



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Fakulta stavební  
Katedra konstrukcí pozemních staveb**

**Návrh horského hotelu a jeho posouzení z hlediska stavební fyziky**

**Design of a mountain hotel and its assessment in terms of building physics**

Bakalářská práce

Studijní program: Stavební inženýrství  
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb  
Vedoucí práce: Ing. Bc. Jaroslav Vychytil, Ph.D.

**Dominika Müllerová**

---

**Praha 2016**



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Thákurova 7, 166 29 Praha 6

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Müllerová Jméno: Dominika Osobní číslo: 410702  
Zadávací katedra: K124 (Katedra konstrukcí pozemních staveb)  
Studijní program: Stavební inženýrství  
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

### II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Návrh horského hotelu a jeho posouzení z hlediska stavební fyziky

Název bakalářské práce anglicky: Design of a mountain hotel and its assessment in terms of building physics

Pokyny pro vypracování:

Výběr lokality pro umístění horského hotelu na základě architektonické studie. Vybrané části projektové dokumentace pro stavební povolení. Předběžný statický návrh nosných konstrukcí. Tepelně technické posouzení obalových konstrukcí (součinitel prostupu tepla, šíření vodní páry, teplotní faktor). Posouzení denního osvětlení v denní místnosti pro zaměstnance. Návrh a vyhodnocení dělicích konstrukcí z hlediska jejich zvukové izolace.

Seznam doporučené literatury:

ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky, ÚNMZ Praha, únor 2010

ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky, ÚNMZ Praha, říjen 2011, Změna Z1 z dubna 2012

ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky, ČNI Praha, červen 2007

ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky, ÚNMZ Praha, březen 2010

VYCHYTIL, Jaroslav. Stavební světelná technika - cvičení. Praha : Nakladatelství ČVUT v Praze, 156 s. 2015.

ISBN 978-80-01-05858-9

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Bc. Jaroslav Vychytil, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 24. 2. 2016

Termín odevzdání bakalářské práce: 22. 5. 2016

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

25. 2. 2016

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

# ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny a literatura jsou uvedeny v seznamu citované literatury.

Nemám námitek proti použití tohoto školního díla ve smyslu §60 Zákona č. 121/2000 sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V ..... dne .....

.....

podpis

# **PODĚKOVÁNÍ**

Tímto bych chtěla poděkovat Ing. Bc. Jaroslavu Vychytilovi, Ph.D. za odborné vedení bakalářské práce, cenné rady a vstřícnost při jejím zpracování.



# **ANOTACE**

Cílem bakalářské práce je projekt horského hotelu se zaměřením na stavební fyziku. Je zvolen vhodný konstrukční systém a předběžně staticky navrženy prvky nosné konstrukce. Obalové konstrukce jsou navrženy z hlediska tepelné techniky na doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla, šíření vlhkosti v konstrukci a z hlediska vyloučení vzniku plísní. Dělicí konstrukce mezi hotelovými pokoji a mezi pokoji a restaurací jsou navrženy z hlediska požadavků kladených na zvukovou izolaci těchto konstrukcí. Další část práce se zabývá hodnocením denního osvětlení v pobytové místnosti pro zaměstnance. Součástí práce je zakreslení vybraných částí projektové dokumentace v rozsahu pro stavební povolení.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Horský hotel, novostavba, zvuková izolace, denní osvětlení, tepelná ochrana

# **ANNOTATION**

Objective of this bachelor thesis is a project of a mountain hotel focused on building physics. Suitable structural system is chosen and preliminarily static elements of supporting structure are designed. In terms of thermal technology, external structure is designed to recommended coefficient of heat transfer, distribution of humidity and exclusion of mold formation. Dividing construction between hotel rooms and between rooms and restaurant are designed to meet the requirements of soundproofing. Another section of this thesis deals with rating of amount of daylight in room designed for staff. Drawing of chosen parts of project documentation in range needed for issuing a building permit is also a part of this thesis.

## **KEYWORDS**

Mountain hotel, new building, sound insulation, daylight, thermal protection.

# OBSAH

ÚVOD .....	10
1. POPIS OBJEKTU .....	11
1.1 VSTUPNÍ DOKUMENT .....	11
1.2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY .....	11
1.3 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ÚZEMÍ .....	12
1.4 POPIS ÚZEMÍ STAVBY .....	13
1.5 POPIS STAVBY – DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ .....	13
1.5.1 PRVNÍ PODZEMNÍ PODLAŽÍ .....	14
1.5.2 PRVNÍ NADZEMNÍ PODLAŽÍ .....	14
1.5.3 DRUHÉ A TŘETÍ NADZEMNÍ PODLAŽÍ .....	14
1.5.4 ČTVRTÉ NADZEMNÍ PODLAŽÍ .....	15
1.5.5 BEZBARIÉROVÉ UŽÍVÁNÍ STAVBY .....	15
2. KONSTRUKČNĚ STATICKÉ ŘEŠENÍ .....	17
2.1 ZEMNÍ PRÁCE .....	17
2.2 ZATÍŽENÍ .....	17
2.3 ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE .....	18
2.4 SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE .....	18
2.5 VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE .....	18
2.6 SCHODIŠTĚ .....	19
2.7 STŘECHA .....	19
2.8 DĚLICÍ KONSTRUKCE .....	20
2.9 IZOLACE .....	20
2.9.1 HYDROIZOLACE PROTI RADONU A ZEMNÍ VLHKOSTI .....	20
2.9.2 HYDROIZOLACE VE VLHKÝCH PROVOZECH .....	20
2.9.3 IZOLACE TEPELNÉ .....	21
2.9.4 IZOLACE AKUSTICKÉ .....	21

2.10	POVRCHY .....	21
2.10.1	VNITŘNÍ POVRCHY .....	21
2.10.2	VNĚJŠÍ POVRCHY .....	22
2.10.3	PODLAHY .....	22
2.11	VÝPLNĚ OTVORŮ .....	22
2.11.1	DVEŘE .....	22
2.11.2	OKNA .....	23
2.11.3	PROSKLENÉ STĚNY .....	23
2.12	VÝTAH .....	23
2.13	VĚTRÁNÍ A VYTÁPĚNÍ.....	23
3.	TEPELNÁ OCHRANA BUDOV .....	24
3.1	TEPELNÁ TECHNIKA.....	24
3.2	ŘEŠENÉ SKLADBY .....	25
3.3	NORMOVÉ POŽADAVKY .....	28
3.4	POSOUZENÍ.....	29
4.	AKUSTIKA .....	32
4.1	ROZDĚLENÍ ZVUKU.....	32
4.2	AKUSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ .....	33
4.2.1	VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST .....	34
4.2.2	KROČEJOVÝ ZVUK.....	35
4.3	ŘEŠENÉ SKLADBY .....	36
4.4	NORMOVÉ POŽADAVKY .....	38
4.5	POSOUZENÍ.....	39
5.	SVĚTELNÁ TECHNIKA.....	42
5.1	SVĚTLO A SLUNEČNÍ ZÁŘENÍ .....	42
5.2	MERIDIÁNOVÁ KONVERGENCE .....	43
5.3	PROSLUNĚNÍ A OSLUNĚNÍ.....	44

5.4	DENNÍ OSVĚTLENÍ.....	44
5.4.1	ŘEŠENÁ MÍSTA.....	45
5.4.2	NORMOVÉ POŽADAVKY.....	45
5.4.3	POSOUZENÍ .....	46
6.	ÚPRAVY .....	50
6.1	STAVEBNÍ ÚPRAVY – 1. VARIANTA.....	50
6.1.2	POSOUZENÍ ÚPRAV .....	51
6.2	STAVEBNÍ ÚPRAVY – 2. VARIANTA.....	55
6.2.1	POSOUZENÍ ÚPRAV .....	56
6.3	STAVEBNÍ ÚPRAVY – 3. VARIANTA.....	60
6.3.1	POSOUZENÍ ÚPRAV .....	61
6.4	VYHODNOCENÍ STAVEBNÍCH ÚPRAV.....	65
	ZÁVĚR .....	66
	ZDROJE.....	67
	PŘÍLOHY	

# ÚVOD

Tématem bakalářské práce je tvorba projektu horského hotelu se zaměřením na stavební fyziku, která obsahuje posouzení z hlediska tepelné techniky, akustiky a denního osvětlení. Teoretická část práce vychází z vybraných částí projektové dokumentace pro stavební povolení a výkresová část vychází z architektonické studie.

Tvorba projektu obsahuje výběr lokality pro umístění stavby a zároveň s tím spojený výběr vhodného konstrukčního systému, jehož nosné prvky jsou předběžně staticky navrženy empirickými vzorci a ohybovou štíhlostí.

Jelikož trendem moderní doby je kladení vysokých požadavků na stavby týkající se jejich energetické náročnosti, z tohoto důvodu je zapotřebí obalové konstrukce navrhovat v souladu s doporučenými nebo požadovanými normovými hodnotami na tepelnou techniku budov tak, aby energie spotřebovaná na vytápění byla co nejnižší. Pro psychickou pohodu uživatelů objektu je důležité zajistit vhodné akustické parametry vnitřního prostředí a také dostatek slunečního záření. Dostatečné akustické parametry vnitřního prostředí získáme tak, že díky zvukově izolačním vlastnostem dělicích konstrukcí bude zabráněno šíření hluku mezi místnostmi. Při vhodném návrhu místností je prioritou, aby pro osobu pobývajících v této místnosti bylo zajištěno dostatečné denní osvětlení, které zajišťuje efektivní práci, nebo naopak relaxaci.

Cílem je tedy navrhnout takovou stavbu, která bude splňovat požadavky nejen estetické, ale také funkční.

# 1. POPIS OBJEKTU

V této části jsou popsány informace o identifikačních údajích stavby a blízkého okolí, včetně detailního popisu funkčního využití hotelu. Podkapitoly jednotlivých částí jsou zpracovány na základě bodů průvodní a technické souhrnné zprávy.

## 1.1 VSTUPNÍ DOKUMENT

Vstupním podkladem pro bakalářskou práci byl projekt z internetové domény Archiweb [1] s názvem Hotel Celjska koča od autorů Arhitektura Krušec | Lena Krušec, Tomaž Krušec, Vid Kurinčič. Skici, prvního nadzemního podlaží, druhého nadzemního podlaží a řezu, sloužily jako inspirace pro návrh horského hotelu v Peci pod Sněžkou.

## 1.2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

Stavba:	Projekt horského hotelu v Peci pod Sněžkou
Místo stavby:	Pec pod Sněžkou
Katastrální území:	Pec pod Sněžkou
Parcelní číslo:	232/1
Sousední parcely:	224/1, 224/3, 232/2, 234/1, 245/3, 246/2, 247/1, 248, 690
Sousední stavby:	č. p. 85

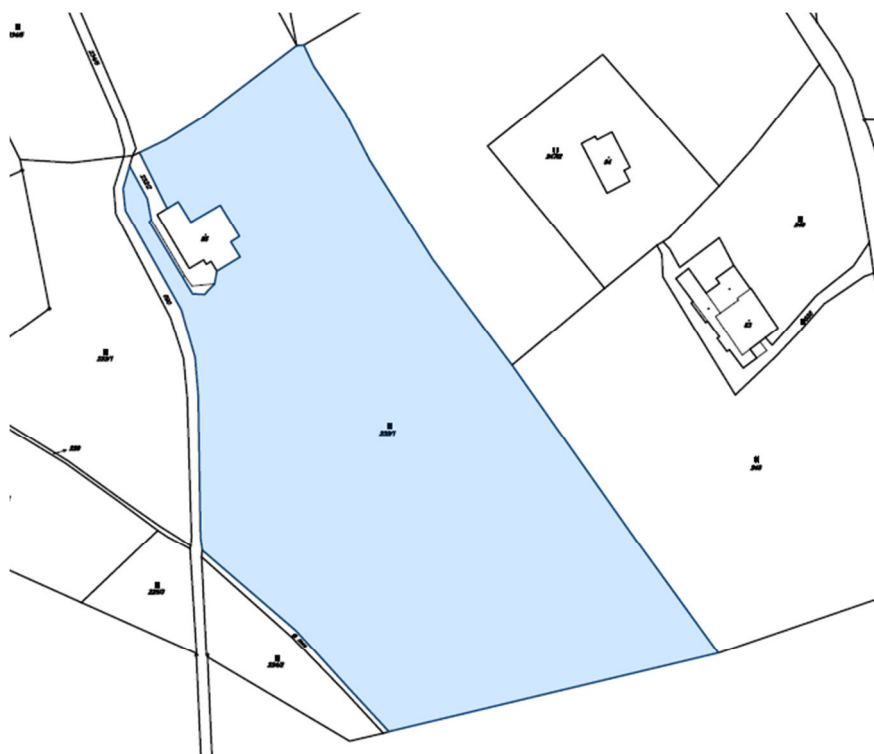


### 1.3 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ÚZEMÍ

Projektová dokumentace se vztahuje k pozemku s parcelním číslem 232/1, kde bude zahájena výstavba hotelu. Následující údaje jsou převzaty z katastru nemovitostí [2].

Sousední parcely:

- Parcelní číslo stavby 85 - zastavěná plocha a nádvoří
- Parcelní číslo 224/1 – lesní pozemek
- Parcelní číslo 224/3 – ostatní plocha
- Parcelní číslo 232/2 – ostatní plocha
- Parcelní číslo 234/1 – trvalý travní porost
- Parcelní číslo 245/3 – trvalý travní porost
- Parcelní číslo 246/2 – trvalý travní porost
- Parcelní číslo 247/1 – trvalý travní porost
- Parcelní číslo 248 – trvalý travní porost
- Parcelní číslo 690 – ostatní plocha



Obrázek č. 01 – Vyznačení stavební parcely [2]

## **1.4 POPIS ÚZEMÍ STAVBY**

Při výběru vhodné lokality pro horský hotel je zvolena Pec pod Sněžkou. Tomuto malebnému městu, které se skládá ze dvou částí - Pece pod Sněžkou a Velké Úpy, dominuje lyžařský areál s jedenácti sjezdovkami, který v zimním období může návštěvníkům nabídnout sportovní, ale i rekreační lyžařské a snowboardingové využití. Město díky svému umístění v Krkonošském národním parku nabízí dovolenou plnou zážitků či relaxace. V letní sezóně pak zimní sporty nahrazuje horská turistika, ať už formou vycházkových stezek či turistických tras. Okolí je možné také procestovat na kole. Pro vyznavače adrenalinu je zde systém terénních tras. Pro ty, kteří preferují dovolenou formou relaxace, je zde nabídka wellness služeb, jako jsou masáže, různé druhy koupelí a zábalů. Ani sportovní nadšenci nepřijdou zkrátka a mohou využít hřiště na stolní tenis, squash, ricochet a dráhy pro kuželky. Pro děti je zde vystavěn Relaxpark, kde najdete bobovou dráhu, trampolíny, skluzavky i lanový park. Velkým lákadlem a také hlavní dominantou okolí Pece pod Sněžkou je vrchol Sněžky, jež návštěvníky přitahuje již stovky let a který můžete zdolat pěší túrou, nebo využitím lanovky. Část lanovek je v provozu i v letním období a mohou být využity k překonání velkých výškových rozdílů.

Stavební parcela se nachází na jihozápadním okraji Pece pod Sněžkou ve ski resortu Černá Hora v nadmořské výšce 1065 m nad mořem. Terén je zde svažité k severozápadu do údolí, kterým protéká řeka Úpa. Díky umístění stavby a vhodnému dispozičnímu řešení skýtá horský hotel nádherný výhled do okolní krajiny, ale také na město ležící v údolí.

## **1.5 POPIS STAVBY – DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ**

Objekt hotelu je určen k rekreaci v zimním i letním období. Budova má pět podlaží, z toho jedno podzemní, tři nadzemní a jedno podkrovní podlaží. V těsné blízkosti hotelu je parkoviště určené pro návštěvníky hotelu s vyhrazeným stáním pro vozidla přepravující osoby těžce pohybově postižené. Komunikace v hotelu jsou pro personál a hosty odděleny. Každá skupina má své schodiště s výtahem zajišťující vertikální komunikaci po celém objektu.

### **1.5.1 PRVNÍ PODZEMNÍ PODLAŽÍ**

V prvním podzemním podlaží se nachází provoz zásobovací a skladovací, který obsahuje sklady potravin, nápojů, hotelového vybavení, čistých a špinavých lůžkovin, chladicí a mrazicí boxy, místnost na odpad a obaly. Dále je zde zázemí pro zaměstnance včetně oddělených šaten pro muže a ženy a společné hygienické prostory. Je zde vyhrazena místnost pro technické zařízení budovy, která je z vnější strany objektu přístupná pro zajištění motorového vozidla. Ze severní části budovy je umožněn vjezd do garáží, kde se nachází šestnáct stání a samostatný vjezd pro sněžnou rolbu. Jak vnitřní tak i venkovní stání pro vozidla splňují požadavky uvedené v ČSN 73 6058 [3] a ČSN 73 6056 [4]. Z prostoru garáží bude probíhat zásobování i odbavení restauračního zařízení.

### **1.5.2 PRVNÍ NADZEMNÍ PODLAŽÍ**

V prvním nadzemním podlaží se na jihozápadní straně budovy nachází hlavní vchod, kterým se vejde do recepce hotelu. V levé části za vchodovými dveřmi je umístěna lyžárna a kufrárna, jež jsou pod stálým dohledem recepčního personálu. Dále se zde nachází společenská místnost pro hosty a denní místnost pro zaměstnance. Toalety jsou odděleny pro ženy a muže a jejich počet je navržen dle vyhlášky 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby [5]. V pravé části od vchodu se nachází restaurační zařízení s kuchyní a zázemím pro zaměstnance kuchyně. Ze salónku a z restaurace je umožněn vstup na terasu. Terasa je využívána především v letním období, v zimním období omezeně. Vstup je povolen tehdy, pokud je odklizen sníh ze střechy a nehrozí nebezpečí pádu sněhu ze střechy na terasu.

### **1.5.3 DRUHÉ A TŘETÍ NADZEMNÍ PODLAŽÍ**

Druhé a třetí podlaží slouží k ubytování hostů. V každém podlaží se nachází devatenáct pokojů a zázemí pro úklid pokojů obsahující místnost pro čisté prádlo, sklad pro čisticí prostředky a úklidovou místnost s výlevkou. Pokoje pro hosty jsou

navrženy dle vyhlášky 268/2009 Sb. [5] a to tak, aby plocha pokoje byla větší než 13,3 m<sup>2</sup> a plocha hygienického zařízení byla větší než 4 m<sup>2</sup>. Na pravé straně chodby z pohledu od hlavního schodiště je pro případ požáru východ na evakuační schodiště. Toto schodiště je umístěno na jihovýchodní straně budovy a to z důvodu délky chodby, která je nevyhovující.

#### **1.5.4 ČTVRTÉ NADZEMNÍ PODLAŽÍ**

Poslední nadzemní podlaží, které se nachází v podkroví, je vymezené pro skladování, ale jeho účel může být v průběhu let užívání stavby změněn. Pro tento případ je krov navržen tak, aby bylo umožněno jeho využívání pro obytné účely a to za předpokladu dodržení minimální podchodné výšky, která je 2550 mm pro obytné budovy dle ČSN 73 4301 [6]. Do tohoto podlaží vedou výtahy jak pro zaměstnance, tak i pro hosty. Výtahové kabiny jsou po dobu nevyužívání prostoru zamčeny a výtah zde zastavovat nebude.

#### **1.5.5 BEZBARIÉROVÉ UŽÍVÁNÍ STAVBY**

Komplexní návrh stavby pro bezbariérové užívání je navrhnout dle vyhlášky 398/2009 Sb. [7].

Na vyznačeném vnějším parkovišti jsou vyhrazena dvě stání pro motorová vozidla přepravující osoby těžce pohybově postižené. Tato stání jsou umístěna nejbližší k vchodu do objektu. Sklon vchodu do objektu je maximálně 2,0 %.

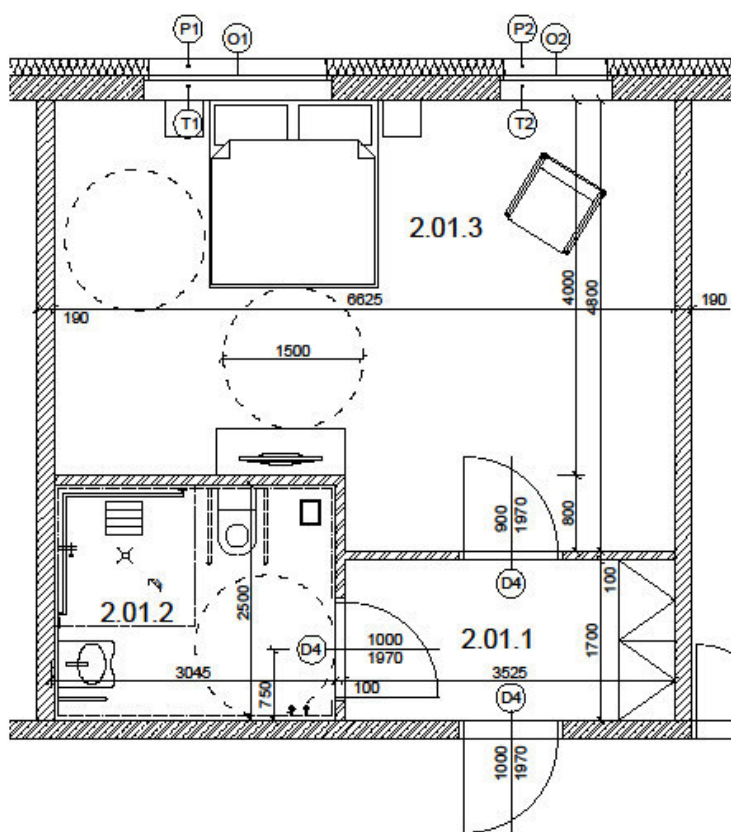
Veškeré vnitřní komunikace mají minimální šířku 1500 mm a pro snadnou manipulaci při otáčení s vozíkem je vždy dodržen kruh o průměru 1500 mm. Minimální světlá šířka všech dveří, které jsou užívány osobou s omezenou schopností pohybu a orientace, je 800 mm.

Pánské i dámské toalety určené pro hosty restaurace mají oddělenou kabinku.

Speciální požadavky jsou také kladeny na vertikální komunikaci, kam spadá výtah i schodiště. Před výtahem je vždy dodržen manipulační prostor kruhu o průměru 1500 mm. Výtah pro hosty splňuje požadavky pro bezbariérové užívání, kdy šířka dveří je 900 mm a výtahová kabina má vnitřní rozměry 1100 mm na šířku

a 1400 mm na hloubku. Schodiště je navrženo tak, aby výška stupně nepřekročila 160 mm a počet stupňů byl menší jak 16. Ramena schodiště jsou opatřena madly ve výšce 900 mm, přičemž první a poslední schodišťový stupeň přesahují o 300 mm z obou stran.

Hlavním požadavkem na ubytovací zařízení je dodržení minimálně 5% pokojů, které splňují požadavky na bezbariérové užívání. V našem případě jsou pro tento fakt vyhrazeny dva pokoje, na každém patře je umístěn jeden bezbariérový pokoj z celkového počtu třiceti osmi pokojů. Rozměry pokoje a rozmístění jednotlivých prvků v koupelně jsou vyznačeny na obrázku č. 02.



Obrázek č. 02 – Bezbariérový pokoj

## 2. KONSTRUKČNĚ STATICKÉ ŘEŠENÍ

Tato kapitola pojednává o konkrétním materiálovém řešení dílčích stavebních konstrukcí a jejich provádění. Dílčí část obsahuje body technické zprávy z dokumentace objektů a technických a technologických zařízení, konkrétně architektonicko-stavební řešení.

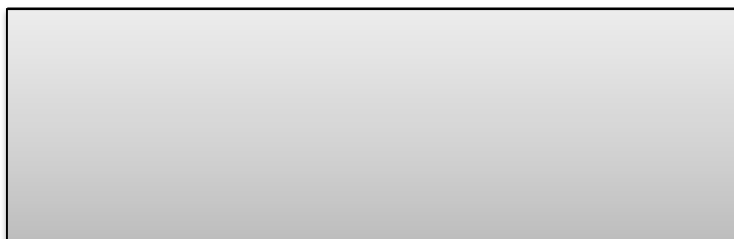
### 2.1 ZEMNÍ PRÁCE

Před zahájením stavebních prací je zapotřebí stanovit nulový bod, který se v našem případě rovná 1065 m n. m.. Za pomoci laviček se vytyčí tvar objektu, poté navazuje skrývka ornice o hloubce 250 mm, která se deponuje na stavební parcele pro její další využití. Při zemních pracích obsahujících výkopy základových konstrukcí a výkopy pro inženýrské sítě jsou dodrženy sklony, které jsou závislé na hloubce založení a druhu zeminy.

### 2.2 ZATÍŽENÍ

V následující tabulce se nachází základní přehled použitých užitných zatížení stavby dle ČSN EN 1991-1-1 [8].

**Tabulka 2.1: Užitná zatížení**

A large rectangular box with a light gray gradient fill and a black border, serving as a placeholder for the table content.

Komplexní výpočty zatížení jednotlivých stavebních prvků viz Příloha B.

## **2.3 ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE**

Objekt je založen na železobetonových základových pasech o hloubce 800 mm a šířce 500 mm. Pro horské oblasti je doporučená hloubka založení minimálně 1200 mm pod terénem. V našem případě díky suterénu tuto podmínku splňujeme.

Pod základovou konstrukcí je podkladní beton tloušťky 80 mm, který zabraňuje vtlačení výztuže do zeminy.

## **2.4 SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE**

Obvodové nosné stěny jak v suterénu, tak i v nadzemních podlažích jsou navrženy z železobetonu tloušťky 250 mm. Tato tloušťka je vyprojektována v závislosti na velkém rozpětí jednotlivých stropních desek a v suterénu i na působení vodorovných tlaků od zeminy. Vnitřní nosné stěny jsou z železobetonu tloušťce 200 mm.

Stěny tvořící výtahovou šachtu jsou železobetonové monolitické o tloušťce 100 mm pro výtah hostů a 200 mm pro výtah personálu.

V místech, kde je zapotřebí volného prostoru pro shromažďování hostů a parkování automobilů, jsou navrženy obdélníkové sloupy o rozměrech odpovídajících maximálnímu vypočtenému zatížení v patě sloupu. Sloup vynáší vodorovné nosné konstrukce – průvlaky a desku. Toto zatížení a od něj odvislé rozměry sloupů jsou uvedeny ve statickém výpočtu (viz Příloha B – konstrukčně statické řešení).

Všechny železobetonové konstrukce jsou provedeny monoliticky přímo na stavbě za použití betonu C30/37-XC4-Dmax16-CI0,2-S3, který je určen na základě vlivu prostředí dle ČSN EN 206 [9].

## **2.5 VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE**

Vodorovná nosná konstrukce je z železobetonu jako deska jednosměrně pnutá, ve směru kratšího rozponu, mezi nosnými stěnami. Tloušťka desky 260 mm je



ověřena statickým výpočtem dle empirického vzorce a ohybové štíhlosti na základě maximálního rozpětí (viz Příloha B – Návrh desky 1). Z důvodu rychlejšího provedení bednění stropní konstrukce se tloušťka desek sjednotila na 260 mm po celém objektu.

Výjimku tvoří deska na terase, která je z důvodu návaznosti podlahy na terase a podlahy uvnitř objektu snížena na 200 mm (viz Příloha B – Návrh desky 2).

Železobetonové průvlaky jsou navrženy empiricky a na základě ohybové štíhlosti. Výška průvlaků je 570 mm a na rozdíl od jejich šířky je jednotná. Šířka se přizpůsobuje tloušťce stěny, kterou vynáší a to buď 200 mm, anebo 250 mm. Jejich výpočet je doložen ve statickém výpočtu (viz Příloha B – Návrh průvlaku).

## 2.6 SCHODIŠTĚ

Monolitické schodiště zajišťuje vertikální komunikaci v objektu společně s evakuačními výtahy. Návrh schodiště je proveden podle normy ČSN 73 4130 [10]. Vzhledem k bezbariérovému využití je hlavní schodiště pro hosty široké 1500 mm, schodiště pro zaměstnance má šířku 1100 mm.

Desky mezipodest a podest jsou pnuty v podélném směru a jsou provedeny ve stejné tloušťce jako konstrukce desek, tedy 260 mm, a to z důvodu návaznosti ramen na spodním líci. Schodišťová ramena s tloušťkou desky 245 mm jsou pnuta mezi desky.

Schodiště je akusticky odděleno od přiléhajících místností tak, aby bylo zabráněno šíření kročejového hluku. Ramena schodiště jsou od přiléhajících konstrukcí oddělena lištou Schöck Tronsole typu L. Bližší posouzení šíření kročejového hluku je uvedeno v části akustika (viz Kapitola 4).

## 2.7 STŘECHA

Objekt je zastřešen šikmou sedlovou střechou se sklonem 25°. Nosným prvkem střechy je vaznicová soustava s dvouplášťovou skladbou, kde hlavní hydroizolační vrstvu tvoří keramická pálená taška Bramac. Kompletní skladba střechy je uvedena ve výkresové části (viz Příloha A).

## **2.8 DĚLICÍ KONSTRUKCE**

Hlavním materiálem pro dělicí konstrukce jsou KB BLOKY tloušťky 100 mm, které tvoří většinu příček v konstrukci, kde nejsou na zdivo kladeny akustické požadavky. Bloky jsou zděny cementovou maltou o tloušťce spar 10 mm.

Dalším materiálem v konstrukci jsou tvárnice POROTHERM 19 AKU, které jsou lepeny lepidlem celoplošně. Zdivo je použito v místech, kde jsou kladeny vysoké nároky na akustiku a to převážně na stěny mezi pokoji hostů a v místech s rozdílným typem provozů.

První vrstva příčkových cihel je ukládána na hydroizolační vrstvu. Další vrstvy cihel jsou kotveny k nosnému zdivu pomocí stěnových kotev v každé druhé ložné spáře.

## **2.9 IZOLACE**

### **2.9.1 HYDROIZOLACE PROTI RADONU A ZEMNÍ VLHKOSTI**

Na hydroizolaci spodní stavby proti zemní vlhkosti je použit hydroizolační pás Glastek 40 Special Mineral. Pro zajištění těsnosti spodní stavby musí být veškeré prostupy a dilatace objektu řádně utěsněny.

Není nutné objekt opatřovat protiradonovou izolací, neboť v suterénu se nenachází pobytové místnosti, v celém prostoru je zajištěna dostatečná výměna vzduchu a dveře oddělující patro jsou těsné a automaticky uzavíratelné.

### **2.9.2 HYDROIZOLACE VE VLHKÝCH PROVOZECH**

Ve vlhkých provozech je třeba zamezit zatékání vody do stavebních konstrukcí, aby se předešlo jejich degradaci. K tomuto účelu je použita silikátová disperzní hydroizolační vrstva, která je nanášena na roznášecí vrstvu podlahy a stěn v místech pod obkladem v tloušťce 2 mm.

### **2.9.3 IZOLACE TEPELNÉ**

V podzemním podlaží je jako tepelný izolant suterénních stěn použit Synthos XPS Prime v tloušťce 120 mm. Izolant sahá do výšky + 0,700 m nad terénem a je využit i k zateplení terasy v tloušťce 140 mm. Desky jsou celoplošně lepeny lepidlem na únosný podklad. V místech, kde se izolant nachází pod terénem je chráněn nopovou fólií, nad terénem je opatřen dekoračním kamenným obkladem. Tento materiál je odolný pronikání zemní vlhkosti, vysokému působení zatížení a mechanické i biologické degradaci. Podlaha na terénu je izolována 100 mm Synthos XPS Prime.

V nadzemních podlažích je jako tepelná izolace použita minerální vata Isover NF 333 v tloušťce 180 mm z důvodu požární ochrany budovy. Izolace je k podkladu lepena celoplošně a kotvena talířovými hmoždinkami po celé výšce budovy.

Střešní plášť je zateplen tepelnou izolací Isover Unirol plus mezi krokvemi v tloušťce 220 mm a nad krokvemi v tloušťce 80 mm z důvodů zabránění vzniku tepelných mostů, které jsou způsobeny krokvemi rozdělující tepelný izolant.

### **2.9.4 IZOLACE AKUSTICKÉ**

Jako pružná vrstva do těžkých plovoucích podlah, která zabraňuje šíření kročejového hluku mezi jednotlivými podlažími, je navržen Isover T-P tloušťky 40 mm. Roznášecí vrstva, betonová mazanina tloušťky 50 mm vyztužená kari sítí, je oddělena od svislých konstrukcí pružnými pásky izolantu v tloušťce 15 mm a je tak zamezeno šíření hluku do okolních místností na stejném patře.

## **2.10 POVRCHY**

### **2.10.1 VNITŘNÍ POVRCHY**

Vnitřní povrch na hlavním schodišti hostů je realizován z pohledového betonu.

Ve všech místnostech je provedena vápenocementová omítka v tloušťce 15 mm. V místě styku stěny a podlahy je proveden keramický sokl nebo sokl z PVC ve výšce 50 mm, aby nebyla namáhána povrchová úprava interiéru při úklidu.

V místnostech s vlhkým provozem jsou obklady na stěnách do výšky 2200 mm. V kuchyni je výška obkladu protažena až ke stropní konstrukci. V garážích jsou obvodové stěny natřeny epoxidovým nátěrem do výšky 1 m.

## **2.10.2 VNĚJŠÍ POVRCHY**

Vnější úprava povrchů je provedena kontaktním zateplovacím systémem. Povrch nad soklem je z tenkovrstvé silikátové omítky. Povrchovou úpravu soklu tvoří kamenný obklad, který je lepený na kontaktní zateplovací systém.

## **2.10.3 PODLAHY**

Nášlapná vrstva podlah společných prostor a zázemí hotelu je z keramické dlažby velkého formátu. Pro pokoje je zvolena laminátová nášlapná vrstva, v koupelnách keramická dlažba. V garážích je pojížděná vrstva tvořena železobetonovou deskou opatřenou bezprašným epoxidovým nátěrem (viz tabulka místností jednotlivých výkresů).

## **2.11 VÝPLNĚ OTVORŮ**

### **2.11.1 DVEŘE**

V celém objektu jsou projektovány dveře s ocelovou zárubní. Vnitřní dveře jsou hladké plné. Na dveře do restauračního zařízení je kladena podmínka na neprůzvučnost kvůli zamezení šíření hluku do okolních prostor. V suterénu jsou do garáží umístěna vrata sekční a pro vjezd rolby vrata posuvná.

## **2.11.2 OKNA**

Okna jsou plastová pětikomorová s ocelovým výztužným rámem a izolačním dvojsklem. Dekor oken je v imitaci dřeva šedé barvy.

Speciální požadavek je kladen na schodišťová okna, která jsou uzamykatelná z důvodu předcházení možnosti pádu ven z okna a zároveň, aby byl poskytnut dostatečný komfort při jejich čištění.

## **2.11.3 PROSKLENÉ STĚNY**

Prosklené stěny slouží ke vstupu do objektu a na terasu. Tyto stěny jsou otočné a z důvodu bezbariérového užívání stavby jsou opatřeny bezpečnostními skly, kde spodní hranu tvoří ochranný sokl do výšky 400 mm.

## **2.12 VÝTAH**

Do objektu jsou použity výtahy GeN2 Comfort. Výtah pro zaměstnance je pro 6 osob s nosností 450 kg a světlými rozměry kabiny 1000/1250 mm. Výtah pro hosty je pro 8 osob s nosností 680 kg a světlými rozměry kabiny 1100/1400 mm z důvodu převážení osob s omezenou schopností pohybu.

## **2.13 VĚTRÁNÍ A VYTÁPĚNÍ**

Objekt je větrán přirozeně okny. Koupelny a toalety jsou větrány podtlakovým větráním s odvodem nad střešní plášť. Kuchyň je větrána nuceně z důvodu vysoké vlhkosti prostoru. Předejde se tak kondenzaci vody na povrchu konstrukce. V případě kondenzace tak kondenzát může stékat po obkladu místnosti. Vytápění prostoru hotelu je zajištěno elektrickým kotlem.

Veškeré technické zařízení je umístěno v místnosti pro technické zařízení budov, která se nachází v prvním podzemním podlaží.

## 3. TEPELNÁ OCHRANA BUDOV

### 3.1 TEPELNÁ TECHNIKA

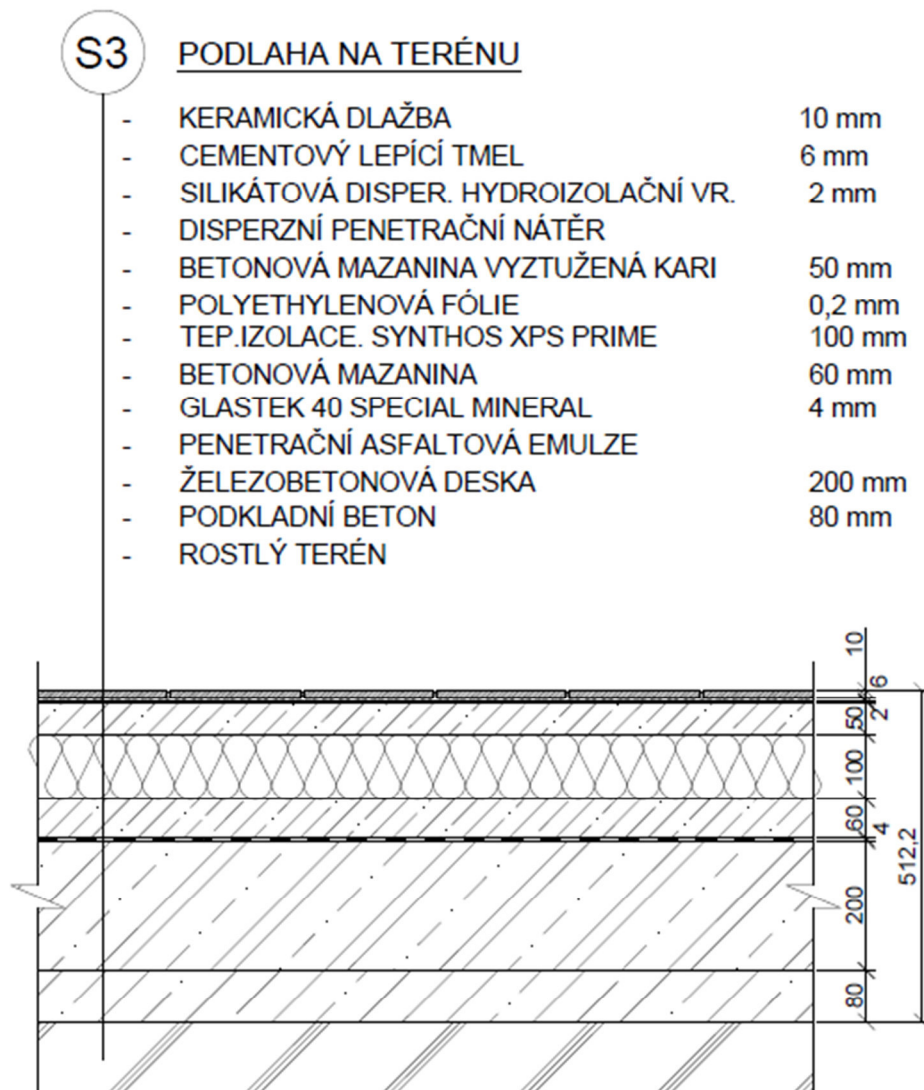
Dnešní doba klade vysoké požadavky na snížení spotřeby tepla pro vytápění a zvýšení kvality jak životního prostředí, tak i tepelného a vlhkostního mikroklimatu vnitřního prostředí budovy. Proto se mezi dvě základní tepelně technické veličiny uvažuje součinitel prostupu tepla, značen  $U$  [ $W/(m^2 \cdot K)$ ], a tepelný odpor, značený  $R$  [ $(m^2 \cdot K)/W$ ].

Součinitel prostupu tepla „ $U$ “ udává množství tepla, které projde konstrukcí o ploše  $1 m^2$ , kde je teplotní rozdíl povrchů  $1$  Kelvin. Tepelný tok se šíří v konstrukci od místa s vyšší teplotou k místu s nižší teplotou. Tato veličina se stala základní tepelně technickou veličinou a nahradila tak dříve využívanější tepelný odpor.

Tepelný odpor konstrukce „ $R$ “ vyjadřuje, jak se konstrukce brání prostupu tepla v jednorozměrném teplotním poli za ustáleného teplotního stavu. Základním vzorcem je  $R = d/\lambda$  [ $(m^2 \cdot K)/W$ ]. Za „ $d$ “ se dosazuje tloušťka homogenní vrstvy a za „ $\lambda$ “ součinitel tepelné vodivosti [ $W/(m \cdot K)$ ], který nám říká, jak dobře, či špatně vede konstrukce teplo. V konstrukci tedy volíme materiály, které mají co nejnižší součinitel tepelné vodivosti.

Z výše uvedených slov tedy vyplývá, že „*hlavním kritériem pro stanovení současných normových hodnot součinitelů prostupu tepla je jednoznačně kritérium energetické. Souběžně s tímto požadavkem se uplatňuje i požadavek na vyloučení stavebně fyzikálních poruch, především zamezení vzniku a následnému nepříznivému vlivu kondenzace vodní páry na vnitřních površích stavebních konstrukcí*“ [11]. Avšak při dodržení požadavků na okrajové podmínky a normové hodnoty, které zajišťuje norma ČSN 73 0540-2 [12], bude budova z hlediska tepelné techniky vyhovující a pravděpodobnost vzniku kondenzace bude minimální.

### 3.2 ŘEŠENÉ SKLADBY



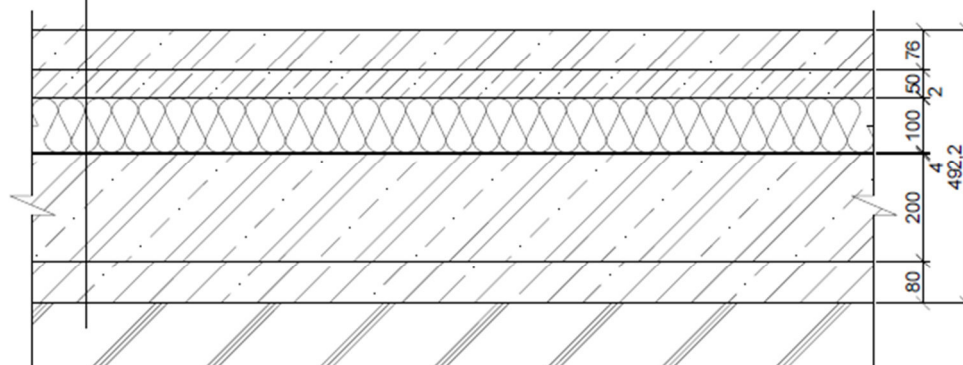
Obrázek č. 03 – Podlaha na zemině (zázemí hotelu)



S4

PODLAHA DO GARÁŽÍ

- BEZPRAŠNÝ EPOXIDOVÝ NÁTĚR NA BETON -
- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA C30/37 76 mm
- BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ KARI SÍTÍ 50 mm
- SEPARAČNÍ TEXTÍLIE FILTEK 500 0,2 mm
- HYDROIZOLAČNÍ VRSTVA FATRAFOL 803 2 mm
- SEPARAČNÍ TEXTÍLIE FILTEK 500 0,2 mm
- TEPELNÁ IZOLACE SYNTHOS XPS PRIME 100 mm
- GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL 4 mm
- PENETRAČNÍ ASFALTOVÁ EMULZE
- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA 200 mm
- PODKLADNÍ BETON 80 mm
- ROSTLÝ TERÉN

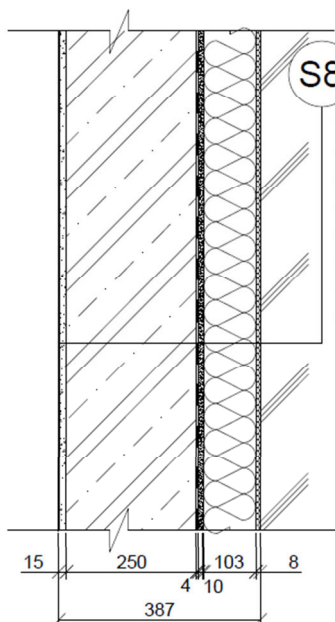


Obrázek č. 04 – Podlaha na zemině (garáže)

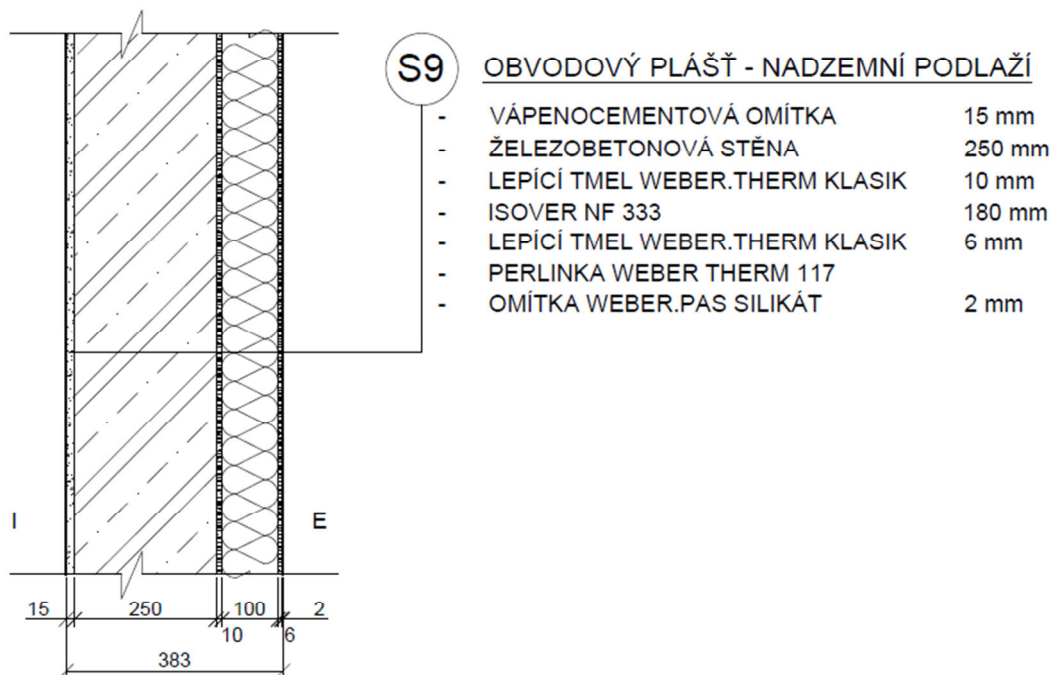
S8

OBVODOVÝ PLÁŠŤ - SUTERÉN

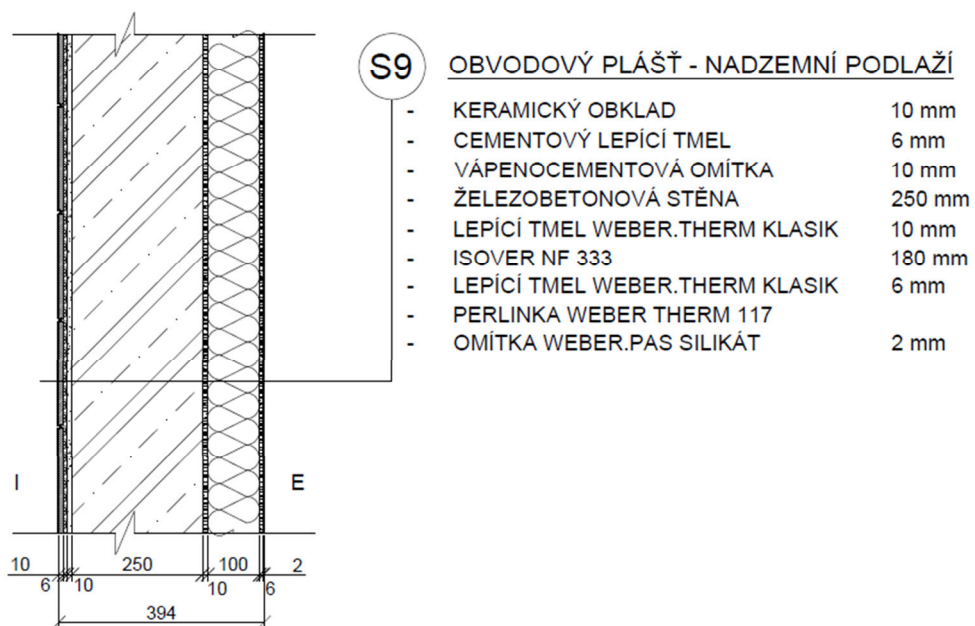
- VÁPENOCEMENTOVÁ OMÍTKA 15 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA 250 mm
- PENETRAČNÍ ASFALTOVÝ NÁTĚR DERBIT BR-ALP -
- GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL 4 mm
- LEPIDLO DENBIT STYRO LT 10 mm
- SYNTHOS XPS PRIME 120 mm
- NOPOVÁ FÓLIE 8 mm
- ROSTLÝ TERÉN



Obrázek č. 05 – Suterénní stěna



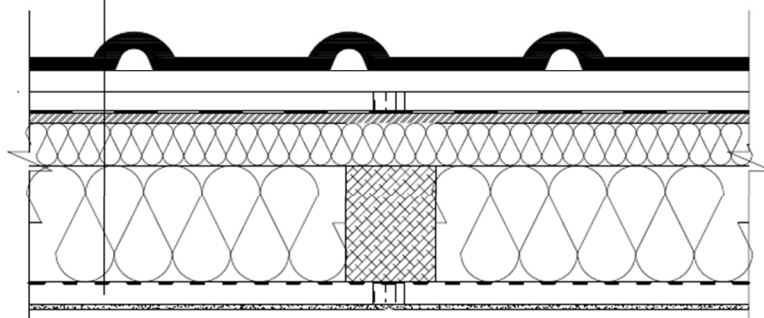
Obrázek č. 06 – Obvodová stěna



Obrázek č. 07 – Obvodová stěna s vnitřním obkladem

**S10****STŘEŠNÍ PLÁŠŤ**

- KERAMICKÁ TAŠKA
- LATĚ 40 mm
- KONTRALATĚ - VZDUCHOVÁ MEZERA 40 mm
- POJISTNÁ HYDROIZOLACE JUTADACH 135 0,2 mm
- BEDNĚNÍ - OSB DESKY 18 mm
- TEPelnÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PLUS 80 mm
- TEPelnÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PLUS 220 mm
- PAROTĚSNÁ IZOLACE JUTAFOL N 110 0,22 mm
- NEVĚTRANÁ VZDUCHOVÁ MEZERA 40 mm
- SÁDROKARTONOVÝ PODHLED 12,5 mm



Obrázek č. 08 – Střešní plášť

### 3.3 NORMOVÉ POŽADAVKY

Výše uvedené konstrukce jsou posuzovány dle ČSN 73 0540-2 [12]. Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro budovy převažující návrhovou vnitřní teplotou  $\Theta$  v intervalu 18 °C až 22 °C včetně a jsou uvedeny v tabulce 3.1:

Tabulka 3.1: Doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla

--

### 3.4 POSOUZENÍ

Při posouzení je možné porovnávat vypočtená data s požadovanou hodnotou  $U_{N,20}$ , nebo s doporučenou hodnotou  $U_{rec,20}$ . „Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla konstrukce je maximální přípustná hodnota, která zabezpečuje všechny základní požadavky na kvalitu vnitřního mikroklimatu, s ohledem na potřebu tepla na vytápění objektu. Zatímco doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dává předpoklady pro velmi racionální využití tepelné energie. Tyto hodnoty se jeví jako optimální“ [11].

#### (S3) Podlaha na zemině – zázemí hotelu:

- Součinitel prostupu tepla

$$U_{rec,20} = \boxed{\phantom{0,322}} \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)} > U_{vyp} = 0,322 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

- Teplotní faktor vnitřního povrchu

$$f_{Rsi,cr} = \boxed{\phantom{0,921}} \leq f_{Rsi,m} = 0,921$$

- Šíření vlhkosti konstrukcí

- Při venkovní teplotě nedochází ke kondenzaci.

Vyhodnocení: Navržená konstrukce vyhoví ve všech požadavcích.

#### (S3) Podlaha na zemině - garáž:

- Součinitel prostupu tepla

$$U_{rec,20} = \boxed{\phantom{0,323}} \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)} > U_{vyp} = 0,323 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

- Teplotní faktor vnitřního povrchu

$$f_{Rsi,cr} = \boxed{\phantom{0,930}} \leq f_{Rsi,m} = 0,930$$

- Šíření vlhkosti konstrukcí

- Při venkovní teplotě nedochází ke kondenzaci.

Vyhodnocení: Navržená konstrukce vyhoví ve všech požadavcích.

**(S8) Suterenní stěna:**

- Součinitel prostupu tepla

$$U_{\text{rec},20} = \boxed{\phantom{000}} \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) > U_{\text{vyp}} = 0,288 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

- Teplotní faktor vnitřního povrchu

$$f_{\text{Rsi},\text{cr}} = \boxed{\phantom{000}} < f_{\text{Rsi},\text{m}} = 0,930$$

- Šíření vlhkosti konstrukcí

Při venkovní teplotě nedochází ke kondenzaci.

Vyhodnocení: Navržená konstrukce vyhoví ve všech požadavcích.

**(S9) Obvodová stěna v hotelových pokojích:**

- Součinitel prostupu tepla

$$U_{\text{rec},20} = \boxed{\phantom{000}} \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) > U_{\text{vyp}} = 0,231 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

- Teplotní faktor vnitřního povrchu

$$f_{\text{Rsi},\text{cr}} = \boxed{\phantom{000}} < f_{\text{Rsi},\text{m}} = 0,944$$

- Šíření vlhkosti konstrukcí

$$M_{\text{c},\text{a}} = 0,0009 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) < M_{\text{ev},\text{a}} = 9,3340 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

$$M_{\text{c},\text{a}} = 0,0009 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) < M_{\text{c},\text{N}} = \boxed{\phantom{000}} \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

Vyhodnocení: Navržená konstrukce vyhoví ve všech požadavcích.

**(S9) Obvodová stěna v kuchyni:**

- Součinitel prostupu tepla

$$U_{\text{rec},20} = \boxed{\phantom{000}} \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) > U_{\text{vyp}} = 0,23 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

- Teplotní faktor vnitřního povrchu

$$f_{\text{Rsi},\text{cr}} = \boxed{\phantom{000}} > f_{\text{Rsi},\text{m}} = 0,945$$

- Šíření vlhkosti konstrukcí

$$M_{\text{c},\text{a}} = 0,2357 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) < M_{\text{ev},\text{a}} = 0,8097 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

$$M_{\text{c},\text{a}} = 0,2357 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) < M_{\text{c},\text{N}} = \boxed{\phantom{000}} \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

Vyhodnocení: Navržená konstrukce nevyhoví v požadavcích na teplotní faktor vnitřního povrchu a v šíření vlhkosti konstrukcí. Proto je v této místnosti navržen povrch stěn z keramického obkladu, aby kondenzát mohl stékat a nevsakoval se

do konstrukce. Dále je zapotřebí zajistit dostatečnou cirkulaci vzduchu pomocí vzduchotechniky.

**(S10) Střešní plášť:**

- Součinitel prostupu tepla

$$U_{\text{rec},20} = \boxed{\phantom{0,122}} \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) > U_{\text{vyp}} = 0,122 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

- Teplotní faktor vnitřního povrchu

$$f_{\text{Rsi},\text{cr}} = \boxed{\phantom{0,970}} < f_{\text{Rsi},\text{m}} = 0,970$$

- Šíření vlhkosti konstrukcí

Při venkovní teplotě nedochází ke kondenzaci.

Vyhodnocení: Navržená konstrukce vyhoví ve všech požadavcích.

Poznámka:

Výstupní hodnoty z programu TEPLO 2015 [13] jsou porovnávány s doporučenou hodnotou součinitele prostupu tepla  $U_{\text{rec},20}$ , který klade vyšší požadavky na tepelnou techniku. Bude tedy záležet na investorovi, zda se tímto limitem bude řídit, nebo jeho požadavky na šíření tepla konstrukcí budou nižší a výstupní hodnoty bude porovnávat s požadovaným součinitel prostupu tepla  $U_N$ . Tím pádem bude moci snížit tloušťku tepelných izolantů v obalové konstrukci.

## 4. AKUSTIKA

*„Akustika jest nauka o dojmech sluchových. Definicí touto jest stanoven rozsah akustiky v nejširším slova smyslu; náleží sem tudíž studium veškerých dojmů, jež zdravým orgánem sluchovým k vědomí našemu přichází a jež různí se, jak denní zkušenost ukazuje, v rozmanitosti nekonečné i dle kvality i dle kvantity; šelestění zvadlého listí jako hukot moře, řeč a zpěv lidí, hlasy zvířat, zvuky hudebních nástrojů nejméně zdařilých i nejvýše zdokonalených, a všechny ty jiné a jiné dojmy sluchové mohou býti předmětem vědeckého zkoumání.“ [14].*

Zvuk je definován jako mechanické vlnění pružného prostředí, které se šíří v kmitočtovém rozsahu v pevných látkách i tekutinách. V závislosti na tomto prostředí mohou být vlny tlumeny, pohlcovány, nebo naopak odráženy. Díky tomuto faktu můžeme vhodným uzpůsobením prostoru ovlivnit šíření akustické energie. Základními vlastnostmi, které charakterizují zvuk, jsou intenzita a kmitočet.

Akustická intenzita  $I$  [ $\text{W}/\text{m}^2$ ] je výkon akustických vln vyzářených do prostoru, vyjádřením v decibelech získáme hladinu akustické intenzity  $L$  [dB]. Náš sluchový orgán však tuto intenzitu nevnímá stejně, a pokud se akustická intenzita zvyšuje, naše ucho ztrácí schopnost vnímat tento další přírůstek a tím nás chrání před zvukem s vysokou intenzitou.

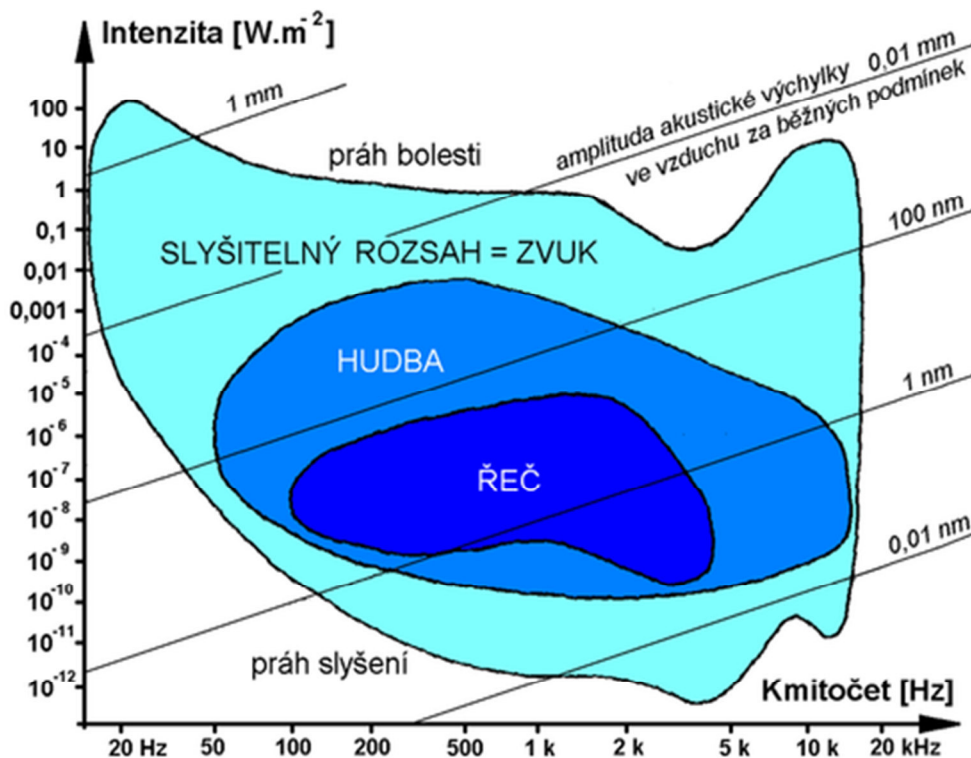
Kmitočet zvuku je počet periodicky se opakujících změn akustického tlaku za sekundu. Tento kmitočet vnímá lidské ucho jako výšku tónu. Průběh hodnot akustického tlaku v čase má tvar funkce sinus. Jeho nejvyšší hodnota při harmonickém průběhu je nazývána amplitudou.

### 4.1 ROZDĚLENÍ ZVUKU

Podle pásma frekvence můžeme zvuk rozdělit do tří skupin: slyšitelný zvuk, infrazvuk a ultrazvuk. Pro nás nejzajímavějším je slyšitelný zvuk, kdy se jeho frekvence pohybuje mezi 16 Hz až 20 kHz a vyvolává tak zvukový vjem, který hraje významnou roli v adaptaci člověka v prostředí. Ultrazvuk je mechanické vlnění



s frekvencí větší než 20 kHz a pro člověka je prakticky neslyšitelný stejně jako vlnění s frekvencí menší jak 16 Hz, které se nazývá infrazvuk.



Obrázek č. 09 – Slyšitelný rozsah zdravého člověka v závislosti intenzity mechanického kmitání na kmitočet [15]

## 4.2 AKUSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

Akustika stavebních konstrukcí se zabývá ochranou vnitřního prostředí a jeho uživatelů před účinky cizího hluku a sleduje akustické parametry stavebních materiálů a konstrukcí. Hluk působící ve vnitřním prostředí můžeme rozdělit na hluk z vnějšího a vnitřního prostředí. Ochranou před hlukem z vnějšího prostředí, kterým se zabývá urbanistická akustika, je snaha zvyšování zvukově izolačních vlastností obvodového pláště budovy, včetně oken a dveří. Zvuk působící z vnitřního prostředí můžeme rozdělit do dvou skupin a to zvuk šířený vzduchem, nebo konstrukcí.

## 4.2.1 VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST

Hlavním zdrojem šíření zvuku vzduchem je zdroj, který vyzařuje zvukové vlny do prostoru. Zdrojem může být například hovor osob, nebo puštěná hudba z rádia, či televize. V blízkosti od zdroje hluku se nachází pole přímých vln, přičemž v tomto poli jsme schopni rozpoznat směr, odkud hluk přichází. Ve vzdálenějších místech místnosti se vlivem odražení vln od ohraničujících konstrukcí objevuje také pole vln odražených.

Hluk se převážně šíří jen do těsně přiléhajících místností. Pokud hluk projde konstrukcí, která odděluje jednotlivé místnosti, ať už se jedná o strop nebo o stěny, jeho intenzita se sníží. Snížení intenzity je však závislé na vlastnosti dělící konstrukce – tuto vlastnost nazýváme neprůzvučnost stavební konstrukce  $R$  [dB]. Tyto střední hodnoty kmitočtového pásma 1/3 křivky oktávy, kterých je celkem šestnáct, jsou zapsány do tabulky a ke každé střední hodnotě náleží hodnota směrné křivky, která se používá ke stanovení jednočíselné hodnoty – vážené neprůzvučnosti  $R_w$  [dB]. Dle normy ČSN EN ISO 717-1 [16] se při porovnání těchto šestnácti hodnot se směrnou křivkou stanoví hodnota vážené stavební neprůzvučnosti  $R'_w$  [dB] [17].

$$R'_w = R_w - k_1 \text{ [dB]}$$

kde:  $R'_w$  ... vážená stavební neprůzvučnost

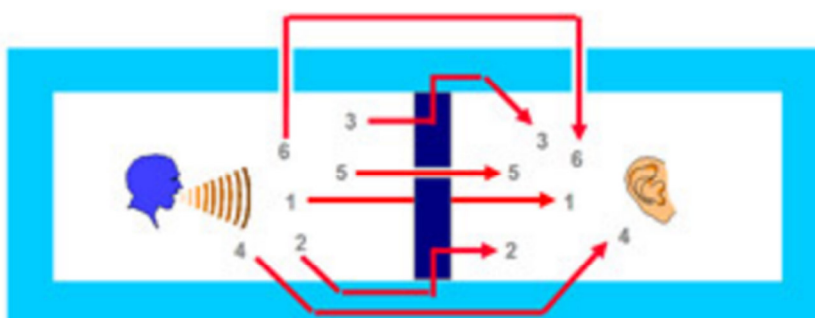
$R_w$  ... vážená laboratorní neprůzvučnost

$k_1$  ... korekce závislá na vedlejších cestách šíření zvuku

Z výše uvedeného vzorečku vyplývá, že vážená stavební neprůzvučnost je vyšší než vážená laboratorní neprůzvučnost. Tento rozdíl je způsoben tím, že při laboratorním měření stavební neprůzvučnosti je zamezeno bočnímu šíření hluku, zatímco v zabudovaných konstrukcích k tomuto jevu dochází běžně. Proto je třeba snížit váženou laboratorní neprůzvučnost o korekci závislé na bočních cestách přenosu zvuku. Velikost korekce je závislá na materiálu posuzované konstrukce a pohybuje se v rozmezí   dB dle ČSN 73 0532 [18]. Vzhledem k tomuto faktu se snažíme navrhnout zabudovanou konstrukci tak, aby měla co nejvyšší hodnotu neprůzvučnosti.



Obrázek č. 10 – Laboratorní neprůzvučnost [19]



Obrázek č. 11 – Stavební neprůzvučnost [19]

#### 4.2.2 KROČEJOVÝ ZVUK

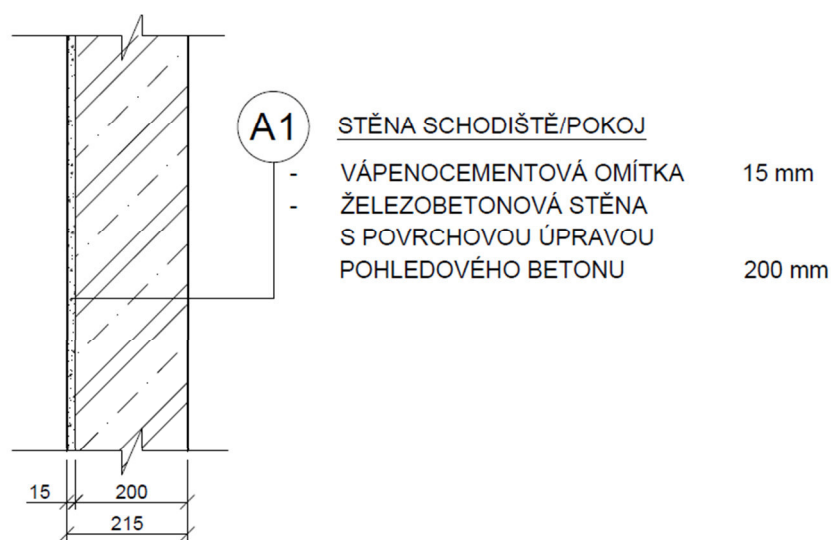
Kročejový hluk představuje šíření zvuku konstrukcí. V tomto případě je hlavním zdrojem šířeného nedefinovatelného zvuku s nepravidelným charakterem chvějící se těleso. Tím může být například výtah, pračka, nebo i chůze člověka. Účinek chvění je tím větší, čím jsou síly a plocha chvějící se konstrukce vyšší a přenosový útlum menší. To znamená, že pokud máme v konstrukci zdroj chvění, bude se tento hluk po konstrukci šířit neomezeně.

Chvějící hluk se dobře šíří železobetonovými a kovovými konstrukcemi. Aby bylo zabráněno tomuto negativnímu vlivu, je kladen důraz na správnou skladbu podlahové konstrukce, jejíž roznášecí vrstva by měla být dostatečně odizolována od stropní konstrukce a svislých stěn. Toho docílíme použitím kročejové izolace, která snižuje vzduchovou i kročejovou neprůzvučnost.

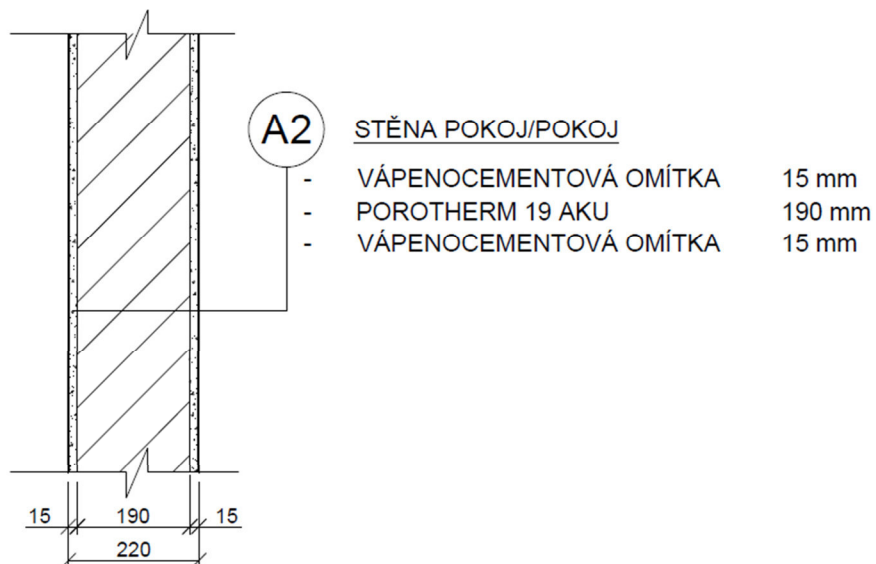
Aby konstrukce byla vyhovující, musíme splnit požadavek na nejvyšší přípustné hodnoty vážené stavební normované hladiny akustického tlaku kročejového zvuku  $L_{nw}'$  [dB], kdy vážená normovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku  $L_{nw}$  [dB] je zvětšena o korekci  $k_2$ .  $L_{nw}' = L_{nw} + k_2$ . Proto se v konstrukcích snažíme o to, aby díky vhodné skladbě podlahy byla tato hodnota co nejnižší.

### 4.3 ŘEŠENÉ SKLADBY

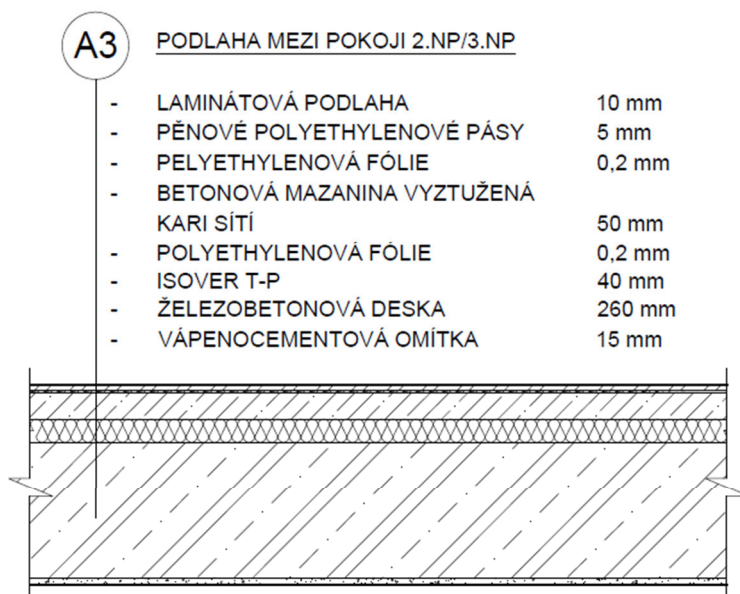
Řešenými skladbami v konstrukci jsou skladby takové, na které jsou kladeny vysoké nároky z hlediska kročejové hluku a neprůzvučnosti. Jsou to především stěny, nebo stropy oddělující různé typy provozů.



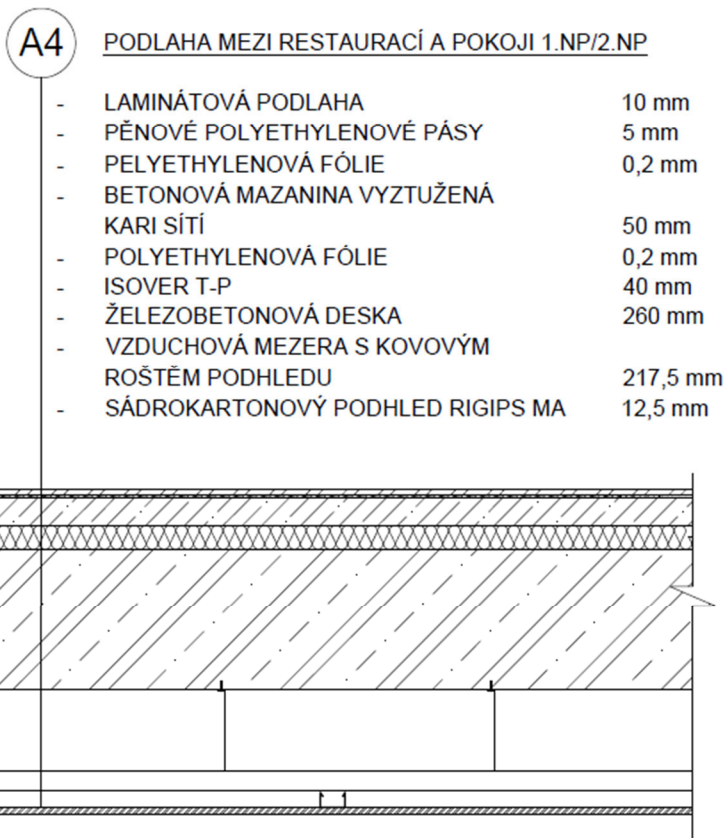
Obrázek č. 12 – Stěna mezi schodištěm a pokojem hostů



**Obrázek č. 13 – Stěna mezi pokoji hostů**



**Obrázek č. 14 – Strop mezi pokoji v 2.NP a 3.NP**



Obrázek č. 15 – Strop mezi restaurací v 1.NP a pokoji v 2.NP

## 4.4 NORMOVÉ POŽADAVKY

Skladby konstrukcí jsou posuzovány dle ČSN 73 0532 [18], kde jsou kladeny požadavky na váženou stavební normovou hladinu akustického tlaku kročejového zvuku  $L'_{nw}$  a váženou stavební neprůzvučnost  $R'_w$ , které jsou následující:

Tabulka 4.1: Tabulka požadovaných hodnot pro  $L'_{nw}$  a  $R'_w$  [18]

--

## 4.5 POSOUZENÍ

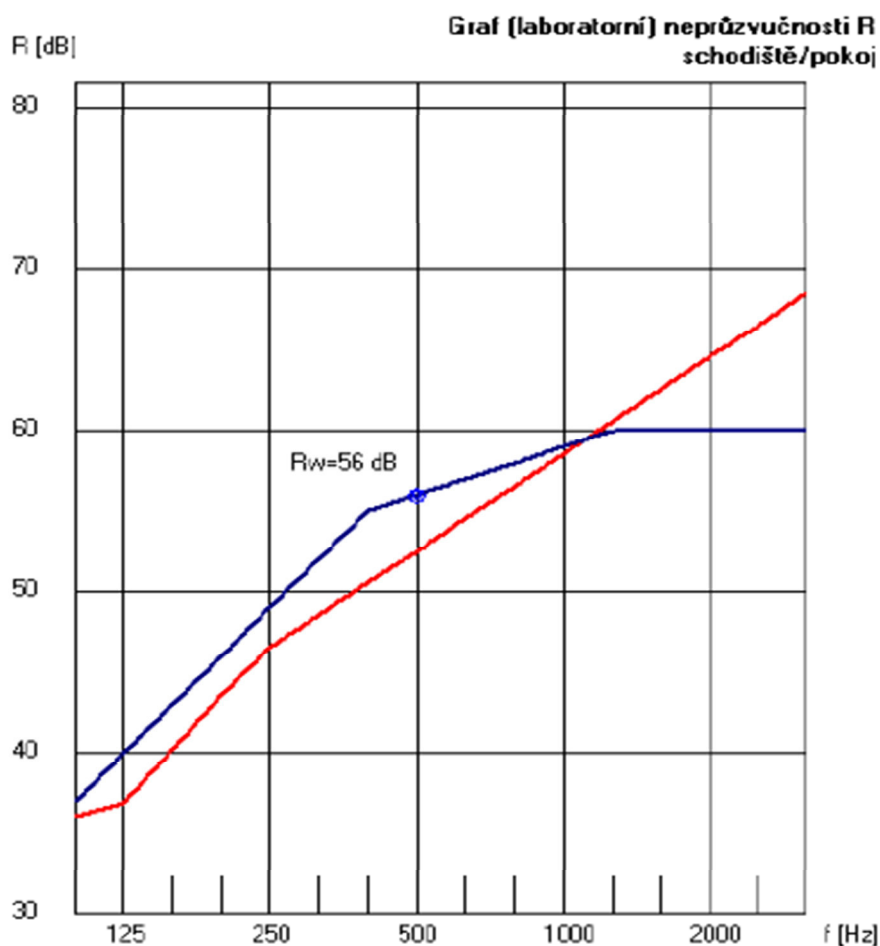
Hodnoty vypočtené v programu Neprůzvučnost 2010 [20] jsou posouzeny s požadovanými hodnotami. Komplexní výstupy z programu jsou součástí přílohy bakalářské práce (viz Příloha D).

### (A1) Stěna mezi schodištěm a pokojem hostů

- Vážená stavební neprůzvučnost:

$$R'_{w,vyp} = 54 \text{ dB} > R'_{w,pož} = \boxed{\phantom{00}} \text{ dB}$$

Hodnota byla vypočtena v programu Neprůzvučnost 2010 [20].



Obrázek č. 16 – Stěna mezi pokojem a schodištěm hostů (výstup z programu Neprůzvučnost 2010 [20])

### (A2) Stěna mezi pokoji hostů

- Vážená stavební neprůzvučnost:

Vážená laboratorní neprůzvučnost  $R'_w = 54$  dB

Korekce  $k_1 = \square$  dB

Vážená stavební neprůzvučnost  $R'_w = 54 - \square = 52$  dB

$$R'_{w,vyp} = 52 \text{ dB} > R'_{w,pož} = \square \text{ dB}$$

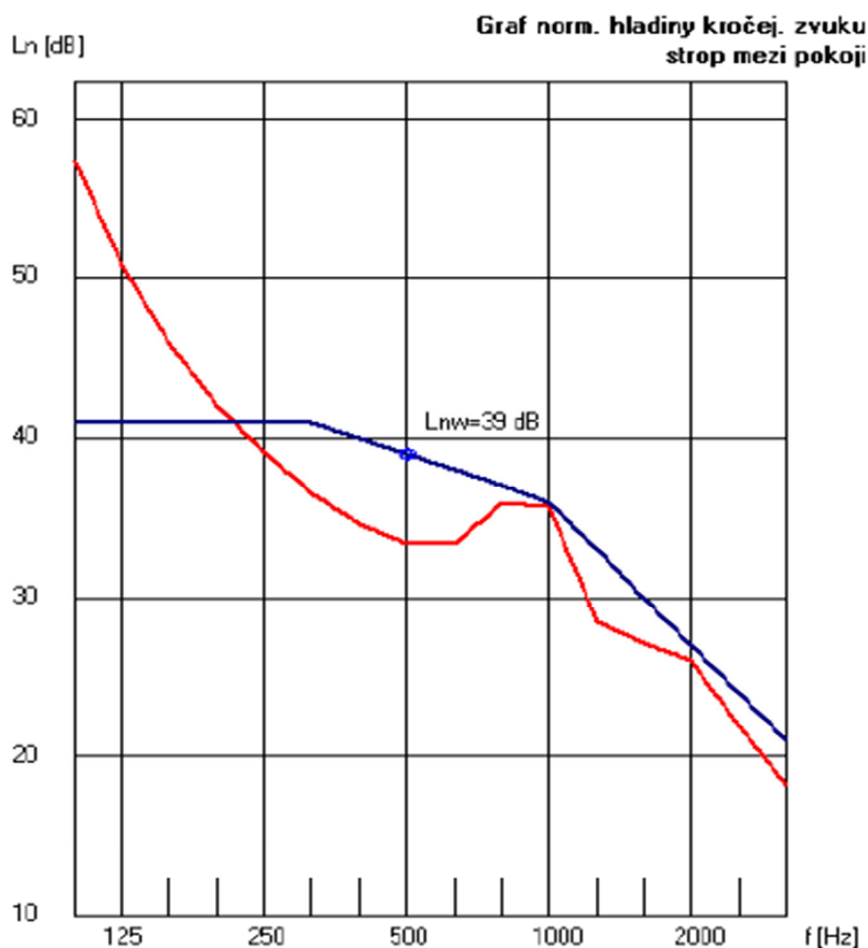
Hodnota byla převzata z technického listu výrobce [21].

### (A3) Strop mezi pokoji v 2.NP a 3.NP [22]

- Vážená stavební normová hladina akustického tlaku kročejového zvuku:

$$L'_{nw,vyp} = 41 \text{ dB} > L'_{nw,pož} = \square \text{ dB}$$

Hodnota byla vypočtena v programu Neprůzvučnost 2010 [20].



Obrázek č. 17 – Strop mezi pokoji v 2.NP a 3.NP (výstup z programu Neprůzvučnost 2010 [20])



**(A4) Strop mezi restaurací v 1.NP a pokojem v 2.NP**

- Vážená stavební neprůzvučnost:

$$R'_{w,vyp} = 61 \text{ dB} > R'_{w,pož} = \boxed{\phantom{00}} \text{ dB}$$

Hodnota byla vypočtena v programu Neprůzvučnost 2010 [20].

Vyhodnocení:

Ve všech posuzovaných případech jsou splněny požadavky. Zvukově izolační schopnosti hodnocených konstrukcí jsou vyhovující.

## 5. SVĚTELNÁ TECHNIKA

Při výstavbě nového objektu dochází nejen k urbanistickému zásahu do krajiny, ale také k omezení z hlediska světelné techniky, tedy osvětlenosti povrchů i prostorů. Proto je vždy důležité zvážit umístění objektu i jeho natočení ke světovým stranám, neboť pro život člověka je velice důležité působení světla do prostoru, které nám umožňuje prostor tvarovat a lépe ho vnímat. Jak řekl Le Corbusier: „*Historie architektury je staletí starý boj o světlo – boj o okno.*“ [23].

### 5.1 SVĚTLO A SLUNEČNÍ ZÁŘENÍ

*„Slunce a jeho záření je už od pradávna jedním ze základních faktorů, které nejen podmínily vznik života na této planetě, ale zároveň tento život ovlivňují a dále rozvíjí. Jelikož sluneční záření představuje základní zdroj energie v atmosféře a na zemském povrchu, je hybnou silou základní a nejdůležitější chemické reakci na Zemi – fotosyntézy, bez které by nebyl život a jeho koloběh na Zemi možný.“* [23]

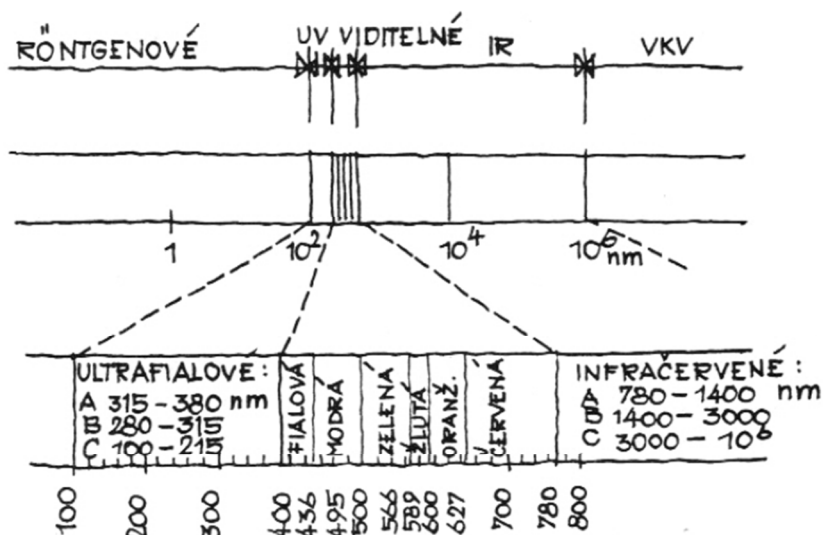
Sluneční záření má dvě složky a to záření přímé a záření rozptýlené. Vzhledem k velké vzdálenosti Slunce od Země, která je okolo 149,59 milionů kilometrů, se jeví sluneční záření přímé, které dopadá do oka pozorovatele, jako rovnoběžné. Sluneční záření rozptýlené pochází z přímého záření a je to takové záření, které se vlivem aerosolových částic obsažených v ovzduší tříští a rozptyluje. Člověk toto záření vnímá jako světlo oblohy, která by jinak byla černá.

Sluneční záření můžeme díky jeho vlnové délce  $\lambda$  [nm] rozdělit do tří základních skupin a to na ultrafialové, viditelné a infračervené sluneční záření, které ve velké míře ovlivňuje lidský organismus.

Ultrafialové záření, jehož vlnová délka se pohybuje od 100 do 380 nm, likviduje choroboplodné zárodky v interiéru, ale na druhou stranu způsobuje chemické změny u materiálů.

Viditelné sluneční záření o vlnové délce v rozmezí 380 až 780 nm je zdrojem energie a vyvolává zrakový vjem, vytváří spektrum barev a je zdrojem denního světla. Na naší psychiku má blahodárny vliv.

Infračervené záření, 100 až 380 nm, je nezbytné pro naše tělo a jeho metabolismus kalcia, ale na druhou stranu může na naší kůži vyvolávat záněty. V zimním období lze infračervené záření považovat za tepelný zisk, který se podílí na ohřívání místnosti, zatímco v letním období může způsobovat nepříjemné přehřívání interiéru.



Obrázek č. 18 – Hrubé členění části spektra elektromagnetického záření [23]

## 5.2 MERIDIÁNOVÁ KONVERGENCE

Při výpočtech doby proslunění a denního osvětlení je zapotřebí upravit polohu severu, která je u geografické a kartografické sítě odlišná o odchylku, která se nazývá meridiánová konvergence  $C$  [°]. V praxi to znamená, že Sever na mapě není to samé jako skutečný Sever a to vlivem sbíhání poledníků.

Velikost této odchylky je závislá na zeměpisné délce  $\lambda$ :

$$C = (24^\circ 50' - \lambda) / 1,34 \quad [24]$$

Zeměpisné souřadnice posuzované stavby jsou  $50^\circ 40' 31.05''N$ ,  $15^\circ 43' 16.85''E$ . [2] Po dosazení zeměpisné délky do vzorečku získáme naší

meridiánovou konvergenci  $C = 6,85^\circ$ , která se vynáší po směru hodinových ručiček od mapového severu.

### 5.3 PROSLUNĚNÍ A OSLUNĚNÍ

Přímé sluneční záření může jak negativně, tak i pozitivně ovlivňovat lidský organismus. Pozitivním vlivem jsou baktericidní účinky a tepelné zisky v místnosti v zimním období, na druhou stranu mohou být i negativní a to při vytváření vysokého rozdílu v kontrastu různých povrchů. Proto je posouzení na proslunění a oslunění nedílnou součástí stavební techniky.

Proslunění nám říká, jaké množství přímých slunečních paprsků dopadá do interiéru. Tohoto posouzení využíváme u objektů, které slouží k trvalému bydlení, tedy rodinné, bytové a řadové domy.

Zatímco oslunění jsou přímé sluneční paprsky dopadající na plochy v exteriéru. Tohoto faktu se využívá například při stanovování vržených stínů, nebo doby oslunění dětských hřišť.

### 5.4 DENNÍ OSVĚTLENÍ

Při posuzování denního osvětlení počítáme s modelem zatažené oblohy v zimě. Model zatažené oblohy v zimě vytváří nejnepříznivější model, kdy je celá obloha zatažená mraky a denní světlo je rozptýleno v atmosféře, proto není stavba závislá na světových stranách, ale pouze na výšce nad horizontem.

V nově navrhovaných budovách se denní osvětlení posuzuje u prostor s trvalým pobytem osob, který je vymezen pobytem osoby trvajícím déle než 4 hodiny a opakující se více než jednou týdně.

Důležitým znakem je zraková pohoda, což je příjemný psychofyzilogický stav, který člověk potřebuje jak k relaxaci, tak i pro účinnou práci.

Základní jednotkou je činitel denní osvětlenosti  $D$  [%], který je definován jako procentuální poměr podílu osvětlenosti v kontrolním bodě a horizontální exteriérové osvětlenosti na nezastíněné rovině za podmínek rovnoměrně zatažené oblohy  $D = \frac{E}{E_h} \cdot 100$  [24]. Kontrolní bod činitele denní osvětlenosti je umístěn

na srovnávací rovině, jejíž výška je proměnná dle funkčního využití místnosti, v našem případě 0,85 m nad podlahou.

Pro místnosti s trvalým pobytem osob se také posuzuje rovnoměrnost denního osvětlení  $U$  [-]. Rovnoměrnost denního osvětlení se stanovuje ve funkčně vymezeném prostoru poměrem nejmenší a největší hodnoty činitele denního osvětlení.

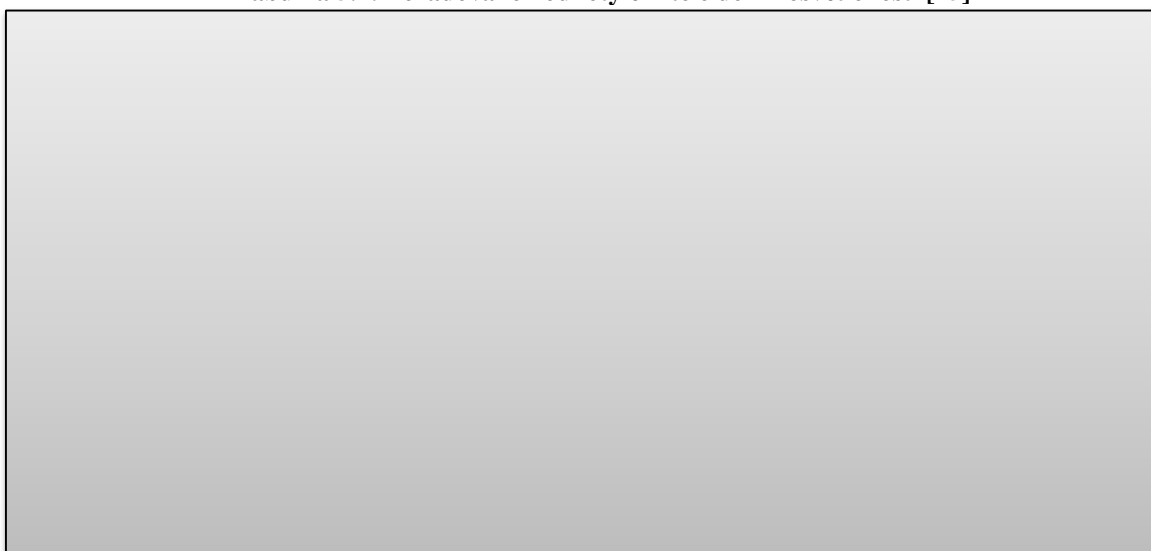
#### **5.4.1 ŘEŠENÁ MÍSTA**

V objektu bude posuzována pouze denní místnost pro zaměstnance v prvním nadzemním podlaží, na výkresech označena jako 1.19. Tato místnost spadá do prostoru s trvalým pobytem osob.

#### **5.4.2 NORMOVÉ POŽADAVKY**

Požadavky na činitel denní osvětlenosti jsou dány normou ČSN 73 0580 – 1 Denní osvětlení budov – Část 1: základní požadavky [25]:

**Tabulka 5.1: Požadované hodnoty činitele denní osvětlenosti [25]**



- $D_{\min}$ , nejmenší hodnota činitele denní osvětlenosti, se požaduje ve všech kontrolních bodech vnitřního prostoru nebo jen v jeho vybrané části.

- $D_m$ , průměrná hodnota činitele denní osvětlenosti, platí pro místnosti osvětlené horním či kombinovaným osvětlovacím systémem.

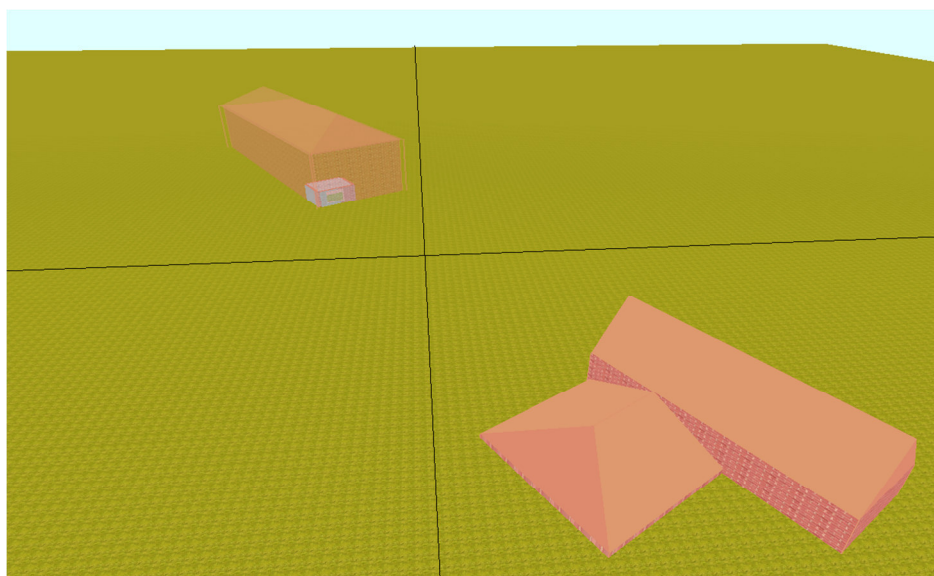
Požadavek na rovnoměrnost denního osvětlení  $U$  [-] vychází z hodnot činitele denního osvětlení a dle normy ČSN 73 0580 [25] pro IV. třídu zrakové činnosti musí být větší nebo roven hodnotě

### 5.4.3 POSOUZENÍ

V této kapitole jsou porovnávány požadované hodnoty denního osvětlení s výstupními hodnotami, které jsou provedeny v programu Světlo+ [26].

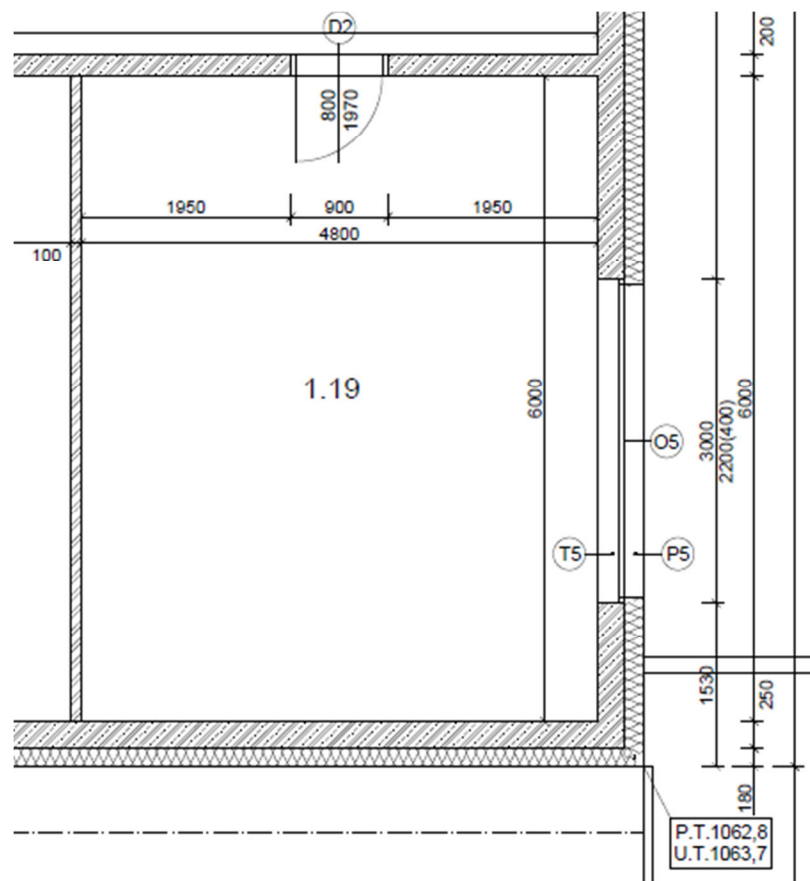
Denní osvětlení je posuzováno dle pravidelné sítě kontrolních bodů, kdy krajní body jsou vzdáleny 1 metr od stěny a funkční prostor místnosti je vymezen pomocí izofoty<sup>1</sup>.

Rovnoměrnost osvětlení, která se stanovuje ve funkčně vymezeném prostoru poměrem nejmenší a největší hodnoty činitele denního osvětlení.

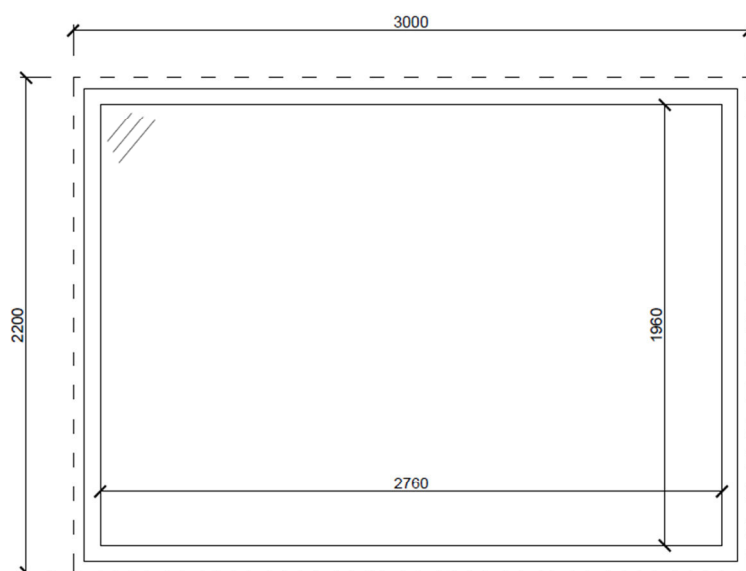


Obrázek č. 19 – 3D model pro výpočet denního osvětlení [26]

<sup>1</sup> Izofota je čára spojující stejné hodnoty činitele denní osvětlenosti.



Obrázek č. 20 – Posuzovaná místnost – denní místnost pro zaměstnance


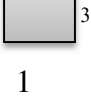


Obrázek č. 21 – Rozměry okna

### Výpočet čisté plochy zasklení:

Celková plocha okna:	6,6 m <sup>2</sup>
Čistá plocha skla:	5,41 m <sup>2</sup>
Poměr čisté plochy zasklení:	0,82

### Vstupní údaje:

- Činitel vnitřního odrazu:	0,1
- Počet skel:	1
- Druh skla:	0,78 [27]
- Činitel vnějšího znečištění:	
- Činitel vnitřní znečištění:	
- Ostatní:	1
- Poměr čisté plochy zasklení:	0,82
- Směrová propustnost:	ano

---

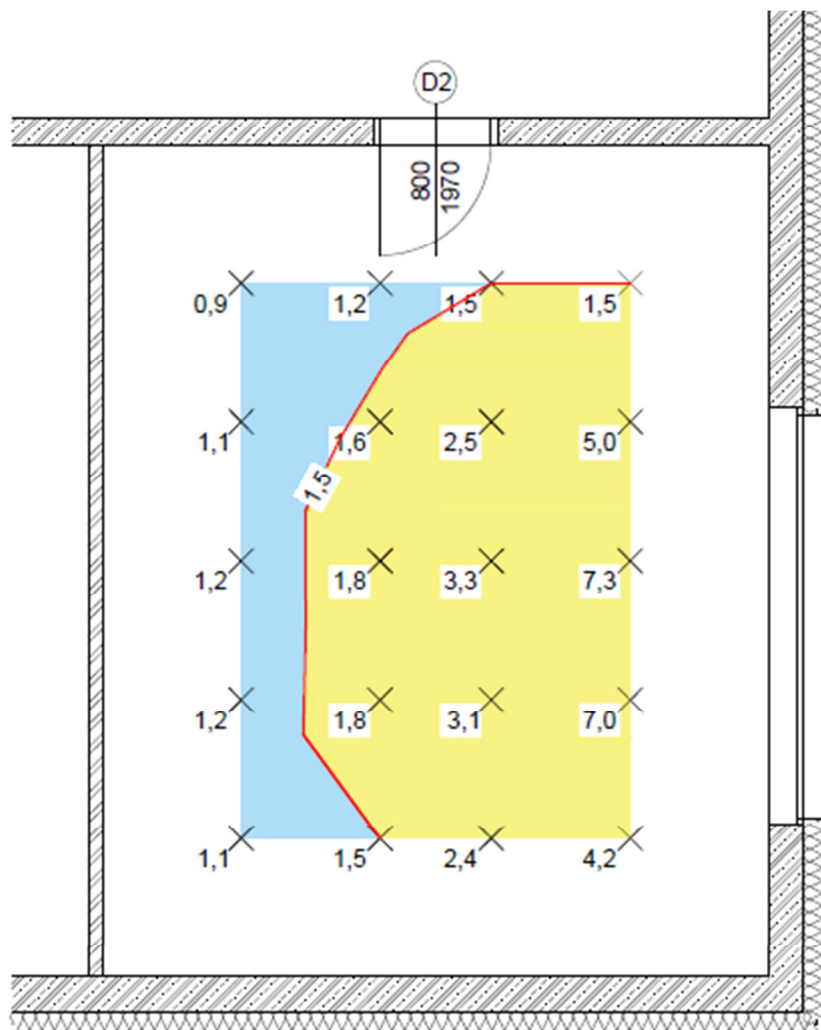
<sup>2</sup> Hodnota činitele znečištění vnější strany jsou převzaty z ČSN 73 0580 [25] pro svislý osvětlovací otvor se sklonem zasklení 90° a střední znečištění vzduchu.

<sup>3</sup> Hodnota činitele znečištění vnitřní strany jsou převzaty z ČSN 73 0580 [25] pro svislý osvětlovací otvor se sklonem zasklení 90° a malé znečištění vzduchu.



## ČINITEL DENNÍ OSVĚTLENOSTI:

Výstupní hodnoty:

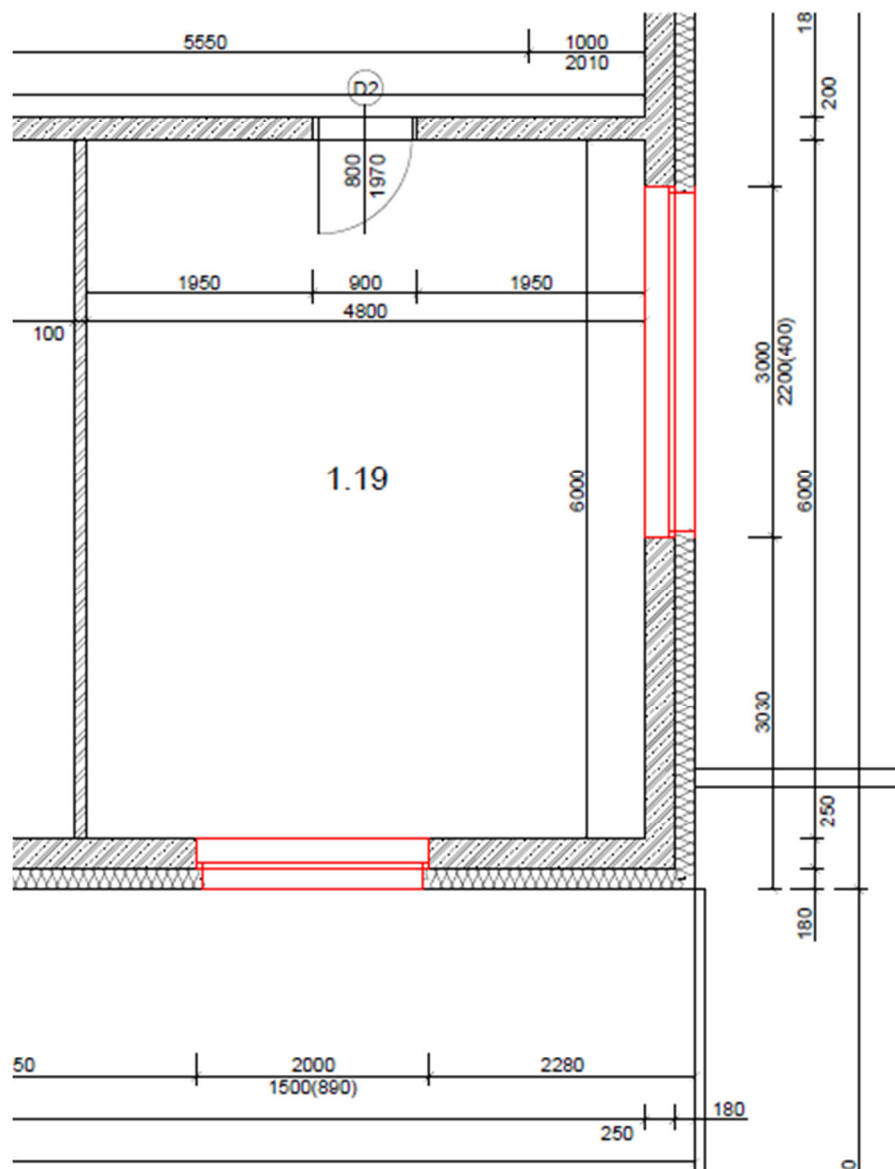


Obrázek č. 22 – Pravidelná síť kontrolních bodů

### Vyhodnocení:

Navržená místnost nevyhovuje požadavkům na činitel denní osvětlenosti dle ČSN 73 0580-1 [25].

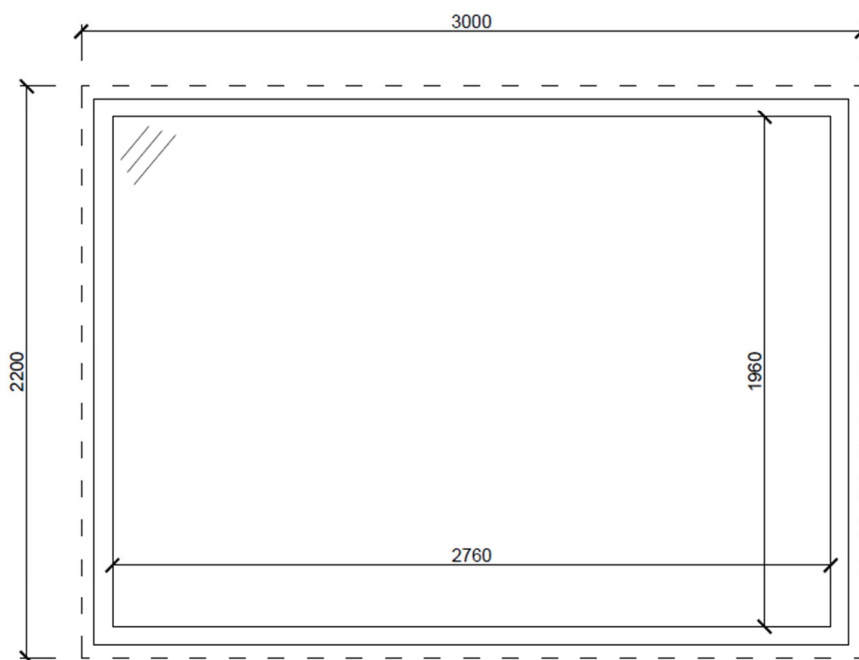




Obrázek č. 24 – Nově navržený stav místnosti

## 6.1.2 POSOUZENÍ ÚPRAV

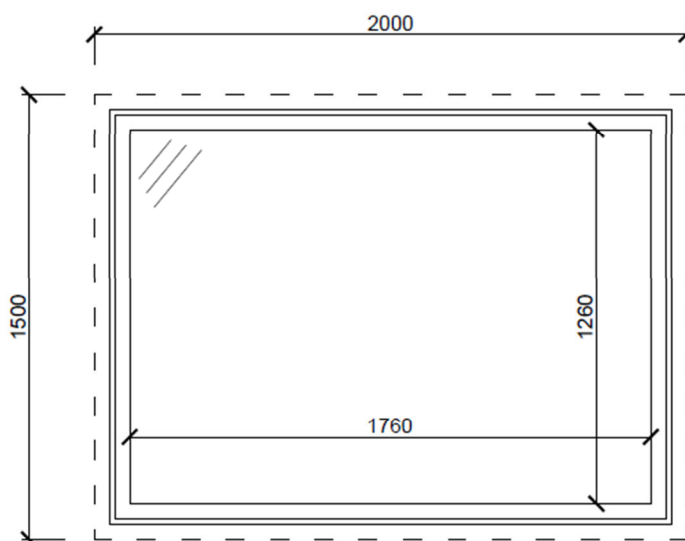
V této kapitole jsou posouzeny stavební úpravy, přidání nového okna a posunutí okna původního, které jsou vyhodnoceny dle výše uvedených požadavků dle ČSN 73 0580 – 1 Denní osvětlení budov – Část 1: základní požadavky [25].



Obrázek č. 25 – Rozměry původního okna

**Výpočet čisté plochy zasklení:**

Celková plocha okna:	6,6 m <sup>2</sup>
Čistá plocha skla:	5,41 m <sup>2</sup>
Poměr čisté plochy zasklení:	0,82

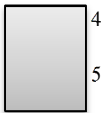


Obrázek č. 26 – Rozměry nově přidaného okna

### Výpočet čisté plochy zasklení:

Celková plocha okna:	3,0 m <sup>2</sup>
Čistá plocha skla:	2,217 m <sup>2</sup>
Poměr čisté plochy zasklení:	0,74

### Vstupní údaje:

- Činitel vnitřního odrazu:	0,1
- Počet skel:	1
- Druh skla:	0,78 [27]
- Činitel vnějšího znečištění:	
- Činitel vnitřní znečištění:	5
- Ostatní:	1
- Poměr čisté plochy zasklení:	0,74 / 0,82
- Směrová propustnost:	ano

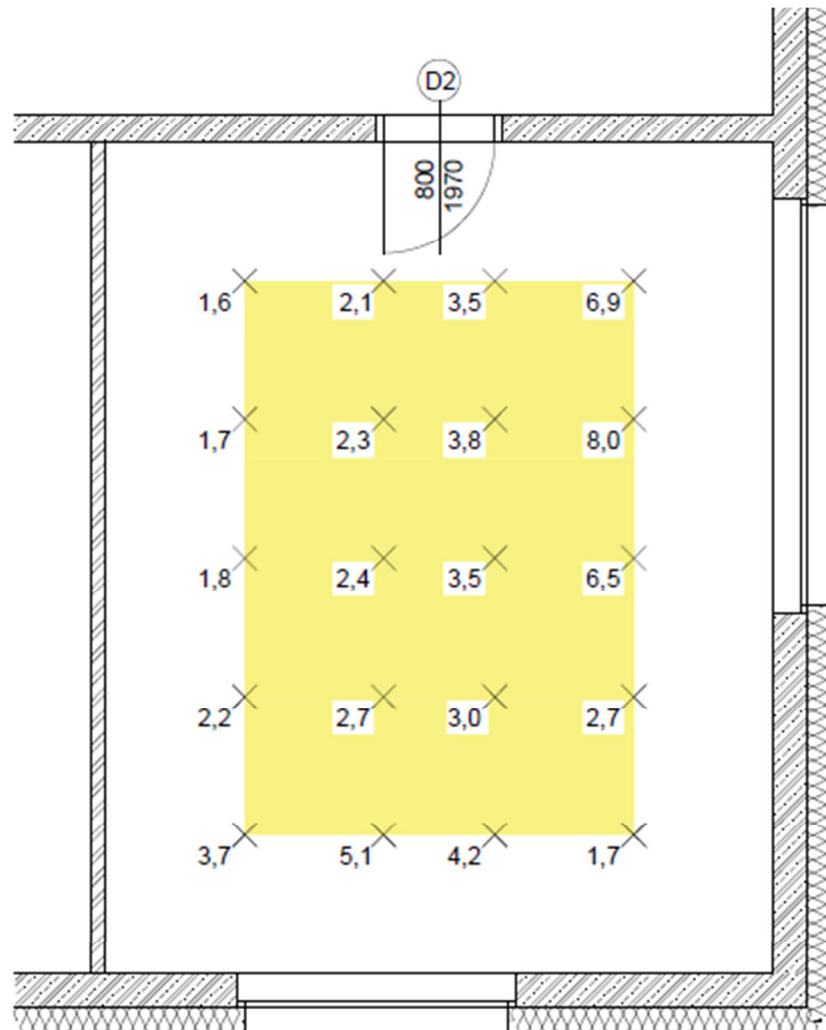
---

<sup>4</sup> Hodnota činitele znečištění vnější strany jsou převzaty z ČSN 73 0580 [25] pro svislý osvětlovací otvor se sklonem zasklení 90° a střední znečištění vzduchu.

<sup>5</sup> Hodnota činitele znečištění vnitřní strany jsou převzaty z ČSN 73 0580 [25] pro svislý osvětlovací otvor se sklonem zasklení 90° a malé znečištění vzduchu.

## ČINITEL DENNÍ OSVĚTLENOSTI:

Výstupní hodnoty:



Obrázek č. 27 – Pravidelná síť kontrolních bodů

## ROVNOMĚRNOST OSVĚTLENÍ:

Boční osvětlovací systém:

$$U = D_{\min} / D_{\max}$$

Výstupní hodnoty:

- $D_{\min} = 8 \%$
- $D_{\max} = 1,6 \%$

**Porovnání:**

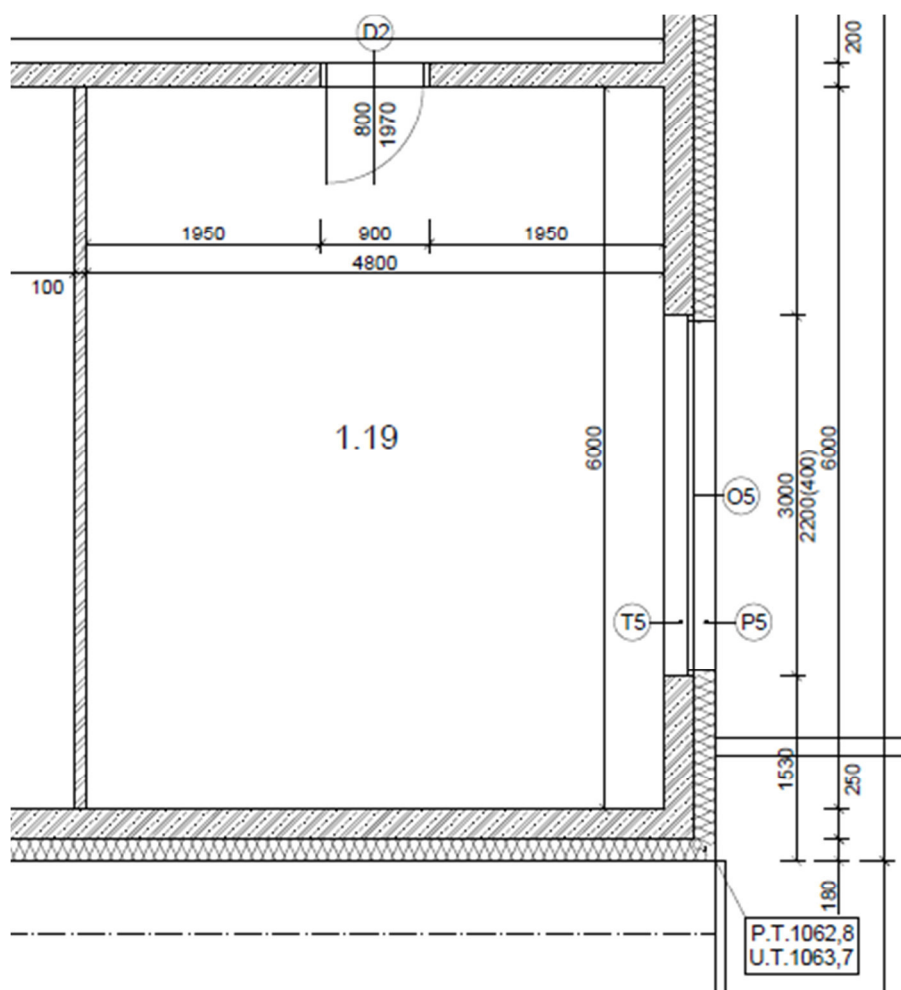
$$U = 0,2 \geq \square$$

**Vyhodnocení:**

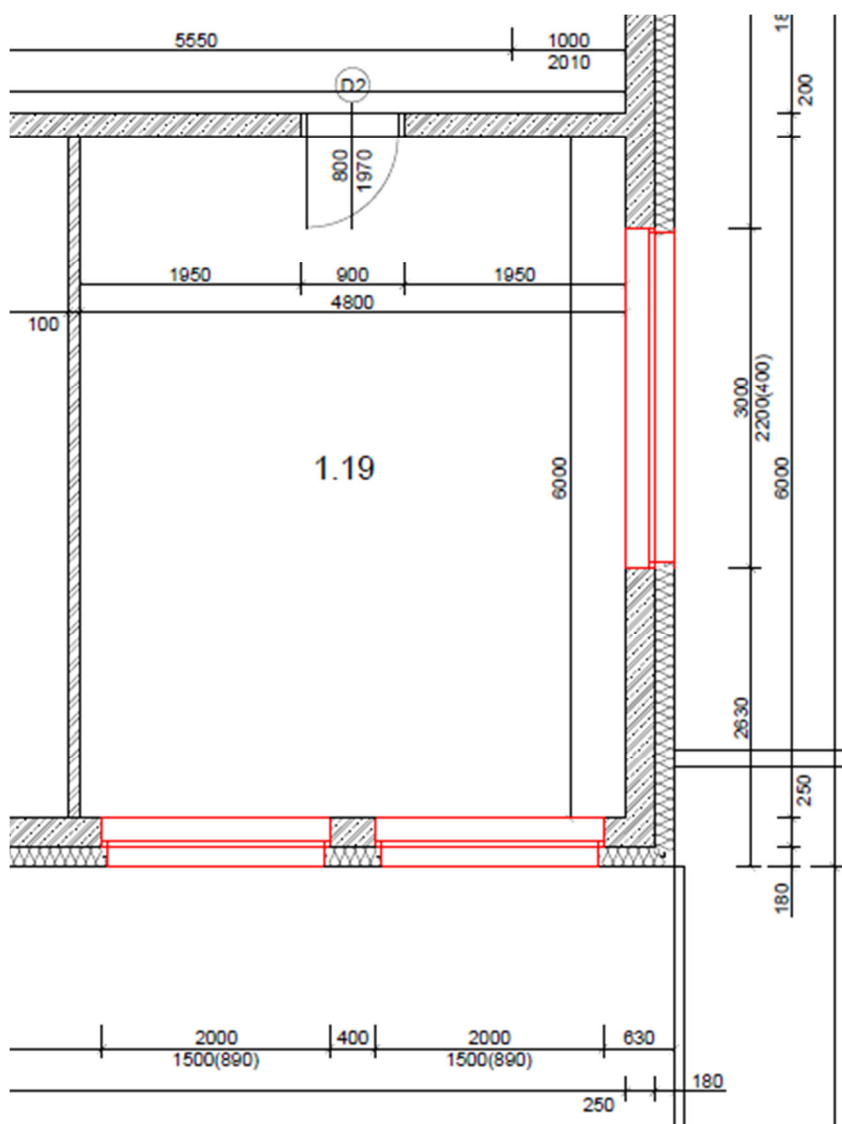
Navržená místnost se stavebními úpravami vyhovuje požadavkům na číselní denní osvětlenosti dle ČSN 73 0580-1 [25]. Místnost z hlediska rovnoměrnosti osvětlení vyhoví.

## 6.2 STAVEBNÍ ÚPRAVY – 2. VARIANTA

Stavební úprava místnosti zahrnuje posun původního okna a přidání dvou nových menších oken.



Obrázek č. 28 – Původní stav místnosti

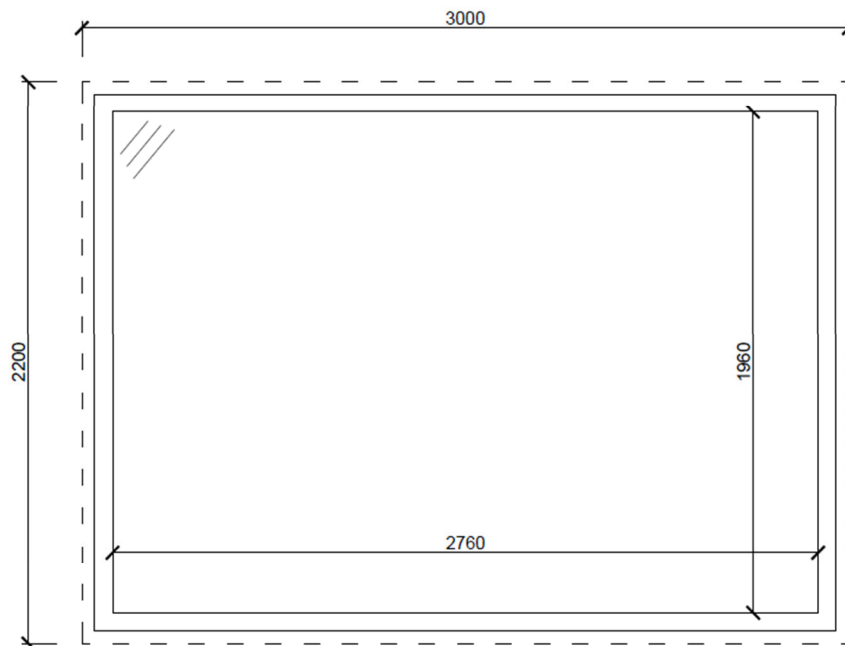


Obrázek č. 29 – Nově navržený stav místnosti

## 6.2.1 POSOUZENÍ ÚPRAV

V této kapitole jsou posouzeny stavební úpravy, přidání nových oken a posunutí okna původního, které jsou vyhodnoceny dle výše uvedených požadavků dle ČSN 73 0580 – 1 Denní osvětlení budov – Část 1: základní požadavky [25].





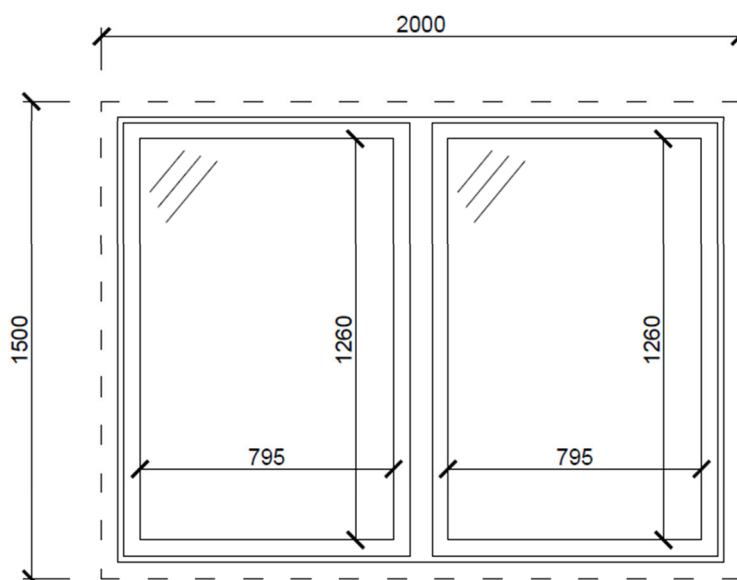
Obrázek č. 30 – Rozměry původního okna

**Výpočet čisté plochy zasklení:**

Celková plocha okna:  $6,6 \text{ m}^2$

Čistá plocha skla:  $5,41 \text{ m}^2$

Poměr čisté plochy zasklení: 0,82

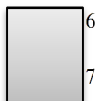


Obrázek č. 31 – Rozměry nově přidaného okna

### Výpočet čisté plochy zasklení:

Celková plocha okna:	3,0 m <sup>2</sup>
Čistá plocha skla:	2,0 m <sup>2</sup>
Poměr čisté plochy zasklení:	0,68

### Vstupní údaje:

- Činitel vnitřního odrazu:	0,1
- Počet skel:	1
- Druh skla:	0,78 [27]
- Činitel vnějšího znečištění:	
- Činitel vnitřní znečištění:	
- Ostatní:	1
- Poměr čisté plochy zasklení:	0,68 / 0,82
- Směrová propustnost:	ano

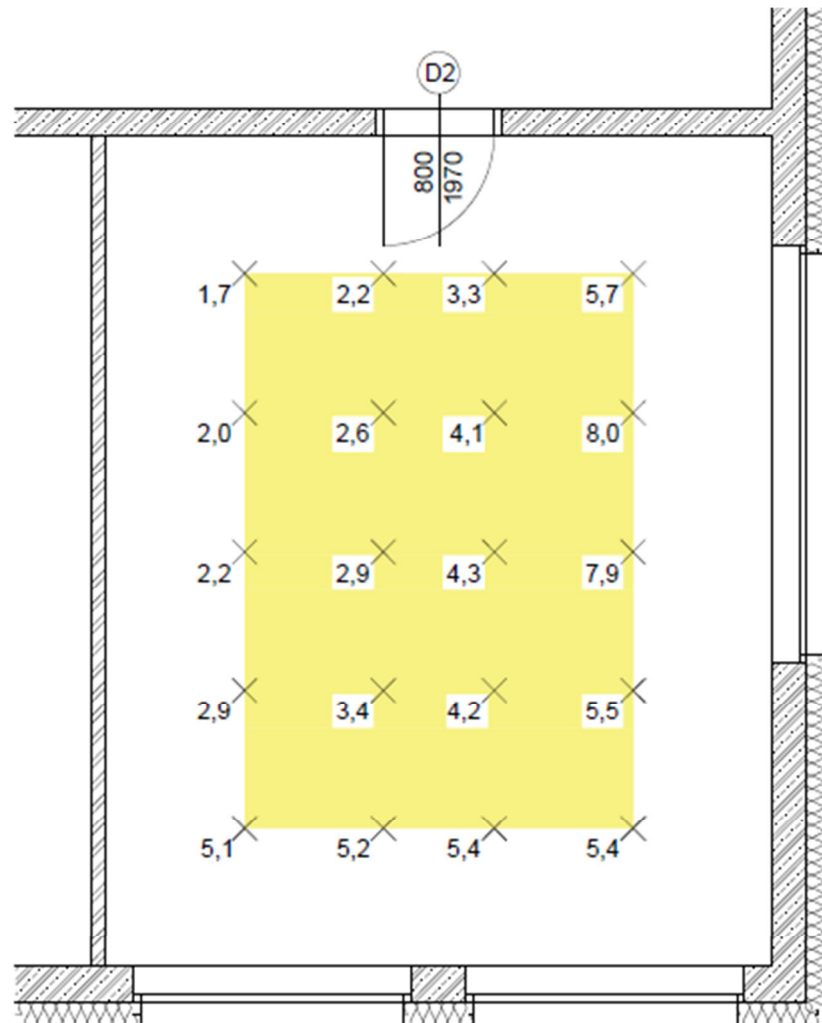
---

<sup>6</sup> Hodnota činitele znečištění vnější strany jsou převzaty z ČSN 73 0580 [25] pro svislý osvětlovací otvor se sklonem zasklení 90° a střední znečištění vzduchu.

<sup>7</sup> Hodnota činitele znečištění vnitřní strany jsou převzaty z ČSN 73 0580 [25] pro svislý osvětlovací otvor se sklonem zasklení 90° a malé znečištění vzduchu.

## ČINITEL DENNÍ OSVĚTLENOSTI:

Výstupní hodnoty:



Obrázek č. 32 – Pravidelná síť kontrolních bodů

## ROVNOMĚRNOST OSVĚTLENÍ:

Boční osvětlovací systém:

$$U = D_{\min} / D_{\max}$$

Výstupní hodnoty:

- $D_{\min} = 8 \%$
- $D_{\max} = 1,7 \%$

**Porovnání:**

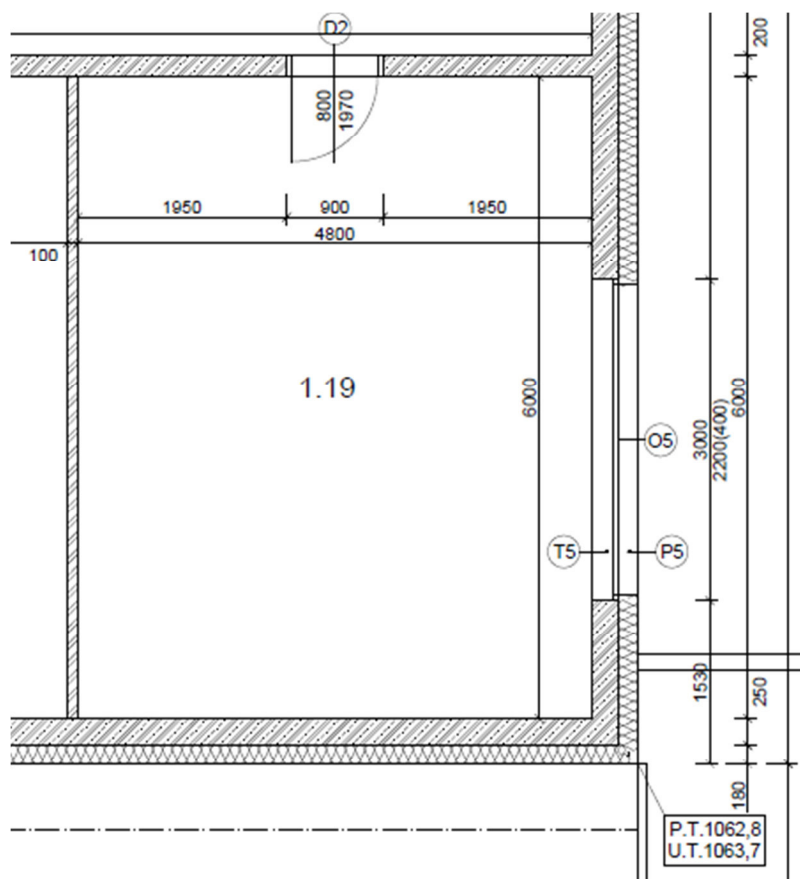
$$U = 0,213 \geq \square$$

**Vyhodnocení:**

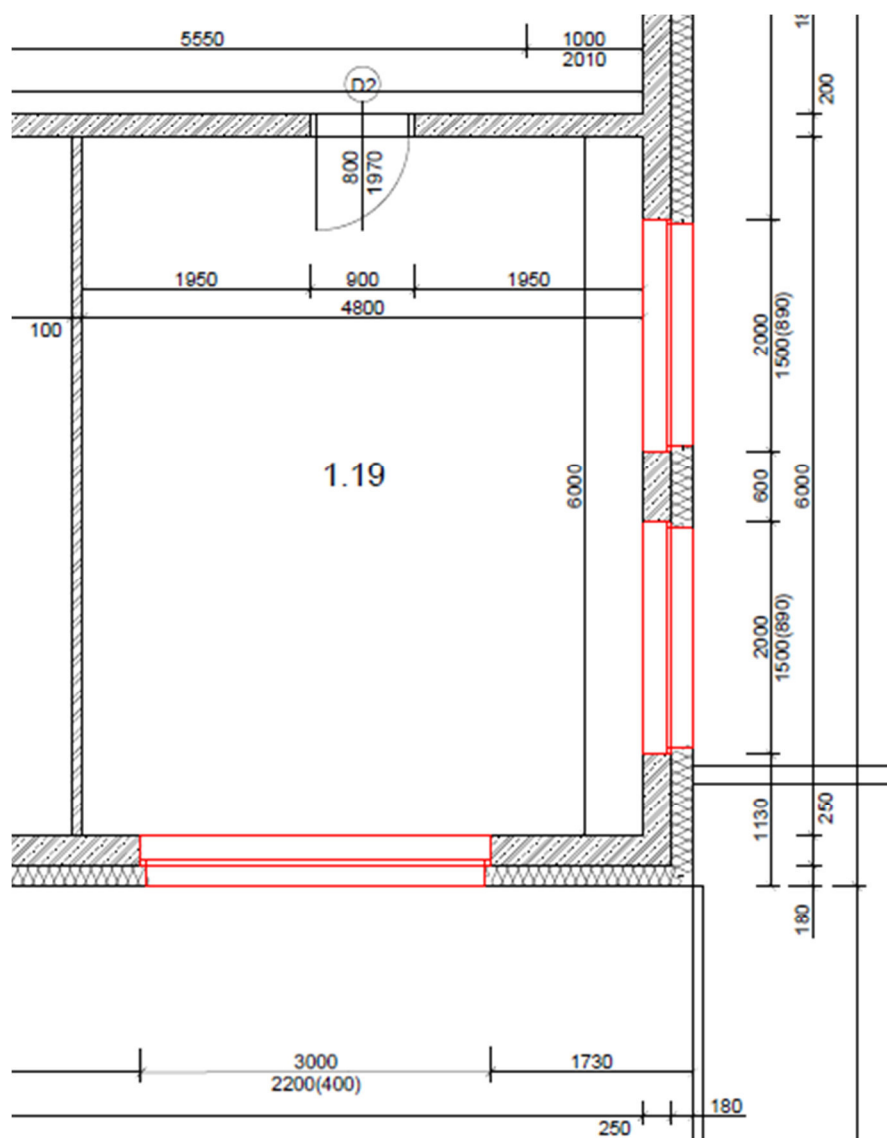
Navržená místnost se stavebními úpravami vyhovuje požadavkům na činitel denní osvětlenosti dle ČSN 73 0580-1 [25]. Místnost z hlediska rovnoměrnosti osvětlení vyhoví.

### 6.3 STAVEBNÍ ÚPRAVY – 3. VARIANTA

Stavební úprava místnosti zahrnuje posun původního okna a přidání dvou nových menších oken. U původního okna je vyměněné sklo s nižší propustností, místo původní 78% je zde nyní sklo s propustností 66%, které je navrženo pro zajištění rovnoměrnosti denního osvětlení.



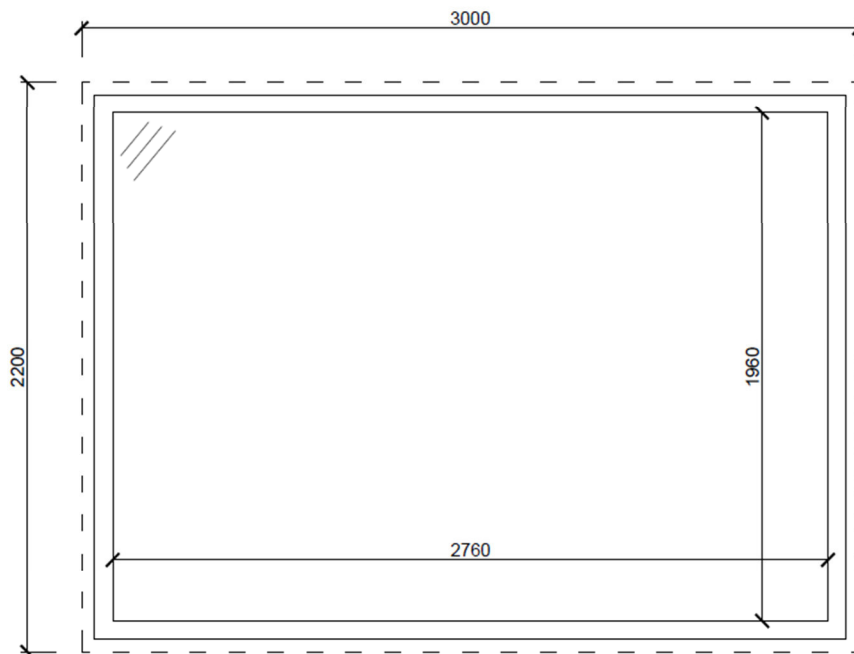
Obrázek č. 33 – Původní stav místnosti



Obrázek č. 34 – Nově navržený stav místnosti

### 6.3.1 POSOUZENÍ ÚPRAV

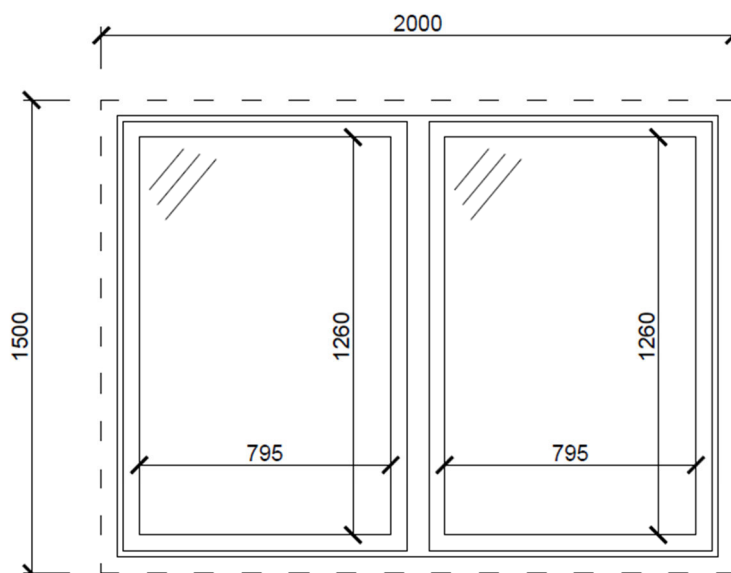
V této kapitole jsou posouzeny stavební úpravy, přidání nových oken a posunutí okna původního, které jsou vyhodnoceny dle výše uvedených požadavků dle ČSN 73 0580 – 1 Denní osvětlení budov – Část 1: základní požadavky [25].



Obrázek č. 35 – Rozměry původního okna

**Výpočet čisté plochy zasklení:**

Celková plocha okna:  $6,6 \text{ m}^2$   
 Čistá plocha skla:  $5,41 \text{ m}^2$   
 Poměr čisté plochy zasklení: 0,82

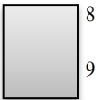



Obrázek č. 36 – Rozměry nově přidaného okna

### Výpočet čisté plochy zasklení:

Celková plocha okna:	3,0 m <sup>2</sup>
Čistá plocha skla:	2,0 m <sup>2</sup>
Poměr čisté plochy zasklení:	0,68

### Vstupní údaje:

- Činitel vnitřního odrazu:	0,1
- Počet skel:	1
- Druh skla u okna 3000x2000 mm:	0,66 [27]
- Druh skla u okna 2000x1500 mm:	0,78 [27]
- Činitel vnějšího znečištění:	 <sup>8</sup>
- Činitel vnitřní znečištění:	 <sup>9</sup>
- Ostatní:	1
- Poměr čisté plochy zasklení:	0,68 / 0,82
- Směrová propustnost:	ano

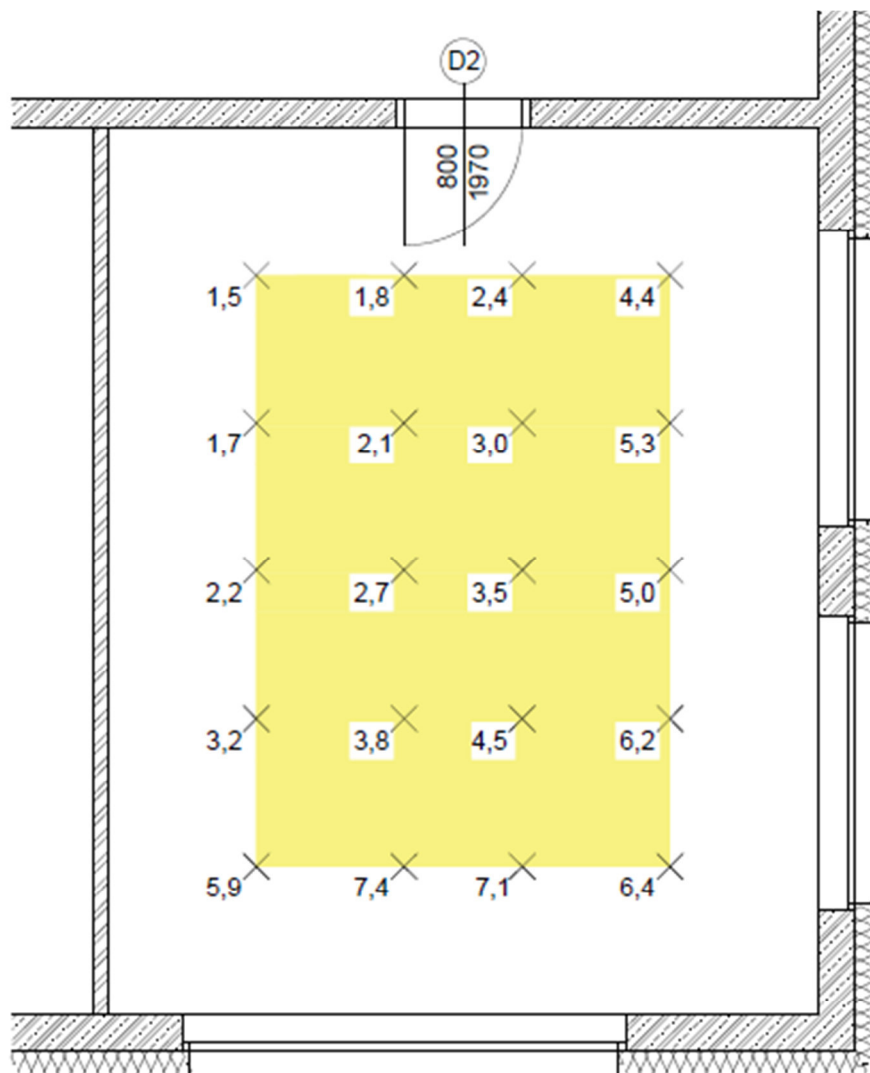
---

<sup>8</sup> Hodnota činitele znečištění vnější strany jsou převzaty z ČSN 73 0580 [25] pro svislý osvětlovací otvor se sklonem zasklení 90° a střední znečištění vzduchu.

<sup>9</sup> Hodnota činitele znečištění vnitřní strany jsou převzaty z ČSN 73 0580 [25] pro svislý osvětlovací otvor se sklonem zasklení 90° a malé znečištění vzduchu.

## ČINITEL DENNÍ OSVĚTLENOSTI:

Výstupní hodnoty:



Obrázek č. 37 – Pravidelná síť kontrolních bodů

## ROVNOMĚRNOST OSVĚTLENÍ:

Boční osvětlovací systém:

$$U = D_{\min} / D_{\max}$$

Výstupní hodnoty:

- $D_{\min} = 7,4 \%$
- $D_{\max} = 1,5 \%$



**Porovnání:**

$$U = 0,203 \geq \square$$

**Vyhodnocení:**

Navržená místnost se stavebními úpravami vyhovuje požadavkům na činitel denní osvětlenosti dle ČSN 73 0580-1 [25]. Místnost z hlediska rovnoměrnosti osvětlení vyhoví.

## **6.4 VYHODNOCENÍ STAVEBNÍCH ÚPRAV**

Při vyhodnocení stavebních úprav všechny varianty splňují požadavek na činitel denního osvětlení. Z toho důvodu je hlavním hodnotícím kritériem co nejvyšší hodnota rovnoměrnosti osvětlení, proto je nejvhodnějším řešením stavebních úprav druhá varianta.

# ZÁVĚR

Tato bakalářská práce na téma návrh horského hotelu v Peci pod Sněžkou byla inspirována architektonickou studií a zpracována jako forma projektové dokumentace ke stavebnímu povolení. Jednotlivé prvky konstrukčního systému byly navrženy dle empirických vzorců a ohybové štíhlosti. Vybrané skladby obalových konstrukcí od střešního pláště až po podlahu na zemině byly posouzeny v programu Teplo 2015 tak, aby vyhověly na doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla, šíření vodní páry konstrukcí a teplotní faktor vnitřního povrchu. Programem Neprůzvučnost 2010 bylo prokázáno, že navržené svislé i vodorovné konstrukce chránící pokoje před šířením hluku, jsou vhodné a splňují akustické požadavky. Denní místnost zaměstnanců, která byla posuzována v programu Světlo+, nevyhověla na požadavek činitele denní osvětlenosti. Z tohoto důvodu byly navrženy tři nové stavební úpravy, které obsahovaly různé kombinace typově použitých oken tak, aby místnost vyhověla na činitel denní osvětlenosti a rovnoměrnost osvětlení. Vzhledem k nejvyšší hodnotě rovnoměrnosti osvětlení byla vybrána druhá varianta jako nejvhodnější. Díky této stavební úpravě horský hotel splňuje řešené oblasti stavební fyziky.

# ZDROJE

- [1] Arhitektura Krušec | Lena Krušec, Tomáš Krušec, Vid Kurinčič. In: archiweb.cz [online]. Archiweb, s.r.o. [vid. 2009\_01\_21]. Dostupné z: <http://archiweb.cz/buildings.php?type=7&action=show&id=1932>
- [2] ČÚZK *Nahlížení do katastru nemovitostí*. [online]. Český úřad zeměměřičský a katastrální, © 2004 – 2016. [vid. 2016\_04\_01] Dostupné z: <http://nahlizeniidokn.cuzk.cz/>
- [3] ČSN 73 6058: *Jednotlivé, řadové a hromadné garáže*. Praha : ÚNMZ, Září 2011.
- [4] ČSN 73 6056: *Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel*. Praha : ÚNMZ, Březen 2011.
- [5] *Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby*. Srpen 2009.
- [6] ČSN 73 4301: *Obytné budovy*. Praha : ČNI, Červen 2004. Zohledněny změny Z1 z r.2005, Z2 z r. 2009 a Z3 z r. 2012
- [7] *Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb*. Listopad 2009.
- [8] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: *Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb*. Praha : ČNI, Březen 2004. Zohledněna Oprava 1 z r. 2010 a změny Z1 z r. 2010 a Z2 z r. 2010.
- [9] ČSN EN 206: *Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*. Praha :ÚNMZ, Červenec 2014.

- [10] ČSN 73 4130: *Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky*. Praha : ÚNMZ, Březen 2010.
- [11] Bošová, Daniela a František Kulhánek. *Stavební fyzika II: stavební tepelná technika*. Praha : České vysoké učení technické, 2014. ISBN 978-80-01-05645-5.
- [12] ČSN 73 0540-2: *Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky*. Praha : ÚNMZ, Září 2011. Zohledněna změna Z1 z r. 2012.
- [13] K-CAD spol. s. r. o., *Stavební fyzika, Svoboda software. Teplo 2015 [software]*.
- [14] Strouhal, Čeněk. *Akustika*. Praha : Jednota českých matematiků, 1902.
- [15] *TZB - info*. [online] Topinfo s.r.o., © 2001-2016. [vid. 2016\_04\_18] Dostupné z: <http://stavba.tzb-info.cz/akustika-staveb/214-fyziologicke-vymezeni-zvuku>
- [16] ČSN EN ISO 717-1: *Akustika - hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách - část 1: Vzduchová neprůzvučnost*. Praha : ÚNMZ, Listopad 2013.
- [17] Kaňka, Jan. *Stavební fyzika 1: akustika budov*. Praha : Nakladatelství ČVUT, 2007. ISBN 978-80-01-03664-8.
- [18] ČSN 73 0532: *Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky*. Praha : ÚNMZ, Únor 2010. Zohledněna změna Z2 z r. 2014.
- [19] Rigips.cz. [online] Rigips, © 2015-2016. [vid. 2016\_04\_19] Dostupné z: <http://profi.rigips.cz/stavebni-akustika/>

- [20] K-CAD spol. s r. o., Stavební fyzika, Svoboda software. *Neprůzvučnost 2010 [software]*.
- [21] Wienberger cihlářský průmysl, a.s. *Technický list Porotherm 19 AKU*. Vydání – Říjen 2013.
- [22] Vychytil, Jaroslav. *Konstanty materiálů potřebné při výpočtu zvukové izolace*. Praha : Centrum stavebního inženýrství a.s., Červenec 2012. 16 s. Neprodejné. Určeno pouze pro potřeby zkušební laboratoře č. 1007.4 akreditované ČIA dle ČSN EN ISO/IES 17025. Konstanty potřebné pro účely bakalářské práce poskytl autor.
- [23] Weiglová, Jiřina, Daniela Bedlovičová a Jan Kaňka. *Stavební fyzika 1: denní osvětlení a oslunění budov*. Praha : Nakladatelství ČVUT, 2006. ISBN 80-01-03392-9.
- [24] Vychytil, Jaroslav. *Stavební světelná technika: cvičení*. Praha : České vysoké učení technické, 2015. ISBN 978-80-01-058-58-9.
- [25] ČSN 73 0580 – 1: *Denní osvětlení budov - Část 1: Základní požadavky*. Praha : ČNI, Červen 2007. Zohledněna změna Z1 z r. 2011.
- [26] JpSoft s. r. o. *SVĚTLO+*. *Software pro denní osvětlení a oslunění budov*. Verze 1.32 profi. Informace na [www.svetloplus.cz](http://www.svetloplus.cz)
- [27] Yourglass.com. [Online] AGC Glass Europe, © 2016. [vid. 2016\_04\_24]  
Dostupné z:  
[http://www.yourglass.com/agc-glass-europe/gb/cz/double\\_glazed\\_unit/thermobel/brand\\_description.html](http://www.yourglass.com/agc-glass-europe/gb/cz/double_glazed_unit/thermobel/brand_description.html)

# PŘÍLOHY

Příloha A – konstrukčně statický výpočet	str. 2
Příloha B – tepelná technika – výstupy z programu TEPLO 2015	str. 15
Příloha C – akustika – výstupy z programu Neprůzvučnost 2010	str. 46
Příloha D – denní osvětlení – výstupy z programu Světlo+	str. 52
Příloha E – výkresová dokumentace	– viz samostatné desky

## Příloha A

### NAVRH DESKY 1.

· empirický vzorec:  $h = \left(\frac{1}{25} \sim \frac{1}{20}\right) \cdot L$

maximální rozpětí desky  $L = 6600 + \frac{250}{2} + \frac{200}{2}$   
 $L = 6850 \text{ mm}$

$$h = \left(\frac{1}{25} \sim \frac{1}{20}\right) \cdot 6850$$

$$h = 274 \sim 342 \text{ mm}$$

· posouzení na ohybovou síťlost: EN 1992-1-1

$$\lambda = \frac{l}{d} \leq \lambda_d = \alpha_{c1} \cdot \alpha_{c2} \cdot \alpha_{c3} \cdot \lambda_{d,TAB}$$

$$d \geq \frac{l}{\alpha_{c1} \cdot \alpha_{c2} \cdot \alpha_{c3} \cdot \lambda_{d,TAB}}$$

$$L = 6850 \text{ mm}$$

$$\alpha_{c1} = 1$$

$$\alpha_{c2} = 1$$

$$\alpha_{c3} = 1,2$$

$$\lambda_{d,TAB} \xrightarrow{TAB} C 30/37$$

$\rho = 0,5\%$   
krajní pole spojitého nosníku  
 $\lambda_{d,TAB} = 26$

$$d \geq \frac{6850}{1 \cdot 1,2 \cdot 26} \geq 219,5 \text{ mm} = 220 \text{ mm}$$

$$h = d + c_{nom} + \frac{d}{2}$$

$$\phi = 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = 25 \text{ mm}$$

$$h = 220 + \frac{10}{2} + 25 \geq 250 \text{ mm} = \underline{\underline{260 \text{ mm}}}$$

## NAVRH DESKY 2.

• empirický vzorec:  $h = \left(\frac{1}{25} \sim \frac{1}{20}\right) \cdot L$

rozpětí desky  $L = 5100 \text{ mm}$

$$h = \left(\frac{1}{25} \sim \frac{1}{20}\right) \cdot 5100$$

$$h = 204 \sim 255 \text{ mm}$$

• posouzení na ohybovou stíhlost: EN 1992-1-1

$$\lambda = \frac{l}{d} \leq \lambda_d = \alpha_{c1} \cdot \alpha_{c2} \cdot \alpha_{c3} \cdot \lambda_{dTAB}$$

$$d \geq \frac{l}{\alpha_{c1} \cdot \alpha_{c2} \cdot \alpha_{c3} \cdot \lambda_{dTAB}}$$

$$L = 5100 \text{ mm}$$

$$\alpha_{c1} = 1$$

$$\alpha_{c2} = 1$$

$$\alpha_{c3} = 1,2$$

$$\lambda_{dTAB} \xrightarrow{TAB} C 30/37$$

$$\rho = 0,5\%$$

krajní pole spjatého namíku

$$\lambda_{dTAB} = 26$$

$$d \geq \frac{5100}{1 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 26} \geq 163,5 \text{ mm} = 164 \text{ mm}$$

$$h = d + c_{nom} + \frac{d}{2}$$

$$\phi 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = 25 \text{ mm}$$

$$h \geq 164 + \frac{10}{2} + 25 \geq 194$$

$$\underline{\underline{h = 200 \text{ mm}}}$$



## NÁVRH PRŮVLAKU

$$\cdot h_T = \left(\frac{1}{12} \sim \frac{1}{10}\right) \cdot L$$

maximální rozpětí průvlaku  $L = 6325 \text{ mm}$

$$h_T = \left(\frac{1}{12} \sim \frac{1}{10}\right) \cdot 6325$$

$$h_T = 524 \sim 632 \text{ mm}$$

$$\underline{h_T = 540 \text{ mm}}$$

$$\cdot b_T = \left(\frac{1}{3} \sim \frac{2}{3}\right) h_T$$

$$b_T = \left(\frac{1}{3} \sim \frac{2}{3}\right) \cdot 540$$

$$b_T = 190 \sim 380 \text{ mm}$$

$$\underline{b_T = 200/250 \text{ mm}}$$

• posouzení na ohybovou stáhnost:

$$\lambda = \frac{l_T}{d_T} \leq \lambda_d = \alpha_{c1} \cdot \alpha_{c2} \cdot \alpha_{c3} \cdot \lambda_{d, TAB}$$

$$L_T = 6325 \text{ mm}$$

$$\phi 18 \text{ mm}$$

$$\phi_{TR} = 8 \text{ mm}$$

$$d_T = h_T - \frac{\phi}{2} - c_{nom} - \phi_{TR} = 540 - \frac{18}{2} - 25 - 8$$

$$d_T = 528 \text{ mm}$$

$$\alpha_{c1} = 1$$

$$\alpha_{c2} = 1$$

$$\alpha_{c3} = 1,2$$

$$\lambda_{d, TAB} \xrightarrow{TAB} C30/37$$

$$\rho = 0,005$$

krajní pole spajitého nosníku

$$\lambda_{d, TAB} = 26$$

$$\lambda = \frac{6325}{528} \leq \lambda_d = 1 \cdot 1 \cdot 12 \cdot 26$$

$$\lambda = 11,98 \leq \lambda_d = 31,2$$

→ Vyhovuje

## ŽATÍŽENÍ SNĚHEM

dle ČSN EN 1991-1-3 (Eurokod 1): Žatížení  
konstrukcí - Žatížení sněhem. Praha: ČVU, 2003.

- umístění - Pec pod Sněžkou
- sněhová oblast - VIII;  $s_k \geq 4 \text{ kN/m}^2$

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

$\mu_i$  ... tvarový součinitel žatížení sněhem  $\mu_i = 0,8$

$C_e$  ... součinitel expozice  $C_e = 0,8$  (otevřená)

$C_t$  ... tepelný součinitel  $C_t = 1$

$s_k$  ... charakteristická hodnota žatížení sněhem  
 $s_k \geq 4 \text{ kN/m}^2$

$$s = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 4 = \underline{\underline{2,56 \text{ kN/m}^2}}$$

## Zatížení střešní desky

Zatížení	Charakteristické [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Návrhové [kN/m <sup>2</sup> ]
STÁLÉ			
skladba střechy	1,95	1,35	2,63
deska	0,26*25 6,5	1,35	8,78
omítka	0,27	1,35	0,36
celkem stále:	$g_k =$ 8,72	1,35	$g_d =$ 11,77
PROMĚNNÉ			
užitné (2)		1,5	0,00
sníh (2,56)	2,56	1,5	3,84
celkem proměnné:	$q_k =$ 2,56	1,5	$q_d =$ 3,84
celkem:	$(g+q)_k =$ 11,28		$(g+q)_d =$ 15,61

## Příčky – POROTHERM 19 AKU

Zatížení	Charakteristické [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Návrhové [kN/m <sup>2</sup> ]
zdivo	$g_k =$ 2,56	1,35	$g_d =$ 3,46
<b>hmotnost 1bm</b>	[kN/m]	$\gamma_f$	[kN/m]
$v=2,74m$	$g_k =$ 7,01	<b>1,35</b>	$g_d =$ 9,47
délka stěny	6,6 m		

## Příčky – KB BLOK 100

Zatížení	Charakteristické [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Návrhové [kN/m <sup>2</sup> ]
zdivo	2,9	1,35	3,92
omítka	2*0,015*20 0,6	1,35	0,81
celkem	$g_k =$ 3,5	1,35	$g_d =$ 3,17
<b>hmotnost 1bm</b>	[kN/m]	$\gamma_f$	[kN/m]
$v=2,74m$	$g_k =$ 9,59	<b>1,35</b>	$g_d =$ 12,95
délka stěny	7,6 m		

### Rozpočítání příček na pokoj

P 19 AKU	46,30 kN	→	119,18 kN
KB BLOK 100	72,88 kN	→	
plocha pokoje	27,10 m		
charakteristické z.	4,40 kN/m <sup>2</sup>		

### Zatížení stropní desky – pokoje

Zatížení	Charakteristické [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Návrhové [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>STÁLÉ</b>			
podlaha	1,46	1,35	1,97
deska	6,5	1,35	8,78
omítka	0,3	1,35	0,41
celkem stále:	<b><math>g_k = 8,26</math></b>	1,35	<b><math>g_d = 11,15</math></b>
<b>PROMĚNNÉ</b>			
příčky	4,40	1,5	6,60
užitné	1,5	1,5	2,25
celkem proměnné:	<b><math>q_k = 1,5</math></b>	1,5	<b><math>q_d = 8,85</math></b>
celkem:	<b><math>(g+q)_k = 9,76</math></b>		<b><math>(g+q)_d = 19,99</math></b>

### Zatížení stropní desky – restaurace

Zatížení	Charakteristické [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Návrhové [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>STÁLÉ</b>			
příčky	9,59	1,35	12,95
podlaha	1,68	1,35	2,26
deska	6,5	1,35	8,78
omítka	0,3	1,35	0,41
celkem stále:	<b><math>g_k = 18,07</math></b>	1,35	<b><math>g_d = 24,39</math></b>
<b>PROMĚNNÉ</b>			
užitné	3	1,5	4,5
celkem proměnné:	<b><math>q_k = 3</math></b>	1,5	<b><math>q_d = 4,50</math></b>
celkem:	<b><math>(g+q)_k = 21,07</math></b>		<b><math>(g+q)_d = 28,89</math></b>

## Zatížení stropní desky – terasa

Zatížení	Charakteristické [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Návrhové [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>STÁLÉ</b>			
podlaha	0,46	1,35	0,62
deska	5	1,35	6,75
omítka	0,3	1,35	0,41
celkem stále:	$g_k = 5,76$	1,35	$g_d = 7,78$
<b>PROMĚNNÉ</b>			
sníh	2,56	1,5	3,84
užitné	5	1,5	7,5
celkem proměnné:	$q_k = 5$	1,5	$q_d = 7,50$
celkem:	$(g+q)_k = 10,76$		$(g+q)_d = 15,28$

## Zatížení sloupu – mezi okny restaurace

Zatížení		Plocha/ délka	Patra	Charakteristické [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Návrhové [kN]
<b>STÁLÉ</b>						
sloup (restaurace)	2,20	5,00	1	11,00	1,35	14,85
parapet	1,14	35,31	1	40,26	1,35	54,35
stěny	2,74	35,31	2	193,51	1,35	261,24
deska - pokoje	8,26	21,75	2	359,20	1,35	484,92
deska - střešní	8,72	21,75	1	189,61	1,35	255,97
celkem stále:	$g_k =$			<b>793,58</b>	1,35	$g_d =$ <b>1071,33</b>
<b>PROMĚNNÉ</b>						
užitné (sníh)	2,56	21,75	1	55,69	1,5	83,53
příčky	4,40	21,75	2	191,32	1,5	286,99
užitné	1,5	21,75	2	65,26	1,5	97,89
celkem proměnné:	$q_k =$			312,27	1,5	$q_d =$ 468,40
celkem:	$(g+q)_k =$			<b>1105,85</b>		$(g+q)_d =$ <b>1539,73</b>

### URČENÍ ROZMĚRŮ SLOUPU

charakteristická pevnost betonu 30 MPa

návrhová pevnost betonu 20 MPa

### NÁVRH

plocha	A > 0,10	m <sup>2</sup>
strana	a = 0,25	m
strana	b > 0,38	m

## Zatížení sloupu – v restauraci

Zatížení		Plocha/ délka	Patra	Charakteristické [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_r$	Návrhové [kN]	
<b>STÁLÉ</b>							
sloup (restaurace)	3,90	4,00	1	15,60	1,35	21,06	
průvlak	0,13	22,75	1	2,96	1,35	3,99	
stěny	2,74	28,44	2	155,84	1,35	210,38	
deska - pokoje	8,26	18,65	2	307,97	1,35	415,76	
deska - střešní	8,72	18,65	1	162,57	1,35	219,46	
celkem stále:	<b><math>g_k =</math></b>			<b>644,93</b>	1,35	<b><math>g_d =</math></b>	<b>870,65</b>
<b>PROMĚNNÉ</b>							
užitné (sníh)	2,56	18,65	1	47,74	1,5	71,62	
příčky	6,50	18,65	2	242,45	1,5	363,68	
užitné	1,5	18,65	2	55,95	1,5	83,93	
celkem proměnné:	<b><math>q_k =</math></b>			346,14	1,5	<b><math>q_d =</math></b>	519,22
celkem:	<b><math>(g+q)_k =</math></b>			<b>991,07</b>		<b><math>(g+q)_d =</math></b>	<b>1389,87</b>

### URČENÍ ROZMĚRŮ SLOUPU

charakteristická pevnost betonu      30 MPa

návrhová pevnost betonu                20 MPa

### NÁVRH

plocha	A >	0,09	m <sup>2</sup>
strana	a =	0,20	m
strana	b >	0,43	m

## Zatížení sloupu – suterén

Zatížení		Plocha/ délka	Patra	Charakteristické [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Návrhové [kN]
<b>STÁLÉ</b>						
sloup (restaurace)	2,20	5,00	1	11,00	1,35	14,85
parapet	1,14	35,31	1	40,26	1,35	54,35
sloup (garáž)	3,03	3,44	1	10,42	1,35	14,06
stěny	2,74	35,31	2	193,51	1,35	261,24
deska - terasa	5,76	14,41	1	83,03	1,35	112,09
deska - restaurace	18,07	17,66	1	319,00	1,35	430,64
deska - pokoje	8,26	21,75	2	359,20	1,35	484,92
deska - střešní	8,72	21,75	1	189,61	1,35	255,97
celkem stále:	<b><math>g_k =</math></b>			<b>1206,02</b>	1,35	<b><math>g_d = 1628,12</math></b>
<b>PROMĚNNÉ</b>						
užitné - sníh	2,56	21,75	1	55,69	1,5	83,53
užitné - restaurace	3	17,66	1	52,97	1,5	79,45
užitné - terasa	5	14,41	1	72,04	1,5	108,06
užitné - pokoje	1,5	21,75	2	65,26	1,5	97,89
celkem proměnné:	<b><math>q_k =</math></b>			245,95	1,5	<b><math>q_d = 368,93</math></b>
celkem:	<b><math>(g+q)_k =</math></b>			<b>1451,97</b>		<b><math>(g+q)_d = 1997,05</math></b>

### URČENÍ ROZMĚRŮ SLOUPU

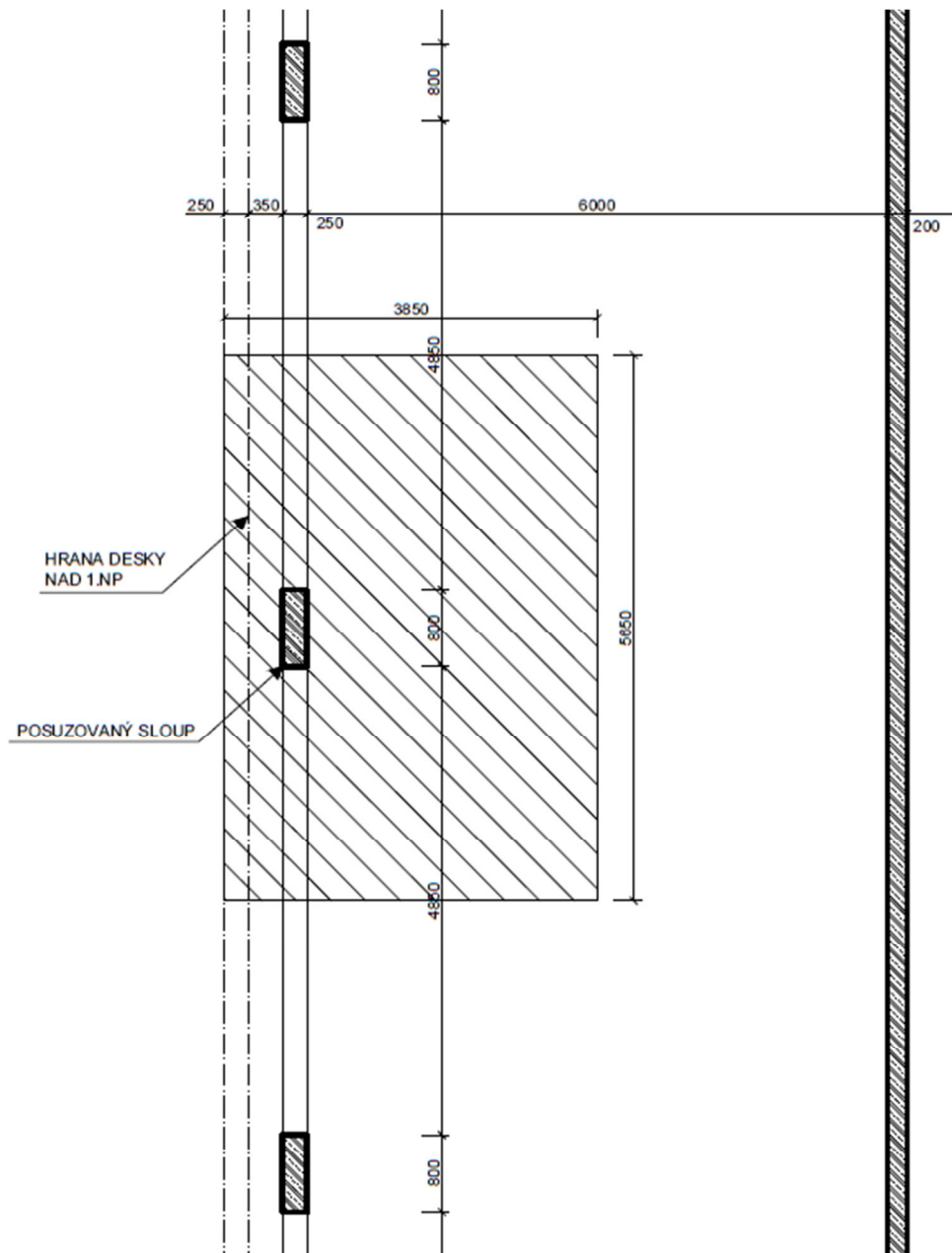
charakteristická pevnost betonu      30 MPa

návrhová pevnost betonu                20 MPa

#### NÁVRH

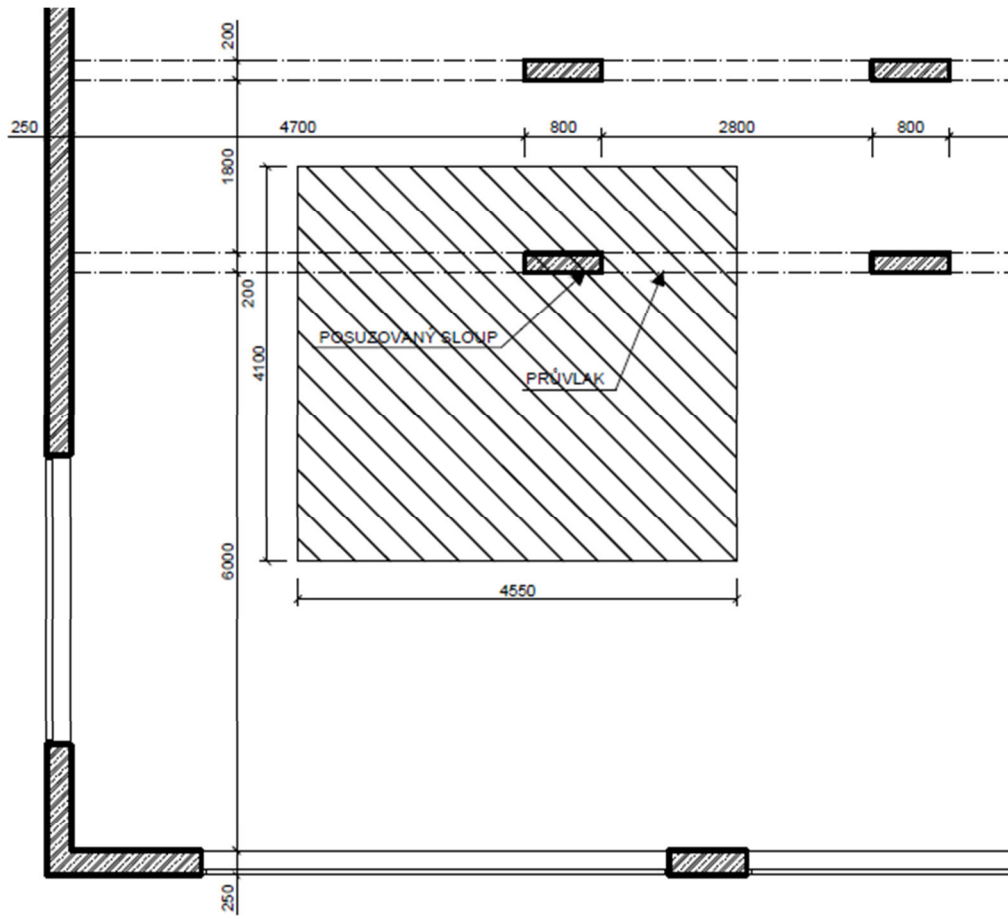
plocha	A	>	0,12	m <sup>2</sup>
strana	a	=	0,25	m
strana	b	>=	0,50	m

# Půdorys zatížení – sloup v 1.NP – mezi okny

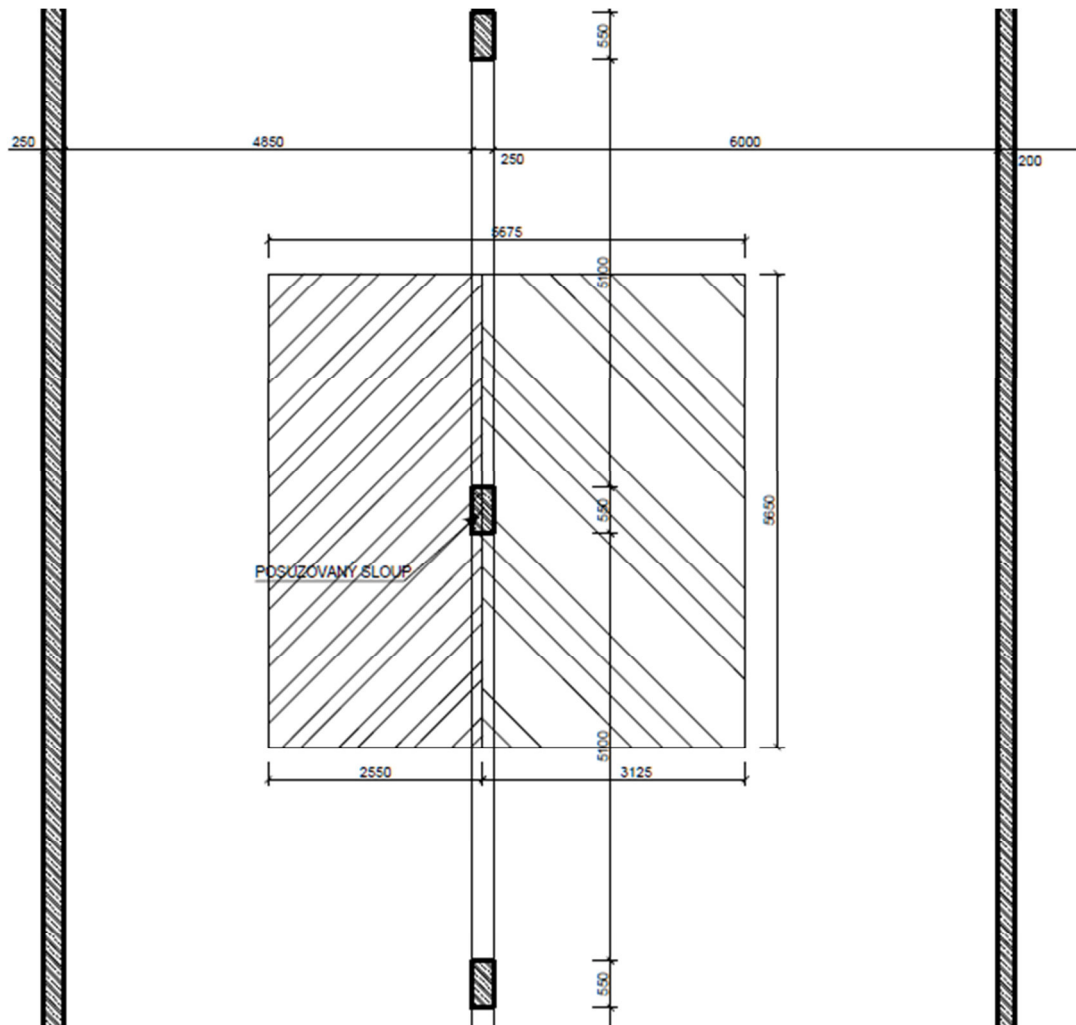




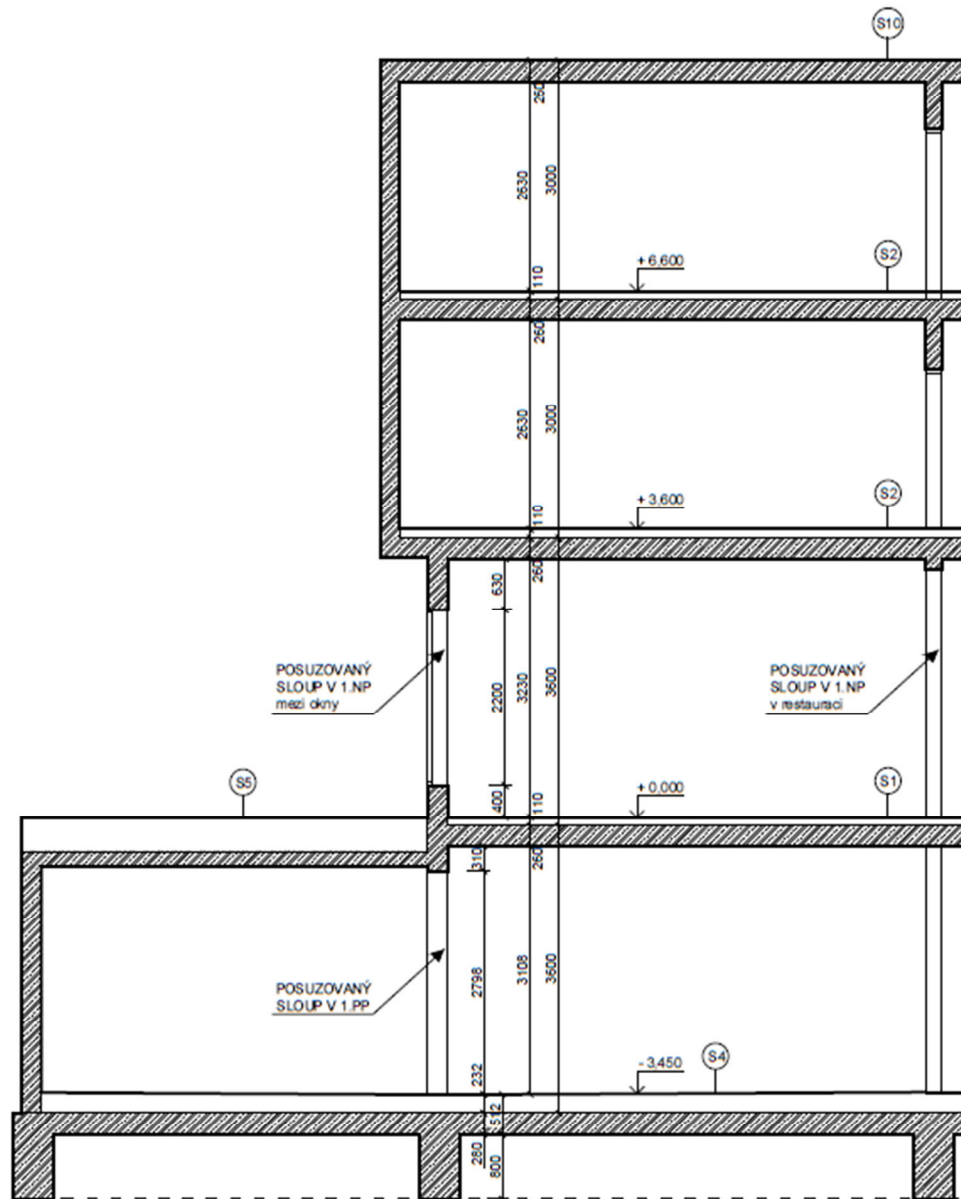
# Půdorys zatížení – sloup v 1.NP – v restauraci



# Půdorys zatížení – sloup v 1.PP



# Řez objektem – vyznačení sloupů



## Příloha B

Podlaha na zemině (S3) – zázemí hotelu	str. 16
Podlaha na zemině (S4) – garáže	str. 21
Suterénní stěna (S8)	str. 27
Obvodová stěna (S9) – pokoje hostů	str. 32
Obvodová stěna (S9) – kuchyň	str. 36
Střešní plášť (S10)	str. 41

## Podlaha na zemině (S3) – zázemí hotelu

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

### Teplo 2015

Název úlohy : Podlaha na zemině – zázemí hotelu

Zpracovatel : Dominika Müllerová

Zakázka : Návrh horského hotelu a jeho posouzení z hlediska stavební fyziky

Datum : 4/2015

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Keramický obkl	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	lepidlo cem.	0,0060	0,8000	920,0	1400,0	18,0	0.0000
3	beton. mazan	0,0500	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
4	Synthos XPS	0,1000	0,0350	1270,0	35,0	100,0	0.0000
5	beton. mazan	0,0600	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
6	Glastodek 40	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
7	ŽB deska	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
8	podklad. beton	0,0800	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
9 †	Hlína suchá	2,0000	0,7000	750,0	1600,0	1,5	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramický obklad	---

2	Cementový lepicí tmel	---
3	Betonová mazanina vyztužená kari sítí	---
4	Synthos XPS Prime	---
5	Betonová mazanina vyztužená kari sítí	---
6	Glastodek 40 Special Mineral	---
7	Železobetonová deska	---
8	Podkladní beton	---
9	Hlína suchá	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru $R_{si}$ :	0.17 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty $R_{si}$ :	0.25 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru $R_{se}$ :	0.00 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty $R_{se}$ :	0.00 m <sup>2</sup> K/W
Návrhová venkovní teplota $T_e$ :	3.7 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	16.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu $R_{He}$ :	100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu $R_{Hi}$ :	55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	$T_{ai}$ [C]	$R_{Hi}$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$R_{He}$ [%]	$P_e$ [Pa]
1	31	16.0	67.2	1221.2	-0.2	100.0	600.5
2	28	16.0	68.6	1246.7	-0.8	100.0	571.4
3	31	16.0	73.6	1337.5	-0.4	100.0	590.7
4	30	17.0	72.3	1400.2	1.1	100.0	661.1
5	31	18.0	70.5	1454.3	3.1	100.0	762.8
6	30	20.0	65.4	1528.4	5.7	100.0	915.4
7	31	21.0	63.3	1573.4	7.3	100.0	1022.2
8	31	21.0	62.7	1558.5	8.1	100.0	1079.5
9	30	20.0	63.6	1486.3	7.8	100.0	1057.7
10	31	18.0	68.8	1419.2	6.3	100.0	954.2
11	30	17.0	71.4	1382.8	4.2	100.0	824.4
12	31	16.0	69.2	1257.6	1.6	100.0	685.4

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $R_{Hi}$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_e$ ,  $R_{He}$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota  $T_e$  byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

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

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.932 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.322 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.34 / 0.37 / 0.42 / 0.52 W/m<sup>2</sup>K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 7.8E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 321.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 15.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 15.03 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.921**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	13.3	0.833	9.9	0.625	14.7	0.921	72.9
2	13.6	0.858	10.2	0.657	14.7	0.921	74.7
3	14.7	0.921	11.3	0.713	14.7	0.921	79.9
4	15.4	0.900	12.0	0.684	15.8	0.921	78.3
5	16.0	0.866	12.6	0.635	16.8	0.921	75.9
6	16.8	0.775	13.3	0.533	18.9	0.921	70.1
7	17.2	0.726	13.8	0.472	19.9	0.921	67.6
8	17.1	0.697	13.6	0.428	20.0	0.921	66.7
9	16.3	0.701	12.9	0.417	19.0	0.921	67.5
10	15.6	0.797	12.2	0.503	17.1	0.921	72.9
11	15.2	0.861	11.8	0.593	16.0	0.921	76.1
12	13.7	0.844	10.4	0.609	14.9	0.921	74.4

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.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
theta [C]:	15.7	15.6	15.6	15.6	9.8	9.8	9.7	9.5	9.4	3.7
p [Pa]:	1000	997	997	994	980	977	808	799	797	793
p,sat [Pa]:	1778	1776	1774	1768	1214	1209	1206	1187	1177	793

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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

Množství difundující vodní páry Gd : 2.821E-0010 kg/(m2.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

#### Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

#### Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	[m] pravá		
11	0.1660	0.1660	8.27E-0010	0.0021
12	0.1660	0.1660	1.13E-0009	0.0052
1	0.1660	0.1660	1.55E-0009	0.0093
2	0.1660	0.1660	2.23E-0009	0.0147
3	0.1660	0.1660	3.35E-0009	0.0237
4	0.1660	0.1660	2.86E-0009	0.0311
5	0.1660	0.1660	1.84E-0009	0.0361
6	0.1660	0.1660	-2.15E-0010	0.0355
7	0.1660	0.1660	-1.50E-0009	0.0315
8	0.1660	0.1660	-2.32E-0009	0.0253
9	0.1660	0.1660	-2.30E-0009	0.0193
10	0.1660	0.1660	-6.69E-0010	0.0175

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0361 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0186 kg/m2**

**Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. Mc,a > Mev,a).**

Poznámka: Hodnocení difúze 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 2015

### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na zemině – zázemí hotelu



## **Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	15,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	3,7 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	16,0 C
Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :	50,0 % (+5,0%)

## **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Keramický obklad	0,010	1,010	200,0
2	Cementový lepicí tmel	0,006	0,800	18,0
3	Betonová mazanina	0,050	1,740	32,0
4	Synthos XPS Prime	0,100	0,035	100,0
5	Betonová mazanina	0,060	1,740	32,0
6	Glastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
7	ŽB deska	0,200	1,740	32,0
8	Podkladní beton	0,080	1,230	17,0
9	Hlína suchá	2,000	0,700	1,5

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,295$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,921$

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:  $U_{,N} = 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota  $U_{rec,20} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,322 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{,N}$  ... 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 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

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

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

## Podlaha na zemině (S4) – garáže

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

### Teplo 2015

Název úlohy : Podlaha na terénu - garáž  
Zpracovatel : Dominika Müllerová  
Zakázka : Návrh horského hotelu a jeho posouzení z hlediska stavební fyziky  
Datum : 4/2016

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	ŽB deska	0,0760	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
2	Beton. mazan.	0,0500	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
3	Fatrafol 803	0,0020	0,3500	1470,0	1310,0	19300,0	0.0000
4	Synthos XPS	0,1000	0,0350	1270,0	35,0	100,0	0.0000
5	Glastodek 40	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
6	ŽB deska	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
7	podklad. beton	0,0800	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
8 †	Hlína suchá	2,0000	0,7000	750,0	1600,0	1,5	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobetonová deska	---
2	Betonová mazanina vyztužená kari sítí	---

3	Fatrafol 803	---
4	Synthos XPS Prime	---
5	Glastodek 40 Standard Mineral	---
6	Železobetonová deska	---
7	Podkladní beton	---
8	Hlína suchá	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru $R_{si}$ :	0.17 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty $R_{si}$ :	0.25 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru $R_{se}$ :	0.00 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty $R_{se}$ :	0.00 m <sup>2</sup> K/W
Návrhová venkovní teplota $T_e$ :	3.7 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	16.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu $R_{He}$ :	100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu $R_{Hi}$ :	55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	$T_{ai}$ [C]	$R_{Hi}$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$R_{He}$ [%]	$P_e$ [Pa]
1	31	16.0	67.2	1221.2	-0.2	100.0	600.5
2	28	16.0	68.6	1246.7	-0.8	100.0	571.4
3	31	16.0	73.6	1337.5	-0.4	100.0	590.7
4	30	17.0	72.3	1400.2	1.1	100.0	661.1
5	31	18.0	70.5	1454.3	3.1	100.0	762.8
6	30	20.0	65.4	1528.4	5.7	100.0	915.4
7	31	21.0	63.3	1573.4	7.3	100.0	1022.2
8	31	21.0	62.7	1558.5	8.1	100.0	1079.5
9	30	20.0	63.6	1486.3	7.8	100.0	1057.7
10	31	18.0	68.8	1419.2	6.3	100.0	954.2
11	30	17.0	71.4	1382.8	4.2	100.0	824.4
12	31	16.0	69.2	1257.6	1.6	100.0	685.4

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $R_{Hi}$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_e$ ,  $R_{He}$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota  $T_e$  byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

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

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.929 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.323 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.34 / 0.37 / 0.42 / 0.52 W/m<sup>2</sup>K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 9.7E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 399.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 15.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 15.03 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.921**

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>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	13.3	0.833	9.9	0.625	14.7	0.921	72.9
2	13.6	0.858	10.2	0.657	14.7	0.921	74.7
3	14.7	0.921	11.3	0.713	14.7	0.921	80.0
4	15.4	0.900	12.0	0.684	15.7	0.921	78.3
5	16.0	0.866	12.6	0.635	16.8	0.921	75.9
6	16.8	0.775	13.3	0.533	18.9	0.921	70.1
7	17.2	0.726	13.8	0.472	19.9	0.921	67.6
8	17.1	0.697	13.6	0.428	20.0	0.921	66.7
9	16.3	0.701	12.9	0.417	19.0	0.921	67.5
10	15.6	0.797	12.2	0.503	17.1	0.921	72.9
11	15.2	0.861	11.8	0.593	16.0	0.921	76.1
12	13.7	0.844	10.4	0.609	14.9	0.921	74.4

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.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	15.7	15.6	15.5	15.5	9.8	9.7	9.5	9.4	3.7
p [Pa]:	1000	997	995	952	940	805	798	796	793
p,sat [Pa]:	1778	1768	1762	1760	1209	1206	1187	1177	793

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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

Množství difundující vodní páry Gd : 2.252E-0010 kg/(m2.s)

### **Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

#### Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

#### **Kondenzační zóna č. 1**

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	pravá		
2	0.2280	0.2280	7.62E-0011	0.0002
3	0.2280	0.2280	3.74E-0010	0.0012
4	0.2280	0.2280	2.22E-0010	0.0018
5	0.2280	0.2280	-6.61E-0011	0.0016
6	---	---	-6.63E-0010	0.0000
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---
12	---	---	---	---
1	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0018 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a je minimálně: **0.0018 kg/m2**

**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).**

Poznámka: Hodnocení difúze 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 2015**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

**Název konstrukce: Podlaha na zemině - garáž**

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	15,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	3,7 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	16,0 C
Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :	50,0 % (+5,0%)

### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	ŽB deska	0,076	1,740	32,0
2	Betonová mazanina	0,050	1,740	32,0
3	Fatrafol 803	0,002	0,350	19300,0
4	Synthos XPS Prime	0,100	0,035	100,0
5	Glastodek 40 Standard Mineral	0,004	0,210	30000,0
6	Žb deska	0,200	1,740	32,0
7	Podkladní beton	0,080	1,230	17,0
8	Hlína suchá	2,000	0,700	1,5

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,295$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,921$

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:  $U_{N} = 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota  $U_{rec,20} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,323 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{N}$  ... 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 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:

zóna č. 1: 0,210 kg/m<sup>2</sup>,rok (materiál: Synthos XPS Prime).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m<sup>2</sup>,rok

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

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kond.zóna č. 1: Max. množství akumul. vlhkosti  $M_{c,a} = 0,0018$  kg/m<sup>2</sup>

Na konci modelového roku je zóna suchá.

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

**$M_{a,vysl} = 0$  kg/m<sup>2</sup> ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

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

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

## Suterénní stěna (S8)

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

### Teplo 2015

Název úlohy : Suterénní stěna

Zpracovatel : Dominika Müllerová

Zakázka : Návrh horského hotelu a jeho posouzení z hlediska stavební fyziky

Datum : 4/2016

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka VC	0,0150	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	ŽB stěna	0,2500	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
3	Glastodek 40	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
4	Synthos XPS	0,1200	0,0350	1270,0	35,0	100,0	0.0000
5 †	Hlína suchá	2,0000	0,7000	750,0	1600,0	1,5	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Železobetonová stěna	---
3	Glastodek 40 Special Mineral	---
4	Synthos XPS Prime	---



**Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru $R_{si}$ :	0.13 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty $R_{si}$ :	0.25 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru $R_{se}$ :	0.00 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty $R_{se}$ :	0.00 m <sup>2</sup> K/W
Návrhová venkovní teplota $T_e$ :	3.7 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	16.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu $R_{He}$ :	100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu $R_{Hi}$ :	55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	$T_{ai}$ [C]	$R_{Hi}$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$R_{He}$ [%]	$P_e$ [Pa]
1	31	16.0	67.2	1221.2	-0.2	100.0	600.5
2	28	16.0	68.6	1246.7	-0.8	100.0	571.4
3	31	16.0	73.6	1337.5	-0.4	100.0	590.7
4	30	17.0	72.3	1400.2	1.1	100.0	661.1
5	31	18.0	70.5	1454.3	3.1	100.0	762.8
6	30	20.0	65.4	1528.4	5.7	100.0	915.4
7	31	21.0	63.3	1573.4	7.3	100.0	1022.2
8	31	21.0	62.7	1558.5	8.1	100.0	1079.5
9	30	20.0	63.6	1486.3	7.8	100.0	1057.7
10	31	18.0	68.8	1419.2	6.3	100.0	954.2
11	30	17.0	71.4	1382.8	4.2	100.0	824.4
12	31	16.0	69.2	1257.6	1.6	100.0	685.4

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $R_{Hi}$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_e$ ,  $R_{He}$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota  $T_e$  byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

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

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

**VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :****Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 3.347 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.288 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.31 / 0.34 / 0.39 / 0.49 W/m<sup>2</sup>K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 7.6E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 307.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 10.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 15.14 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.930**

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>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	13.3	0.833	9.9	0.625	14.9	0.930	72.2
2	13.6	0.858	10.2	0.657	14.8	0.930	73.9
3	14.7	0.921	11.3	0.713	14.9	0.930	79.2
4	15.4	0.900	12.0	0.684	15.9	0.930	77.6
5	16.0	0.866	12.6	0.635	17.0	0.930	75.3
6	16.8	0.775	13.3	0.533	19.0	0.930	69.6
7	17.2	0.726	13.8	0.472	20.0	0.930	67.1
8	17.1	0.697	13.6	0.428	20.1	0.930	66.3
9	16.3	0.701	12.9	0.417	19.2	0.930	67.0
10	15.6	0.797	12.2	0.503	17.2	0.930	72.4
11	15.2	0.861	11.8	0.593	16.1	0.930	75.6
12	13.7	0.844	10.4	0.609	15.0	0.930	73.8

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.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	15.8	15.7	15.5	15.4	9.0	3.7
p [Pa]:	1000	999	988	815	797	793
p <sub>sat</sub> [Pa]:	1789	1786	1755	1751	1148	793

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry

na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 2.882E-0010 kg/(m2.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze 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 2015**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

**Název konstrukce: Suterénní stěna**

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	15,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	3,7 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	16,0 C
Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :	50,0 % (+5,0%)

### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,015	0,990	19,0
2	ŽB stěna	0,250	1,740	32,0
3	Glastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
4	Synthos XPS Prime	0,120	0,035	100,0
5	Hlína suchá	2,000	0,700	1,5

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$	0,295
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m}$	0,930

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:  $U, N = 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Doporučená hodnota  $U_{rec,20} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,288 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U, N$  ... 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 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

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

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

## Obvodová stěna (S9) – pokoje hostů

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

### Teplo 2015

Název úlohy : Obvodová stěna - pokoj

Zpracovatel : Dominika Müllerová

Zakázka : Návrh horského hotelu a jeho posouzení z hlediska stavební fyziky

Datum : 4/2016

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka VC	0,0150	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	ŽB stěna	0,2500	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
3	Weber.therm kl	0,0100	0,8000	900,0	1570,0	20,0	0.0000
4	Isover NF 333	0,1800	0,0410	800,0	88,0	1,0	0.0000
5	Weber.therm kl	0,0060	0,8000	900,0	1570,0	20,0	0.0000
6	Weber.pas sili	0,0020	0,8000	920,0	1800,0	30,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Železobetonová stěna	---
3	Weber.therm klasik - lepicí a stěrková hmota	---
4	Isover NF 333	---
5	Weber.therm klasik - lepicí a stěrková hmota	---
6	Weber.pas silikát - silikátová omítka	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru $R_{si}$ :	0.13 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty $R_{si}$ :	0.25 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru $R_{se}$ :	0.04 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty $R_{se}$ :	0.04 m <sup>2</sup> K/W
Návrhová venkovní teplota $T_e$ :	-20.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu $R_{He}$ :	85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu $R_{Hi}$ :	55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce $R$ :	4.161 m <sup>2</sup> K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce $U$ :	<b>0.231 W/m<sup>2</sup>K</b>

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 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 podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce $Z_{pT}$ :	4.7E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce $N_y^*$ podle EN ISO 13786 :	440.7
Fázový posun teplotního kmitu $\Psi_i^*$ podle EN ISO 13786 :	12.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$ :	17.75 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f, R_{si,p}$ :	<b>0.944</b>

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>3-4</u>	<u>4-5</u>	<u>5-6</u>	<u>e</u>
theta [C]:	18.9	18.8	17.6	17.5	-19.6	-19.6	-19.7
p [Pa]:	1285	1247	163	136	112	95	87
p,sat [Pa]:	2183	2166	2007	1994	107	106	106

Poznámka:  $\theta$  je teplota na rozhraní vrstev,  $p$  je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a  $p_{sat}$  je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
	levá	pravá	
1	0.4550	0.4550	5.347E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0009 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **9.3340 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -15.0 C.

Poznámka: Hodnocení difúze 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 2015**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

**Název konstrukce: Obvodová stěna – pokoje hostů**

### Rekapitulace vstupních dat

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

### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,015	0,990	19,0
2	Železobetonová stěna	0,250	1,740	32,0
3	Weber.therm klasik - lepicí a	0,010	0,800	20,0
4	Isover NF 333	0,180	0,041	1,0
5	Weber.therm klasik - lepicí a	0,006	0,800	20,0
6	Weber.pas silikát - silikátová	0,002	0,800	30,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,776$

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: $U, N =$	0,30 W/m <sup>2</sup> K
Doporučená hodnota $U_{rec,20} =$	0,25 W/m <sup>2</sup> K
Vypočtená hodnota: $U =$	0,231 W/m <sup>2</sup> 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 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,283 kg/m<sup>2</sup>.rok  
(materiál: weber.therm klasik - lepící a).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m<sup>2</sup>.rok

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

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0009$  kg/m<sup>2</sup>.rok

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 9,3340$  kg/m<sup>2</sup>.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.**



## Obvodová stěna (S9) – kuchyň

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

### Teplo 2015

Název úlohy : Obvodová stěna - kuchyň  
Zpracovatel : Dominika Müllerová  
Zakázka : Návrh horského hotelu a jeho posouzení z hlediska stavební fyziky  
Datum : 4/2016

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Keramický obkl	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Cementový lepi	0,0060	0,8000	920,0	1400,0	18,0	0.0000
3	Omítka VC	0,0150	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
4	ŽB stěna	0,2500	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
5	Weber.therm kl	0,0100	0,8000	900,0	1570,0	20,0	0.0000
6	Isover NF 333	0,1800	0,0410	800,0	88,0	1,0	0.0000
7	Weber.therm kl	0,0600	0,8000	900,0	1570,0	20,0	0.0000
8	Weber.pas sili	0,0020	0,8000	920,0	1800,0	30,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramický obklad	---
2	Cementový lepicí tmel	---
3	Omítka vápenocementová	---
4	Železobetonová stěna	---
5	Weber.therm klasik - lepicí a stěrková hmota	---

6	Isover NF 333	---
7	Weber.therm klasik - lepící a stěrková hmota	---
8	Weber.pas silikát - silikátová omítka	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru $R_{si}$ :	0.13 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty $R_{si}$ :	0.25 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru $R_{se}$ :	0.04 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty $R_{se}$ :	0.04 m <sup>2</sup> K/W

Návrhová venkovní teplota $T_e$ :	-20.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	25.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu $R_{He}$ :	85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu $R_{Hi}$ :	85.0 %

Měsíc	Délka [dny]	$T_{ai}$ [C]	$R_{Hi}$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$R_{He}$ [%]	$P_e$ [Pa]
1	31	21.0	53.8	1337.2	-2.5	81.3	403.2
2	28	21.0	55.7	1384.5	-1.1	80.7	449.8
3	31	21.0	57.4	1426.7	2.4	79.7	578.4
4	30	21.0	58.9	1464.0	6.9	77.8	773.7
5	31	21.0	62.7	1558.5	11.9	75.1	1045.8
6	30	21.0	66.2	1645.5	15.1	72.7	1247.1
7	31	21.0	67.8	1685.2	16.4	71.5	1332.9
8	31	21.0	67.2	1670.3	15.9	72.0	1300.1
9	30	21.0	63.1	1568.4	12.4	74.7	1075.1
10	31	21.0	59.6	1481.4	8.1	77.3	834.5
11	30	21.0	57.5	1429.2	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.3	1399.4	-0.7	80.7	465.0

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $R_{Hi}$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_e$ ,  $R_{He}$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

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

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 4.232 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>k</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 podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 6.4E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 557.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 14.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 22.51 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	0.587	19.7	0.945	58.3
2	15.2	0.739	11.8	0.584	19.8	0.945	60.1
3	15.7	0.715	12.3	0.531	20.0	0.945	61.2
4	16.1	0.653	12.7	0.409	20.2	0.945	61.8
5	17.1	0.571	13.6	0.189	20.5	0.945	64.7
6	18.0	0.484	14.5	-----	20.7	0.945	67.5
7	18.3	0.420	14.8	-----	20.7	0.945	68.9
8	18.2	0.449	14.7	-----	20.7	0.945	68.4
9	17.2	0.557	13.7	0.153	20.5	0.945	65.0
10	16.3	0.635	12.8	0.367	20.3	0.945	62.3
11	15.7	0.709	12.3	0.519	20.0	0.945	61.2
12	15.4	0.742	12.0	0.584	19.8	0.945	60.6

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

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	23.8	23.7	23.6	23.5	22.1	22.0	-18.9	-19.6	-19.6
p [Pa]:	2691	2258	2235	2173	442	399	360	100	87
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2944	2928	2916	2891	2666	2647	114	107	106

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry

na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
	levá	pravá	
1	0.4710	0.4710	4.359E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.2357 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.8097 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze 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 2015**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

**Název konstrukce: Obvodová stěna - kuchyň**

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	24,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	24,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-20,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	-20,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	25,0 C
Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :	80,0 % (+5,0%)

### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Keramický obklad	0,010	1,010	200,0
2	Cementový lepicí tmel	0,006	0,800	18,0
3	Omítka vápenocementová	0,015	0,990	19,0
4	Železobetonová stěna	0,250	1,740	32,0
5	Weber.therm klasik - lepicí a	0,010	0,800	20,0
6	Isover NF 333	0,180	0,041	1,0
7	Weber.therm klasik - lepicí a	0,060	0,800	20,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,976$

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).

**$f_{Rsi,m} < f_{Rsi,N}$  ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

Splnění požadavku ČSN 730540 je při vlhkosti vnitřního vzduchu nad 60% možné dosáhnout i takovým návrhem konstrukce, který zajistí bezchybnou funkci konstrukce při povrchové kondenzaci a který vyloučí riziko růstu plísní a nepříznivé působení kondenzátu na navazující konstrukce (při splnění požadavku na souč. prostupu tepla).

Pozn.: Povrchové teploty a teplotní faktory v místě tepelných mostů ve skladbě je nutné stanovit řešením teplotního pole.

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

Požadavek:  $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota  $U_{rec,20} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

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 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,950 \text{ kg/m}^2\text{rok}$   
(materiál: Isover NF 333).

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  $M_{c,a} = 0,2357 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,8097 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

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

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

**$M_{c,a} > M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

## Střešní plášť (S10)

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

### Teplo 2015

Název úlohy : Střešní plášť  
Zpracovatel : Dominika Müllerová  
Zakázka : Návrh horského hotelu  
Datum : 4/2016

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Uzavřená vzduch	0,0400	0,2940	1010,0	1,2	0,2	0.0000
3	Jutafol N 110	0,0002	0,3900	1700,0	440,0	210154,0	0.0000
4	Konstrukce kro	0,2200	0,0390*	840,2	15,6	1,0	0.0000
5	Isover Unirol-	0,0800	0,0390	840,0	15,5	1,0	0.0000
6	OSB desky	0,0180	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
7	Jutadach 135	0,0002	0,3900	1700,0	675,0	100,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 40 mm	---
3	Jutafol N 110 Special	---

4	Konstrukce krovu	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.039 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.220 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.1700 m Tloušťka tepelných mostů: 0.2200 m Os. vzdálenost tep. mostů: 1200.0000 m
5	Isover Unirol-Plus	---
6	OSB desky	---
7	Jutadach 135	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.10 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	-20.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	25.0	40.7	1288.5	-5.3	82.0	320.6
2	28	25.0	41.5	1313.9	-4.4	81.8	345.4
3	31	25.0	44.4	1405.7	-1.5	81.1	437.2
4	30	25.0	46.2	1462.7	2.5	79.7	582.5
5	31	25.0	47.7	1510.1	7.7	77.5	814.1
6	30	25.0	49.6	1570.3	11.0	75.6	991.9
7	31	25.0	50.8	1608.3	12.5	74.7	1082.2
8	31	25.0	50.3	1592.5	12.0	75.0	1051.4
9	30	25.0	48.3	1529.1	8.9	76.8	875.3
10	31	25.0	46.6	1475.3	4.8	78.8	677.5
11	30	25.0	45.6	1443.7	-0.4	80.5	475.5
12	31	25.0	41.9	1326.5	-4.0	81.8	357.4

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

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

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 8.025 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.122 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m<sup>2</sup>K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 2.5E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 87.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 2.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.81 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.970**

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>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	14.1	0.641	10.7	0.529	24.1	0.970	43.0
2	14.4	0.640	11.0	0.525	24.1	0.970	43.7
3	15.5	0.641	12.0	0.511	24.2	0.970	46.5
4	16.1	0.604	12.6	0.451	24.3	0.970	48.1
5	16.6	0.514	13.1	0.314	24.5	0.970	49.2
6	17.2	0.444	13.7	0.195	24.6	0.970	50.9
7	17.6	0.407	14.1	0.128	24.6	0.970	51.9
8	17.4	0.418	13.9	0.150	24.6	0.970	51.5
9	16.8	0.490	13.3	0.275	24.5	0.970	49.7
10	16.2	0.566	12.8	0.395	24.4	0.970	48.3
11	15.9	0.641	12.4	0.506	24.2	0.970	47.7
12	14.6	0.640	11.2	0.523	24.1	0.970	44.1

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.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)



Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

<b>rozhraní:</b>	<b>i</b>	<b>1-2</b>	<b>2-3</b>	<b>3-4</b>	<b>4-5</b>	<b>5-6</b>	<b>6-7</b>	<b>e</b>
theta [C]:	19.5	19.2	18.6	18.6	-8.9	-18.8	-19.5	-19.5
p [Pa]:	1285	1282	1282	118	113	110	88	87
p,sat [Pa]:	2268	2229	2139	2138	287	115	108	108

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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

Množství difundující vodní páry Gd : 5.036E-0009 kg/(m2.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze 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 2015**

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

### **Skladba konstrukce**

<b>Číslo</b>	<b>Název vrstvy</b>	<b>d [m]</b>	<b>Lambda [W/mK]</b>	<b>Mi [-]</b>
1	Sádrokarton	0,0125	0,220	9,0
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 40	0,040	0,294	0,2
3	Jutafol N 110 Special	0,0002	0,390	210154,0
4	Konstrukce krovu	0,220	0,039	1,0
5	Isover Unirol-Plus	0,080	0,039	1,0
6	OSB desky	0,018	0,130	50,0
7	Jutadach 135	0,0002	0,390	100,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,776$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,970$

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:  $U_{,N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota  $U_{rec,20} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,122 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{,N}$  ... 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 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

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

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

## Příloha C

Stěna mezi schodištěm a pokojem hostů (A1)	str. 47
Strop mezi pokoji v 2.NP a 3.NP (A3)	str. 49
Strop mezi restaurací v 1.NP a pokojem v 2.NP (A4)	str. 51

## Stěna mezi schodištěm a pokojem hostů (A1)

### TEORETICKÝ VÝPOČET VZDUCHOVÉ A KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

dle J.Čechura: Stavební fyzika 10, ČVUT 1997  
a ČSN EN ISO 717-1 a ČSN EN ISO 717-2 (1998)

#### NEPrůzvučnost 2010

Název úlohy : Stěna mezi schodištěm a pokojem hostů  
Zpracovatel : Dominika Müllerová  
Zakázka : Návrh horského hotelu a jeho posouzení z hlediska stavební fyziky  
Datum : 4/2016

#### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT:

##### Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : jednoduchá jednovrstvá  
Typ výpočtu : vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)  
Korekce k : 2,0 dB

##### Zadané vrstvy konstrukce (od chráněné místnosti):

číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	ŽB stěna	0,2000	2500,0	3286	0,080	-----

#### TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

Kmitočet	Neprůzv.	Ref. křivka	Rozdíl
f[Hz]	R[dB]	Rref[dB]	deltaR[dB]
100	36,1	37	0,9
125	36,9	40	3,1
160	40,2	43	2,8
200	43,6	46	2,4
250	46,5	49	2,5
315	48,5	52	3,5
400	50,6	55	4,4
500	52,6	56	3,4
630	54,6	57	2,4

800	56,6	58	1,4
1000	58,6	59	0,4
1250	60,6	60	-----
1600	62,6	60	-----
2000	64,6	60	-----
2500	66,6	60	-----
3150	68,6	60	-----
<b>Součet:</b>			<b>27,3</b>

**Vážená neprůzvučnost (laboratorní)  $R_w$  :** 56 dB

**Faktor přizpůsobení spektru C :** -2 dB

**Faktor přizpůsobení spektru C, tr :** -6 dB

**Zápis dle ČSN EN ISO 717-1:**  $R_w (C;Ctr) = 56 (-2;-6)$  dB

**Předpokládaná vážená stavební neprůzvučnost  $R'_w$  :** 54 dB

STOP, NEPrůzvučnost 2010

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730532 (2010)

**Název konstrukce:** Stěna mezi schodištěm a pokojem hostů

**Typ konstrukce:** vnitřní příčka či strop (vzduchová neprůzvučnost)

**Skladba konstrukce:** uvedena v protokolu o výpočtu programu NEPrůzvučnost

### Min. požadavek na váženou stavební neprůzvučnost

(pro zvolené podmínky)  $R'_w = 45$  dB

Výsledek výpočtu  $R'_w = 54$  dB

Hodnota předpokládané vážené stavební neprůzvučnosti je větší než požadovaná hodnota.

**Konstrukce předběžně splní požadavky ČSN 730532 (rozhoduje však výsledek měření).**

NEPrůzvučnost 2010, (c) 2010 Svoboda Software

## Strop mezi pokoji v 2.NP a 3.NP (A3)

### TEORETICKÝ VÝPOČET VZDUCHOVÉ A KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

dle J.Čechura: Stavební fyzika 10, ČVUT 1997  
a ČSN EN ISO 717-1 a ČSN EN ISO 717-2 (1998)

#### NEPrůzvučnost 2010

Název úlohy : Strop mezi pokoji v 2.NP a 3.NP  
Zpracovatel : Dominika Müllerová  
Zakázka : Návrh horského hotelu a jeho posouzení z hlediska stavební fyziky  
Datum : 4/2016

#### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT:

##### Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : strop s plovoucí podlahou  
Typ výpočtu : vážená norm. hladina kroč. zvuku (index kročej. hluku)  
Korekce k : 2,0 dB

##### Zadané vrstvy konstrukce (od chráněné místnosti):

číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Betonová maz.	0,0500	2500,0	3286	0,080	-----
2	Isover T-P	0,0400				
3	ŽB deska	0,2600	2500,0	3286	0,080	-----

#### TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

Kmitočet	Kroč.útlum podlahou	Norm. hladina kročej. zvuku:			Ref.křivka	Rozdíl
		stropu	r.desky	VÝSLEDNÁ		
f[Hz]	DL[dB]	Ln2[dB]	Ln1[dB]	Ln[dB]	Ln,r[dB]	dL[dB]
100	0,6	69,4	60,6	57,3	41	16,3
125	7,0	69,8	60,3	50,8	41	9,8
160	12,0	71,8	60,0	45,9	41	4,9
200	16,6	73,8	60,2	41,9	41	0,9
250	20,6	75,8	61,2	39,1	41	-----

315	24,2	77,8	62,2	36,6	41	-----
400	27,4	79,9	63,2	34,6	40	-----
500	29,7	82,2	64,2	33,4	39	-----
630	30,7	81,8	65,2	33,3	38	-----
800	28,9	81,5	66,2	35,9	37	-----
1000	29,9	81,5	67,2	35,7	36	-----
1250	38,2	82,5	68,2	28,4	33	-----
1600	40,5	83,5	69,2	27,1	30	-----
2000	42,6	84,5	70,2	26,0	27	-----
2500	47,7	85,5	71,2	21,9	24	-----
3150	52,4	86,5	72,2	18,2	21	-----
<b>Součet:</b>						<b>31,9</b>

Pro frekvenci 100 Hz je nepříznivá odchylka větší než 8 dB.

Pro frekvenci 125 Hz je nepříznivá odchylka větší než 8 dB.

**Vážená normalizovaná hladina kročejového zvuku L<sub>nw</sub> :** **39 dB**

**Faktor přizpůsobení spektru C<sub>I</sub> :** **5 dB**

**Předpokládaná (stavební) vážená norm. hladina kroč. zvuku L' <sub>nw</sub> :** **41 dB**

STOP, NEPrůzvučnost 2010

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730532 (2010)

**Název konstrukce:** Strop mezi pokoji v 2.NP a 3.NP

**Typ konstrukce:** strop s podlahou (kročejová neprůzvučnost)

**Skladba konstrukce:** uvedena v protokolu o výpočtu programu NEPrůzvučnost

### **Max. požadavek na (stavební) váženou norm. hladinu kročej. zvuku**

(pro zvolené podmínky) L' <sub>nw</sub> = 58 dB

Výsledek výpočtu L' <sub>nw</sub> = 41 dB

Hodnota předpokládané (stavební) vážené normalizované hladiny kročejového zvuku je menší než požadovaná hodnota.

**Konstrukce předběžně splní požadavky ČSN 730532 (rozhoduje však výsledek měření).**

NEPrůzvučnost 2010, (c) 2010 Svoboda Software

## Strop mezi restaurací v 1.NP a pokojem v 2.NP (A4)

### **Orientační výpočet vážené neprůzvučnosti víceplášťových konstrukcí**

Název úlohy: Strop mezi restaurací v 1.NP a pokojem v 2.NP  
Zpracovatel: Dominika Müllerová  
Datum: 4/2016  
Zakázka: Návrh horského hotelu a jeho posouzení z hlediska stavební fyziky

#### **Rekapitulace vstupních dat**

##### **Parametry 1. dílčí konstrukce:**

Vážená lab. neprůzvučnost  $R_{w1}$ : 58 dB  
Plošná hmotnost  $m'1$ : 650 kg/m<sup>2</sup>

##### **Parametry 1. separační vrstvy:**

Tloušťka separ. vrstvy  $d1$ : 0,2175 m  
Činitel pohltivosti  $\alpha_1$ :

##### **Parametry 2. dílčí konstrukce:**

Vážená lab. neprůzvučnost  $R_{w2}$ : 30 dB  
Plošná hmotnost  $m'2$ : 11,5 kg/m<sup>2</sup>

Korekce: 3 dB

#### **Výsledky výpočtu**

Výsledná vážená stavební neprůzvučnost  $R'w$ : **61 dB**

STOP, NEPrůzvučnost 2010.



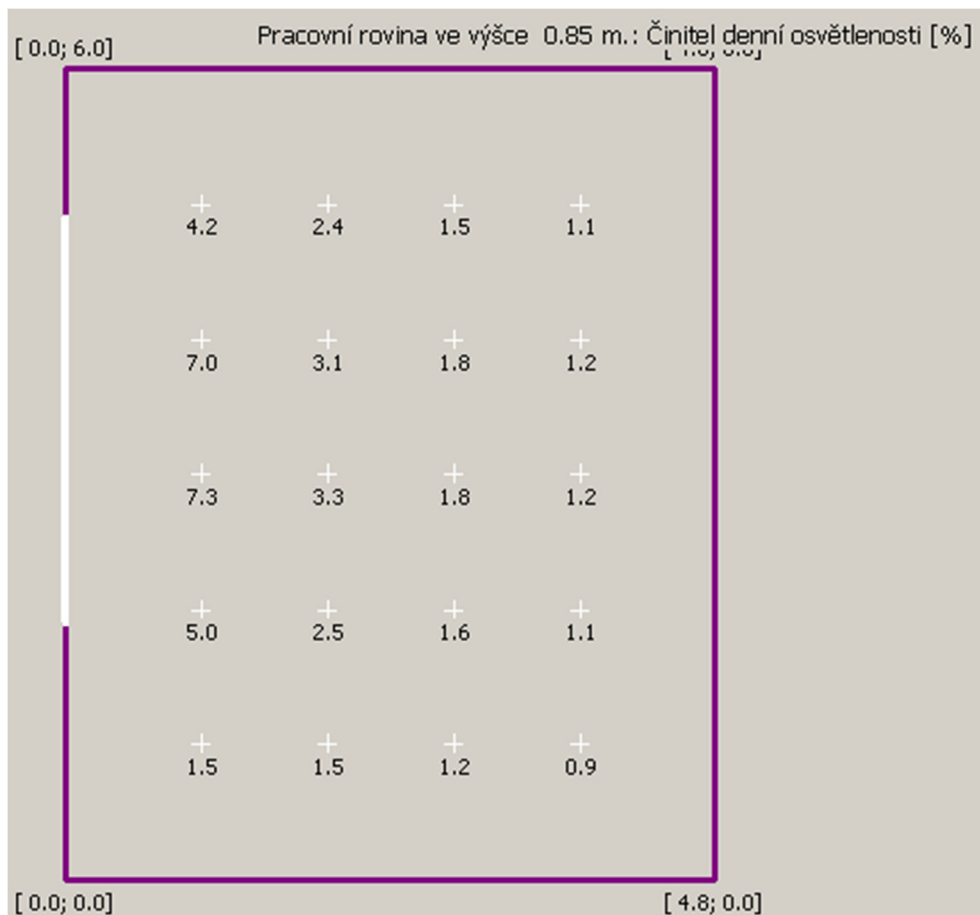
## Příloha D

Původní varianta	str. 52
Stavební úpravy – 1. Varianta	str. 55
Stavební úpravy – 2. Varianta	str. 57
Stavební úpravy – 3. Varianta	str. 59

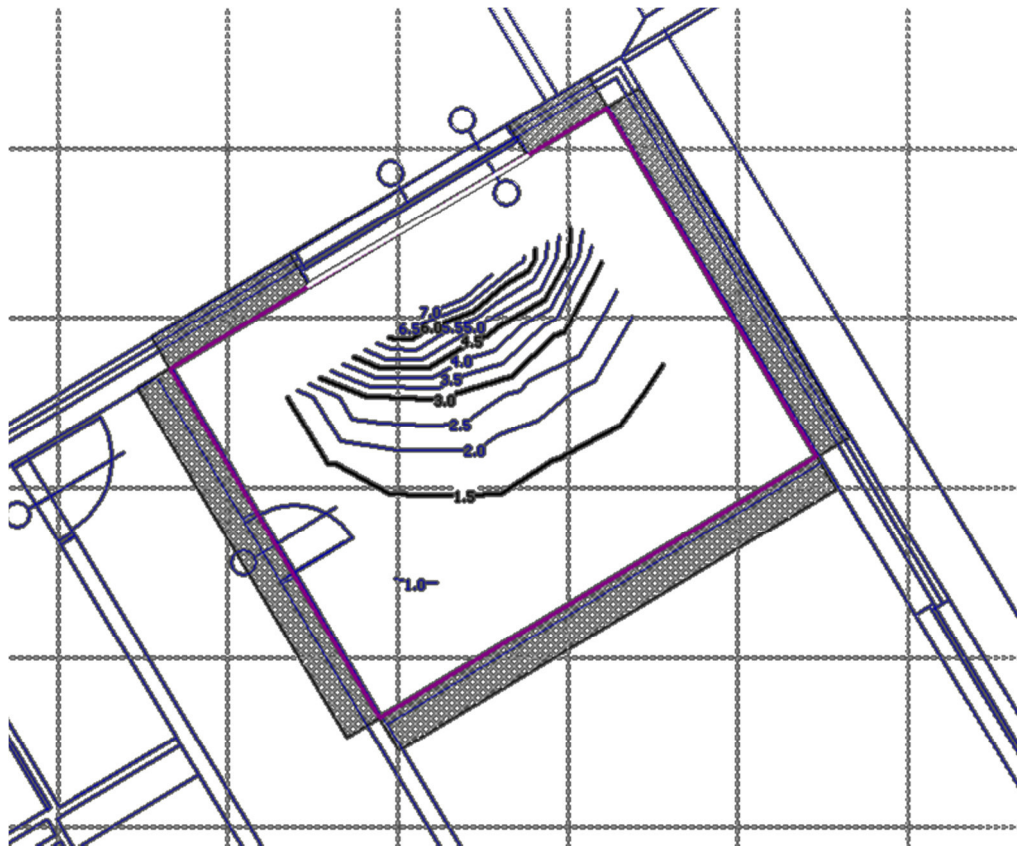
Původní varianta

Okno 3000x2200 mm

Pravidelná síť kontrolních bodů – činitel denní osvětlenosti



Funkční vymezení prostoru – izofota 1,5%

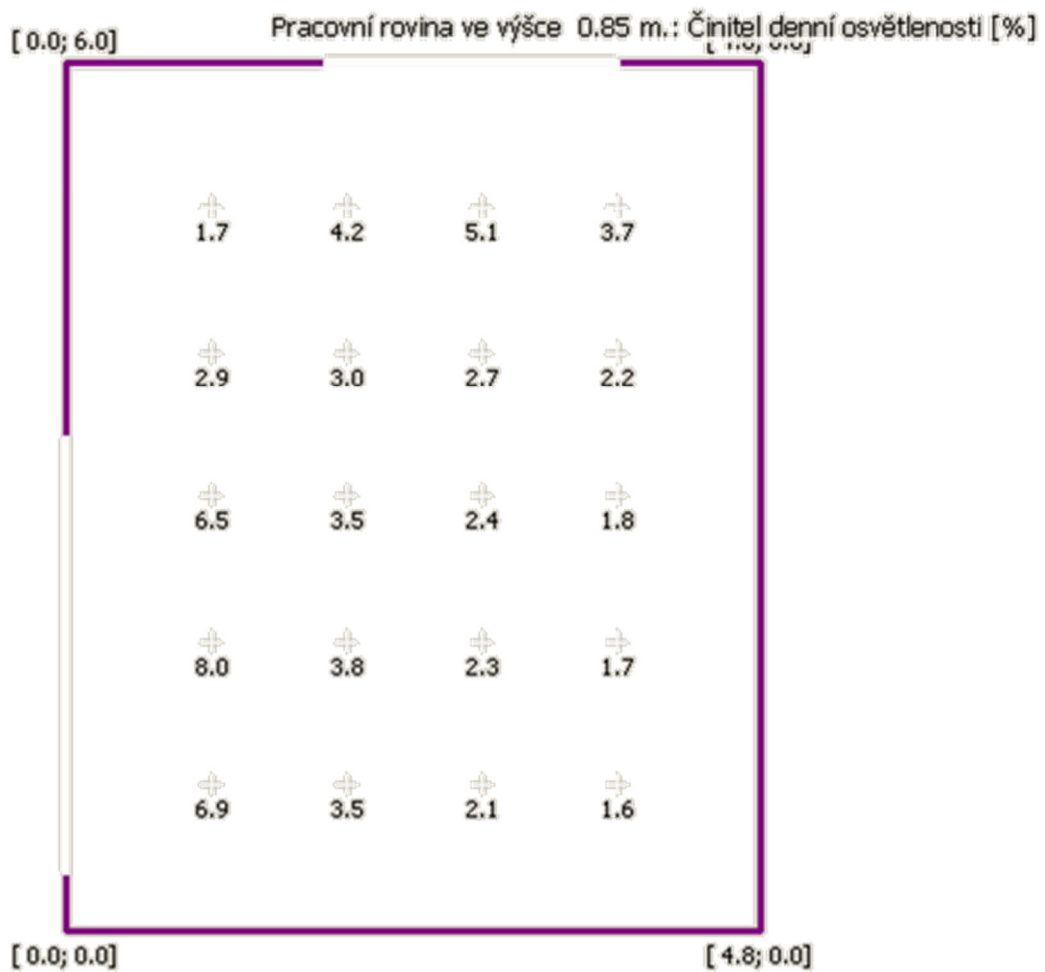


Stavební úpravy – 1. varianta

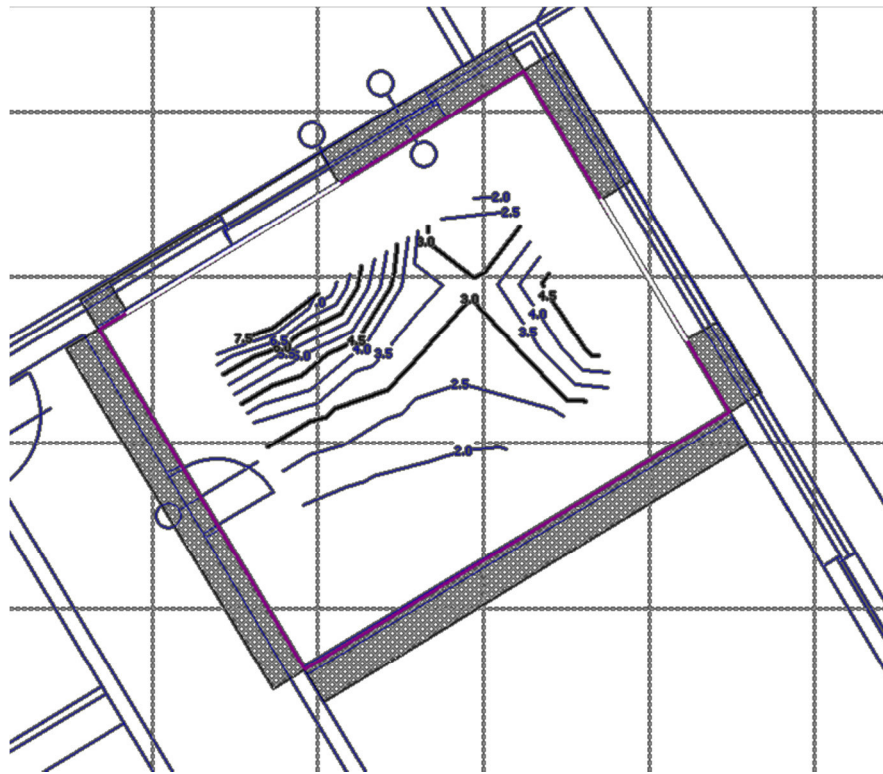
Původní okno 3000x2200(400) mm

Nově přidané okno 2000x1500(890) mm

Pravidelná síť kontrolních bodů – číselník denní osvětlenosti



Funkční vymezení prostoru – izofoty

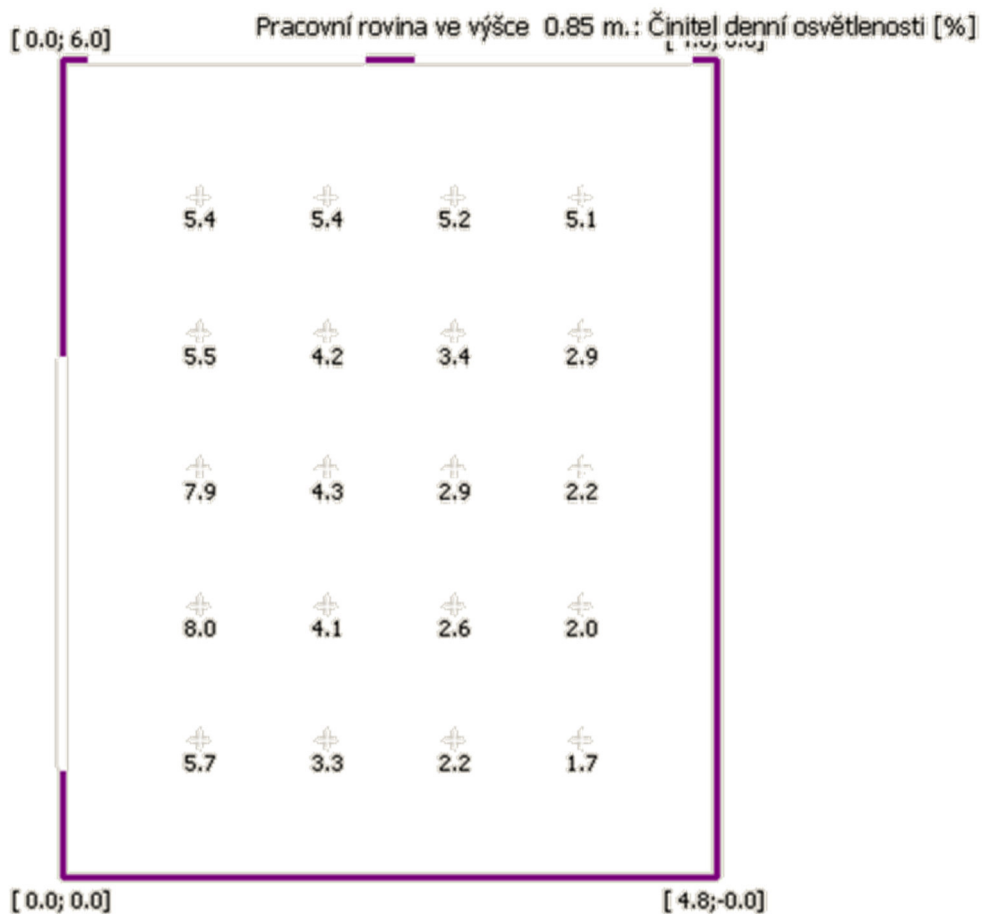


Stavební úpravy – 2. varianta

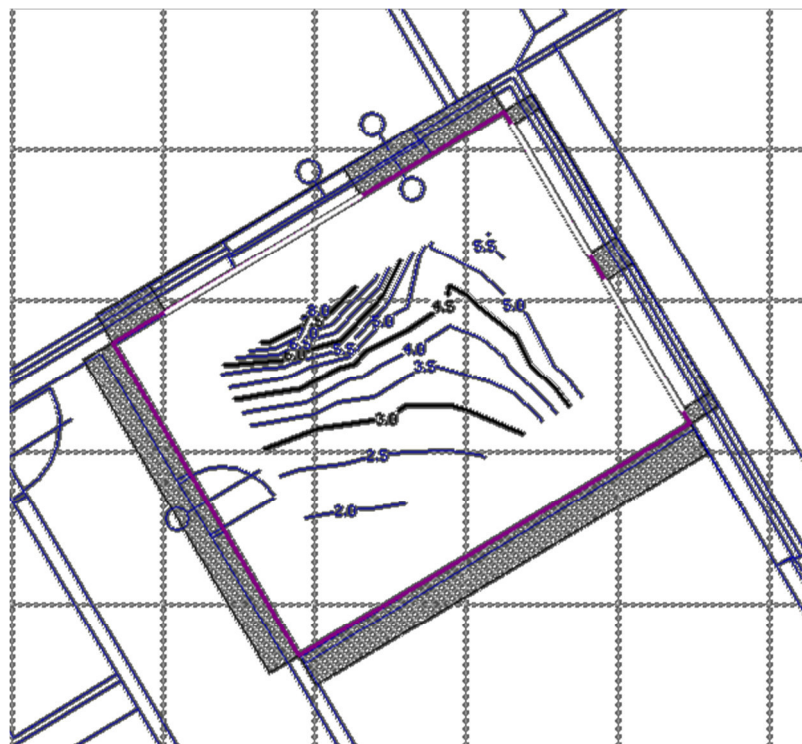
Původní okno 3000x2200(400) mm

Nově přidaná okna 2000x1500(890) mm

Pravidelná síť kontrolních bodů – činitel denní osvětlenosti



## Funkční vymezení prostoru – izofoty

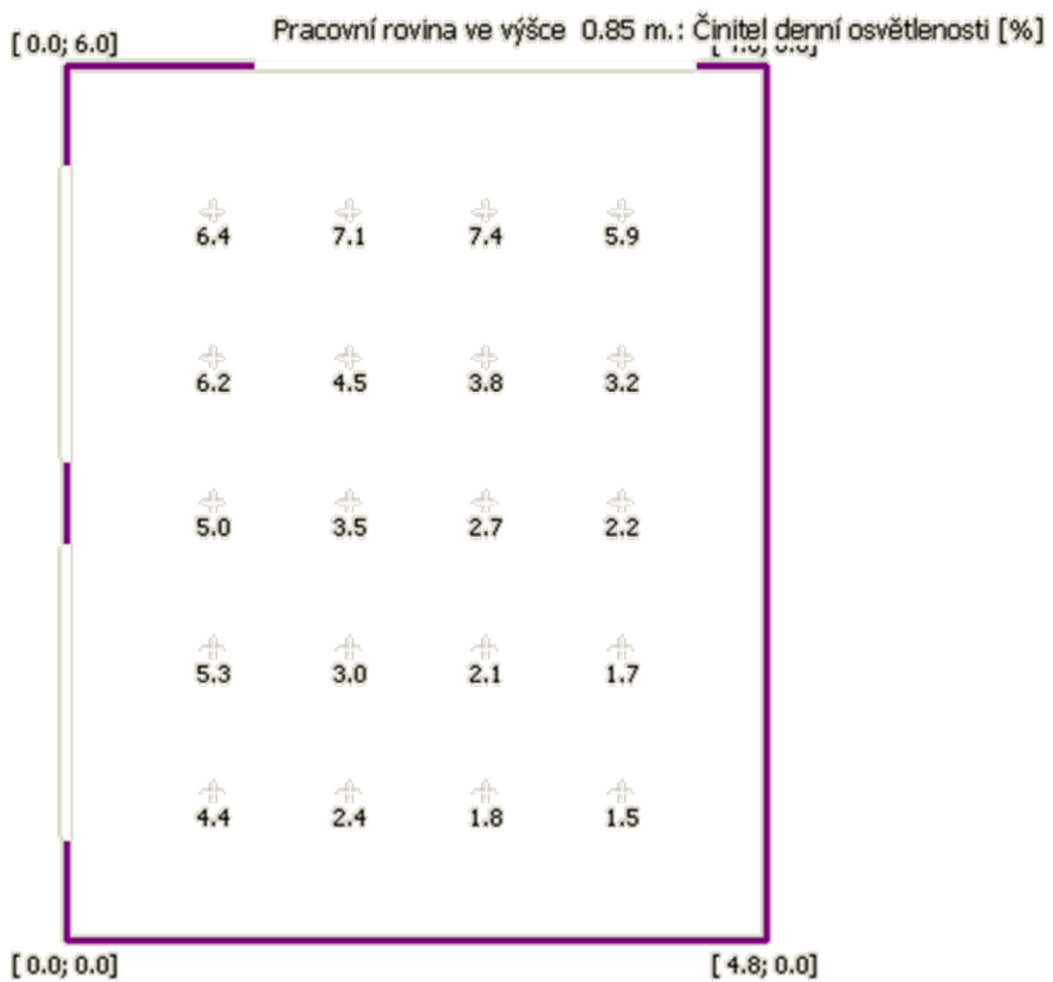


Stavební úpravy – 3. varianta

Původní okno 3000x2200(400) mm

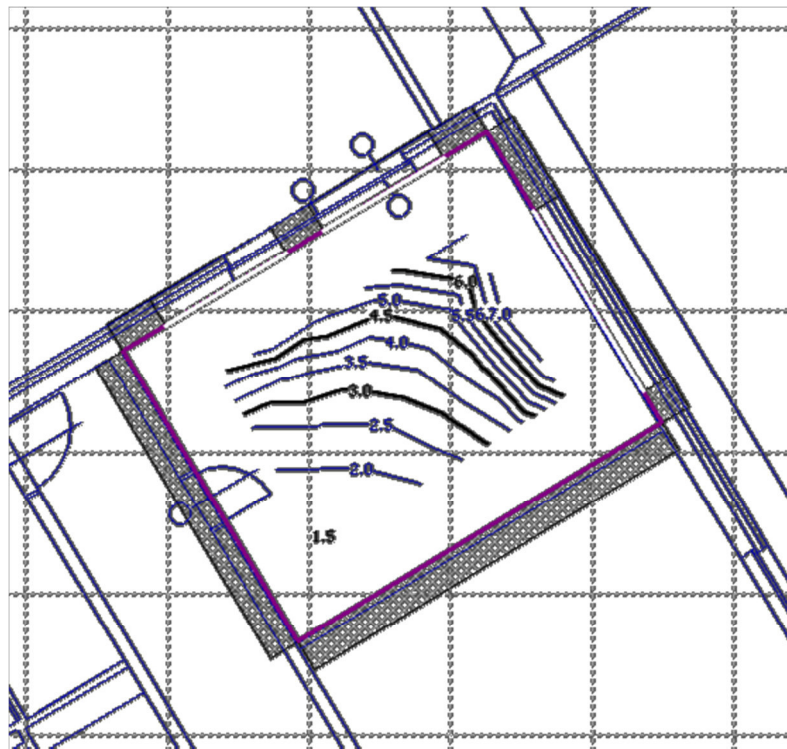
Nově přidaná okna 2000x1500(890) mm

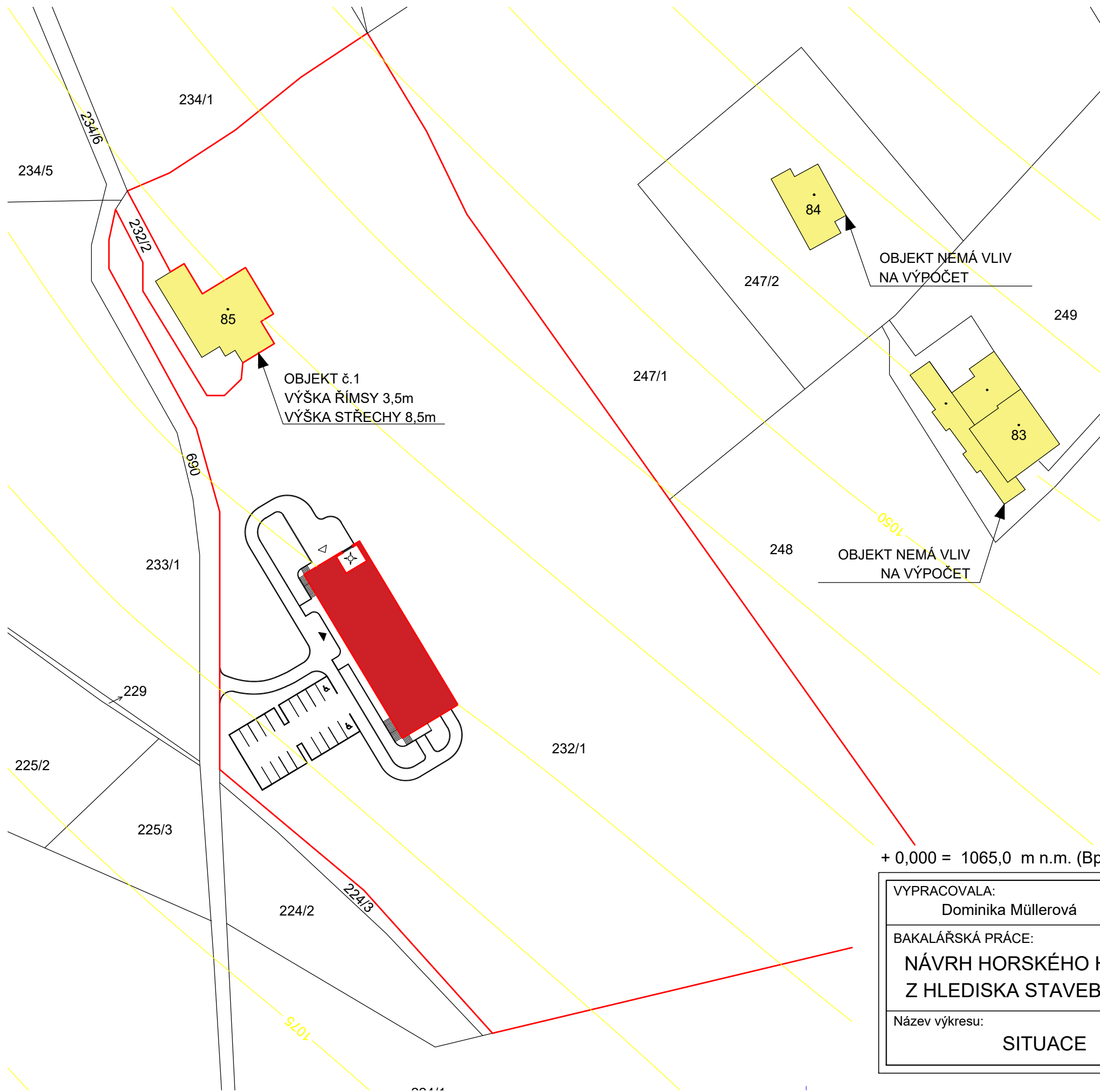
Pravidelná síť kontrolních bodů – činitel denní osvětlenosti





# Funkční vymezení prostoru – izofoty






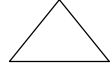

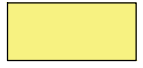


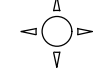
OBJEKT č.1  
VÝŠKA ŘÍMSY 3,5m  
VÝŠKA STŘECHY 8,5m

OBJEKT NEMÁ VLIV  
NA VÝPOČET

OBJEKT NEMÁ VLIV  
NA VÝPOČET

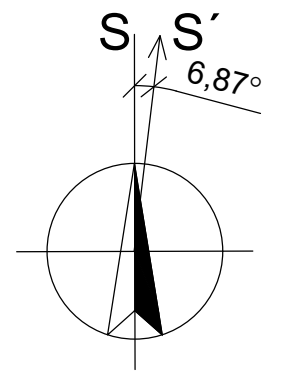
+ 0,000 = 1065,0 m n.m. (Bpv)


**LEGENDA:**

-  Hlavní vchod do objektu
-  Vjezdy do garáží
-  Řešený objekt
-  Další stavby
-  Vrstevnice
-  Hranice stavebního pozemku
-  Posuzovaná místnost na denní osvětlení

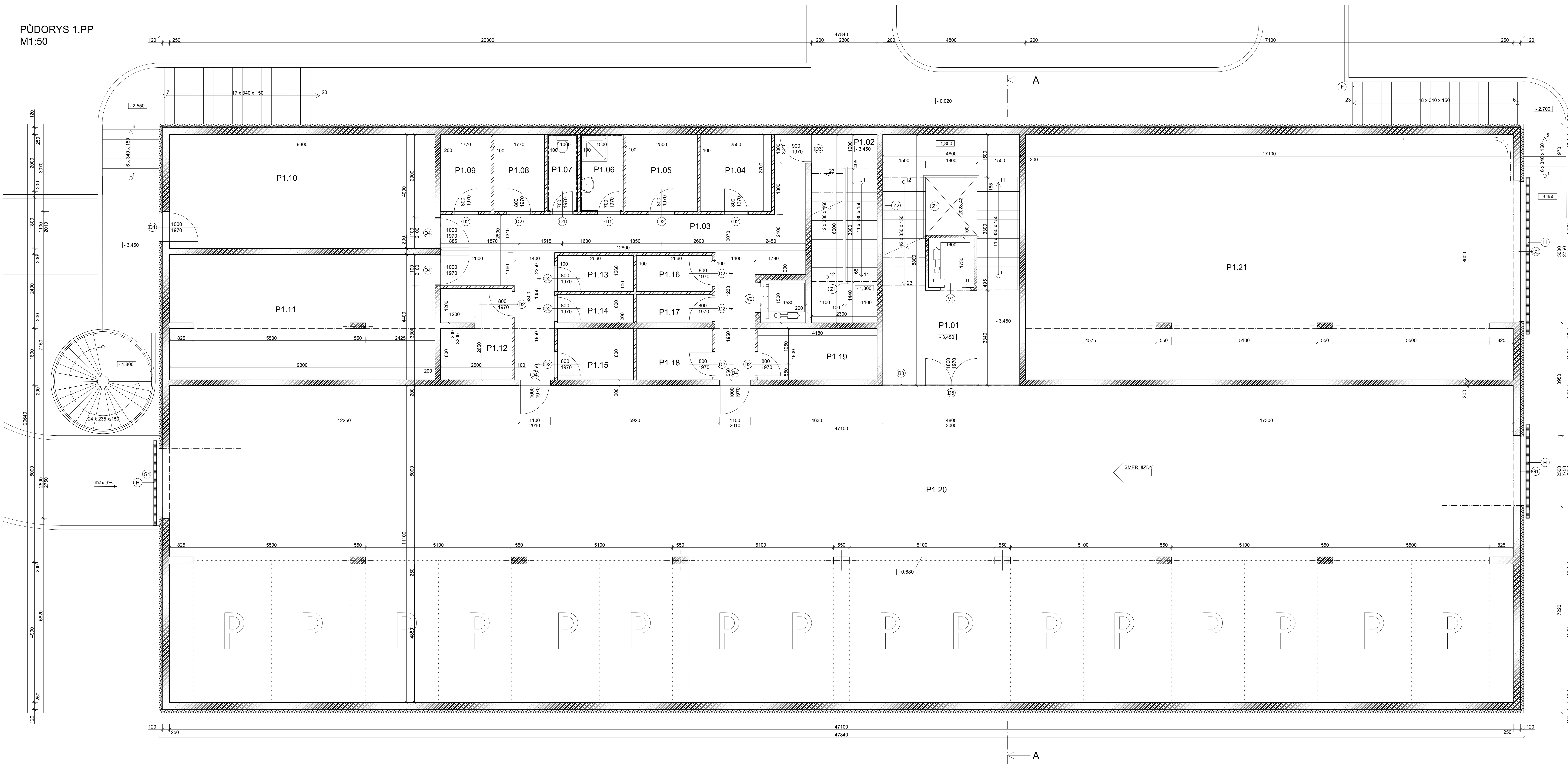
**POZNÁMKA:**

- Čísla parcel a čísla popisná vypsaných objektu převzaty z katastru nemovitostí
- Poloha mapového severu upravena o meridiánovou konvergenci  $C = 6,87^\circ$



VYPRACOVALA: Dominika Müllerová		VEDOUCÍ PRÁCE: Ing. Bc. Jaroslav Vychytil, Ph.D.		<b>Fakulta stavební</b> <b>ČVUT</b> 	
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE: <b>NÁVRH HORSKÉHO HOTELU A JEHO POSOUZENÍ Z HLEDISKA STAVEBNÍ FYZIKY</b>					
Název výkresu: <b>SITUACE</b>		ČÍSLO VÝKRESU: <b>01</b>		DATUM:	4/2016
				STUPEŇ:	DSP
				MĚŘÍTKO:	1:1000

PŮDORYS 1.PP  
M1:50



TABULKA MÍSTNOSTÍ 1.PP							
ČÍSLO	ÚČEL	PLOCHA [m <sup>2</sup> ]	SVĚTLÁ VÝŠKA	OZNL.	PODLAHA	SOKL	ÚPRAVA STĚN
P1.01	schodiště hosté	42,24	-	S3	keramická dlažba	keramický - 50mm	pohledový beton
P1.02	schodiště personál	15,18	-	S3	keramická dlažba	keramický - 50mm	omítka
P1.03	chodba	39,07	3080 mm	S3	keramická dlažba	keramický - 50mm	omítka
P1.04	šatna ženy	6,75	3080 mm	S3	keramická dlažba	keramický - 50mm	omítka, keram.obklad
P1.05	šatna muži	6,75	3080 mm	S3	keramická dlažba	keramický - 50mm	omítka, keram.obklad
P1.06	koupelna personál	4,05	3080 mm	S3	keramická dlažba	keramický - 50mm	omítka, keram.obklad
P1.07	WC personál	2,86	3080 mm	S3	keramická dlažba	keramický - 50mm	omítka, keram.obklad
P1.08	sklad spínavé prádlo	4,78	3080 mm	S3	keramická dlažba	keramický - 50mm	omítka
P1.09	sklad čisté prádlo	4,78	3080 mm	S3	keramická dlažba	keramický - 50mm	omítka
P1.10	místnost TŽB	37,20	3080 mm	S3	keramická dlažba	keramický - 50mm	omítka, keram.obklad
P1.11	sklad vybavení	40,92	3080 mm	S3	keramická dlažba	keramický - 50mm	omítka
P1.12	sklad a přípravná zeleniny	8,00	3080 mm	S3	keramická dlažba	keramický - 50mm	omítka, keram.obklad
P1.13	chlazený sklad	3,35	3080 mm	S3	keramická dlažba	keramický - 50mm	omítka
P1.14	sklad obalů	2,66	3080 mm	S3	keramická dlažba	keramický - 50mm	omítka, keram.obklad
P1.15	suchý sklad	4,79	3080 mm	S3	keramická dlažba	keramický - 50mm	omítka
P1.16	mrazič box	3,35	3080 mm	S3	keramická dlažba	keramický - 50mm	-
P1.17	odpad	2,66	3080 mm	S3	keramická dlažba	keramický - 50mm	omítka, keram.obklad
P1.18	sklad nápojů	4,79	3080 mm	S3	keramická dlažba	keramický - 50mm	omítka
P1.19	kancelář	7,52	3080 mm	S3	keramická dlažba	keramický - 50mm	omítka
P1.20	garáže	522,81	3080/2828 mm	S4	železobeton	epoxid.nátěr -1 m	omítka
P1.21	stání pro roibu	147,06	3080 mm	S4	železobeton	epoxid.nátěr -1 m	omítka

LEGENDA MATERIÁLŮ:

- ŽELEZOBETON, C30/30-XC2-CI 0,1-Dmax 16-S3
- KB BLOK HLADKÁ DUTÁ (90/190/390)
- SYNTOS XPS PRIME
- GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL

LEGENDA PRVKŮ:

- POŽÁRNÍ UNIKOVÉ SCHODIŠTĚ
- SKLENĚNÉ STĚNY
- DVEŘE, OCELOVÉ
- VENKOVNÍ VEDLEJŠÍ SCHODIŠTĚ
- GARÁŽOVÁ VRATA VÝKLOPNÁ NAHORU
- GARÁŽOVÁ VRATA POSUVNÁ
- ODVODŇOVACÍ ŽLABY Š=130mm
- OSOBNÍ VÝTAH GEN2 COMFORT, 630 kg, 8 os., 1100/1400 mm
- OSOBNÍ VÝTAH GEN2 COMFORT- personál, 450 kg, 6 os., 1000/1250 mm
- ZÁBRADLÍ VNITŘNÍ, KOVANÉ

POZNÁMKA:

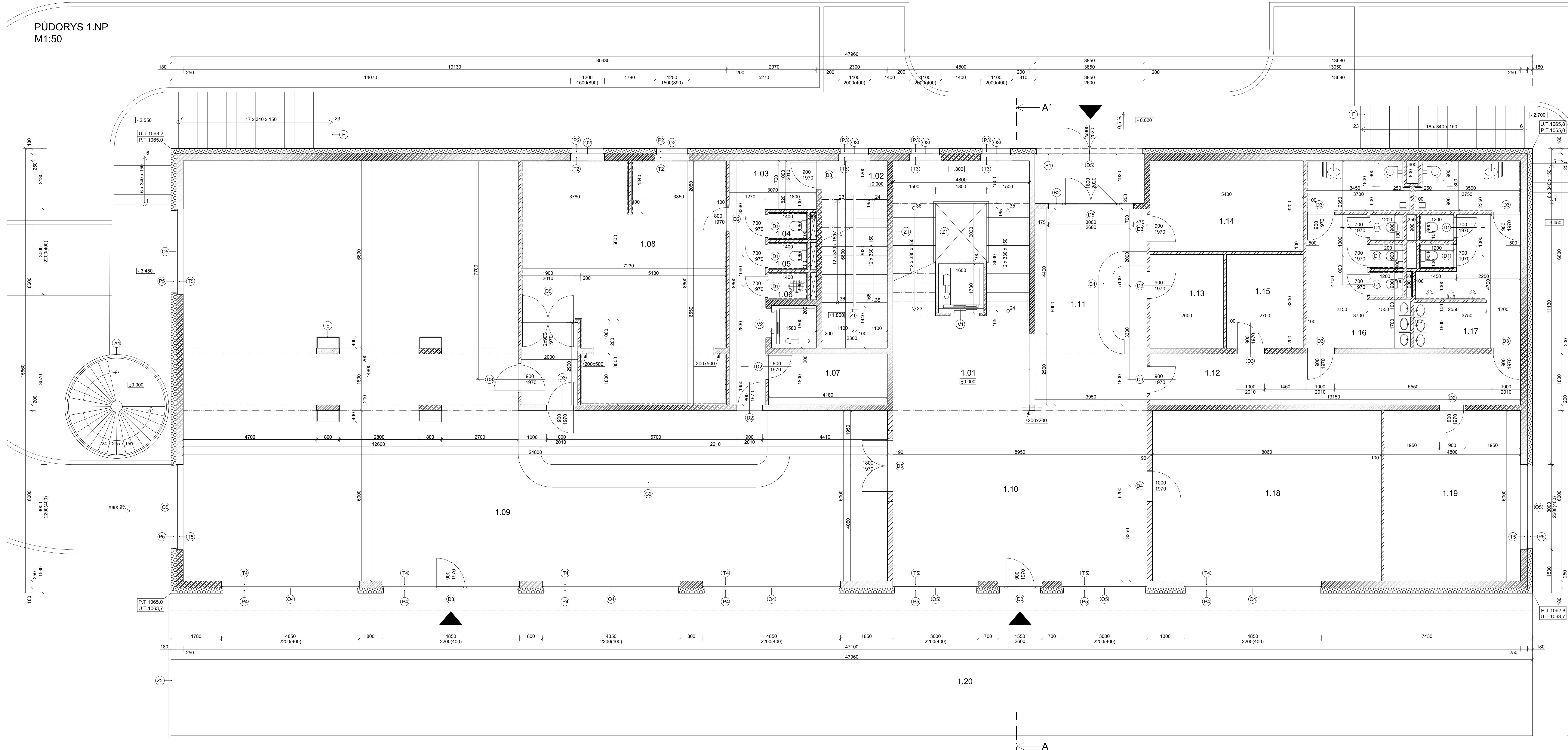
- STĚNY A ZDIVO KÓTOVÁNY BEZ POVRCHOVÝCH ÚPRAV
- KERAMICKE OBKLADY SAHAJÍ DO VÝŠKY 2200mm POKUD NENÍ URČENO JINAK

+ 0,000 = 1065,0 m.n.m. (Bpv)

VYPRACOVALA: Dominika Müllerová	VEDOUCÍ PRÁCE: Ing. Bc. Jaroslav Vychytil, Ph.D.	Fakulta stavební <b>CVUT</b>
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE: NÁVRH HORSKÉHO HOTELU A JEHO POSOUZENÍ Z HLEDISKA STAVEBNÍ FYZIKY		FORMÁT: 14 x A4
Název výkresu: PŮDORYS 1.PP		DATUM: 4/2016
ČÍSLO VÝKRESU: 02		STUPEŇ: DSP
		MĚRITKO: 1:50



PŮDORYS 1.NP  
M1:50



TABULKA MÍSTNOSTÍ 1.NP							
ČÍSLO	ÚČEL	PLOCHA [m²]	SVĚTLÁ VÝŠKA	OZN.	NÁŠLAPNÁ VRSTVA	SOKL	ÚPRAVA STĚN
1.01	schodiště hosté	42,24	-	S1	keramická dlažba	keramický - 50mm	pohledový beton
1.02	schodiště personál	15,18	-	S1	keramická dlažba	keramický - 50mm	VC omítka
1.03	chodba personál	15,98	3230 mm	S1	keramická dlažba	keramický - 50mm	VC omítka
1.04	WC personál	1,34	3230 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka obklad 2200 mm
1.05	WC personál	1,34	3230 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka obklad 2200 mm
1.06	úklid	1,34	3230 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka obklad 2200 mm
1.07	kancelář kuchyně	7,52	3230 mm	S1	keramická dlažba	keramický - 50mm	VC omítka
1.08	kuchyně	61,50	2800 mm	S6	keramická dlažba	keramický - 50mm	VC omítka obklad 2200 mm
1.09	restaurace	252,70	3000 mm	S1	keramická dlažba	keramický - 50mm	VC omítka
1.10	salonek	53,70	3000 mm	S1	keramická dlažba	keramický - 50mm	VC omítka
1.11	recepce	29,23	3000 mm	S1	keramická dlažba	keramický - 50mm	VC omítka
1.12	chodba	23,67	3000 mm	S1	keramická dlažba	keramický - 50mm	VC omítka
1.13	místnost pro recepční	8,84	3000 mm	S1	keramická dlažba	keramický - 50mm	VC omítka
1.14	lyžárna	17,28	3000 mm	S6	keramická dlažba	keramický - 50mm	VC omítka
1.15	kufárna	9,18	3000 mm	S1	keramická dlažba	keramický - 50mm	VC omítka
1.16	WC Dámy	24,79	3000 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka obklad 2200 mm
1.17	WC Páni	25,29	3000 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka obklad 2200 mm
1.18	společenská místnost	48,36	3000 mm	S1	keramická dlažba	keramický - 50mm	VC omítka
1.19	denní místnost zaměstnanců	28,80	2800 mm	S1	keramická dlažba	keramický - 50mm	VC omítka
1.20	terasa	244,60	-	S5	dřevěný rošt	-	VC omítka

LEGENDA PRVKŮ:

- (A) POŽÁRNÍ ÚNIKOVÉ SCHODIŠTĚ
- (B) SKLENĚNÉ STĚNY
- (C) VESTAVĚNÝ RECEPČNÍ PULT, DŘEVOKÁMĚN, 500mm
- (C2) VESTAVĚNÝ BAROVÝ PULT, DŘEVOKÁMĚN, 800mm
- (D) DVĚŘE, OCELOVÉ
- (E) SÁDROKARTONOVÉ INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNY
- (F) VENKOVNÍ VEDELEJŠÍ SCHODIŠTĚ
- (O) OKNA, DŘEVĚNÝ RÁM, SVĚTLÉ ŠEDÁ
- (P) PARAPETY VENKOVNÍ, OCEL-POZINK, ŠEDÉ
- (T) PARAPETY VNITŘNÍ, DŘEVĚNÉ, ŠEDÉ, tl. 24 mm
- (V1) OSOBNÍ VÝTAH GeN2 COMFORT, 630 kg, 8 os., 1100/1400 mm
- (V2) OSOBNÍ VÝTAH GeN2 COMFORT-personál, 450 kg, 6 os., 1000/1250 mm
- (Z1) ZÁBRADLÍ VNITŘNÍ
- (Z2) ZÁBRADLÍ VNĚJŠÍ

POZNÁMKA:

- STĚNY A ZDIVO KÓTOVÁNY BEZ POVRCHOVÝCH ÚPRAV
- VÝŠKY PARAPETŮ JSOU KÓTOVÁNY K ČISTÉ PODLAZE
- OKNA V SCHODIŠTĚVÉM PROSTORU KÓTOVÁNY K ČISTÉ PODLAZE MEZIPODESTY
- KERAMICKÉ OBKLADY SAHAJÍ DO VÝŠKY 2200mm POKUD NENÍ URČENO JINAK
- INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNY JSOU ZE SÁDROKARTONU

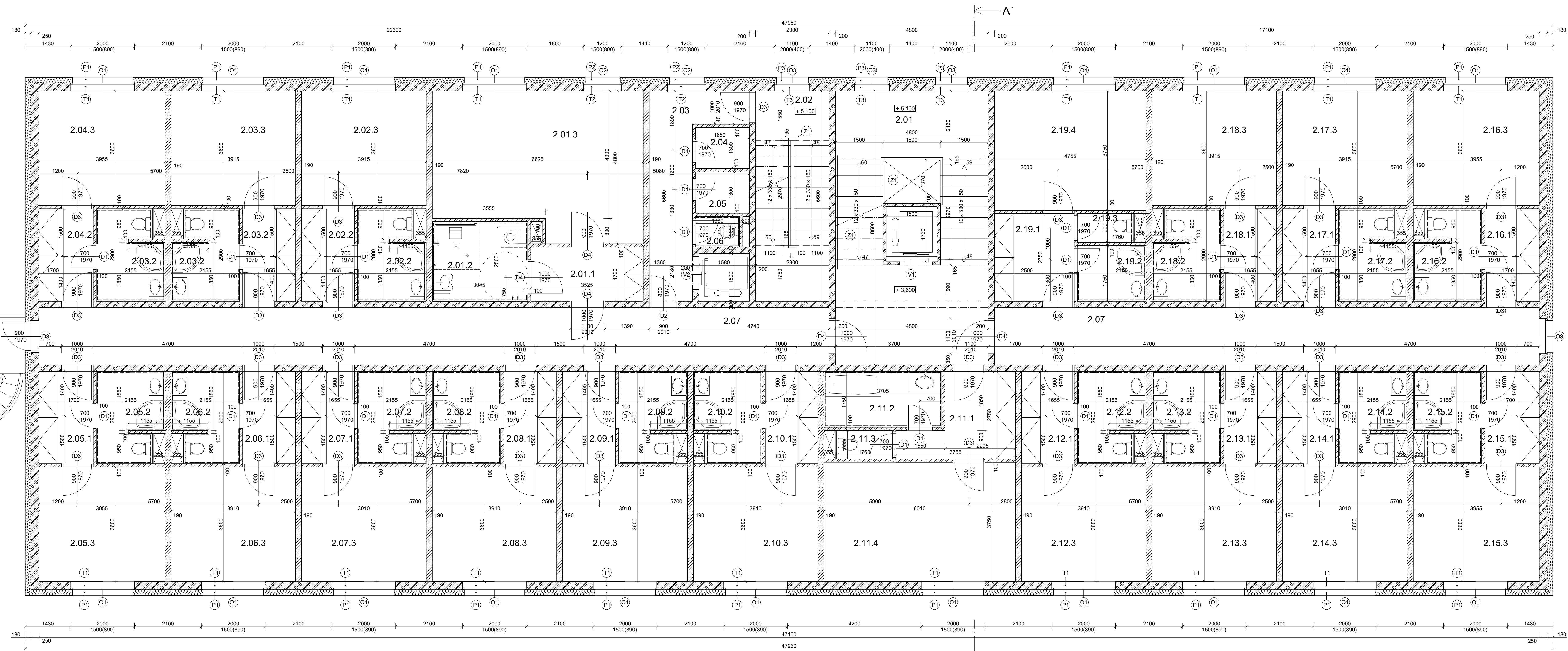
LEGENDA MATERIÁLŮ:

- ŽELEZOBETON, C30/30-XC2-CI 0, 1-Dmax 16-S3
- POROTHERM 190 AKU (372/190/238)
- KB BLOK HLADKÁ DUTÁ (90/190/390)
- TEP. IZ. ISOVER NF 333

+ 0,000 = 1065,0 m n.m. (Bpv)

VYPRACOVALA: Dominika Müllerová	VEDOUČÍ PRÁCE: Ing. Bc. Jaroslav Vychytil, Ph.D.	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE: NÁVRH HORSKÉHO HOTELU A JEHO POSOUZENÍ Z HLEDISKA STAVEBNÍ FYZIKY	FORMÁT: 14 x A4 DATUM: 4/2016	
Název výkresu: PŮDORYS 1.NP	ČÍSLO VÝKRESU: 03	STUPEŇ: DSP MĚŘÍTKO: 1:50





**LEGENDA PRVKŮ:**

- (A) POŽÁRNÍ ÚNIKOVÉ SCHODIŠTĚ
- (D) DVERĚ, OCELOVÉ
- (O) OKNA, PLASTOVÝ RÁM, SVĚTLÉ ŠEDÁ
- (P) PARAPETY VENKOVNÍ, OCEĽ POZINK. ŠEDÉ
- (T) PARAPETY VNITŘNÍ, DŘEVĚNÉ, ŠEDÉ, tl. 24 mm
- (V) OSOBNÍ VÝTAH GEN2 COMFORT, 630 kg, 8 os., 1100/1400 mm
- (V2) OSOBNÍ VÝTAH GEN2 COMFORT- personal, 450 kg, 6 os., 1000/1250 mm
- (Z) ZÁBRADLÍ VNITŘNÍ

**POZNÁMKA:**

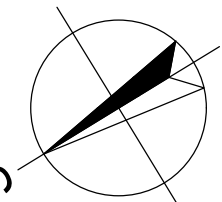
- STĚNY A ZDIVO KÓTOVÁNY BEZ POVRCHOVÝCH ÚPRAV
- VÝŠKY PARAPETŮ JSOU KÓTOVÁNY K ČISTÉ PODLAZE
- OKNA V SCHODIŠTOVÉM PROSTORU KÓTOVÁNY K ČISTÉ PODLAZE MEZIPODESTY
- KERAMICKÉ OBKLADY SAHAJÍ DO VÝŠKY 2200mm POKUD NEJÍ URČENO INAK
- INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNY JSOU ZE SÁDROKARTONU

**LEGENDA MATERIÁLŮ:**

- ZELEZOBETON, C30/30-XC2-CI 0,1-Dmax 16-53
- POROTHERM 190 AKU (372/190/238)
- KB BLOK HLADKÁ DUTÁ (90/190/390)
- ISOVER NF 333

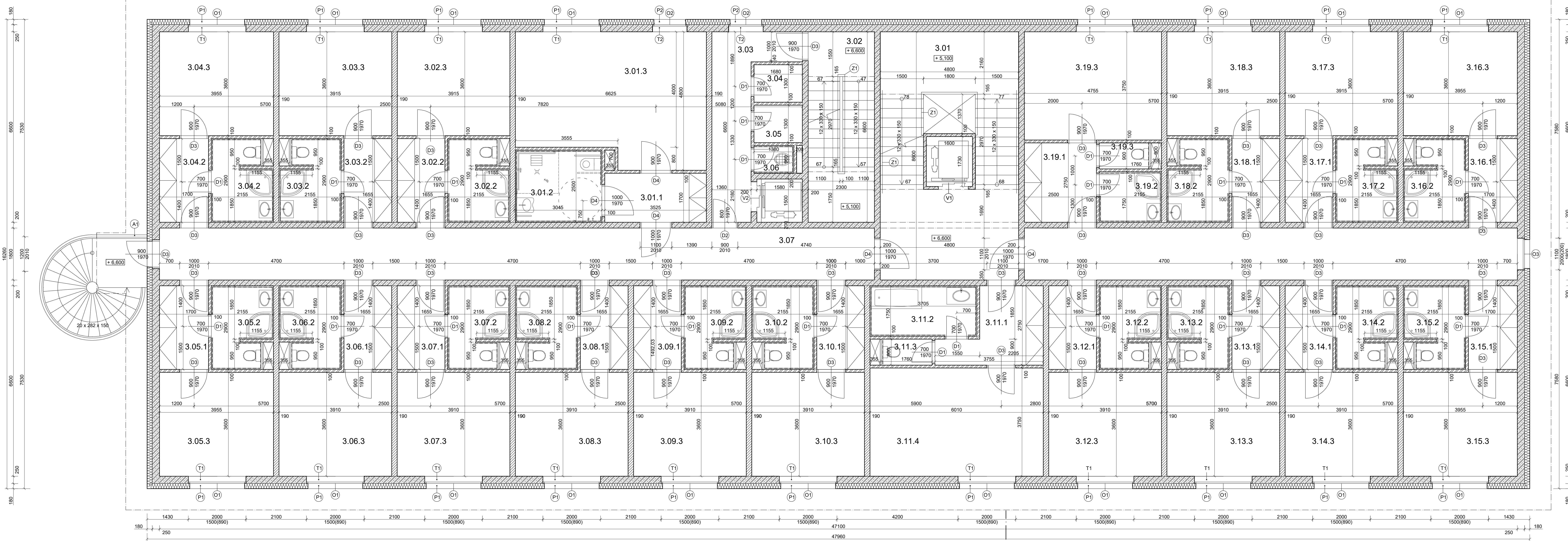
+ 0.000 = 1065.0 m n.m. (Bpv)

ČÍSLO	ÚČEL	PLOCHA [m²]	SVĚTLÁ VÝŠKA	OZN.	NÁSLAPNÁ VRSTVA	SOKL	ÚPRAVA STĚN
2.01	schodiště hosté	41,28	-	S1	keramická dlažba	keramický - 50mm	pohledový beton
2.02	schodiště personál	15,18	-	S1	keramická dlažba	keramický - 50mm	VC omítka
2.03	chodba	10,83	2630 mm	S1	keramická dlažba	keramický - 50mm	VC omítka
2.04	sklad - špinavé prádlo	2,18	2630 mm	S1	keramická dlažba	keramický - 50mm	VC omítka
2.05	sklad - čisticí prostředky	2,18	2600 mm	S1	keramická dlažba	keramický - 50mm	VC omítka
2.06	úklid	1,32	2600 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
2.07	chodba	75,42	2600 mm	S1	keramická dlažba	keramický - 50mm	VC omítka
POKOJ 1	2.01.1 předšň	5,99	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
	2.01.2 koupelna a WC	5,11	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
	2.01.3 pokoj	29,40	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
POKOJ 2	2.02.1 předšň	4,57	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
	2.02.2 koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
	2.02.3 pokoj	14,68	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
POKOJ 3	2.03.1 předšň	4,57	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
	2.03.2 koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
	2.03.3 pokoj	14,68	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
POKOJ 4	2.04.1 předšň	4,93	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
	2.04.2 koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
	2.04.3 pokoj	14,24	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
POKOJ 5	2.05.1 předšň	4,93	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
	2.05.2 koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
	2.05.3 pokoj	14,24	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
POKOJ 6	2.06.1 předšň	4,57	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
	2.06.2 koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
	2.06.3 pokoj	14,68	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
POKOJ 7	2.07.1 předšň	4,57	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
	2.07.2 koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
	2.07.3 pokoj	14,68	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
POKOJ 8	2.08.1 předšň	4,57	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
	2.08.2 koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
	2.08.3 pokoj	14,68	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
POKOJ 9	2.09.1 předšň	4,57	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
	2.09.2 koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
	2.09.3 pokoj	14,68	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
POKOJ 10	2.10.1 předšň	4,57	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
	2.10.2 koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
	2.10.3 pokoj	14,68	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
POKOJ 11	2.11.1 předšň	7,46	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
	2.11.2 koupelna	6,48	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
	2.11.3 WC	1,58	2630 mm	S6	keramická dlažba	keramický - 50mm	VC omítka
	2.11.4 pokoj	22,54	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
POKOJ 12	2.12.1 předšň	4,57	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
	2.12.2 koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
	2.12.3 pokoj	14,68	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
POKOJ 13	2.13.1 předšň	4,57	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
	2.13.2 koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
	2.13.3 pokoj	14,68	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
POKOJ 14	2.14.1 předšň	4,57	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
	2.14.2 koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
	2.14.3 pokoj	14,68	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
POKOJ 15	2.15.1 předšň	4,93	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
	2.15.2 koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
	2.15.3 pokoj	14,24	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
POKOJ 16	2.16.1 předšň	4,93	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
	2.16.2 koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
	2.16.3 pokoj	14,24	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
POKOJ 17	2.17.1 předšň	4,57	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
	2.17.2 koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
	2.17.3 pokoj	14,68	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
POKOJ 18	2.18.1 předšň	4,57	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
	2.18.2 koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
	2.18.3 pokoj	14,68	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
POKOJ 19	2.19.1 předšň	6,88	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
	2.19.2 koupelna	3,77	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
	2.19.3 WC	1,58	2630 mm	S6	keramická dlažba	keramický - 50mm	VC omítka
	2.19.4 pokoj	17,83	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka



VYPRACOVALA: Dominika Müllerová	VEDOUČÍ PRÁCE: Ing. Bc. Jaroslav Vychtil, Ph.D.	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE: NÁVRH HORSKÉHO HOTELU A JEHO POSOUZENÍ Z HLEDISKA STAVEBNÍ FYZIKY		FORMÁT: 14 x A4
Název výkresu: PŮDORYS 2.NP	ČÍSLO VÝKRESU: 04	DATUM: 4/2016
		STUPEŇ: DSP
		MĚŘÍTKO: 1:50





**LEGENDA PRVKŮ:**

- (A1) POŽÁRNÍ UNIKOVÉ SCHODIŠTĚ
- (D) DVEŘE, OCELOVÉ
- (O) OKNA, PLASTOVÝ RÁM, SVĚTLÉ ŠEDÁ
- (P) PARAPETY VENKOVNÍ, OCELOVÝ, ŠEDÉ
- (T) PARAPETY VNITŘNÍ, DŘEVĚNÉ, ŠEDÉ, tl. 24 mm
- (V1) OSOBNÍ VÝTAH GeN2 COMFORT, 630 kg, 8 os., 1100/1400 mm
- (V2) OSOBNÍ VÝTAH GeN2 COMFORT-personál, 450 kg, 6 os., 1000/1250 mm
- (Z1) ZABRADLÍ VNITŘNÍ

**POZNÁMKA:**

- STĚNY A ZDIVO KŮTOVÁNY BEZ POVRCHOVÝCH ÚPRAV
- VÝŠKY PARAPETŮ JSOU KŮTOVÁNY K ČISTÉ PODLAZE
- OKNA V SCHODIŠTĚVÉM PROSTORU KŮTOVÁNY K ČISTÉ PODLAZE MEZIPODESTY
- KERAMICKÉ OBKLADY SAHAJÍ DO VÝŠKY 2200mm POKUD NENÍ URČENO JINAK
- INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNY JSOU ZE SÁDROKARTONU

**LEGENDA MATERIÁLŮ:**

- ŽELEZOBETON, C30/30-XC2-CI 0,1-Dmax 16-S3
- POROTHERM 190 A30 (372/190/238)
- KB BLOK HLADKÁ DUTÁ (90/190/390)
- ISOVER NF 333

+ 0,000 = 1065,0 m n.m. (Bpv)

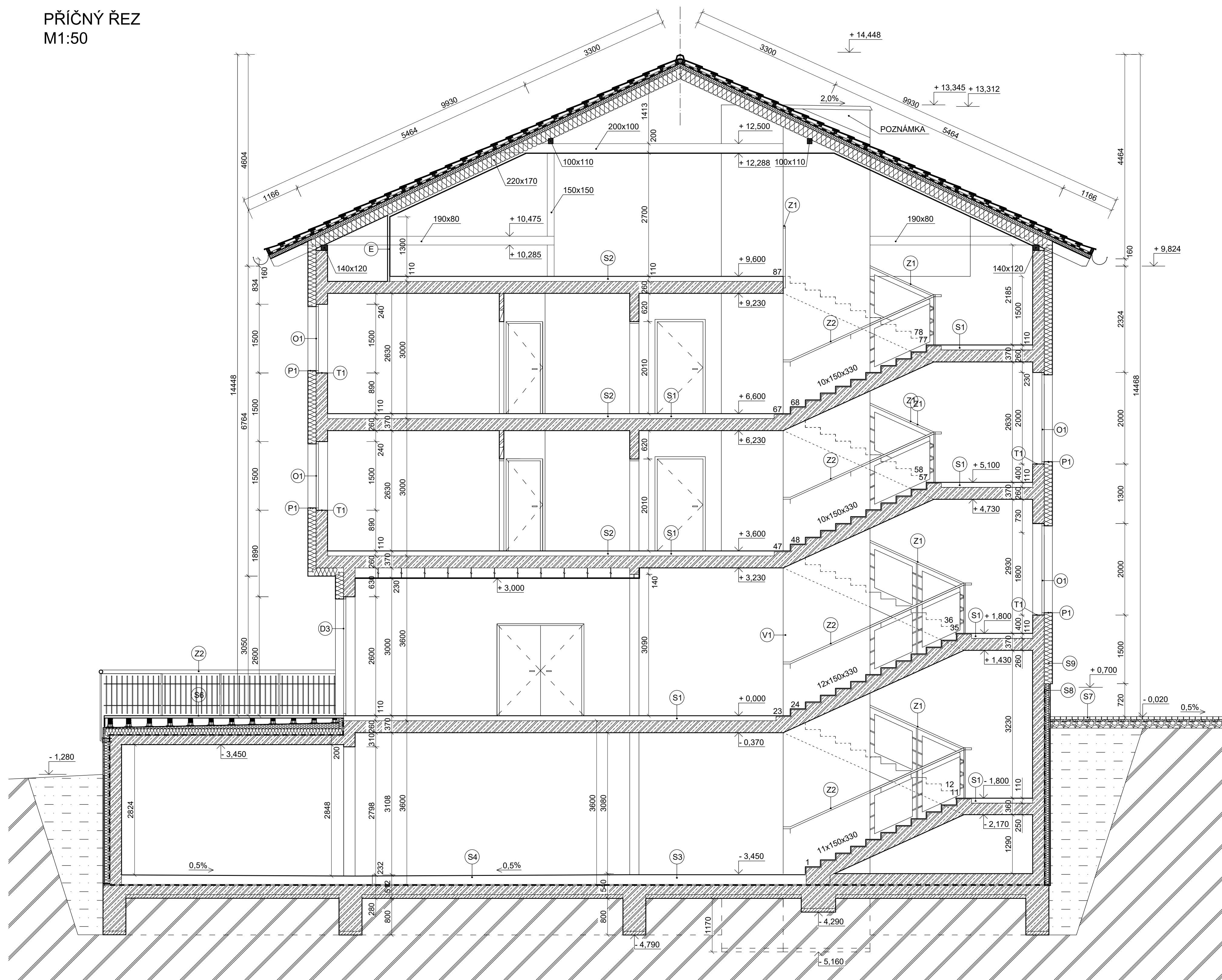
ČÍSLO	ÚČEL	POCHLA [m²]	SVĚTLÁ VÝŠKA	OZN.	NÁŠLAPNÁ VRSTVA	SOKL	ÚPRAVA STĚN
3.01	schodiště hosté	41,28	-	S1	keramická dlažba	keramický - 50mm	pohledový beton
3.02	schodiště personál	15,18	-	S1	keramická dlažba	keramický - 50mm	VC omítka
3.03	chodba	10,83	2630 mm	S1	keramická dlažba	keramický - 50mm	VC omítka
3.04	sklad - spinavé prádlo	2,18	2630 mm	S1	keramická dlažba	keramický - 50mm	VC omítka
3.05	sklad - čisticí prostředky	2,18	2600 mm	S1	keramická dlažba	keramický - 50mm	VC omítka
3.06	sklad	1,32	2600 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
3.07	chodba	75,42	2600 mm	S1	keramická dlažba	keramický - 50mm	obklad 2200 mm
3.01.1	předšl	5,99	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.01.2	koupelna a WC	5,11	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
3.01.3	pokoj	29,40	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.02.1	předšl	4,57	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.02.2	koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
3.02.3	pokoj	14,68	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.03.1	předšl	4,57	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.03.2	koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
3.03.3	pokoj	14,68	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.04.1	předšl	4,93	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.04.2	koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
3.04.3	pokoj	14,24	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.05.1	předšl	4,93	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.05.2	koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
3.05.3	pokoj	14,24	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.06.1	předšl	4,57	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.06.2	koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
3.06.3	pokoj	14,68	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.07.1	předšl	4,57	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.07.2	koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
3.07.3	pokoj	14,68	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.08.1	předšl	4,57	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.08.2	koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
3.08.3	pokoj	14,68	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.09.1	předšl	4,57	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.09.2	koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
3.09.3	pokoj	14,68	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.10.1	předšl	4,57	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.10.2	koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
3.10.3	pokoj	14,68	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.11.1	předšl	4,57	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.11.2	koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
3.11.3	pokoj	14,68	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.12.1	předšl	4,57	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.12.2	koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
3.12.3	pokoj	14,68	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.13.1	předšl	4,57	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.13.2	koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
3.13.3	pokoj	14,68	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.14.1	předšl	4,57	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.14.2	koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
3.14.3	pokoj	14,68	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.15.1	předšl	4,93	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.15.2	koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
3.15.3	pokoj	14,24	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.16.1	předšl	4,93	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.16.2	koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
3.16.3	pokoj	14,24	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.17.1	předšl	4,57	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.17.2	koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
3.17.3	pokoj	14,68	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.18.1	předšl	4,57	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.18.2	koupelna a WC	5,76	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
3.18.3	pokoj	14,68	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.19.1	předšl	6,88	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka
3.19.2	koupelna a WC	3,77	2630 mm	S6	keramická dlažba	-	VC omítka
3.19.3	WC	1,58	2630 mm	S6	keramická dlažba	keramický - 50mm	VC omítka
3.19.4	pokoj	17,83	2630 mm	S2	laminát	PVC - 50 mm	VC omítka

VYPRACOVALA: Domínka Müllerová  
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE: NÁVRH HORSKÉHO HOTELU A JEHO POSOUZENÍ Z HLEDISKA STAVEBNÍ FYZIKY  
Název výkresu: PŮDORYS 3.NP

VEDOUČÍ PRÁCE: Ing. Bc. Jaroslav Vychtil, Ph.D.  
ČÍSLO VÝKRESU: 05

Fakulta stavební  
ČVUT  
FORMÁT: 14 x A4  
DATUM: 4/2016  
STUPEŇ: DSP  
MĚŘÍTKO: 1:50

PŘÍČNÝ ŘEZ  
M1:50



LEGENDA PODLAH:

<b>(S1) PODLAHA DO CHODEB - KERAMICKÁ DLAŽBA</b>		<b>(S2) PODLAHA V POKOJÍCH - LAMINÁT</b>	
- KERAMICKÁ DLAŽBA	10 mm	- LAMINÁTOVÁ PODLAHA	10 mm
- CEMENTOVÝ LEPIČÍ TMEL	6 mm	- PĚNOVÉ POLYETHYLENOVÉ PÁSY	5 mm
- DISPERZNÍ PENETRAČNÍ NÁTĚR		- PELYETHYLENOVÁ FÓLIE	0,2 mm
- BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ	50 mm	- BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ	50 mm
- POLYETHYLENOVÁ FÓLIE	0,2 mm	- POLYETHYLENOVÁ FÓLIE	0,2 mm
- ISOVER T-P	40 mm	- ISOVER T-P	40 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	260 mm	- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	260 mm
- VÁPENOCEMENTOVÁ OMÍTKA	15 mm	- VÁPENOCEMENTOVÁ OMÍTKA	15 mm
<b>(S3) PODLAHA NA TERÉNU - KERAMICKÁ DLAŽBA</b>		<b>(S4) PODLAHA DO GARÁŽÍ - ŽELEZOBETONOVÁ DESKA</b>	
- KERAMICKÁ DLAŽBA	10 mm	- BEZPRAŠNÝ EPOXIDOVÝ NÁTĚR NA BETON	-
- CEMENTOVÝ LEPIČÍ TMEL	6 mm	- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA C30/37	76 mm
- SILIKÁTOVÁ DISPER. HYDROIZOLAČNÍ VR.	2 mm	- BETONOVÁ MAZANINA	50 mm
- DISPERZNÍ PENETRAČNÍ NÁTĚR		- SEPARAČNÍ TEXTILIE FILTEK 500	
- BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ	50 mm	- HYDROIZOLAČNÍ VRSTVA FATTRAFFOL 803	2 mm
- POLYETHYLENOVÁ FÓLIE	0,2 mm	- SEPARAČNÍ TEXTILIE FILTEK 500	
- TEP. IZOLACE. SYNTHOS XPS PRIME	100 mm	- TEPelná IZOLACE SYNTHOS XPS PRIME	100 mm
- BETONOVÁ MAZANINA	60 mm	- GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4 mm
- GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4 mm	- PENETRAČNÍ ASFALTOVÁ EMULZE	
- PENETRAČNÍ ASFALTOVÁ EMULZE		- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	200 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	200 mm	- PODKLADNÍ BETON	80 mm
- PODKLADNÍ BETON	80 mm	- ROSTLÝ TERÉN	
- ROSTLÝ TERÉN		<b>(S6) PODLAHA NA TERASE - DŘEVĚNÝ ROŠT</b>	
<b>(S5) PODLAHA DO VLHKÝCH PROSTOR - KERAMICKÁ DLAŽBA</b>		- DŘEVĚNÝ ROŠT	24 mm
- KERAMICKÁ DLAŽBA	10 mm	- REKTIFIKAČNÍ TERČE	
- CEMENTOVÝ LEPIČÍ TMEL	6 mm	- OCHRANNÁ TEXTILIE-PP FILTEK 500	0,2 mm
- SILIKÁTOVÁ DISPER. HYDROIZOLAČNÍ VR.	2 mm	- HYDROIZOLACE-GLASTEK 40 SPECIAL DEKOR	4,5 mm
- DISPERZNÍ PENETRAČNÍ NÁTĚR		- HYDROIZOLACE-GLASTEK 30 STICKER ULTRA	3 mm
- BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ	50 mm	- SPÁDOVÉ KLÍNY-SYNTHOS XPS PRIME	min 20 mm
- POLYETHYLENOVÁ FÓLIE	0,2 mm	- TEPelná IZOLACE-SYNTHOS XPS PRIME	140 mm
- ISOVER T-P	40 mm	- HYDROIZOLACE-GLASTEK AL 40 MINERAL	4 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	260 mm	- ASFALTOVÁ EMULZE	
- VÁPENOCEMENTOVÁ OMÍTKA	15 mm	- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	200 mm
<b>(S7) PODLAHA NA ZEMINĚ - DLAŽBA</b>		- VÁPENOCEMENTOVÁ OMÍTKA	15 mm
- BETONOVÁ TVAROVANÁ DLAŽBA	40 mm		
- KLADEČÍ VRSTVA - KAMENNÁ DRŤ 4-8mm	40 mm		
- PODKLADNÍ NOSNÁ VRSTVA - DRŤ 16-32mm	150 mm		
- ROSTLÝ TERÉN			

LEGENDA OBVODOVÝCH PLÁŠTŮ:

<b>(S8) OBVODOVÝ PLÁŠŤ - SUTERÉN</b>		<b>(S9) OBVODOVÝ PLÁŠŤ - NADZEMNÍ PODLAŽÍ</b>	
- VÁPENOCEMENTOVÁ OMÍTKA	15 mm	- VÁPENOCEMENTOVÁ OMÍTKA	15 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA	250 mm	- ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA	250 mm
- PENETRAČNÍ ASFALTOVÝ NÁTĚR DERBIT BR-ALP		- LEPIČÍ TMEL WEBER.THERM KLASIK	10 mm
- GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4 mm	- ISOVER NF 333	180 mm
- LEPIDLO DenBit STYRO LT	10 mm	- LEPIČÍ TMEL WEBER.THERM KLASIK	6 mm
- SYNTHOS XPS PRIME	100 mm	- PERLINKA WEBER THERM 117	
- LEPIČÍ TMEL WEBER.THERM KLASIK	6 mm	- OMÍTKA WEBER.PAS SILIKÁT	2 mm
- PERLINKA WEBER THERM 117			
- LEPIDLO NA OBKLAD	3 mm		
- KAMENNÝ OBKLAD	30 mm		

LEGENDA STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ

<b>(S10) SKLADBA STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ</b>	
- KERAMICKÁ TAŠKA BRAMAC	-
- LATĚ	40 mm
- KONTRALATĚ - VZDUCH.MEZERA	40 mm
- POJISTNÁ HYDROIZOLACE JUTADACH 135	0,2 mm
- BEDNĚNÍ - OSB DESKY	18 mm
- TEPelná IZOLACE ISOVER UNIROL PLUS	80 mm
- TEPelná IZOLACE ISOVER UNIROL PLUS	200 mm
- PAROTĚSNÁ IZOLACE JUTAFOL N 110	0,22 mm
- NEVĚTRANÁ VZDUCHOVÁ MEZERA	40 mm
- SÁDROKARTONOVÝ PODHLED	12,5 mm

POZNÁMKA:

- VÝTAHOVÁ ŠACHTA NAD STŘEŠNÍM PLÁŠTĚM BUDE ZATEPLENA KZS JAKO SKLADBA (S9) A BUDE OPLECHOVÁNA

LEGENDA MATERIÁLU:

	ŽELEZOBETON, C30/30-XC2-CI 0,1-Dmax 16-S3
	PŘÍČKY KB BLOK 100
	ROSTLÝ TERÉN
	KAMENNÁ DRŤ - FRAKCE 16-32mm
	KAMENNÁ DRŤ - FRAKCE 4-8mm
	HUTNĚNÝ NÁSYP
	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL

LEGENDA PRVKŮ:

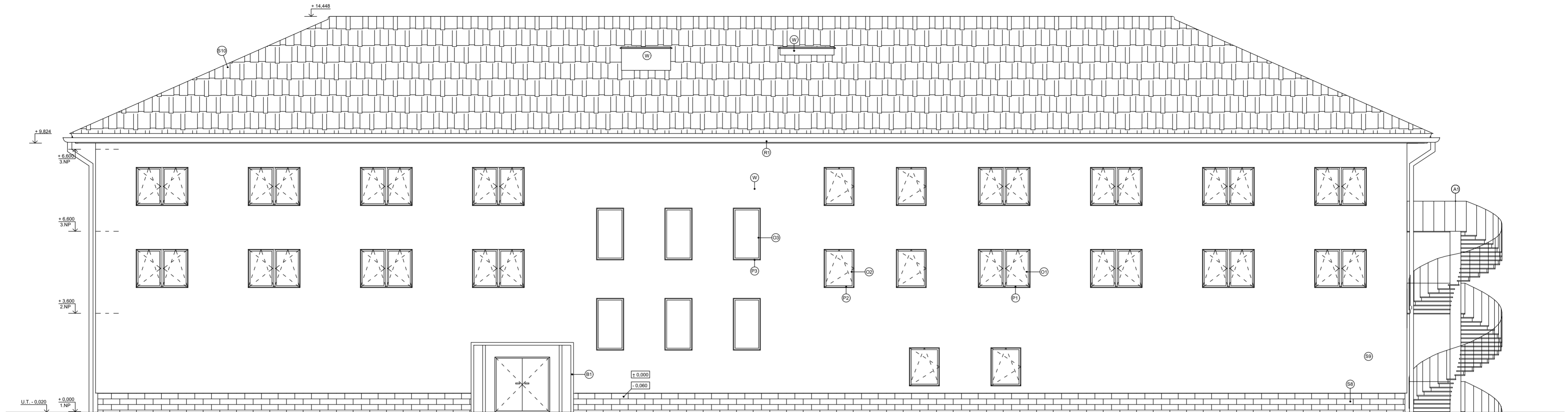
<b>(D)</b> DVEŘE, SKLENĚNÉ	<b>(T)</b> PARAPETY VNITŘNÍ, DŘEVĚNÉ, TMAVĚ HNĚDÉ, tl. 24 mm
<b>(E)</b> SÁDROKARTONOVÉ PŘEDSTĚNY	<b>(Z1)</b> ZÁBRADLÍ VNITŘNÍ, KOVANÉ
<b>(O)</b> OKNA, DŘEVĚNÝ RÁM, SVĚTLÉ ŠEDÁ	<b>(Z2)</b> ZÁBRADLÍ VNĚJŠÍ, KOVANÉ
<b>(P)</b> PARAPET VENKOVNÍ, OCEL.POZINK, HNĚDÉ	<b>(V1)</b> OSOBNÍ VÝTAH GeNe2 COMFORT, 630 kg, 8 os., 1100/1400 mm

+ 0,000 = 1065,0 m n.m. (Bpv)

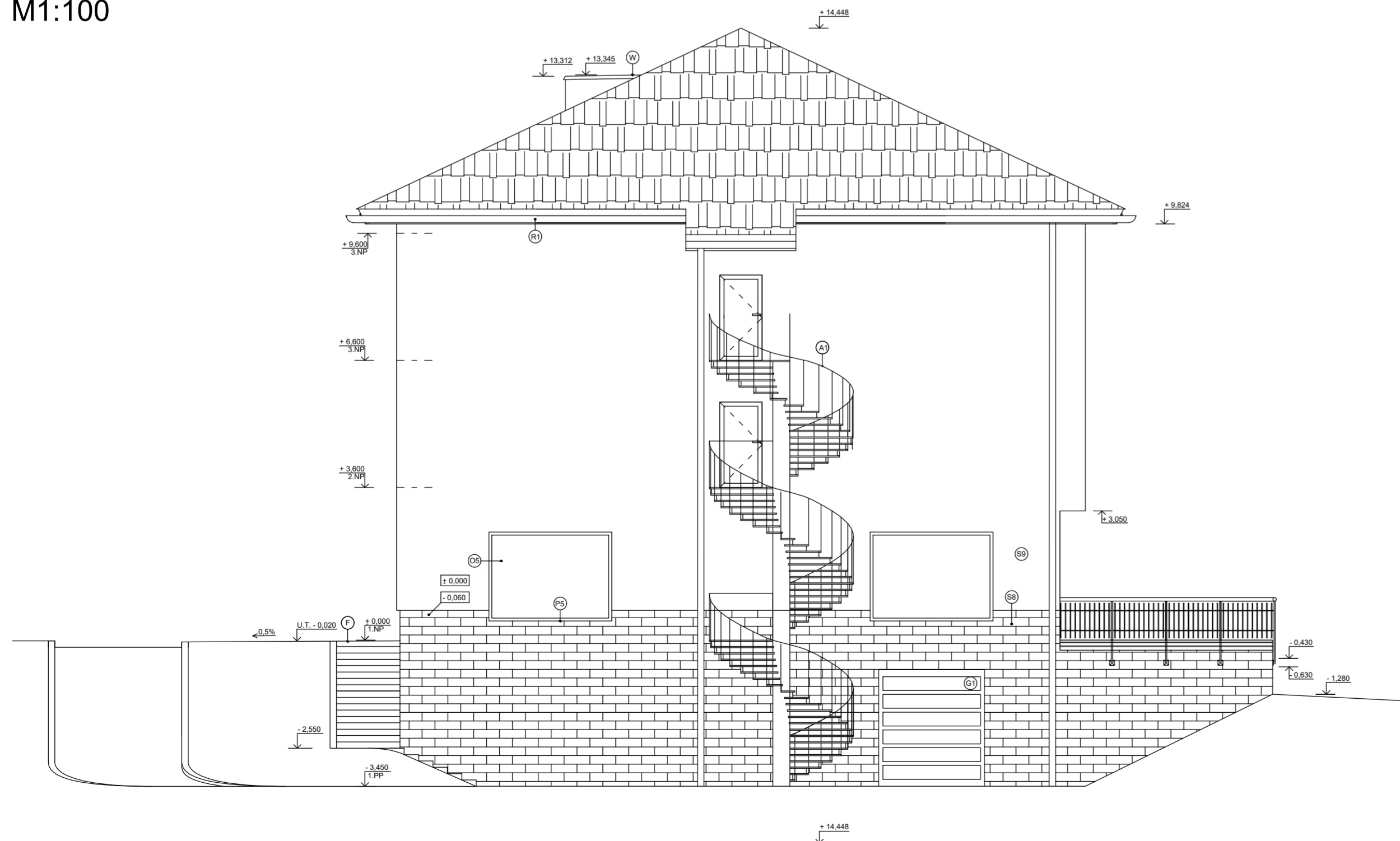
VYPRACOVALA: Dominika Müllerová	VEDOUČÍ PRÁCE: Ing. Bc. Jaroslav Vychtil, Ph.D.	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE: NÁVRH HORSKÉHO HOTELU A JEHO POSOUZENÍ Z HLEDISKA STAVEBNÍ FYZIKY		
Název výkresu: PŘÍČNÝ ŘEZ	ČÍSLO VÝKRESU: 06	FORMÁT: 8 x A4
		DATUM: 4/2016
		STUPEŇ: DSP
		MĚŘÍTKO: 1:50



POHLED JIHOZÁPADNÍ  
M1:100




POHLED JIHOVÝCHODNÍ  
M1:100



LEGENDA POVRCHŮ:

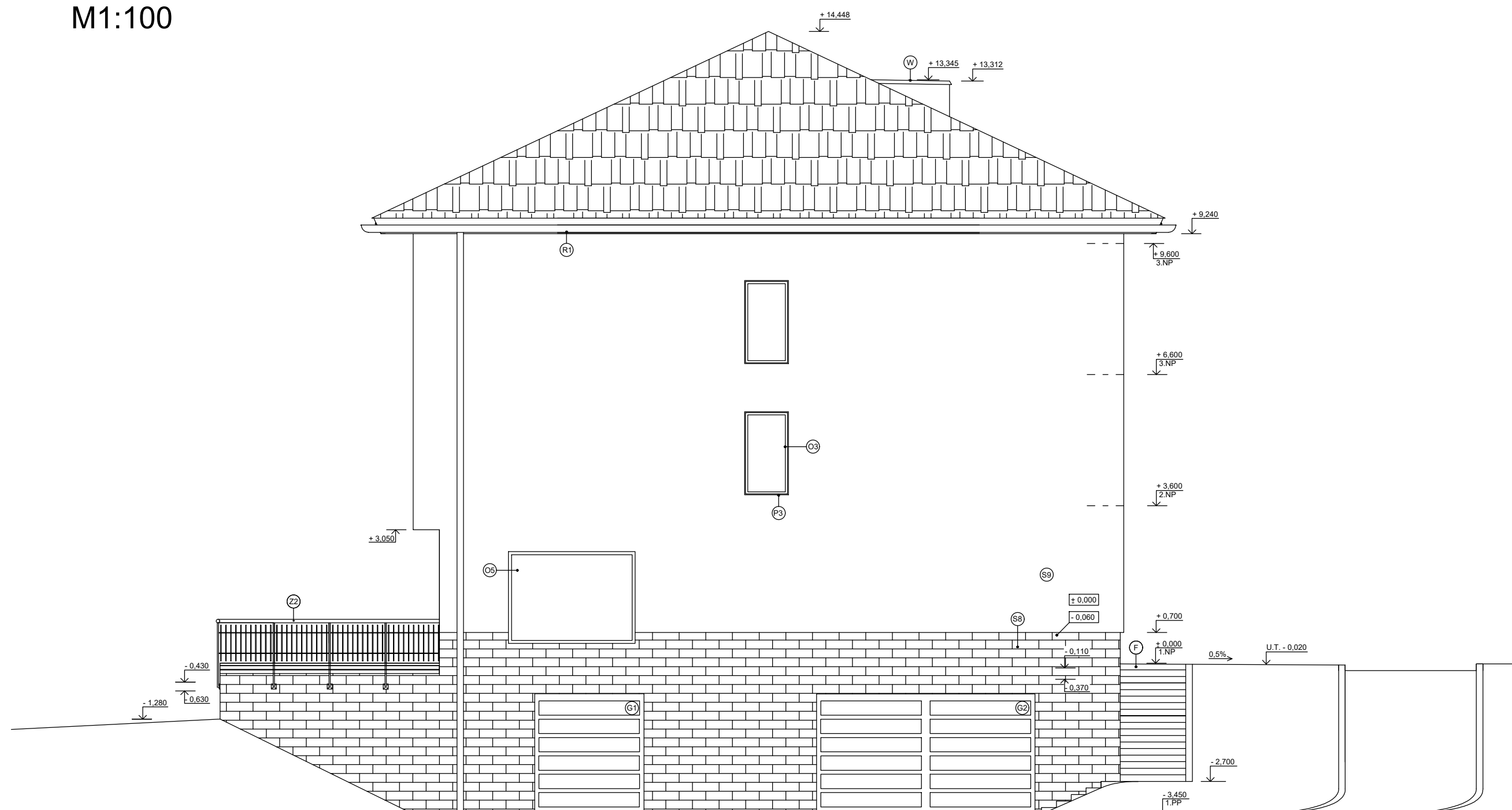
- (A1) POŽÁRNÍ ÚNIKOVÉ SCHODIŠTĚ
- (B) SKLENĚNÉ STĚNY
- (D) DVEŘE, OCELOVÉ
- (F) VENKOVNÍ VEDLEJŠÍ SCHODIŠTĚ
- (G1) GARÁŽOVÁ VRATA VÝKLOPNÁ NAHORU
- (G2) GARÁŽOVÁ VRATA POSUVNÁ
- (P) PARAPETY VENKOVNÍ, OCEL.POZINK, ŠEDÉ
- (R1) OKAPNÍ ŽLABY
- (R2) OKAPNÍ SVODY
- (S8) KAMENNÝ OBKLAD, ŠEDÝ
- (S9) SILIKÁTOVÁ OMÍTKA, BÍLÁ
- (S10) KERAMICKÁ TAŠKA BRAMAC, ŠEDÁ
- (Z2) ZÁBRADLÍ VNĚJŠÍ
- (W) VÝTAH NAD STŘEŠNÍM PLÁŠTĚM

+ 0,000 = 1065,0 m n.m. (Bpv)

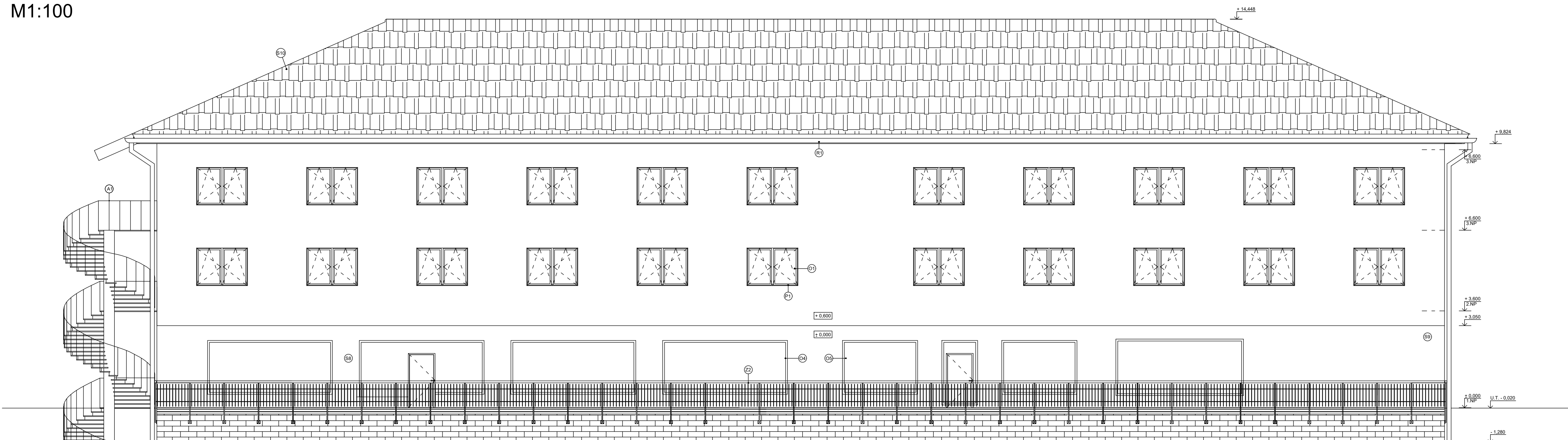
VYPRACOVALA: Dominika Müllerová	VEDOUCÍ PRÁCE: Ing. Bc. Jaroslav Vychytal, Ph.D.	Fakulta stavební <b>ČVUT</b> 
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE: <b>NÁVRH HORSKÉHO HOTELU A JEHO POSOUZENÍ Z HLEDISKA STAVEBNÍ FYZIKY</b>		
Název výkresu: POHLEDY JZ, JV	ČÍSLO VÝKRESU: 07	FORMÁT: 6 x A4
		DATUM: 4/2016
		STUPEŇ: DSP
		MĚŘÍTKO: 1:100



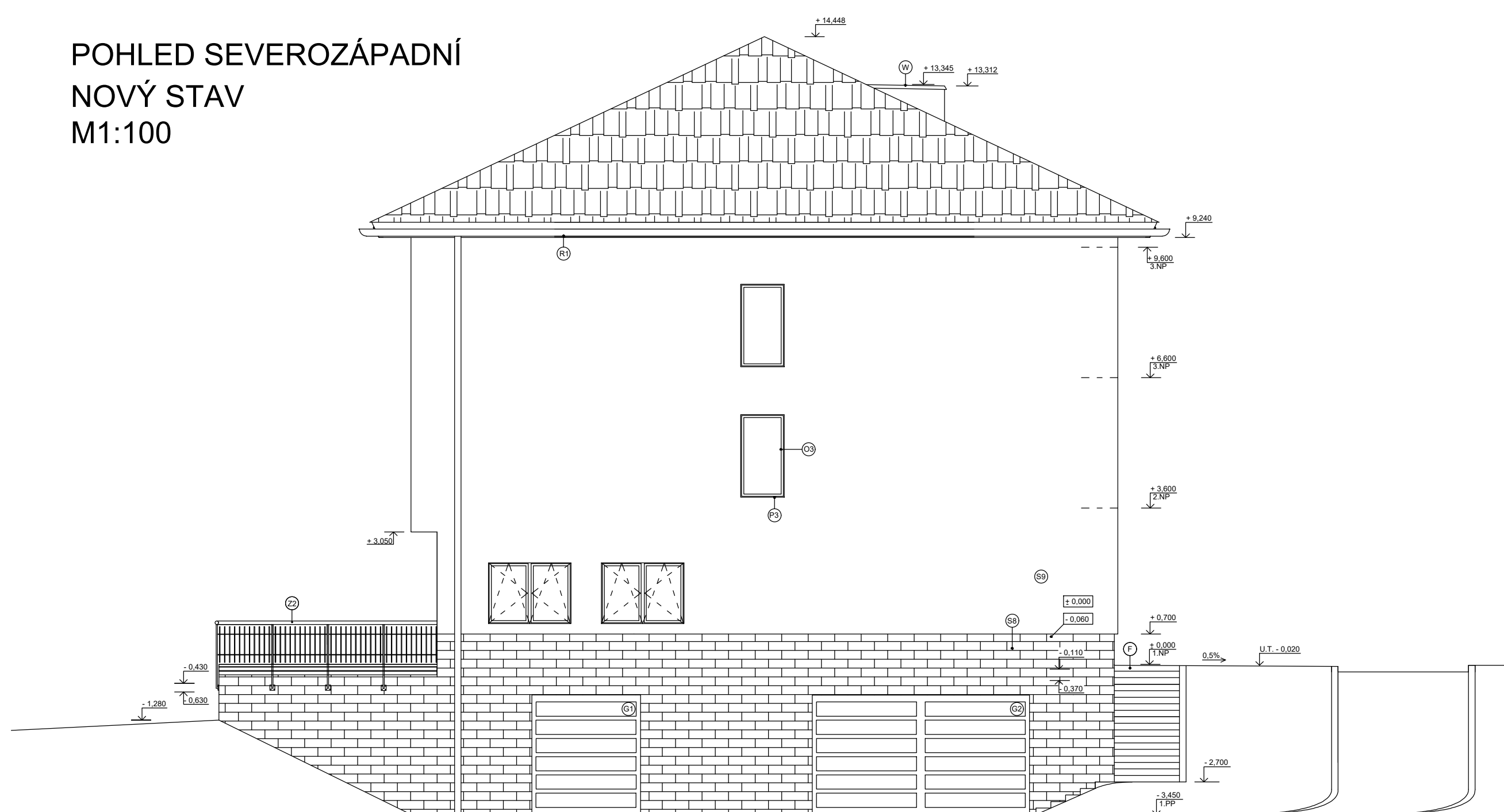
POHLED SEVEROZÁPADNÍ  
PŮVODNÍ STAV  
M1:100



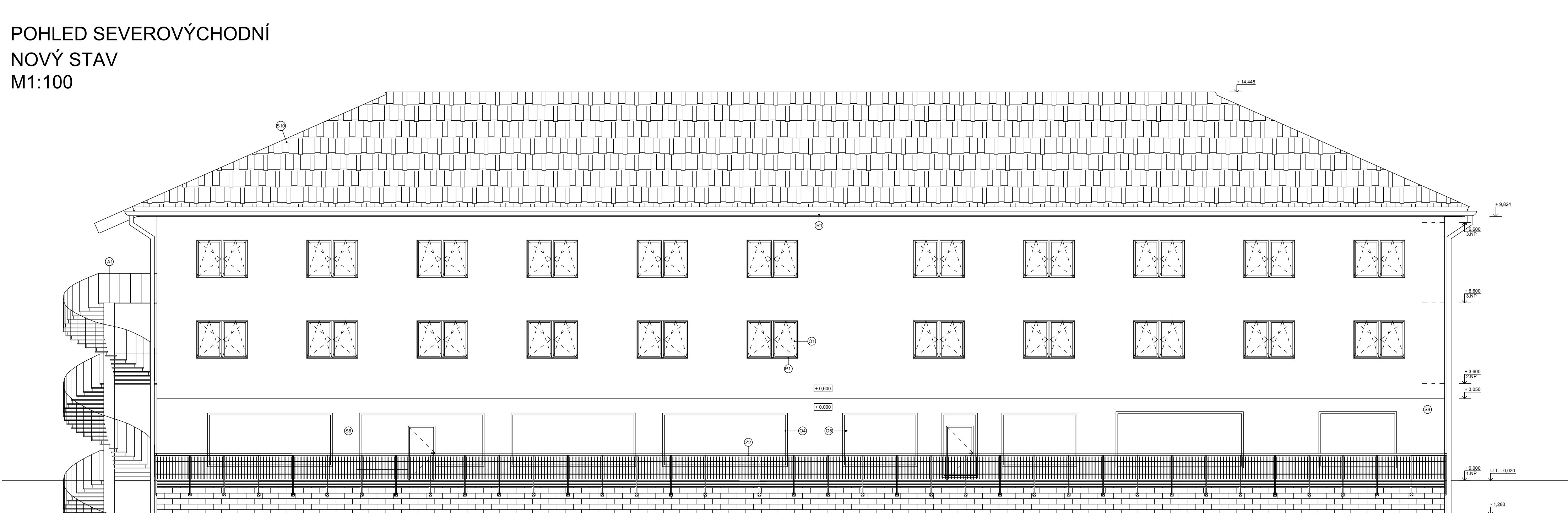
POHLED SEVEROVÝCHODNÍ  
PŮVODNÍ STAV  
M1:100



POHLED SEVEROZÁPADNÍ  
NOVÝ STAV  
M1:100



POHLED SEVEROVÝCHODNÍ  
NOVÝ STAV  
M1:100




**LEGENDA POVRCHŮ:**

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| (A) POŽÁRNÍ ÚNIKOVÉ SCHODIŠTĚ             | (R1) OKAPNÍ ŽLABY                  |
| (B) SKLENĚNÉ STĚNY                        | (R2) OKAPNÍ SVODY                  |
| (D) DVEŘE, OCELOVÉ                        | (S8) KAMENNÝ OBKLAD, ŠEDÝ          |
| (F) VENKOVNÍ VEDLEJŠÍ SCHODIŠTĚ           | (S9) SILIKÁTOVÁ OMÍTKA, BÍLÁ       |
| (G1) GARÁŽOVÁ VRATA VÝKLOPNÁ NAHORU       | (S10) KERAMICKÁ TAŠKA BRAMAC, ŠEDÁ |
| (G2) GARÁŽOVÁ VRATA POSUVNÁ               | (Z2) ZÁBRADLÍ VNĚJŠÍ               |
| (P) PARAPETY VENKOVNÍ, OCEL. POZINK, ŠEDÉ | (W) VÝTAH NAD STŘEŠNÍM PĚŠTĚM      |

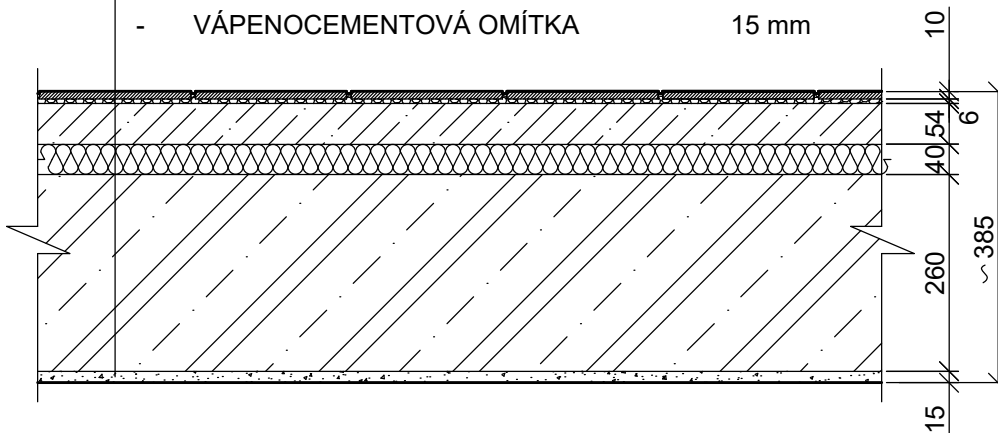
+ 0.000 = 1065,0 m n.m. (Bpv)

VYPRACOVALA: Dominika Müllerová	VEDOUČÍ PRÁCE: Ing. Bc. Jaroslav Vychytil, Ph.D.	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE: <b>NÁVRH HORSKÉHO HOTELU A JEHO POSOUZENÍ Z HLEDISKA STAVEBNÍ FYZIKY</b>		
Název výkresu: POHLEDY SZ, SV	ČÍSLO VÝKRESU: 08	FORMÁT: 10 x A4 DATUM: 4/2016 STUPEŇ: DSP MĚŘITKO: 1:100

VYPRACOVALA: Dominika Müllerová	VEDOUcí PRÁCE: Ing. Bc. Jaroslav Vychytil, Ph.D.	Fakulta stavební <b>ČVUT</b> 	
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE: <b>NÁVRH HORSKÉHO HOTELU A JEHO POSOUZENÍ Z HLEDISKA STAVEBNÍ FYZIKY</b>		FORMÁT:	A4
Název výkresu: <b>SKLADBY</b>		ČÍSLO VÝKRESU: <b>09</b>	DATUM: 4/2016
			STUPEŇ DSP
			MĚŘÍTKO: 1:10

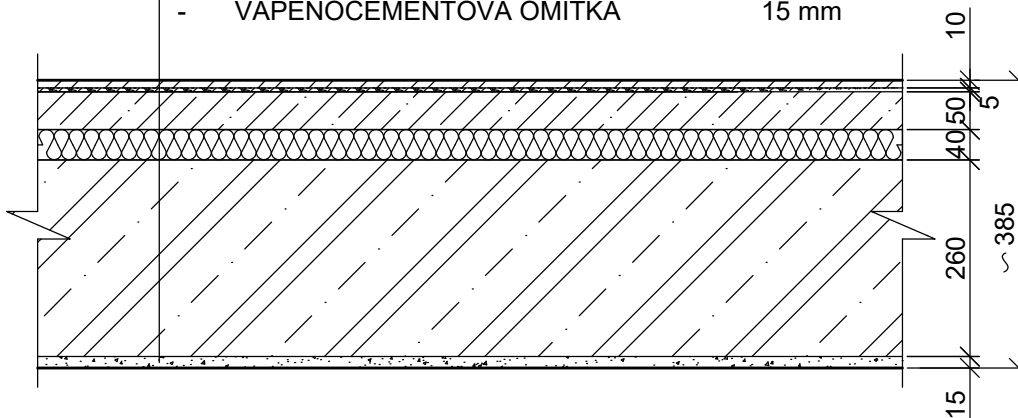
## S1 PODLAHA DO SPOLEČNÝCH PROSTORŮ

- KERAMICKÁ DLAŽBA 10 mm
- CEMENTOVÝ LEPÍCÍ TMEL 6 mm
- DISPERZNÍ PENETRAČNÍ NÁTĚR
- BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ 54 mm
- POLYETHYLENOVÁ FÓLIE 0,2 mm
- ISOVER T-P 40 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA 260 mm
- VÁPENOCEMENTOVÁ OMÍTKA 15 mm



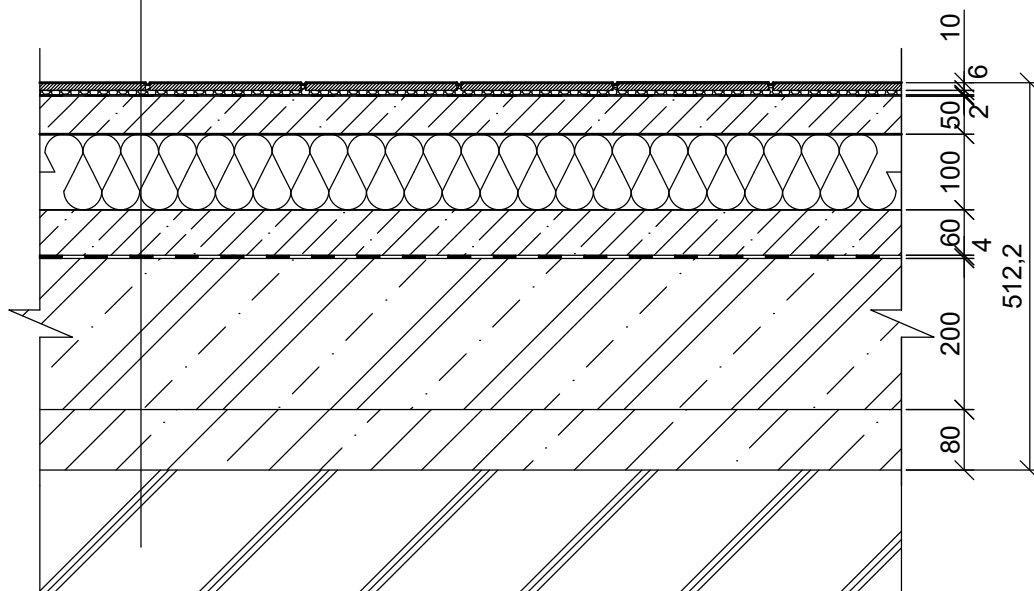
## S2 PODLAHA V POKOJÍCH

- LAMINÁTOVÁ PODLAHA 10 mm
- PĚNOVÉ POLYETHYLENOVÉ PÁSY 5 mm
- PELYETHYLENOVÁ FÓLIE 0,2 mm
- BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ 54 mm
- POLYETHYLENOVÁ FÓLIE 0,2 mm
- ISOVER T-P 40 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA 260 mm
- VÁPENOCEMENTOVÁ OMÍTKA 15 mm



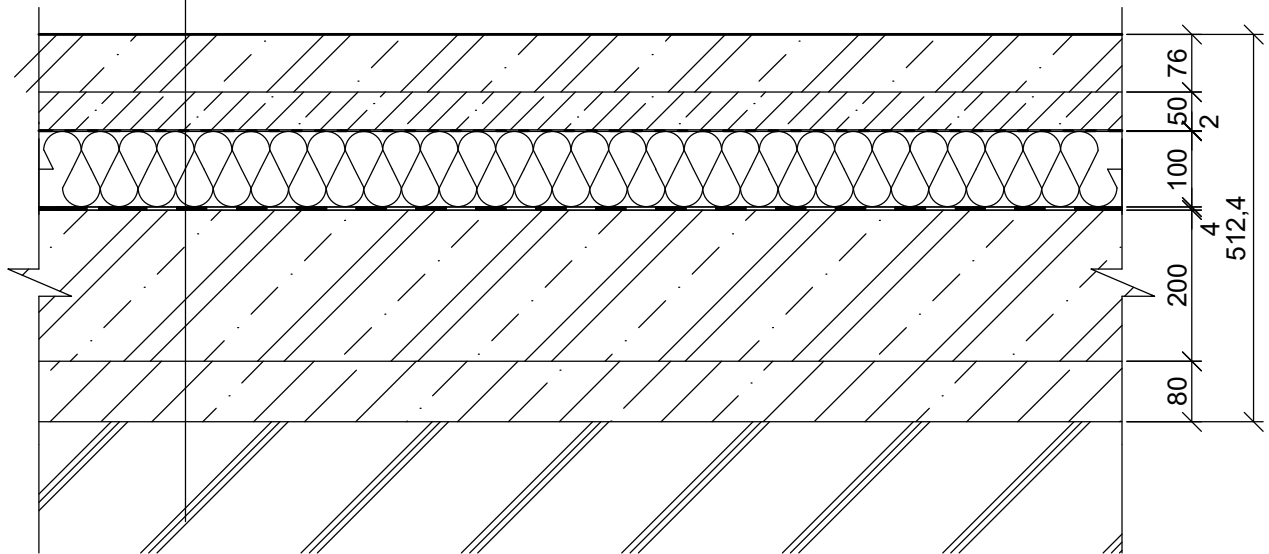
### S3 PODLAHA NA TERÉNU

- KERAMICKÁ DLAŽBA	10 mm
- CEMENTOVÝ LEPÍCÍ TMEL	6 mm
- SILIKÁTOVÁ DISPER. HYDROIZOLAČNÍ VR.	2 mm
- DISPERZNÍ PENETRAČNÍ NÁTĚR	
- BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ KARI	50 mm
- POLYETHYLENOVÁ FÓLIE	0,2 mm
- TEP.IZOLACE. SYNTHOS XPS PRIME	100 mm
- BETONOVÁ MAZANINA	60 mm
- GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4 mm
- PENETRAČNÍ ASFALTOVÁ EMULZE	
- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	200 mm
- PODKLADNÍ BETON	80 mm
- ROSTLÝ TERÉN	

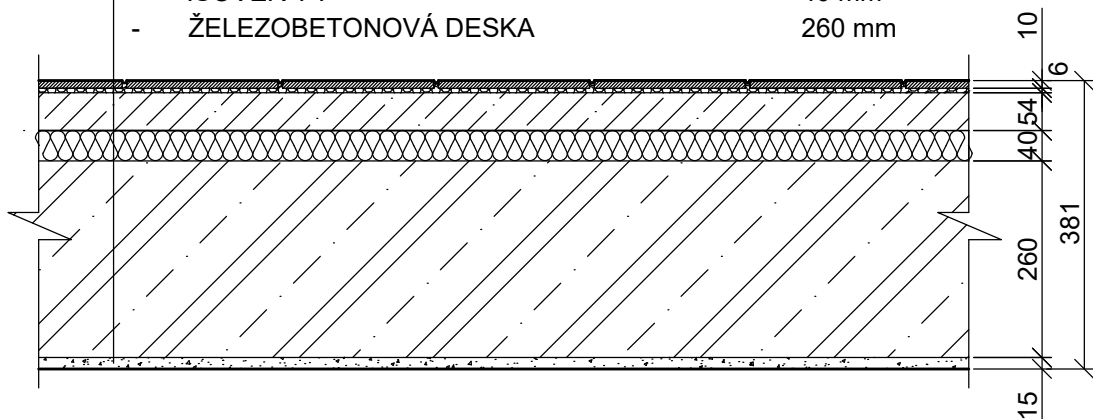


**S4****PODLAHA DO GARÁŽÍ**

- BEZPRAŠNÝ EPOXIDOVÝ NÁTĚR NA BETON	-
- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA C30/37	76 mm
- BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ KARI SÍTÍ	50 mm
- SEPARAČNÍ TEXTÍLIE FILTEK 500	0,2 mm
- HYDROIZOLAČNÍ VRSTVA FATRAFOL 803	2 mm
- SEPARAČNÍ TEXTÍLIE FILTEK 500	0,2 mm
- TEPELNÁ IZOLACE SYNTHOS XPS PRIME	100 mm
- GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4 mm
- PENETRAČNÍ ASFALTOVÁ EMULZE	
- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	200 mm
- PODKLADNÍ BETON	80 mm
- ROSTLÝ TERÉN	

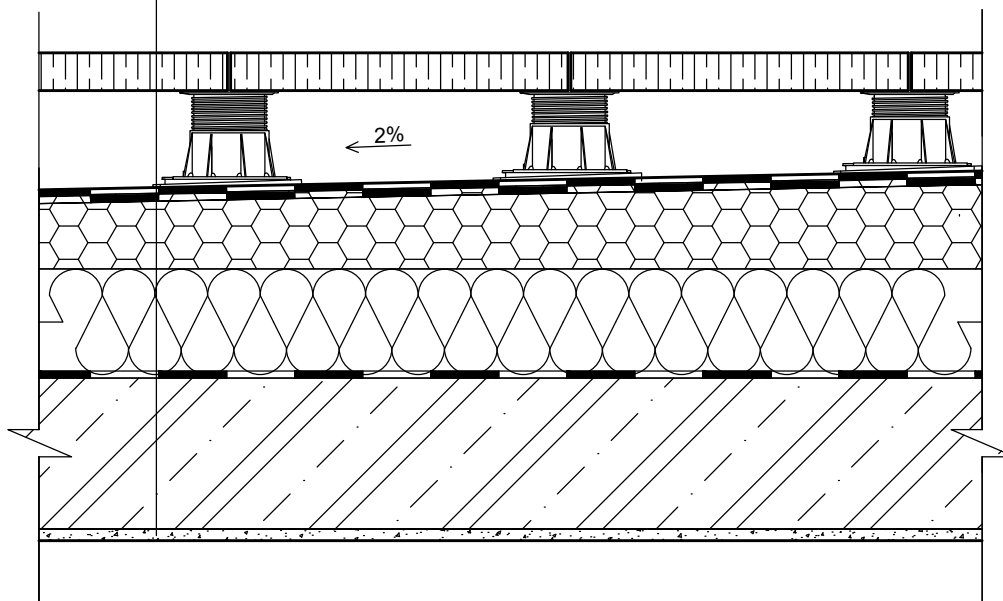
**S5****PODLAHA VLHKÝCH PROVOZŮ (WC, KOUPELNY atd.)**

- KERAMICKÁ DLAŽBA	10 mm
- CEMENTOVÝ LEPÍCÍ TMEL	6 mm
- SILIKÁTOVÁ DISPER. HYDROIZOLAČNÍ VR.	2 mm
- DISPERZNÍ PENETRAČNÍ NÁTĚR	
- BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ	54 mm
- POLYETHYLENOVÁ FÓLIE	0,2 mm
- ISOVER T-P	40 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	260 mm

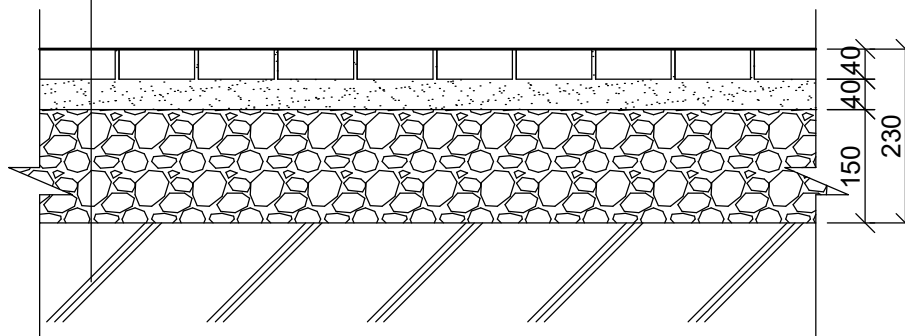


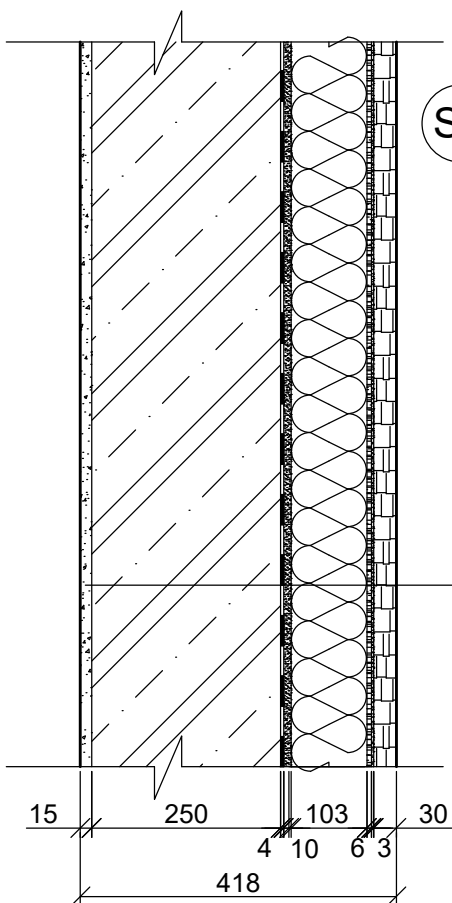
**S6****PODLAHA NA TERASE**

- |                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| - DŘEVĚNÝ ROŠT                      | 24 mm     |
| - REKTIFIKAČNÍ TERČE                | -         |
| - OCHRANNÁ TEXTÍLE FILTEK 500       | 0,2 mm    |
| - ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR          | 4,5 mm    |
| - GLASTEK 30 STICKER ULTRA          | 3 mm      |
| - SPÁDOVÉ KLÍNY - SYNTHOS XPS PRIME | min 20 mm |
| - SYNTHOS XPS PRIME                 | 140 mm    |
| - GLASTEK AL 40 MINERAL             | 4 mm      |
| - ASFALTOVÁ EMULZE                  |           |
| - ŽELEZOBETONOVÁ DESKA              | 200 mm    |
| - VÁPENOCEMENTOVÁ OMÍTKA            | 15 mm     |

**S7****PODLAHA NA ZEMINĚ**

- |  |        |
|--|--------|
| - BETONOVÁ TVAROVANÁ DLAŽBA            | 40 mm  |
| - KLADECÍ VRSTVA - KAMENNÁ DRŤ 4-8mm   | 40 mm  |
| - PODKLADNÍ NOSNÁ VRSTVA - DRŤ 16-32mm | 150 mm |
| - ROSTLÝ TERÉN                         |        |

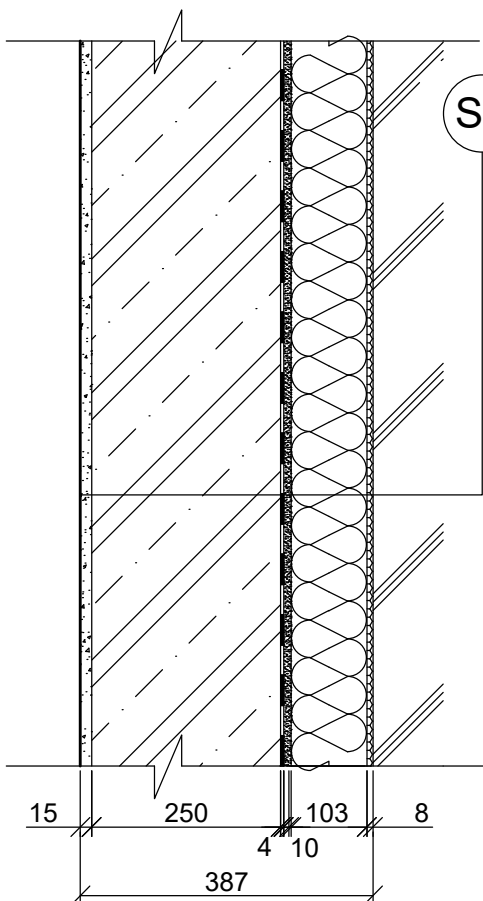




S8

### OBVODOVÝ PLÁŠŤ - SUTERÉN

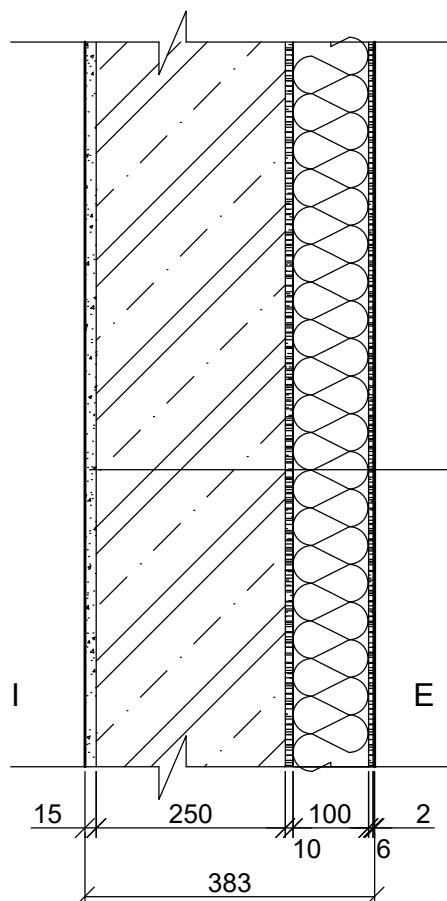
- VÁPENOCEMENTOVÁ OMÍTKA 15 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA 250 mm
- PENETRAČNÍ ASFALTOVÝ NÁTĚR DERBIT BR-ALP -
- GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL 4 mm
- LEPIDLO DenBit STYRO LT 10 mm
- SYNTHOS XPS PRIME 100 mm
- LEPÍČÍ TMEL WEBER.THERM KLASIK 6 mm
- PERLINKA WEBER THERM 117
- LEPIDLO NA OBKLAD 3 mm
- KAMENNÝ OBKLAD 30 mm



S8

### OBVODOVÝ PLÁŠŤ - SUTERÉN

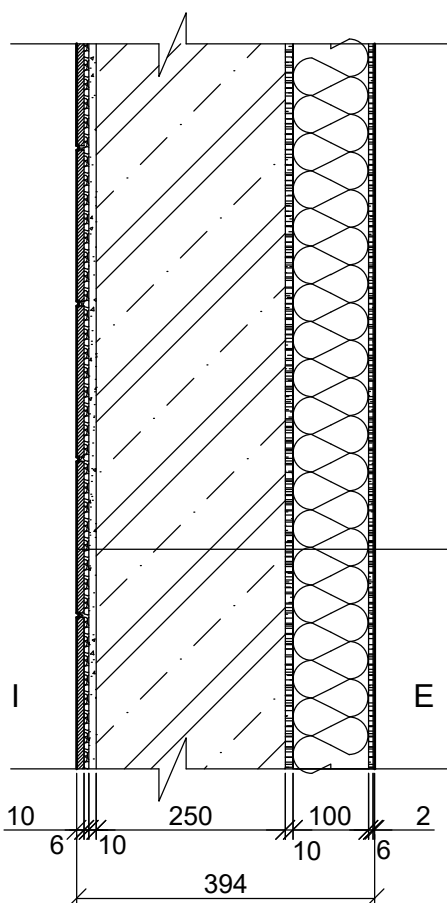
- VÁPENOCEMENTOVÁ OMÍTKA 15 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA 250 mm
- PENETRAČNÍ ASFALTOVÝ NÁTĚR DERBIT BR-ALP -
- GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL 4 mm
- LEPIDLO DENBIT STYRO LT 10 mm
- SYNTHOS XPS PRIME 120 mm
- NOPOVÁ FÓLIE
- ROSTLÝ TERÉN 8 mm



S9

### OBVODOVÝ PLÁŠŤ - NADZEMNÍ PODLAŽÍ

- VÁPENOCEMENTOVÁ OMÍTKA 15 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA 250 mm
- LEPÍCÍ TMEL WEBER.THERM KLASIK 10 mm
- ISOVER NF 333 180 mm
- LEPÍCÍ TMEL WEBER.THERM KLASIK 6 mm
- PERLINKA WEBER THERM 117
- OMÍTKA WEBER.PAS SILIKÁT 2 mm



S9

### OBVODOVÝ PLÁŠŤ - NADZEMNÍ PODLAŽÍ

- KERAMICKÝ OBKLAD 10 mm
- CEMENTOVÝ LEPÍCÍ TMEL 6 mm
- VÁPENOCEMENTOVÁ OMÍTKA 10 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA 250 mm
- LEPÍCÍ TMEL WEBER.THERM KLASIK 10 mm
- ISOVER NF 333 180 mm
- LEPÍCÍ TMEL WEBER.THERM KLASIK 6 mm
- PERLINKA WEBER THERM 117
- OMÍTKA WEBER.PAS SILIKÁT 2 mm