1242.8
10	31	21.0	58.0	1441.6	21.0	50.0	1242.8
11	30	21.0	56.9	1414.3	21.0	50.0	1242.8
12	31	21.0	56.5	1404.4	21.0	50.0	1242.8

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

### **TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**

#### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 1.23 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.665 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.68 / 0.71 / 0.76 / 0.86 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 7.7E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* : 139.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 11.8 h

#### **Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 21.00 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 1.000

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	14.7	-----	11.3	-----	21.0	1.000	53.9
2	15.3	-----	11.9	-----	21.0	1.000	56.0
3	15.6	-----	12.1	-----	21.0	1.000	56.9
4	15.8	-----	12.4	-----	21.0	1.000	57.8
5	16.6	-----	13.2	-----	21.0	1.000	60.9
6	17.4	-----	13.9	-----	21.0	1.000	64.0
7	17.8	-----	14.3	-----	21.0	1.000	65.7
8	17.7	-----	14.2	-----	21.0	1.000	65.1
9	16.8	-----	13.3	-----	21.0	1.000	61.4
10	15.9	-----	12.4	-----	21.0	1.000	58.0
11	15.6	-----	12.1	-----	21.0	1.000	56.9
12	15.5	-----	12.0	-----	21.0	1.000	56.5

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

#### **Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:** (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
p [Pa]:	1367	1361	1361	1350	1350	1243
p,sat [Pa]:	2486	2486	2486	2486	2486	2486

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 1.710E-0010 kg/m2s

### **Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

#### Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2009**

## **VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)**

**Název konstrukce:** Podlaha strop

### **Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 21,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50,0 % (+5,0%)

### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobeton 3	0,230	1,740	32,0
2	Isover Tango	0,035	0,036	1,0
3	Ethafoam	0,003	0,041	4000,0
4	Anhydritová směs	0,050	1,200	20,0
5	PVC tuhý	0,0025	0,170	50000,0

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

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu. Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje. V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

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

Požadavek:  $U, N = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,66 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U, N$  ... 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  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

## **Stavebně konstrukční část**

Nosná konstrukce je téměř výhradně železobetonová, s kombinovaným nosným systémem. V severní části je užit převážně sloupový systém, v jižní části je systém převážně stěnový. Strop je z monolitického železobetonu. Konstrukce je založena na základových patkách nebo pasech, podle typu nošené konstrukce. Objekt má monolitická schodiště.

Podrobněji viz část Statika – betonové konstrukce v rámci projektu.

## **Technika prostředí staveb**

Vytápění objektu je dvojího druhu. Část domu s pečovatelskou službou s bytovými jednotkami je vytápěna centrálně pomocí vodní otopné soustavy. Centrální otopná soustava vytápí také veřejnou část, zde se však podílí na vytápění také větrání. Vytápění pomocí větrání je také použito v jídelně a kuchyni domu s pečovatelskou službou. Jako tepelný zdroj slouží plynové kotle, napojené na plynovod a umístěné v kotelně. Chlazení objektu řešeno v rámci vzduchotechniky.

Vzhledem k rozmanitosti provozů v budově je zde užito vícero druhů vzduchotechniky. V bytových jednotkách je užito hybridního větrání v kombinaci s nuceným odtahem šachtou. Jídelna a přilehlá kuchyň mají vlastní vzduchotechniku s jednotkou umístěnou v zázemí kuchyně, distribuce je přes fancoily. Podobně je větrání řešeno i ve čtvrtém podlaží. Veřejná část má větrání zajištěné samostatnou vzduchotechnickou jednotkou, umístěnou v suterénu. Distribuce je přes VAV boxy umístěnými v jednotlivých místech provozu. V kotelně je přívod a odvod vzduchu zajištěn přes otvory ve stěně z exteriéru, odvod spalin zajišťuje komín. V ostatních provozech se uvažuje přirozené větrání.

Objekt má veřejné zásobování pitnou studenou vodou, která zajišťuje jak rozvod vody do jednotlivých armatur a zařízení, tak přísun vody do zásobníkového ohřívače pro centrální ohřev teplé vody. Centrální systém s cirkulací teplé vody je použit pro samotný dům s pečovatelskou službou, především pro bytové jednotky, ostatní provozu mají lokální ohřev teplé vody. Dále je stavba napojena na veřejnou kanalizaci a má oddělenou dešťovou a splaškovou vodu. Většina svislého potrubí zdravotní techniky je vedena v instalačních šachtách.



Pro účely vytápění a přípravy teplé vody je z veřejného plynovodu přiváděn plyn. Hlavní uzávěr plynu je v samostatné skříni při u fasády, odtud je veden do blízké kotelny. Elektroinstalace nebyla v rámci projektu navrhována.

Podrobněji viz část Profese technických zařízení budov v rámci projektu.

## **Výkresová dokumentace**

Situace 1:500

Výkres základů pod 1.PP 1:100

Výkresy jednotlivých podlaží

Půdorys 1.PP 1:100

Půdorys 1.NP 1:100

Půdorys 2.NP 1:100

Půdorys 3.NP 1:100

Půdorys 4.NP 1:100

Řezy

Řez A-A' 1:100

Řez B-B' 1:100

Technické pohledy

Severní pohled 1:100

Západní pohled 1:100

Doplňkové výkresy 1:10

Detail A – sokl

Detail B – atika

Detail C – fasádní panel

Detail D – balkon

# Seznam příloh

Průvodní a technická zpráva

Výkresová dokumentace

Situace

Výkres základů

Půdorys 1.PP

Půdorys 1.NP

Půdorys 2.NP

Půdorys 3.NP

Půdorys 4.NP

Řez A-A'

Řez B-B'

Severní pohled

Západní pohled

Detail A

Detail B

Detail C

Detail D