

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  
**FAKULTA STAVEBNÍ**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**2021**

**David Vašín**



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Fakulta stavební**

**Katedra konstrukcí pozemních staveb**

**Projekt polyfunkčního domu v Opavě  
se zaměřením na denní osvětlení a akustiku**

**Design of a multifunctional house in Opava  
with a focus on daylighting and acoustics**

Diplomová práce

Studijní program: Stavební inženýrství  
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: Ing. Bc. Jaroslav Vychytil, Ph.D.

**Bc. David Vašín**

---

**Praha 2021**

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Vašín Jméno: David Osobní číslo: 468518  
 Zadávající katedra: Katedra konstrukcí pozemních staveb (K124)  
 Studijní program: Stavební inženýrství (N3607)  
 Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb (3608T008)

### II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Projekt polyfunkčního domu v Opavě se zaměřením na denní osvětlení a akustiku  
 Název diplomové práce anglicky: Design of a multifunctional house in Opava with a focus on daylighting and acoustics

**Pokyny pro vypracování:**

Z předmětu 133P04C převzít dispoziční řešení a statický návrh objektu. Doladění konstrukčního řešení včetně určení rozměrů schodiště. Návrh a tepelně technické posouzení obalových konstrukcí. Uvažovat s možností různého vyložení teras. Posouzení proslunění bytů a denního osvětlení v obytných místnostech a v místnostech s trvalým pobytem (trvalou prací) osob. Návrh skladeb dělicích konstrukcí s ohledem na zajištění jejich požadované zvukové izolace. Popis principu odhlučnění schodiště. Volba materiálu pružné a roznášecí vrstvy při návrhu těžké plovoucí podlahy. V případě nevyhovujícího stavu návrh vhodných konstrukčních či dispozičních úprav. Vybrané části projektové dokumentace (půdorysy, svislé řezy, technické pohledy, střecha, situace stínících objektů).

**Seznam doporučené literatury:**

ČSN EN 17037 Denní osvětlení budov. ČAS Praha, červen 2019.  
 ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky, ÚNMZ Praha, prosinec 2020.  
 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 0580-2 Denní osvětlení budov – Část 2: Denní osvětlení obytných budov, ČNI Praha, červen 2007.  
 ČSN 73 4301 Obytné budovy, ČNI Praha, červen 2004.  
 ČSN 73 6058 Jednotlivé, řadové a hromadné garáže, ÚNMZ Praha, září 2011.

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

Datum zadání diplomové práce: 29. 9. 2021 Termín odevzdání diplomové práce: 2. 1. 2022  
Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

  
 Podpis vedoucího práce

  
 Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

*Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové 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“.*

29.9.2021

Datum převzetí zadání

  
 Podpis studenta(ky)


# SPECIFIKACE ZADÁNÍ

Jméno diplomanta: Bc. David Vašín

Název diplomové práce: Projekt polyfunkčního domu v Opavě se zaměřením na denní osvětlení a akustiku

Základní část: Konstrukce pozemních staveb podíl: 95 %

Formulace úkolů: Konstrukční řešení včetně určení rozměrů schodiště. Tepelně technické posouzení obalových konstrukcí. Proslunění bytů a denního osvětlení v obytných místnostech a v místnostech s trvalým pobytem osob. Návrh skladeb dělicích konstrukcí s ohledem na jejich zvukovou izolaci. Principu odhlučnění schodiště. Materiál pružné a roznášecí vrstvy při návrhu těžké plovoucí podlahy. Návrh případných úprav. Vybrané části projektové dokumentace.

Podpis vedoucího DP: 

Datum: 29.9.2021


Případné další části diplomové práce (části a jejich podíl určí vedoucí DP):

2. Část: Betonové a zděné konstrukce podíl: 5 %

Konzultant (jméno, katedra):

BROUKALOVA K133

Formulace úkolů: Úprava konstrukčního systému + jeho schématické zobrazení

Podpis konzultanta: 

Datum: 29.9.21

3. Část: \_\_\_\_\_ podíl: \_\_\_\_\_ %

Konzultant (jméno, katedra): \_\_\_\_\_

Formulace úkolů: \_\_\_\_\_

Podpis konzultanta: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

4. Část: \_\_\_\_\_ podíl: \_\_\_\_\_ %

Konzultant (jméno, katedra): \_\_\_\_\_

Formulace úkolů: \_\_\_\_\_

Podpis konzultanta: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

## Poznámka:

Zadání včetně vyplněných specifikací je nedílnou součástí diplomové práce a musí být přiloženo k odevzdané práci. (Vyplněné specifikace není nutné odevzdat na studijní oddělení spolu s 1. stranou zadání již ve 2. týdnu semestru)

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval 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 Cerhonicích dne 8. 1. 2022

.....

podpis

### **Poděkování**

Na tomto místě bych rád poděkoval panu Ing. Bc. Jaroslavu Vychytilovi, Ph.D. za jeho odborné vedení mé diplomové práce a paní doc. Ing. Ivě Broukalové, Ph.D. za konzultaci profesní části betonových a zděných konstrukcí. Zároveň bych rád poděkoval i své rodině a přátelům, kteří mě podporovali během celého studia.

## **Anotace**

Cílem této diplomové práce je návrh polyfunkčního domu a jeho posouzení z hlediska stavební fyziky. V části tepelná technika jsou posouzeny navržené obalové konstrukce z hlediska součinitele prostupu tepla, teplotního faktoru a kondenzace vodní páry. Dále jsou posouzeny dělicí konstrukce z hlediska vážené stavební vzduchové a kročejové neprůzvučnosti. V části světelná technika jsou posouzeny vybrané místnosti z hlediska denního osvětlení a proslunění. Ve statické části je popsáno konstrukční řešení objektu. Výkresová dokumentace je provedena ve stupni pro stavební povolení.

## **Klíčová slova**

Polyfunkční dům, stavební fyzika, tepelná technika, akustika, světelná technika, součinitel prostupu tepla, teplotní faktor, kondenzace vodní páry, vzduchová neprůzvučnost, kročejová neprůzvučnost, proslunění, denní osvětlení

**Annotation**

The aim of this master thesis is the design of a multifunctional house with the focus on building physics. In the part building thermal protection, designed constructions are evaluated in terms of heat transfer coefficient, critical surface temperatures and condensation of water vapor. In the next part, airborne and impact sound insulation of designed structures are evaluated. In the part daylight of buildings are evaluated chosen rooms in terms of daylight factor and sunlight. Project documentation is carried out at the level for the building permit.

**Keywords**

Multifunctional house, building physics, thermal protection, acoustics of buildings, daylight of buildings, heat transfer coefficient, internal surface temperature, condensation of water vapor, airborne and impact sound insulation, daylighting



## **Seznam příloh:**

01 Stavební část

02 Statická část

03 Stavební fyzika:

A) Tepelná technika

B) Akustika

C) Světelná technika

04 Přílohy

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ**



**01 STAVEBNÍ ČÁST**

**2021**

**David Vašín**

## **Stavební část – seznam příloh:**

### Textová část

01 Technická zpráva

02 Skladby konstrukcí

### Výkresová část

Měřítko

01 Situace katastru nemovitostí

1:500

02 Půdorys 1. NP

1:50

03 Půdorys 2. NP

1:50

04 Půdorys 3. NP

1:50

05 Řez A-A´

1:50

06 Řez B-B´

1:50

07 Střecha

1:100

08 Technické pohledy

1:100

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ**



**TECHNICKÁ ZPRÁVA**

**2021**

**David Vašín**

## Obsah

Technická zpráva – stavební část.....	3
1. Celkové urbanistické a architektonické řešení objektu .....	3
1.1. Vstupní podklad – studie .....	3
1.2. Identifikační údaje stavby .....	3
1.3. Popis území .....	3
1.4. Architektonické řešení objektu / dispozice v objektu .....	3
2. Stavební, konstrukční, technické a materiálové řešení objektu .....	4
2.1. Konstrukční řešení objektu .....	4
2.2. Základové konstrukce .....	4
2.3. Svislé nosné konstrukce.....	4
2.4. Svislé nenosné konstrukce.....	4
2.5. Vodorovné nosné konstrukce .....	4
2.6. Schodiště .....	5
2.7. Výtah.....	5
2.8. Střecha .....	6
2.9. Terasy.....	6
2.10. Izolace.....	6
2.10.1. Izolace proti radonu a zemní vlhkosti .....	6
2.10.2. Hydroizolace ve vlhkých provozech .....	7
2.10.3. Hydroizolace střech.....	7
2.10.4. Parozábrany .....	7
2.10.5. Tepelné izolace.....	7
2.10.6. Akustické izolace .....	8
2.11. Úpravy povrchů .....	8
2.11.1. Vnitřní povrchy .....	8
2.11.2. Vnější povrchy .....	9
2.12. Podlahy .....	9
2.13. Výplně otvorů .....	9
2.13.1. Okna .....	9
2.13.2. Dveře .....	9
2.14. Klempířské konstrukce .....	10
2.15. Větrání.....	10
2.16. Vytápění / Příprava teplé vody.....	10
2.17. PBŘ.....	11
3. Zdroje .....	11

# Technická zpráva – stavební část

## 1. Celkové urbanistické a architektonické řešení objektu

### 1.1. Vstupní podklad – studie

Návrh objektu byl zhotoven na základě architektonické studie již zrealizovaného objektu polyfunkčního domu v Opavě [1]. Studie obsahovala zjednodušené půdorysy a řez objektu. Tyto podklady budou přiloženy do složky Přílohy na konci této diplomové práce.

### 1.2. Identifikační údaje stavby

Stavba: Projekt polyfunkčního domu v Opavě

Místo stavby: Opava

Katastrální území: Opava

Parcelní číslo: 2704/10

### 1.3. Popis území

Objekt je navržen v blízkosti centra města Opavy v Moravskoslezském kraji. Lokalitu stavby tvoří rozptýlená vilová zástavba volně přecházející do zahuštěnější sídelní struktury bytových domů. Za stavebním pozemkem se nachází Tyršův stadion od kterého je zamýšlený dům oddělen stávající zahradou se vzrostlými stromy. Před objektem vede ulice Mendlova.

### 1.4. Architektonické řešení objektu / dispozice v objektu

Objekt je řešen jako třípodlažní s polyfunkčním parterem a podzemními garážemi. V nejvyšším podlaží se nachází dva byty (4+kk) a společná terasa pro všechny uživatele objektu. Ve středním podlaží jsou navrženy tři byty (4+kk). Součástí všech bytů jsou terasy obíhající všechny strany domu. Dva byty ve druhém podlaží jsou navíc přímo otevřeny do parku a jsou k nim přiřčeny soukromé zahrady.

V prostoru garáže je navrženo 10 parkovacích míst, 5 sklepních kójí a technická místnost objektu. Z garáže je umožněn vedlejší vstup do hlavní komunikační chodby domu, kde je společně umístěno schodiště s výtahem.

V přízemí jsou navrženy tři prodejny a jeden zdravotnický prostor. Tyto provozy jsou přístupné samostatně přímo z ulice Mendlova před objektem (severo-západní strana objektu).

Hlavní vstup a vjezd do garáže je umístěn na severo-východní straně objektu.

## **2. Stavební, konstrukční, technické a materiálové řešení objektu**

### **2.1. Konstrukční řešení objektu**

Navrhovaný polyfunkční dům je plošně založený na základových pasech. Není podsklepený a má tři nadzemní podlaží, z toho první nadzemní podlaží je částečně situované ve svahu (prostor garáže). Objekt má plochou nepochozí střechu a vyložené terasy kolem celého 2.NP a 3.NP.

Konstrukční systém objektu je převážně stěnový v kombinaci se sloupy. Stropní desky jsou vetknuté do podporujících stěn a částečně lokálně podporované sloupy se skrytými hlavicemi. Všechny nosné konstrukce (stěny, sloupy, stropy, schodiště) jsou z monolitického železobetonu.

V objektu na sebe napříč podlažími nenavazují svislé nosné konstrukce na několika místech. Tato dispozice byla zachována, aby nebyl příliš změněn původní architektonický ráz objektu. Tento problém kompenzují silné stropní desky ve všech podlažích.

### **2.2. Základové konstrukce**

Tyto konstrukce jsou podrobně popsány v Technické zprávě ve statické části této diplomové práce.

### **2.3. Svislé nosné konstrukce**

Tyto konstrukce jsou podrobně popsány v Technické zprávě ve statické části této diplomové práce.

### **2.4. Svislé nenosné konstrukce**

Tyto konstrukce jsou podrobně popsány v Technické zprávě ve statické části této diplomové práce.

### **2.5. Vodorovné nosné konstrukce**

Tyto konstrukce jsou podrobně popsány v Technické zprávě ve statické části této diplomové práce.

## 2.6. Schodiště

Schodiště je navrženo jako přímé, jednoramenné s vloženou mezipodestou. Nosná konstrukce schodiště je navržena jako 2x zalomená železobetonová monolitická deska s nabetonovanými stupni. Statické působení schodišťového ramene je uvažováno jako prostý nosník podepřený hlavními podestami v jednotlivých podlažích. Podrobnější popis z hlediska statiky je popsán v Technické zprávě ve statické části této diplomové práce.

Schodišťové rameno je akusticky odděleno od hlavních podest pomocí nosného prvku Schöck Tronsole® typ T. Nosný prvek slouží k přerušení akustických mostů mezi schodišťovým ramenem a podestou.

V celém objektu jsou celkem navržena 2 schodišťová ramena.

### Určení rozměrů schodiště:

Konstrukční výška podlaží: **3800 mm**

Počet stupňů:  $3800/175 = 21,7 \Rightarrow 21$  (zvoleno) (nástupní rameno: 6, výstupní rameno: 15)

Výška stupně:  $3800/21 = 181$  mm

Šířka stupně:  $2h+b = 630$  mm  $\Rightarrow b = 268$  mm  $\approx 280$  mm (zvoleno)

Šířka ramene a vložené mezipodesty: **1250 mm**

Délka vložené mezipodesty:  $630 + 280 = 910$  mm

Průchodná šířka ramen a mezipodesty: **1150 mm** (dle konstrukce zábradlí)

Sklon schodiště:  $\arctg(181/280) = 32,9^\circ$

Min. podchodná výška schodiště:  $h_1 = 1500 + (750/\cos 32,9) = 2395$  mm

Min. průchodná výška schodiště:  $h_2 = 750 + 1500 \cos 32,9 = 2010$  mm

Výška zábradlí: **1000 mm** (madlo v úrovni 1000 mm)

## 2.7. Výtah

Do objektu je navržen osobní výtah Kone MonoSpace 300 DX s průchozí kabinou. Výtah je akusticky oddělen od přilehlých svislých stěn pomocí akustických izolačních prvků JORDAHL® JAI. Tyto prvky se montují mezi vodící kolejnici a stěnu výtahové šachty, čímž výrazně snižují vzniklé akustické mosty.



## **2.8. Střecha**

Objekt je zastřešen jednoplášťovou plochou střechou. Nosná konstrukce střechy je z monolitické železobetonové desky tl. 300 mm stejně jako stropní konstrukce v ostatních podlažích. Spádová vrstva má sklon 3% a je provedena pomocí spádových klínů z EPS. Střešní plášť je navržen z PVC-P fólie. Střešní souvrství je stabilizováno přitížením v celé ploše střechy pomocí betonových dlaždic uložených na pryžové podložky tak, aby nedošlo k poškození střešní hydroizolace. Podrobnější popis skladby střechy viz Skladby konstrukcí ve stavební části – textové přílohy.

Odvodnění střechy je provedeno pomocí dvou střešních vtoků DN 100.

V ploše střechy je navrženo 5 velkých otvorů pro lepší prosvětlení obchozích teras.

Okraje střechy jsou tvořeny železobetonovými a zděnými atikami s hliníkovým oplechováním.

Výstup na střechu je proveden střešním výlezem ze schodišťové chodby ve 3. NP. Střešní výlez má v sobě integrované rozkládací schůdky.

## **2.9. Terasy**

Terasy jsou odvodněny pomocí terasových vtoků DN 100 umístěných po určitých vzdálenostech. Z terasových vtoků vedou hliníkové dešťové svody přikotvené zvenku k fasádě. Spádová vrstva má sklon 2% a je provedena pomocí spádových klínů z EPS. Hydroizolace je navržena z PVC-P fólie. Souvrství terasy je mechanicky kotveno pomocí hmoždinek a šroubů do stropní železobetonové desky. Nášlapná vrstva na terasách je z keramických dlaždic určených do exteriéru (mrazuvzdornost) uložených na plastové rektifikovatelné terče. Podrobnější popis skladby terasy viz Skladby konstrukcí ve stavební části – textové přílohy.

## **2.10. Izolace**

### **2.10.1. Izolace proti radonu a zemní vlhkosti**

Izolace proti zemní vlhkosti jsou navrženy ze dvou modifikovaných asfaltových pásů na podkladní vrstvu betonu nad základy a na stěnách v kontaktu se zeminou. Hydroizolace jsou nataveny na povrchy opatřené asfaltovou penetrací. Napojení vodorovné izolace na svislou bude provedeno pomocí zpětných spojů s přesahem alespoň 300 mm. Hydroizolace budou vyvedeny alespoň 300 mm nad úroveň přilehlého upraveného terénu, kde budou mechanicky přikotveny v úrovni zakládací lišty určené pro fasádní zateplení. Podrobnější popis skladby hydroizolačních vrstev viz Skladby konstrukcí ve stavební části – textové přílohy.

Vzhledem k nízkému radonovému indexu není potřeba zajišťovat speciální opatření, jelikož nad základovou spárou nejsou žádné obytné místnosti a je zajištěna dostatečná výměna vzduchu v interiéru.

### **2.10.2. Hydroizolace ve vlhkých provozech**

V prostorech s provozem se zvýšenou vlhkostí, jako jsou koupelny, WC a úklidové místnosti, bude na roznášecí vrstvu podlahy z betonové mazaniny nanесena hydroizolační stěrka v tl. 1 – 2 mm. Dále budou použita lepidla keramických dlažeb určených pro vlhká prostředí.

### **2.10.3. Hydroizolace střech**

Hydroizolace střechy a obchozích teras je navržena z PVC-P fólie určené pro přitížení. Podrobnější popis skladby hydroizolačních vrstev viz Skladby konstrukcí ve stavební části – textové přílohy.

### **2.10.4. Parozábrany**

Parozábrany v souvrství střechy a teras jsou navrženy z asfaltových pásů, které jsou nataveny k nosným konstrukcím. Pod tyto parozábrany bude provedena asfaltová penetrace. Parozábrany jsou vytaženy až k vrcholu atik, kde jsou mechanicky přikotveny. Podrobnější popis parozábrany viz Skladby konstrukcí ve stavební části – textové přílohy.

### **2.10.5. Tepelné izolace**

Tepelné izolace v podlahách na terénu jsou z EPS 200 v tl. 180 mm (garáže, sklepy, technická místnost) a 200 mm (ostatní místnosti).

Tepelná izolace v oblasti soklu je z XPS tl. 100 mm. Kotvení desek z XPS je provedeno pomocí flexibilního lepidla v celé ploše desky a natloukacích hmoždinek.

Tepelná izolace vnější stěny v kontaktu se zemí je z XPS tl. 180 mm. Kotvení desek z XPS je provedeno pomocí flexibilního lepidla v celé ploše desky a natloukacích hmoždinek.

Fasádní zateplení objektu je provedeno z EPS 100F v tl. 200 mm (hlavní plochy) a 80 mm (atiky). Pouze strop v podchodu při vstupu do objektu je zateplen z čedičové vlny tl. 200 mm a 300 mm, aby bylo zabráněno případnému odkapávání materiálu při požáru nad CHÚC. Kotvení všech fasádních desek je provedeno pomocí flexibilního lepidla v celé ploše desky a natloukacích hmoždinek. Natloukací hmoždinky jsou zapuštěny do desek z EPS a překryty kruhovými zátkami z EPS.

Tepelná izolace na terasách je navržena z PIR panelů tl. 140 mm a EPS spádových klínů min. tl. 40 mm. Kotvení izolace je provedeno mechanicky pomocí hmoždinek a šroubů do stropní železobetonové desky. PIR panely byly použity pro jejich lepší tepelně izolační vlastnosti oproti EPS, a tím možnosti snížení tloušťky celkové skladby terasy. Tím se zmenšil i rozdíl podlahových výšek mezi byty a venkovními terasami.

Střecha je zateplena tepelnou izolací z EPS 200 tl. 300 mm + spádovou vrstvou z EPS 200 min. tl. 20 mm - 400 mm.

Tepelné izolace jsou podrobně popsány a posouzeny v části Stavební fyzika ve zprávě Tepelná technika nebo v příloze Skladby konstrukcí ve stavební části – textové přílohy.

### **2.10.6. Akustické izolace**

Všechny podlahy v nadzemních podlažích jsou navrženy jako těžké plovoucí. Tlumicí vložka těchto podlah je tvořena kročejovou izolací Isover EPS Rigifloor 4000 tl. 50 mm.

Výtah je akusticky oddělen od přilehlých svislých stěn pomocí akustických izolačních prvků JORDAHL® JAI. Tyto prvky se montují mezi vodící kolejnici a stěnu výtahové šachty, čímž výrazně snižují vzniklé akustické mosty.

Schodiště je od přilehlých konstrukcí akusticky odděleno pomocí akustických prvků od výrobce Schöck.

Podrobný návrh těchto prvků a posouzení skladeb je popsáno v části Stavební fyzika ve zprávě Akustika.

## **2.11. Úpravy povrchů**

### **2.11.1. Vnitřní povrchy**

V garáži, sklepních kójiích a technické místnosti jsou stěny a stropy navrženy pouze z pohledového betonu. Nášlapné vrstvy jsou opatřeny zrnitou epoxidovou stěrkou.

Ve všech ostatních místnostech je navržena na stěny strojně stříkaná sádrová omítka v tl. 10 mm a následně výmalba nebo keramický obklad viz tabulky místností ve výkresech Půdorysů 1.NP-3.NP. Všechny stropy jsou opatřeny sádrokartonovým podhledem a následnou výmalbou. Nášlapné vrstvy jsou z keramických dlaždic, polyuretanové stěrky (prodejny), kaučuku (ordinace) a vinylu, podle typu místností viz tabulky místností ve výkresech Půdorysů 1.NP-3.NP.

### **2.11.2. Vnější povrchy**

Povrchy opěrných stěn jsou z pohledového betonu. Povrch fasády je ze silikonové tenkovrstvé omítky tl. 6 mm a střídá se ve dvou odstínech, tmavém a světlém (dle výkresu Technické pohledy).

Nášlapná vrstva na terasách je z mrazuvzdorných keramických dlaždic. Přilehlé zpevněné plochy kolem objektu jsou z kamenné dlažby.

### **2.12. Podlahy**

Podlahy v 1.NP jsou těžké plovoucí. V garáži, technické místnosti a sklepních kójkách je tl. roznášecí vrstvy z betonové mazaniny cca 110 mm. Tato vrstva je vyztužena Kari – sítí (150/150/6). V ostatních prostorech 1.NP je tl. roznášecí vrstvy z betonové mazaniny 80 mm. Tato vrstva je vyztužena Kari – sítí (150/150/6). Větší plochy roznášecích vrstev budou dilatovány na menší celky. Podlahy jsou po obvodech místností oddilatovány pěnovými pásy. Tepelná izolace podlah je z EPS 200 TL. 180 – 200 mm. Nášlapné vrstvy se mění podle typů místností viz tabulky místností ve výkresech Půdorysů 1.NP-3.NP.

Ve 2.NP a 3.NP jsou navrženy těžké plovoucí podlahy. Roznášecí vrstvy jsou z betonové mazaniny tl. 50 mm. Větší plochy budou dilatovány na menší celky. Podlahy jsou po obvodech místností oddilatovány pěnovými pásy. V této vrstvě jsou umístěny rozvody podlahového vytápění. Kročejová izolace je z EPS (Isover Rigidfloor 4000) tl. 50 mm. Nášlapné vrstvy se mění podle typů místností viz tabulky místností ve výkresech Půdorysů 1.NP-3.NP.

### **2.13. Výplně otvorů**

#### **2.13.1. Okna**

Všechna okna v objektu jsou navržena v rámci okenního systému Schüco AWS 90.SI+. Okna jsou instalována jako předsazená. Přes okenní rámy je přetažena fasádní tepelná izolace z EPS o 50 mm v tl. 100 mm. U prosklených stěn přes celou výšku podlaží jsou okna v horní části opatřena neprůsvitnou částí, která bude překryta tepelnou izolací z EPS v rámci fasády.

#### **2.13.2. Dveře**

Vstupní dveře do objektu jsou prosklené s izolačním trojsklem typu Schüco AD UP 90 a umístěné v rámci okenního systému Schüco AWS 90.SI+.

Garážová vrata jsou navržena jako sekční výsuvná s hliníkovou povrchovou úpravou a tepelnou izolací z polyuretanu.

Dveře do sklepních kójí mají ocelovou zárubeň.

Dveře spojující garáž a domovní chodbu musí splňovat požární odolnost.

Ve všech ostatních prostorech jsou dřevěné obložkové zárubně. Dále jsou v bytech navrženy posuvné dveře s ocelovým pouzdem.

#### **2.14. Klempířské konstrukce**

Venkovní opěrné stěny a atiky po celém objektu budou oplechovány hliníkovým plechem. Kotvení plechu bude provedeno k OSB desce přes zatahovací plech.

Venkovní dešťové potrubí DN 100 bude z hliníkových kruhových svodů. Kotvení svodů bude provedeno pomocí objímek přikotvených k fasádě.

#### **2.15. Větrání**

Větrání je navrženo jako nucené podtlakové. Bude zajištěno vzduchotechnickou jednotkou umístěnou v technické místnosti. Odtud budou vyvedeny rozvody vzduchotechnického potrubí po celém objektu. Potrubí bude vedeno v instalačních šachtách a pod stropem v podhledech.

Odvodní prvky budou umístěny do garáže, místností koupelen, WC a nad kuchyňskou linkou v rámci digestoře. Dveře ve sklepních kójích budou mít ve spodní části otvory z důvodu odvětrání.

#### **2.16. Vytápění / Příprava teplé vody**

Vytápění objektu bude zajišťovat tepelné čerpadlo se zemním kolektorem. Tepelné čerpadlo bude umístěno v technické místnosti společně s nádrží na ohřev teplé vody.

Vytápění bytů bude provedeno pomocí podlahového topení. Do koupelen budou navíc umístěny teplovodní žebříková otopná tělesa. V prodejních prostorech a ordinaci budou umístěna desková otopná tělesa.

### **2.17. PBŘ**

Garáž, bytové jednotky, instalační šachty, průběžné přes více požárních úseků a prostor domovní chodby – CHÚC, budou tvořit samostatné požární úseky.

Prostor schodiště a hlavní domovní chodby tvoří CHÚC, která je z nehořlavých konstrukcí. Zateplení stěn a stropů v podchodu u vchodu do objektu bude z nehořlavé čedičové vlny.

## **3. Zdroje**

[1] Stavby. archiweb.cz: Rezidence Mendlova v Opavě [online]. archiweb.cz – internetový portál do světa moderní architektury. [cit. 2022-08-01]. Dostupné z: <https://www.archiweb.cz/b/rezidence-mendlova-v-opave>

## SKLADBY KONSTRUKCÍ

### STŘECHA

plochá střecha - nepochozí		<b>D1</b>
stabilizační vrstva - betonové dlaždice 60x60x5 cm (1,24 kN/m <sup>2</sup> ) v celé ploše střechy	50	mm
podložka pod dlažbu - termoplast (PE,PP) klade se přímo na PVC-P fólii (není rektifikovatelná)	15	mm
hydroizolační vrstva - PVC-P fólie FATRAFOL 818/V (přitížená)	1,8	mm
podkladní vrstva pod hydroizolací z PVC - geotextilie 300g/m <sup>2</sup> (vyrovnává drobné nerovnosti)	1	mm
spádové desky EPS 200 (např. KVK Parabit) (20 - 400 mm) (spád 3%)	20-400	mm
lepidlo pro kotvení spádových desek z EPS 200 (např. Penopur-KVK Parabit)	2	mm
tepelná izolace EPS 200 (např. KVK Parabit)	300	mm
lepidlo pro kotvení tepelné izolace z EPS 200 (např. Penopur-KVK Parabit)	2	mm
parozábrana - asfaltový modifikovaný pás (např. SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL-KVK Parabit)	4	mm
penetrační nátěr ALP	-	
nosná stropní kce - žb monolitická stropní deska	300	mm
vzduchová mezera pro vedení vzduchotechnického potrubí a elektroinstalací	383	mm
dvoustrupový nosný rošt sdk podhledu - 2x montážní profil CD 60/27 - zavěšený ocelovými závěsy ke stropu	54	mm
podhled - sdk desky - kotvené pomocí šroubů k nosnému roštu	12,5	mm
celkem	<b>1145 - 1525 mm</b>	

$U_{rec,20} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;  $U_{pas,20} = 0,15-0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;  $U = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$

plochá střecha - nepochozí		<b>D2</b>
stabilizační vrstva - betonové dlaždice 60x60x5 cm (1,24 kN/m <sup>2</sup> ) v celé ploše střechy	50	mm
podložka pod dlažbu - termoplast (PE,PP) klade se přímo na PVC-P fólii (není rektifikovatelná)	15	mm
hydroizolační vrstva - PVC-P fólie FATRAFOL 818/V (přitížená)	1,8	mm
podkladní vrstva pod hydroizolací z PVC - geotextilie 300g/m <sup>2</sup> (vyrovnává drobné nerovnosti)	1	mm
spádové desky EPS 200 (např. KVK Parabit) (20 - 400 mm) (spád 3%)	20-400	mm
lepidlo pro kotvení spádových desek z EPS 200 (např. Penopur-KVK Parabit)	2	mm
tepelná izolace EPS 200 (např. KVK Parabit)	300	mm
lepidlo pro kotvení tepelné izolace z EPS 200 (např. Penopur-KVK Parabit)	2	mm
parozábrana - asfaltový modifikovaný pás (např. SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL-KVK Parabit)	4	mm
penetrační nátěr ALP	-	
nosná stropní kce - žb monolitická stropní deska	300	mm
pružná lepicí a stěrková hmota (např. webertherm elastik)	5	mm
tepelná izolace EPS 100 F (např. KVK Parabit), kotvení pomocí flexibilního lepidla v celé ploše + mechanické kotvení	200	mm
pružná lepicí a stěrková hmota (např. webertherm elastik)	4	mm
armovací skleněná síťovina (např. webertherm 117, R117 A101)	-	
podkladní nátěr (např. weberpas podklad UNI)	-	
silikonová tenkovrstvá omítka (např. weberpas silikon)	6	mm
celkem	<b>911 - 1291 mm</b>	

$U_{rec,20} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;  $U_{pas,20} = 0,15-0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;  $U = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$

### PODLAHY NA TERÉNU

podlaha 1.NP - garáž, sklepy, tech. Místnost		<b>P1</b>
epoxidová zrnitá stěrka (např. SYSTÉM EP1-AST SYSTEMS)	3	mm
penetrace s prosypaním písku	-	
betonová mazanina - beton C25/30, Kari síť 150/150/6	107	mm
separační vrstva - PE fólie	-	
tepelná izolace EPS 200 (např. KVK Parabit)	180	mm
asfaltový pás (např. A 330H-KVK Parabit)	4	mm
asfaltový modifikovaný pás (např. SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL-KVK Parabit)	4	mm
penetrační nátěr ALP	-	
podkladní beton - beton C20/25, Kari síť 150/150/8	150	mm
zhuťněná zemina	-	
celkem	<b>448 mm</b>	

$U_{rec,20} = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;  $U_{pas,20} = 0,22-0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;  $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

<b>podlaha 1.NP - chodby, obchod, čekárna</b>		<b>P2</b>
keramická dlažba	8 mm	
tenkovrstvé flexibilní lepidlo pro keramickou dlažbu (pro vlhká prostředí)	2 mm	
betonová mazanina - beton C20/25, Kari síť 150/150/6	80 mm	
separační vrstva - PE folie	-	
tepelná izolace EPS 150 (např. KVK Parabit)	200 mm	
asfaltový lehký pás (např. A 330H-KVK Parabit)	4 mm	
asfaltový modifikovaný pás (např. SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL-KVK Parabit)	4 mm	
penetrační nátěr ALP	-	
podkladní beton - beton C20/25, Kari síť 150/150/8	150 mm	
zhutněná zemina		
celkem		<b>448 mm</b>
$U_{rec,20} = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}; U_{pas,20} = 0,22-0,15 \text{ W/m}^2\text{K}; U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$		

<b>podlaha 1.NP - úklid, wc, koupelna</b>		<b>P3</b>
keramická dlažba	8 mm	
tenkovrstvé flexibilní lepidlo pro keramickou dlažbu (pro vlhká prostředí)	2 mm	
hydroizolační stěrka	1 mm	
betonová mazanina - beton C20/25, Kari síť 150/150/6	80 mm	
separační vrstva - PE folie	-	
tepelná izolace EPS 150 (např. KVK Parabit)	200 mm	
asfaltový lehký pás (např. A 330H-KVK Parabit)	4 mm	
asfaltový modifikovaný pás (např. SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL-KVK Parabit)	4 mm	
penetrační nátěr ALP	-	
podkladní beton - beton C20/25, Kari síť 150/150/8	150 mm	
zhutněná zemina, var. hutněný násyp frakce 0-63, tl. 300mm		
celkem		<b>449 mm</b>
$U_{rec,20} = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}; U_{pas,20} = 0,22-0,15 \text{ W/m}^2\text{K}; U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$		

<b>podlaha 1.NP - ordinace, denní místnost</b>		<b>P4</b>
kaučuková nášlapná vrstva (např. nora® one system)	3 mm	
akrylátové lepidlo (např. nora® AC 100)	1 mm	
samonivelační stěrka (např. webernivelit extra)	6 mm	
penetrační nátěr (např. weberpodklad floor)	-	
betonová mazanina - beton C20/25, Kari síť 150/150/6	80 mm	
separační vrstva - PE folie	-	
tepelná izolace EPS 150 (např. KVK Parabit)	200 mm	
asfaltový lehký pás (např. A 330H-KVK Parabit)	4 mm	
asfaltový modifikovaný pás (např. SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL-KVK Parabit)	4 mm	
penetrační nátěr ALP	-	
podkladní beton - beton C20/25, Kari síť 150/150/8	150 mm	
zhutněná zemina, var. hutněný násyp frakce 0-63, tl. 300mm		
celkem		<b>448 mm</b>
$U_{rec,20} = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}; U_{pas,20} = 0,22-0,15 \text{ W/m}^2\text{K}; U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$		

## STROPY

<b>strop 2.NP, 3.NP - chodba, sklad, spíž</b>		<b>S1</b>
keramická dlažba	8 mm	
tenkovrstvé flexibilní lepidlo pro keramickou dlažbu (pro vlhká prostředí)	2 mm	
betonová mazanina - beton C20/25, (obsahuje rozvody podlahového vytápění - platí pouze pro chodby v bytech)	50 mm	
separační vrstva - PE folie	-	
kročejová izolace - EPS (např. Isover EPS Rigidfloor 4000)	50 mm	
nosná kce - žb monolitická stropní deska	300 mm	
vzduchová mezera pro vedení vzduchotechnického potrubí a elektroinstalací	383 mm	
dvoustupňový nosný rošt sdk podhledu - 2x montážní profil CD 60/27 - zavěšený ocelovými závěsy ke stropu	54 mm	
podhled - sdk desky - kotvené pomocí šroubů k nosnému roštu	12,5 mm	
celkem		<b>859,5 mm</b>

<b>strop 2.NP, 3.NP - chodba, sklad, spíž</b>		<b>S2</b>
keramická dlažba	8 mm	
tenkovrstvé flexibilní lepidlo pro keramickou dlažbu (pro vlhká prostředí)	2 mm	
betonová mazanina - beton C20/25, (obsahuje rozvody podlahového vytápění - platí pouze pro chodby v bytech)	50 mm	
separační vrstva - PE folie	-	
kročejová izolace - EPS (např. Isover EPS Rigidfloor 4000)	50 mm	
nosná kce - žb monolitická stropní deska	300 mm	
celkem		<b>410 mm</b>



<b>strop 2.NP, 3.NP - koupelna, wc</b>	<b>S3</b>
keramická dlažba	8 mm
tenkovrstvé flexibilní lepidlo pro keramickou dlažbu (pro vlhká prostředí)	2 mm
hydroizolační stěrka	1 mm
betonová mazanina - beton C20/25, (obsahuje rozvody podlahového vytápění)	50 mm
separační vrstva - PE folie	-
kročejová izolace - EPS (např. Isover EPS Rigidfloor 4000)	50 mm
nosná kce - žb monolitická stropní deska	300 mm
vzduchová mezera pro vedení vzduchotechnického potrubí a elektroinstalací	383 mm
dvoustupňový nosný rošt sdk podhledu - 2x montážní profil CD 60/27 - zavěšený ocelovými závěsy ke stropu	54 mm
podhled - sdk desky - kotvené pomocí šroubů k nosnému roštu	12,5 mm
celkem	<b>860,5 mm</b>

<b>strop 2.NP, 3.NP - koupelna, wc</b>	<b>S4</b>
keramická dlažba	8 mm
tenkovrstvé flexibilní lepidlo pro keramickou dlažbu (pro vlhká prostředí)	2 mm
hydroizolační stěrka	1 mm
betonová mazanina - beton C20/25, (obsahuje rozvody podlahového vytápění)	50 mm
separační vrstva - PE folie	-
kročejová izolace - EPS (např. Isover EPS Rigidfloor 4000)	50 mm
nosná kce - žb monolitická stropní deska	300 mm
celkem	<b>411 mm</b>

<b>strop 2.NP, 3.NP - pokoj, ložnice, obývací pokoj + kk</b>	<b>S5</b>
vinylové dílce (pero + drážka)	8 mm
fólie pod vinylové dílce (vyrovnávací vrstva)	2 mm
betonová mazanina - beton C20/25, (obsahuje rozvody podlahového vytápění)	50 mm
separační vrstva - PE folie	-
kročejová izolace - EPS (např. Isover EPS Rigidfloor 4000)	50 mm
nosná kce - žb monolitická stropní deska	300 mm
vzduchová mezera pro vedení vzduchotechnického potrubí a elektroinstalací	383 mm
dvoustupňový nosný rošt sdk podhledu - 2x montážní profil CD 60/27 - zavěšený ocelovými závěsy ke stropu	54 mm
podhled - sdk desky - kotvené pomocí šroubů k nosnému roštu	12,5 mm
celkem	<b>859,5 mm</b>

<b>strop 2.NP, 3.NP - pokoj, ložnice, obývací pokoj + kk</b>	<b>S6</b>
vinylové dílce (pero + drážka)	8 mm
fólie pod vinylové dílce (vyrovnávací vrstva)	2 mm
betonová mazanina - beton C20/25, (obsahuje rozvody podlahového vytápění)	50 mm
separační vrstva - PE folie	-
kročejová izolace - EPS (např. Isover EPS Rigidfloor 4000)	50 mm
nosná kce - žb monolitická stropní deska	300 mm
celkem	<b>410 mm</b>

<b>strop 2.NP, 3.NP - pokoj, ložnice, obývací pokoj + kk</b>	<b>S7</b>
vinylové dílce (pero + drážka)	8 mm
fólie pod vinylové dílce (vyrovnávací vrstva)	2 mm
betonová mazanina - beton C20/25, (obsahuje rozvody podlahového vytápění)	50 mm
separační vrstva - PE folie	-
kročejová izolace - EPS (např. Isover EPS Rigidfloor 4000)	50 mm
nosná kce - žb monolitická stropní deska	300 mm
pružná lepicí a stěrková hmota (např. webertherm elastik)	5 mm
tepelná izolace z čedičové vlny (např. ISOVER TF Profif), kotvení pomocí flexibilního lepidla v celé ploše + mech. kotvení	300 mm
pružná lepicí a stěrková hmota (např. webertherm elastik)	4 mm
armovací skleněná síťovina (např. webertherm 117, R117 A101)	-
podkladní nátěr (např. weberpas podklad UNI)	-
silikonová tenkovrstvá omítka (např. weberpas silikon)	6 mm
celkem	<b>725 mm</b>

<b>terasy 2.NP, 3.NP</b>	<b>S8</b>
nášlapná vrstva - venkovní keramická dlažba (uložená do terčů)	20 mm
roznášecí vrstva - rektifikační terče z plastu (např. BUZON® PB) (15 - 180 mm)	15 - 180 mm
podložky pod terče - přířezy geotextilie nebo PVC-P fólie	1,5 mm
hydroizolační vrstva - PVC-P fólie FATRAFOL 810 (mechanicky kotvená)	1,5 mm
podkladní vrstva pod hydroizolací z PVC - geotextilie 300g/m2 (vyrovnává drobné nerovnosti)	1 mm
spádové desky EPS 200 (např. KVK Parabit) (mechanicky kotvené) (60 - 225 mm) (spád 2%)	60 - 225 mm
lepidlo pro kotvení spádových desek z EPS 200 (např. Penopur-KVK Parabit) (stabilizace při realizaci)	2 mm
tepelná izolace z PIR panelů (např. Kingspan Therma TR26)	140 mm
parozábrana - asfaltový modifikovaný pás (např. SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL-KVK Parabit)	3 mm
penetrační nátěr ALP	-
nosná kce - žb monolitická stropní deska	300 mm
pružná lepicí a stěrková hmota (např. webertherm elastik)	5 mm
tepelná izolace EPS 100 F (např. KVK Parabit), kotvení pomocí flexibilního lepidla v celé ploše + mechanické kotvení	200 mm
pružná lepicí a stěrková hmota (např. webertherm elastik)	4 mm
armovací skleněná síťovina (např. webertherm 117, R117 A101)	-
podkladní nátěr (např. weberpas podklad UNI)	-
silikonová tenkovrstvá omítka (např. weberpas silikon)	6 mm
celkem	<b>924 mm</b>

<b>terasy 2.NP, 3.NP</b>	<b>S9</b>
<b>nášlapná vrstva</b> - venkovní keramická dlažba (uložená do terčů)	20 mm
<b>roznášecí vrstva</b> - rektifikační terče z plastu (např. BUZON® PB) (15 - 180 mm)	15 - 180 mm
<b>podložky pod terče</b> - přířezy geotextilie nebo PVC-P fólie	1,5 mm
<b>hydroizolační vrstva</b> - PVC-P fólie FATRAFOL 810 (mechanicky kotvená)	1,5 mm
<b>podkladní vrstva pod hydroizolací z PVC</b> - geotextilie 300g/m2 (vyrovnává drobné nerovnosti)	1 mm
<b>spádové desky EPS 200</b> (např. KVK Parabit) (mechanicky kotvené) (60 - 225 mm) (spád 2%)	60 - 225 mm
<b>lepidlo pro kotvení spádových desek z EPS 200</b> (např. Penopur-KVK Parabit) (stabilizace při realizaci)	2 mm
<b>tepelná izolace z PIR panelů</b> (např. Kingspan Therma TR26)	140 mm
<b>parozábrana</b> - asfaltový modifikovaný pás (např. SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL-KVK Parabit)	3 mm
<b>penetrační nátěr ALP</b>	-
<b>nosná kce</b> - žb monolitická stropní deska	300 mm
<b>vzduchová mezera</b> pro vedení vzduchotechnického potrubí a elektroinstalací	383 mm
<b>dvoustupňový nosný rošt sdk podhledu</b> - 2x montážní profil CD 60/27 - zavěšený ocelovými závěsy ke stropu	54 mm
<b>podhled</b> - sdk desky - kotvené pomocí šroubů k nosnému roštu	12,5 mm
<b>celkem</b>	<b>1159 mm</b>

$$U_{rec,20} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}; U_{pas,20} = 0,15-0,1 \text{ W/m}^2\text{K}; U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$$

<b>terasy 2.NP, 3.NP</b>	<b>S10</b>
<b>nášlapná vrstva</b> - venkovní keramická dlažba (uložená do terčů)	20 mm
<b>roznášecí vrstva</b> - rektifikační terče z plastu (např. BUZON® PB) (15 - 180 mm)	15 - 180 mm
<b>podložky pod terče</b> - přířezy geotextilie nebo PVC-P fólie	1,5 mm
<b>hydroizolační vrstva</b> - PVC-P fólie FATRAFOL 810 (mechanicky kotvená)	1,5 mm
<b>podkladní vrstva pod hydroizolací z PVC</b> - geotextilie 300g/m2 (vyrovnává drobné nerovnosti)	1 mm
<b>spádové desky EPS 200</b> (např. KVK Parabit) (mechanicky kotvené) (60 - 225 mm) (spád 2%)	60 - 225 mm
<b>lepidlo pro kotvení spádových desek z EPS 200</b> (např. Penopur-KVK Parabit) (stabilizace při realizaci)	2 mm
<b>tepelná izolace z PIR panelů</b> (např. Kingspan Therma TR26)	140 mm
<b>parozábrana</b> - asfaltový modifikovaný pás (např. SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL-KVK Parabit)	3 mm
<b>penetrační nátěr ALP</b>	-
<b>nosná kce</b> - žb monolitická stropní deska	300 mm
<b>celkem</b>	<b>709 mm</b>

$$U_{rec,20} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}; U_{pas,20} = 0,15-0,1 \text{ W/m}^2\text{K}; U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$$

<b>terasy 2.NP, 3.NP</b>	<b>S11</b>
<b>nášlapná vrstva</b> - venkovní keramická dlažba (uložená do terčů)	20 mm
<b>roznášecí vrstva</b> - rektifikační terče z plastu (např. BUZON® PB) (15 - 180 mm)	15 - 180 mm
<b>podložky pod terče</b> - přířezy geotextilie nebo PVC-P fólie	1,5 mm
<b>hydroizolační vrstva</b> - PVC-P fólie FATRAFOL 810 (mechanicky kotvená)	1,5 mm
<b>podkladní vrstva pod hydroizolací z PVC</b> - geotextilie 300g/m2 (vyrovnává drobné nerovnosti)	1 mm
<b>spádové desky EPS 200</b> (např. KVK Parabit) (mechanicky kotvené) (60 - 225 mm) (spád 2%)	60 - 225 mm
<b>lepidlo pro kotvení spádových desek z EPS 200</b> (např. Penopur-KVK Parabit) (stabilizace při realizaci)	2 mm
<b>tepelná izolace z PIR panelů</b> (např. Kingspan Therma TR26)	140 mm
<b>parozábrana</b> - asfaltový modifikovaný pás (např. SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL-KVK Parabit)	3 mm
<b>penetrační nátěr ALP</b>	-
<b>nosná kce</b> - žb monolitická stropní deska	300 mm
<b>pružná lepicí a stěrková hmota</b> (např. webertherm elastik)	5 mm
<b>tepelná izolace z čedičové vlny</b> (např. ISOVER TF Profi), kotvení pomocí flexibilního lepidla v celé ploše + mech. kotvení	200 mm
<b>pružná lepicí a stěrková hmota</b> (např. webertherm elastik)	4 mm
<b>armovací skleněná síťovina</b> (např. webertherm 117, R117 A101)	-
<b>podkladní nátěr</b> (např. weberpas podklad UNI)	-
<b>silikonová tenkovrstvá omítka</b> (např. weberpas silikon)	6 mm
<b>celkem</b>	<b>924 mm</b>

## OBVODOVÉ STĚNY

<b>obvodová stěna (zateplovací systém Weber Therm Klasik-ETICS)</b>	<b>F1</b>
<b>interiérová barva</b>	-
<b>vnitřní jednovrstvá sádrová omítka gletovaná</b> - strojně stříkaná (např. weber.mur 643)	10 mm
<b>podkladní nátěr pro savé povrchy</b> (např. weberkombi Kontakt)	-
<b>nosná kce</b> - žb monolitická stěna	200 mm
<b>pružná lepicí a stěrková hmota</b> (např. webertherm elastik)	5 mm
<b>tepelná izolace EPS 100 F</b> (např. KVK Parabit), kotvení pomocí flexibilního lepidla v celé ploše	200 mm
<b>pružná lepicí a stěrková hmota</b> (např. webertherm elastik)	4 mm
<b>armovací skleněná síťovina</b> (např. webertherm 117, R117 A101)	-
<b>podkladní nátěr</b> (např. weberpas podklad UNI)	-
<b>silikonová tenkovrstvá omítka</b> (např. weberpas silikon)	6 mm
<b>celkem</b>	<b>425 mm</b>

$$U_{rec,20} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}; U_{pas,20} = 0,18-0,12 \text{ W/m}^2\text{K}; U = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$$

<b>obvodová stěna (zateplovací systém Weber Therm Klasik-ETICS)</b>	<b>F2</b>	
instalační předstěna - sdk desky (kotvené pomocí šroubů k nosnému roštu)	12,5	mm
nosný rošt sdk předstěny - svislé montážní profily CW 50/50	50	mm
vzduchová mezera pro vedení vzduchotechnického potrubí a elektroinstalací	87,5	mm
nosná kce - žb monolitická stěna	200	mm
pružná lepicí a stěrková hmota (např. webertherm elastik)	5	mm
tepelná izolace EPS 100 F (např. KVK Parabit), kotvení pomocí flexibilního lepidla v celé ploše	200	mm
pružná lepicí a stěrková hmota (např. webertherm elastik)	4	mm
armovací skleněná síťovina (např. webertherm 117, R117 A101)	-	
podkladní nátěr (např. weberpas podklad UNI)	-	
silikonová tenkovrstvá omítka (např. weberpas silikon)	6	mm
celkem	565	mm
$U_{\text{rec},20} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}; U_{\text{pas},20} = 0,18-0,12 \text{ W/m}^2\text{K}; U = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$		

<b>atika (zateplovací systém Weber Therm Klasik-ETICS)</b>	<b>F3</b>	
silikonová tenkovrstvá omítka (např. weberpas silikon)	6	mm
podkladní nátěr (např. weberpas podklad UNI)	-	
armovací skleněná síťovina (např. webertherm 117, R117 A101)	-	
pružná lepicí a stěrková hmota (např. webertherm elastik)	4	mm
tepelná izolace EPS 100 F (např. KVK Parabit), kotvení pomocí flexibilního lepidla v celé ploše	80	mm
parozábrana - asfaltový modifikovaný pás (např. SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL-KVK Parabit)	3	mm
penetrační nátěr ALP	-	
nosná kce - žb monolitická atika	150	mm
pružná lepicí a stěrková hmota (např. webertherm elastik)	5	mm
tepelná izolace EPS 100 F (např. KVK Parabit), kotvení pomocí flexibilního lepidla v celé ploše	200	mm
pružná lepicí a stěrková hmota (např. webertherm elastik)	4	mm
armovací skleněná síťovina (např. webertherm 117, R117 A101)	-	
podkladní nátěr (např. weberpas podklad UNI)	-	
silikonová tenkovrstvá omítka (např. weberpas silikon)	6	mm
celkem	458	mm

<b>atika (zateplovací systém Weber Therm Klasik-ETICS)</b>	<b>F4</b>	
silikonová tenkovrstvá omítka (např. weberpas silikon)	6	mm
podkladní nátěr (např. weberpas podklad UNI)	-	
armovací skleněná síťovina (např. webertherm 117, R117 A101)	-	
pružná lepicí a stěrková hmota (např. webertherm elastik)	4	mm
tepelná izolace EPS 100 F (např. KVK Parabit), kotvení pomocí flexibilního lepidla v celé ploše	80	mm
parozábrana - asfaltový modifikovaný pás (např. SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL-KVK Parabit)	3	mm
penetrační nátěr ALP	-	
nosná kce - žb monolitická atika	150	mm
pružná lepicí a stěrková hmota (např. webertherm elastik)	5	mm
tepelná izolace EPS 100 F (např. KVK Parabit), kotvení pomocí flexibilního lepidla v celé ploše	80	mm
pružná lepicí a stěrková hmota (např. webertherm elastik)	4	mm
armovací skleněná síťovina (např. webertherm 117, R117 A101)	-	
podkladní nátěr (např. weberpas podklad UNI)	-	
silikonová tenkovrstvá omítka (např. weberpas silikon)	6	mm
celkem	338	mm

<b>atika (zateplovací systém Weber Therm Klasik-ETICS)</b>	<b>F5</b>	
hydroizolační vrstva - PVC-P fólie FATRAFOL 818/V (přitížená)	1,8	mm
podkladní vrstva pod hydroizolací z PVC - geotextilie 300g/m2 (vyrovává drobné nerovnosti)	1	mm
tepelná izolace EPS 100 F (např. KVK Parabit), kotvení pomocí flexibilního lepidla v celé ploše	80	mm
parozábrana - asfaltový modifikovaný pás (např. SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL-KVK Parabit)	3	mm
penetrační nátěr ALP	-	
nosná kce - žb monolitická atika	150	mm
pružná lepicí a stěrková hmota (např. webertherm elastik)	5	mm
tepelná izolace EPS 100 F (např. KVK Parabit), kotvení pomocí flexibilního lepidla v celé ploše	80	mm
pružná lepicí a stěrková hmota (např. webertherm elastik)	4	mm
armovací skleněná síťovina (např. webertherm 117, R117 A101)	-	
podkladní nátěr (např. weberpas podklad UNI)	-	
silikonová tenkovrstvá omítka (např. weberpas silikon)	6	mm
celkem	331	mm

<b>atika (zateplovací systém Weber Therm Klasik-ETICS)</b>	<b>F6</b>	
hydroizolační vrstva - PVC-P fólie FATRAFOL 818/V (přitížená)	1,8	mm
podkladní vrstva pod hydroizolací z PVC - geotextilie 300g/m2 (vyrovává drobné nerovnosti)	1	mm
tepelná izolace EPS 100 F (např. KVK Parabit), kotvení pomocí flexibilního lepidla v celé ploše	80	mm
parozábrana - asfaltový modifikovaný pás (např. SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL-KVK Parabit)	3	mm
penetrační nátěr ALP	-	
nosná kce - keramické tvarnice Porotherm 17,5 Profi (P8)	175	mm
pružná lepicí a stěrková hmota (např. webertherm elastik)	5	mm
tepelná izolace EPS 100 F (např. KVK Parabit), kotvení pomocí flexibilního lepidla v celé ploše	200	mm
pružná lepicí a stěrková hmota (např. webertherm elastik)	4	mm
armovací skleněná síťovina (např. webertherm 117, R117 A101)	-	
podkladní nátěr (např. weberpas podklad UNI)	-	
silikonová tenkovrstvá omítka (např. weberpas silikon)	6	mm
celkem	476	mm

<b>atika (zateplovací systém Weber Therm Klasik-ETICS)</b>		<b>F7</b>
hydroizolační vrstva - PVC-P fólie FATRAFOL 818/V (přitížená)	1,8	mm
podkladní vrstva pod hydroizolací z PVC - geotextilie 300g/m2 (vyrovnává drobné nerovnosti)	1	mm
tepelná izolace EPS 100 F (např. KVK Parabit), kotvení pomocí flexibilního lepidla v celé ploše	80	mm
parozábrana - asfaltový modifikovaný pás (např. SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL-KVK Parabit)	3	mm
penetrační nátěr ALP	-	
nosná kce - keramické tvarnice Porotherm 17,5 Profi (P8)	175	mm
pružná lepicí a stěrková hmota (např. webertherm elastik)	5	mm
tepelná izolace EPS 100 F (např. KVK Parabit), kotvení pomocí flexibilního lepidla v celé ploše	80	mm
pružná lepicí a stěrková hmota (např. webertherm elastik)	4	mm
armovací skleněná síťovina (např. webertherm 117, R117 A101)	-	
podkladní nátěr (např. weberpas podklad UNI)	-	
silikonová tenkovrstvá omítka (např. weberpas silikon)	6	mm
celkem	356	mm

<b>obvodová stěna přilehlá k zemině</b>		<b>F8</b>
nosná kce - žb monolitická stěna (pohledový beton)	200	mm
penetrační nátěr ALP	-	
asfaltový modifikovaný pás (např. ELASTODEK 40 SPECIAL MINERAL-KVK Parabit)	4	mm
asfaltový modifikovaný pás (např. ELASTODEK 40 SPECIAL MINERAL-KVK Parabit)	4	mm
tepelná izolace XPS (např. Synthos XPS Pr ), kotvení pomocí flexibilního lepidla v celé ploše	180	mm
ochranná vrstva - nopová fólie	20	mm
celkem	408	mm

$U_{rec,20} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;  $U_{pas,20} = 0,22-0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;  $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

<b>opěrná stěna přilehlá k zemině</b>		<b>F9</b>
nosná kce - žb monolitická stěna (pohledový beton)	200	mm
penetrační nátěr ALP	-	
asfaltový modifikovaný pás (např. ELASTODEK 40 SPECIAL MINERAL-KVK Parabit)	4	mm
asfaltový modifikovaný pás (např. ELASTODEK 40 SPECIAL MINERAL-KVK Parabit)	4	mm
ochranná vrstva - nopová fólie	20	mm
celkem	228	mm

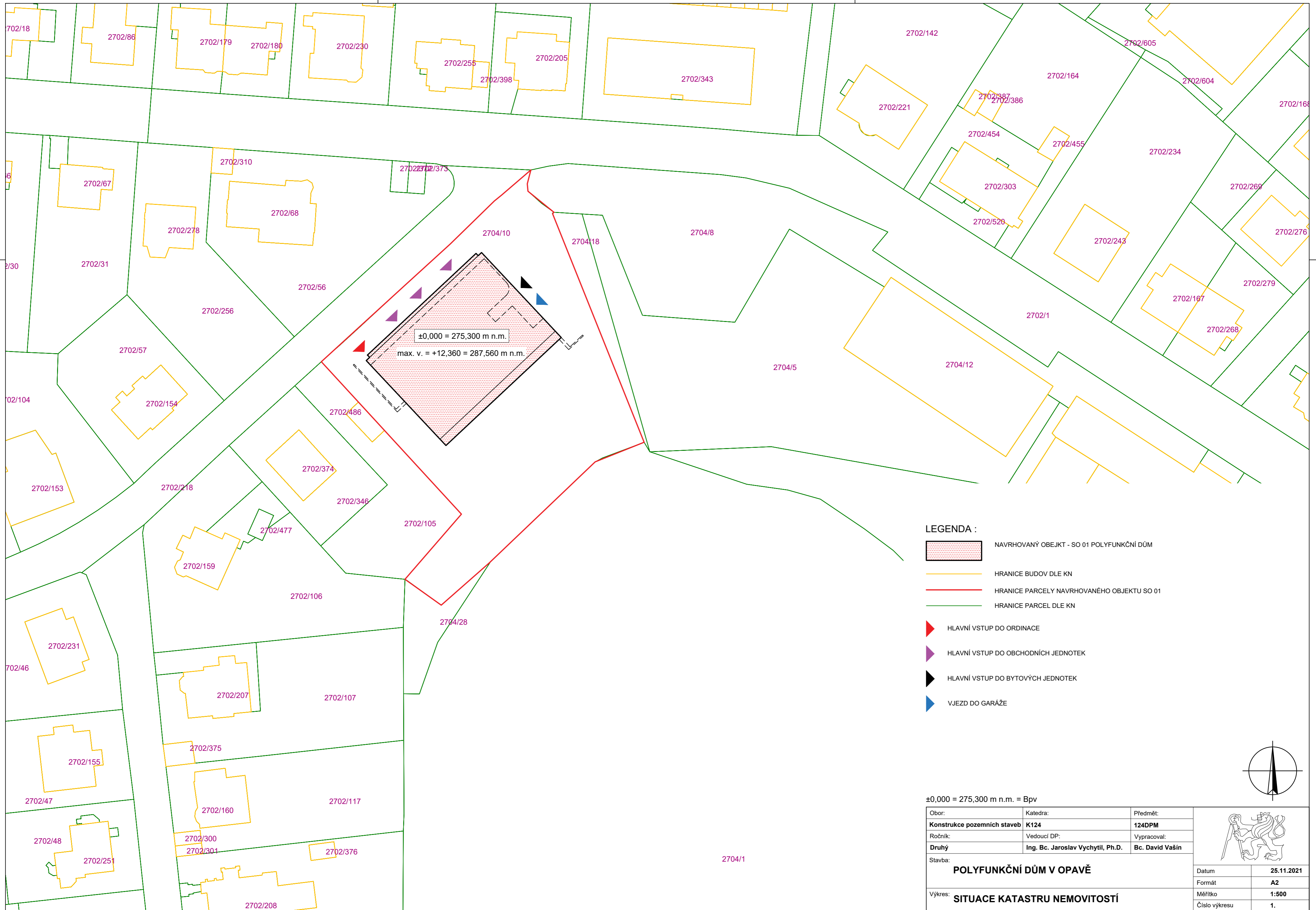
## OSTATNÍ

<b>venkovní zpevněná plocha</b>		<b>K1</b>
kamenná dlažba (ve spádu 2% k odvodňovacím kanálkům)	60	mm
kladecí vrstva - dř (4-8 mm) - mechanicky zhutněná, tvoří spádovou vrstvu ve sklonu 2%	30	mm
drcené kamenivo (8-16 mm) - mechanicky zhutněné	150	mm
celkem	240	mm

## VÝPLNĚ OTVORŮ

<b>Okenní systém Schüco AWS 90.SI+</b>		<b>O</b>
Stavební hloubka systému	90	mm
Uf (rám)	1,0	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Ug (sklo)	0,6	W/(m <sup>2</sup> ·K)

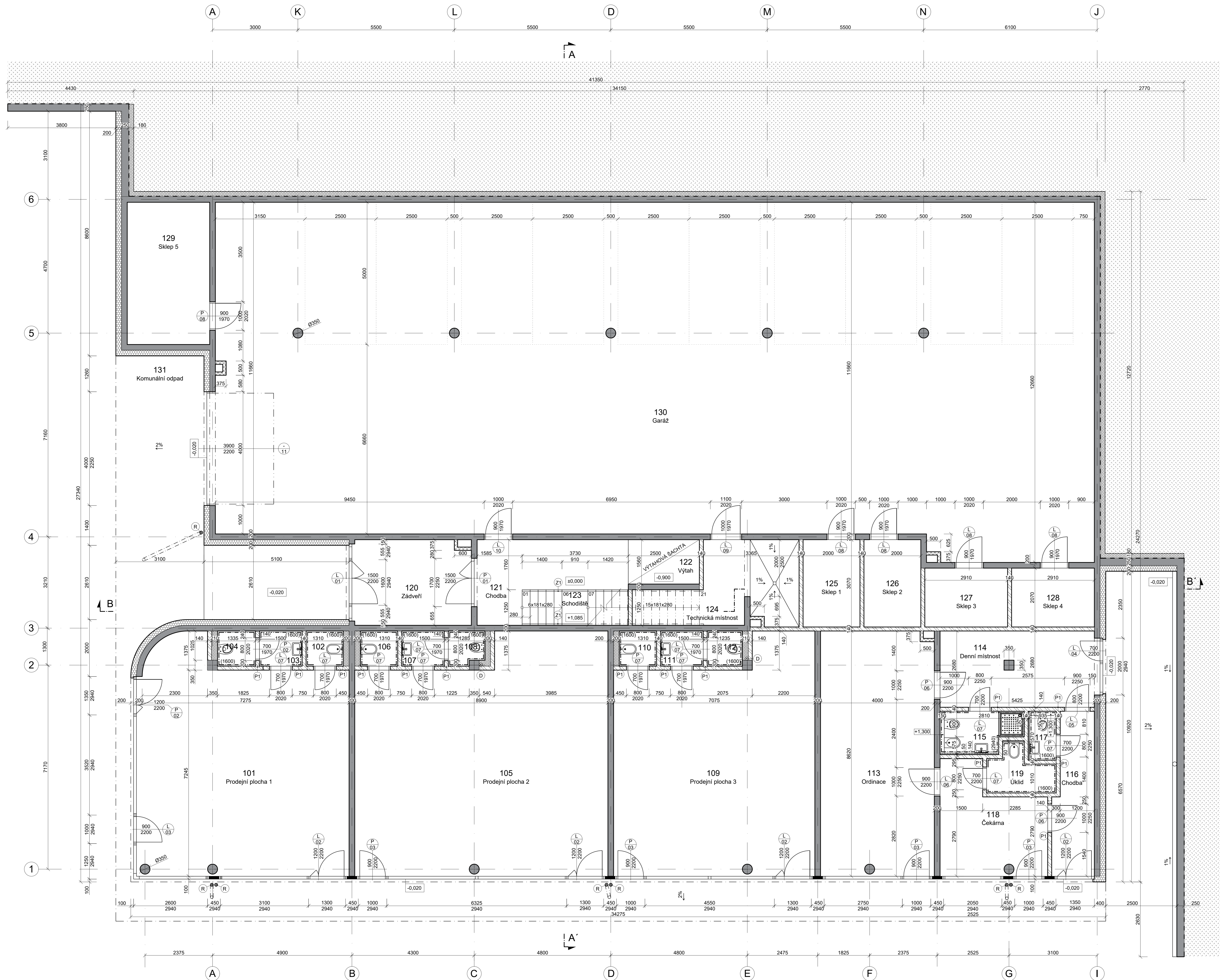
<b>Dveřní systém Schüco AD UP 90</b>		<b>N</b>
Stavební hloubka systému	90	mm
Uf (rám)	1,1	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Ug (sklo)	0,6	W/(m <sup>2</sup> ·K)



- LEGENDA :**
- NAVRHOVANÝ OBEJKT - SO 01 POLYFUNKČNÍ DŮM
  - HRANICE BUDOV DLE KN
  - HRANICE PARCELY NAVRHOVANÉHO OBJEKTU SO 01
  - HRANICE PARCEL DLE KN
  - HLAVNÍ VSTUP DO ORDINACE
  - HLAVNÍ VSTUP DO OBCHODNÍCH JEDNOTEK
  - HLAVNÍ VSTUP DO BYTOVÝCH JEDNOTEK
  - VJEZD DO GARÁŽE

±0,000 = 275,300 m n.m. = Bpv

Obor: <b>Konstrukce pozemních staveb</b>	Katedra: <b>K124</b>	Předmět: <b>124DPM</b>	
Ročník:	Vedoucí DP:	Vypracoval:	
Druhý	<b>Ing. Bc. Jaroslav Vychytil, Ph.D.</b>	<b>Bc. David Vašín</b>	
Stavba: <b>POLYFUNKČNÍ DŮM V OPAVĚ</b>			
Výkres: <b>SITUACE KATASTRU NEMOVITOSTÍ</b>			Datum <b>25.11.2021</b>
			Formát <b>A2</b>
			Měřítko <b>1:500</b>
			Číslo výkresu <b>1.</b>



LEGENDA MÍSTNOSTÍ:

Č.	Název	Plocha [m²]	Podlaha	Stěny	Strop	Pozn.
101	Prodejní plocha 1	57,00	Polyuretanová stěrka	Sádrová omítka	SDK podhled	Keram. soki (60)
102	Úklid	1,55				
103	Umývárna	1,78	Keramická dlažba	Keramický obklad + sádrová omítka	SDK podhled	Keram. obklad (1600)
104	WC	1,52				
105	Prodejní plocha 2	70,21	Polyuretanová stěrka	Sádrová omítka	SDK podhled	Keram. soki (60)
106	Úklid	1,55				
107	Umývárna	1,78	Keramická dlažba	Keramický obklad + sádrová omítka	SDK podhled	Keram. obklad (1600)
108	WC	1,52				
109	Prodejní plocha 3	54,46	Polyuretanová stěrka	Sádrová omítka	SDK podhled	Keram. soki (60)
110	Úklid	1,55				
111	Umývárna	1,78	Keramická dlažba	Keramický obklad + sádrová omítka	SDK podhled	Keram. obklad (1600)
112	WC	1,52				
113	Ordinace	34,48	Kaučuková náslapná vrstva	Sádrová omítka	SDK podhled	Soklová PVC lišta
114	Denní místnost	14,54	Kaučuková náslapná vrstva	Sádrová omítka	SDK podhled	Soklová PVC lišta
115	Koupelna	3,63	Keramická dlažba	Keramický obklad + sádrová omítka	SDK podhled	Keram. obklad (2940)
116	Chodba	6,96	Keramická dlažba	Sádrová omítka	SDK podhled	Keram. soki (60)
117	WC	1,47	Keramická dlažba	Keramický obklad + sádrová omítka	SDK podhled	Keram. obklad (1600)
118	Čekárna	13,19	Keramická dlažba	Sádrová omítka	SDK podhled	Keram. soki (60)
119	Úklid	3,36	Keramická dlažba	Keramický obklad + sádrová omítka	SDK podhled	Keram. obklad (1600)
120	Zádveř	12,64	Keramická dlažba	Sádrová omítka	SDK podhled	Keram. soki (60)
121	Chodba	11,34	Keramická dlažba	Sádrová omítka	SDK podhled	Keram. soki (60)
122	Výtah	3,90	Pohledový beton	Pohledový beton	SDK podhled	----
123	Schodiště	4,64	Pohledový beton	Sádrová omítka	SDK podhled	----
124	Technická místnost	13,15	Epoxidová stěrka	Vápenocementová omítka	Pohledový beton	Soklová nerezová lišta (60)
125	Sklep 1	6,14	Epoxidová stěrka	Vápenocementová omítka	Pohledový beton	Soklová nerezová lišta (60)
126	Sklep 2	6,14	Epoxidová stěrka	Vápenocementová omítka	Pohledový beton	Soklová nerezová lišta (60)
127	Sklep 3	6,03	Epoxidová stěrka	Vápenocementová omítka	Pohledový beton	Soklová nerezová lišta (60)
128	Sklep 4	6,01	Epoxidová stěrka	Vápenocementová omítka	Pohledový beton	Soklová nerezová lišta (60)
129	Sklep 5	14,50	Epoxidová stěrka	Pohledový beton	Pohledový beton	Soklová nerezová lišta (60)
130	Garáž	366,19	Epoxidová stěrka	Pohledový beton	Pohledový beton	Soklová nerezová lišta (60)
131	Komunální odpad	5,46	Betonová zámková dlažba	Fasádní omítka	Fasádní omítka	----
CELKEM		734,26				

TABULKA PŘEKLADŮ 1.NP:

Č.	Název	Rozměr [mm]	Min. uložení [mm]	Celkem [ks]
P1	2 x Porotherm KP 7 - 125	1250 x 70 x 238	125 mm	2 x 14 = 28

LEGENDA MATERIÁLŮ:

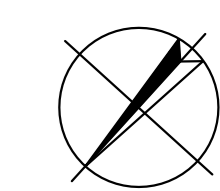
- MONOLITICKÝ ŽELEZOBETON
- KONSTRUKCE Z PROSTĚHO BETONU
- KERAMICKÉ TVÁRNICE Povrchem 14 Profi (P10)  
ZDĚNÉ NAMALTU Porotherm Profi (M5)
- KERAMICKÉ TVÁRNICE Povrchem 11,5 AKU Profi (P15)  
ZDĚNÉ NAMALTU Povrchem Profi (M5)
- SDK KONSTRUKCE - INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNY
- TEPELNÁ IZOLACE - MINERÁLNÍ VLÁKNA
- TEPELNÁ IZOLACE - EPS
- TEPELNÁ IZOLACE - XPS, PUR
- PLNA TEPELNĚ-IZOLAČNÍ VÝPLŇ V OVNĚM RAMU (NEPRŮSVĚTNÁ)
- PŮVODNÍ ZEMINA (PROPŮSTNÁ)
- ZPĚTNÝ ZÁSYP PŮVODNÍ ZEMINOU - ZHUŤNĚNÝ PO 300 mm

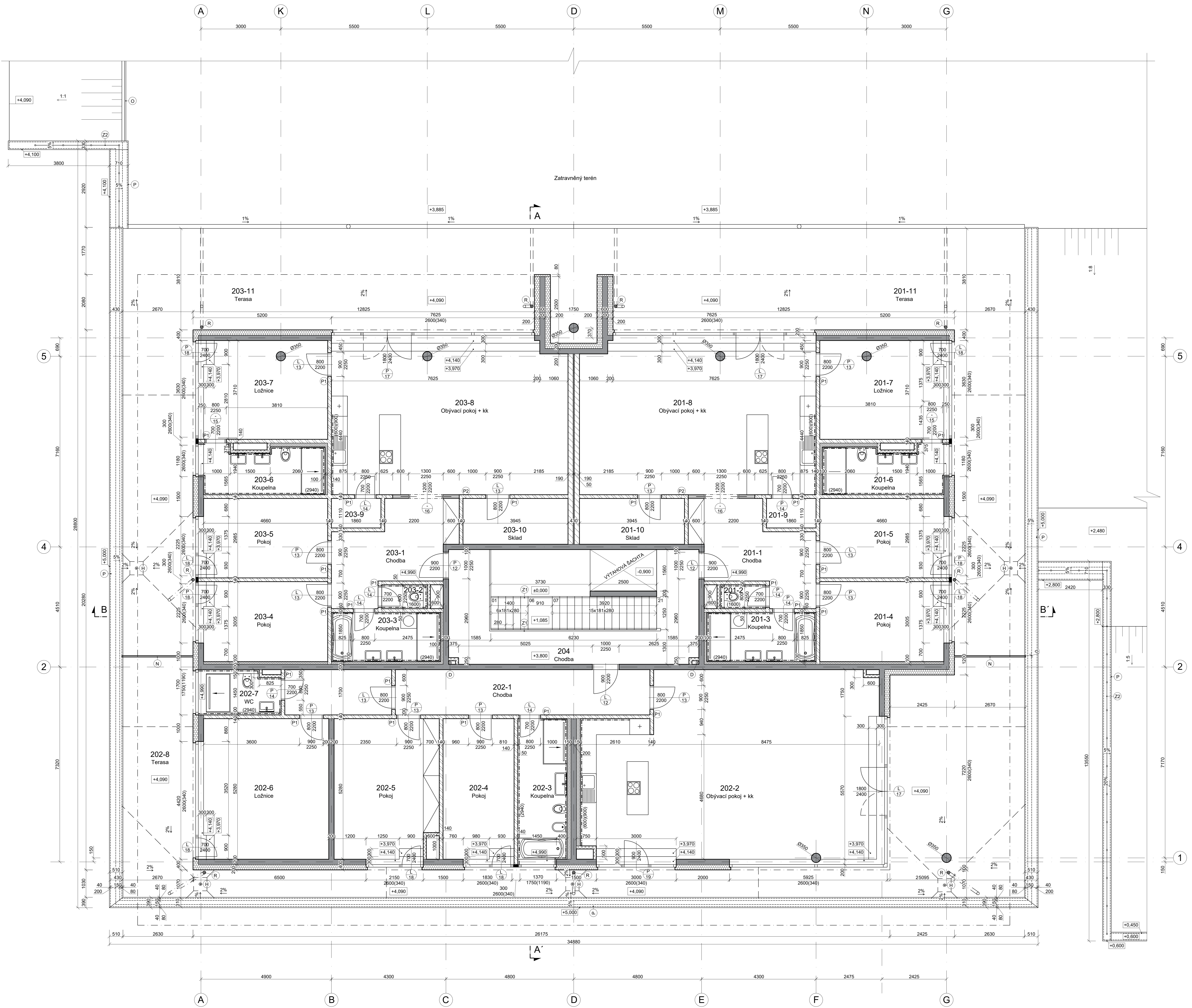
POZNÁMKA:

- KÓTOVANO NA NODNOU KOJ (BEZ OMIČEK)
- OKENÍ OTVORY JSOU PŘEKLENUTY PRŮBEŽNOU ŽB STROPNÍ DESKOU
- (Z) SCHODIŠTĚ ZABUDUJÍ Z LEPENÉHO SKLA - INTERIER, h = 1300 mm
- (R) DEŠŤOVÝ SVOD, DN 100
- (D) ODPADNÍ DEŠŤOVÉ POTRUBÍ, DN 100

40.000 = 275.300 m n.m. = Bpv

Číslo:	Kategorie:	Předmět:
Konstrukce pozemních staveb	K124	124DPM
Ročník:	Vedoucí DP:	Vypracoval:
Druh:	Ing. Bc. Jaroslav Vychytil, Ph.D.	Bc. David Valm
Název: POLYFUNKČNÍ DŮM V OPAVĚ		
Výkres: PŮDORYS 1.NP		
Datum:	25.11.2021	
Forník:	AB	
Mřížko:	1:50	
Číslo výkresu:	Z	





LEGENDA MÍSTNOSTÍ:

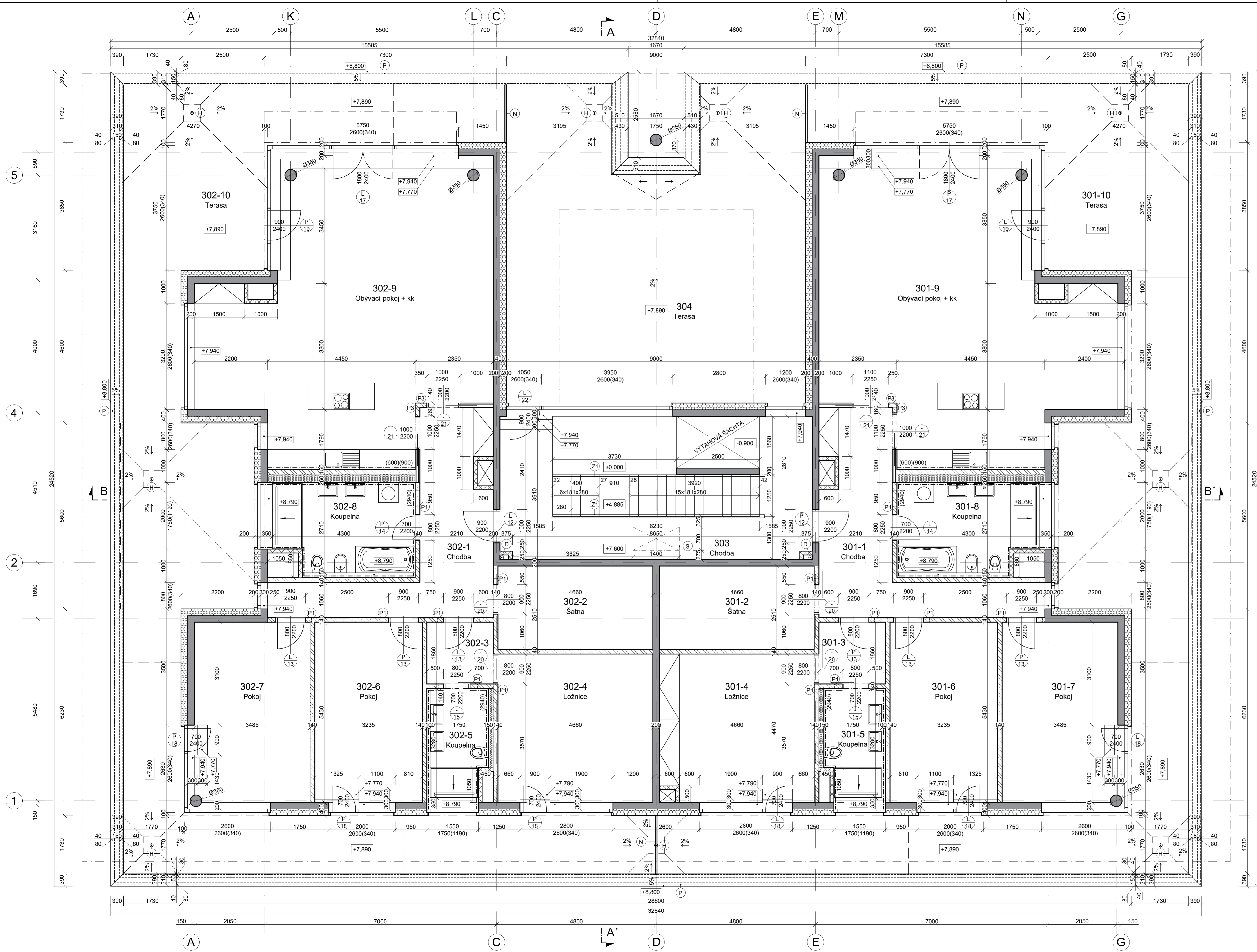
Č.	Název	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Podlaha	Stěny	Strop	Pozn.
201	Byt 4+kk	138,78 (+ 91,41)				
201-1	Chodba	13,37	Keramická dlažba	Sádrová omítka	SDK podhled	Keram. sokl (60)
201-2	WC	1,40	Keramická dlažba	Keramický obklad + sádrová omítka	SDK podhled	Keram. obklad (1600)
201-3	Koupelna	7,59	Keramická dlažba	Keramický obklad + sádrová omítka	SDK podhled	Keram. obklad (2940)
201-4	Pokoj	14,46	Vinyl	Sádrová omítka	SDK podhled	Soklová vinyl lišta
201-5	Pokoj	14,37	Vinyl	Sádrová omítka	SDK podhled	Soklová vinyl lišta
201-6	Koupelna	8,23	Keramická dlažba	Keramický obklad + sádrová omítka	SDK podhled	Keram. obklad (2940)
201-7	Ložnice	18,03	Vinyl	Sádrová omítka	SDK podhled	Soklová vinyl lišta
201-8	Obyvací pokoj + kk	52,48	Vinyl	Sádrová omítka	SDK podhled	Soklová vinyl lišta, keram. obklad v kk (600/800)
201-9	Spíž	2,06	Keramická dlažba	Sádrová omítka	SDK podhled	Keram. sokl (60)
201-10	Sklad	6,79	Keramická dlažba	Sádrová omítka	SDK podhled	Keram. sokl (60)
201-11	Terasa	91,41	Keram. mrazuvzdorná dlažba	Fasádní omítka	Fasádní omítka	Dlažba na rektifik. terčích
202	Byt 4+kk	175,92 (+ 94,21)				
202-1	Chodba	23,31	Keramická dlažba	Sádrová omítka	SDK podhled	Keram. sokl (60)
202-2	Obyvací pokoj + kk	77,32	Vinyl	Sádrová omítka	SDK podhled	Soklová vinyl lišta, keram. obklad v kk (600/800)
202-3	Koupelna	10,06	Keramická dlažba	Keramický obklad + sádrová omítka	SDK podhled	Keram. obklad (2940)
202-4	Pokoj	14,48	Vinyl	Sádrová omítka	SDK podhled	Soklová vinyl lišta
202-5	Pokoj	20,51	Vinyl	Sádrová omítka	SDK podhled	Soklová vinyl lišta
202-6	Ložnice	25,83	Vinyl	Sádrová omítka	SDK podhled	Soklová vinyl lišta
202-7	WC	4,41	Keramická dlažba	Keramický obklad + sádrová omítka	SDK podhled	Keram. obklad (1600)
202-8	Terasa	94,21	Keram. mrazuvzdorná dlažba	Fasádní omítka	Fasádní omítka	Dlažba na rektifik. terčích
203	Byt 4+kk	138,78 (+ 91,41)				
203-1	Chodba	13,37	Keramická dlažba	Sádrová omítka	SDK podhled	Keram. sokl (60)
203-2	WC	1,40	Keramická dlažba	Keramický obklad + sádrová omítka	SDK podhled	Keram. obklad (1600)
203-3	Koupelna	7,59	Keramická dlažba	Keramický obklad + sádrová omítka	SDK podhled	Keram. obklad (2940)
203-4	Pokoj	14,46	Vinyl	Sádrová omítka	SDK podhled	Soklová vinyl lišta
203-5	Pokoj	14,37	Vinyl	Sádrová omítka	SDK podhled	Soklová vinyl lišta
203-6	Koupelna	8,23	Keramická dlažba	Keramický obklad + sádrová omítka	SDK podhled	Keram. obklad (2940)
203-7	Ložnice	18,03	Vinyl	Sádrová omítka	SDK podhled	Soklová vinyl lišta
203-8	Obyvací pokoj + kk	52,48	Vinyl	Sádrová omítka	SDK podhled	Soklová vinyl lišta, keram. obklad v kk (600/800)
203-9	Spíž	2,06	Keramická dlažba	Sádrová omítka	SDK podhled	Keram. sokl (60)
203-10	Sklad	6,79	Keramická dlažba	Sádrová omítka	SDK podhled	Keram. sokl (60)
203-11	Terasa	91,41	Keram. mrazuvzdorná dlažba	Fasádní omítka	Fasádní omítka	Dlažba na rektifik. terčích
204	Chodba	21,48	Keramická dlažba	Sádrová omítka	SDK podhled	Keram. sokl (60)
CELKEM		521,80				

TABULKA PŘEKLADŮ 2.NP:

Č.	Název	Rozměr [mm]	Min. uložení [mm]	Celkem [ks]
P1	2 x Porotherm KP 7 - 125	1250 x 70 x 238	125 mm	2 x 23 = 46
P2	2 x Porotherm KP 7 - 300	3000 x 70 x 238	250 mm	2 x 2 = 4

- LEGENDA MATERIÁLŮ:
- MONOLITICKÝ ŽELEZOBETON
  - KERAMICKÉ TVÁRNICE Porotherm 19 AKU Profi (P15)
  - ZDĚNE NA MALTU Porotherm Profi (M10)
  - KERAMICKÉ TVÁRNICE Porotherm 14 Profi (P10)
  - ZDĚNE NA MALTU Porotherm Profi (M5)
  - KERAMICKÉ TVÁRNICE Porotherm 11,5 AKU Profi (P15)
  - ZDĚNE NA MALTU Porotherm Profi (M5)
  - SDK KONSTRUKCE - INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNY
  - ZB KONSTRUKCE
  - KONSTRUKCE Z PROSTĚHO BETONU
  - TEPELNÁ IZOLACE - MINERÁLNÍ VLNA
  - TEPELNÁ IZOLACE - EPS
  - TEPELNÁ IZOLACE - XPS
  - PLNÁ TEPELNĚ-IZOLAČNÍ VÝPLŇ V DENNÍM RAMU (NEPROSVÝTNÁ)

- POZNÁMKA:
- KOTOVÁNÍ NA NOSNOU KCI (BEZ OMRČEK)
  - OKENNÍ OTVORY JSOU PŘEKLENUTY PROFILOVANOU ZB STROPNÍ DESKOU
  - P OPLECHOVÁNÍ TERÉNNÍ STĚNY
  - R DEŠTOVÝ SVOD, DN 100
  - H BALKÓNŮVÝ / TERASOVÝ VÝTOK DN 100
  - N LEHKÁ DĚLICÍ STĚNA
  - Z1 SCHODIŠTĚVÉ ZÁBRADÍ Z LEPENÉHO SKLA - INTERIÉR, h = 1000 mm
  - Z2 ZÁBRADÍ OCELOVÉ SE SKLENĚNOU VÝPLNÍ - EXTERIÉR, h = 1000 mm
  - Ø DŘEVĚNÉ OPLOČENÍ, h = 1600 mm
  - Ø ODPADNÉ DEŠTOVÉ POTRUBÍ DN 100



LEGENDA MÍSTNOSTÍ:

Č.	Název	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Podlaha	Stěny	Strop	Pozn.
301	Byt 4+kk	179,30 (+ 103,30)				
301-1	Chodba	18,39	Keramická dlažba	Sádrová omítka	SDK podhled	Keram. sokl (60)
301-2	Šatna	11,70	Vinyl	Sádrová omítka	SDK podhled	Soklová vinyl lišta
301-3	Chodba	3,72	Vinyl	Sádrová omítka	SDK podhled	Soklová vinyl lišta
301-4	Ložnice	21,39	Vinyl	Sádrová omítka	SDK podhled	Soklová vinyl lišta
301-5	Koupelna	5,47	Keramická dlažba	Keramický obklad + sádrová omítka	SDK podhled	Keram. obklad (2940)
301-6	Pokoj	17,97	Vinyl	Sádrová omítka	SDK podhled	Soklová vinyl lišta
301-7	Pokoj	19,89	Vinyl	Sádrová omítka	SDK podhled	Soklová vinyl lišta
301-8	Koupelna	11,31	Keramická dlažba	Keramický obklad + sádrová omítka	SDK podhled	Keram. obklad (2940)
301-9	Obývací pokoj + kk	69,46	Vinyl	Sádrová omítka	SDK podhled	Soklová vinyl lišta, keram. obklad v kk (600)(800)
301-10	Terasa	103,30	Keram. mrazuvzdorná dlažba	Fasádní omítka	Fasádní omítka	Dlažba na rektifik. terčích
302	Byt 4+kk	179,30 (+ 103,30)				
302-1	Chodba	18,39	Keramická dlažba	Sádrová omítka	SDK podhled	Keram. sokl (60)
302-2	Šatna	11,70	Vinyl	Sádrová omítka	SDK podhled	Soklová vinyl lišta
302-3	Chodba	3,72	Vinyl	Sádrová omítka	SDK podhled	Soklová vinyl lišta
302-4	Ložnice	21,39	Vinyl	Sádrová omítka	SDK podhled	Soklová vinyl lišta
302-5	Koupelna	5,47	Keramická dlažba	Keramický obklad + sádrová omítka	SDK podhled	Keram. obklad (2940)
302-6	Pokoj	17,97	Vinyl	Sádrová omítka	SDK podhled	Soklová vinyl lišta
302-7	Pokoj	19,89	Vinyl	Sádrová omítka	SDK podhled	Soklová vinyl lišta
302-8	Koupelna	11,31	Keramická dlažba	Keramický obklad + sádrová omítka	SDK podhled	Keram. obklad (2940)
302-9	Obývací pokoj + kk	69,46	Vinyl	Sádrová omítka	SDK podhled	Soklová vinyl lišta, keram. obklad v kk (600)(800)
302-10	Terasa	103,30	Keram. mrazuvzdorná dlažba	Fasádní omítka	Fasádní omítka	Dlažba na rektifik. terčích
303	Domovní chodba	21,48	Keramická dlažba	Sádrová omítka	SDK podhled	Keram. sokl (60)
304	Terasa (společná)	78,28	Keram. mrazuvzdorná dlažba	Fasádní omítka	Fasádní omítka	Dlažba na rektifik. terčích
CELKEM		343,22				

TABULKA PŘEKLADU 3.NP:

Č.	Název	Rozměr [mm]	Min. uložení [mm]	Celkem [ks]
P1	2 x Parotherm KP 7 - 125	1250 x 70 x 238	125 mm	2 x 14 = 28
P3	2 x Parotherm KP 7 - 250	2500 x 70 x 238	250 mm	2 x 2 = 4

LEGENDA MATERIÁLŮ:

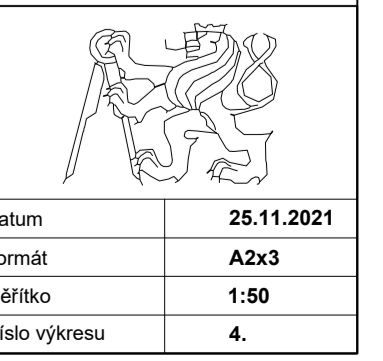
- MONOLITICKÝ ŽELEZOBETON
- KONSTRUKCE Z PROSTĚHO BETONU
- KERAMICKÉ TVÁRNICE Parotherm 14 Profi (P10)
- ZDĚNÉ NA MALTU Parotherm Profi (M5)
- KERAMICKÉ TVÁRNICE Parotherm 11.5 AKU Profi (P15)
- ZDĚNÉ NA MALTU Parotherm Profi (M5)
- SDK KONSTRUKCE - INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNY
- TEPELNÁ IZOLACE - MINERALNÍ VLÁKNA
- TEPELNÁ IZOLACE - EPS
- TEPELNÁ IZOLACE - XPS, PUR

POZNÁMKA:

- KÓTOVÁNO NA NOSNOU KCI (BEZ OMÍTKY)
- OKENNÍ OTVORY JSOU PŘEKLENUTY PRŮBĚŽNOU ŽB STROPNÍ DESKOU
- OPLECHOVÁNÍ ATIKY
- BALKONOVÝ / TERASOVÝ VTKOK DN100
- LEHKÁ DĚLIČI STĚNA
- STŘEŠNÍ VÝLEZ 700 x 1400 mm - DRL FAKRO
- SCHODIŠŤOVÉ ZÁBRADÍ Z LEPENÉHO SKLA - INTERIÉR, h = 1000 mm
- ODPADNÍ DEŠŤOVÉ POTRUBÍ DN 100

±0,000 = 275,300 m n. m. = Bpv

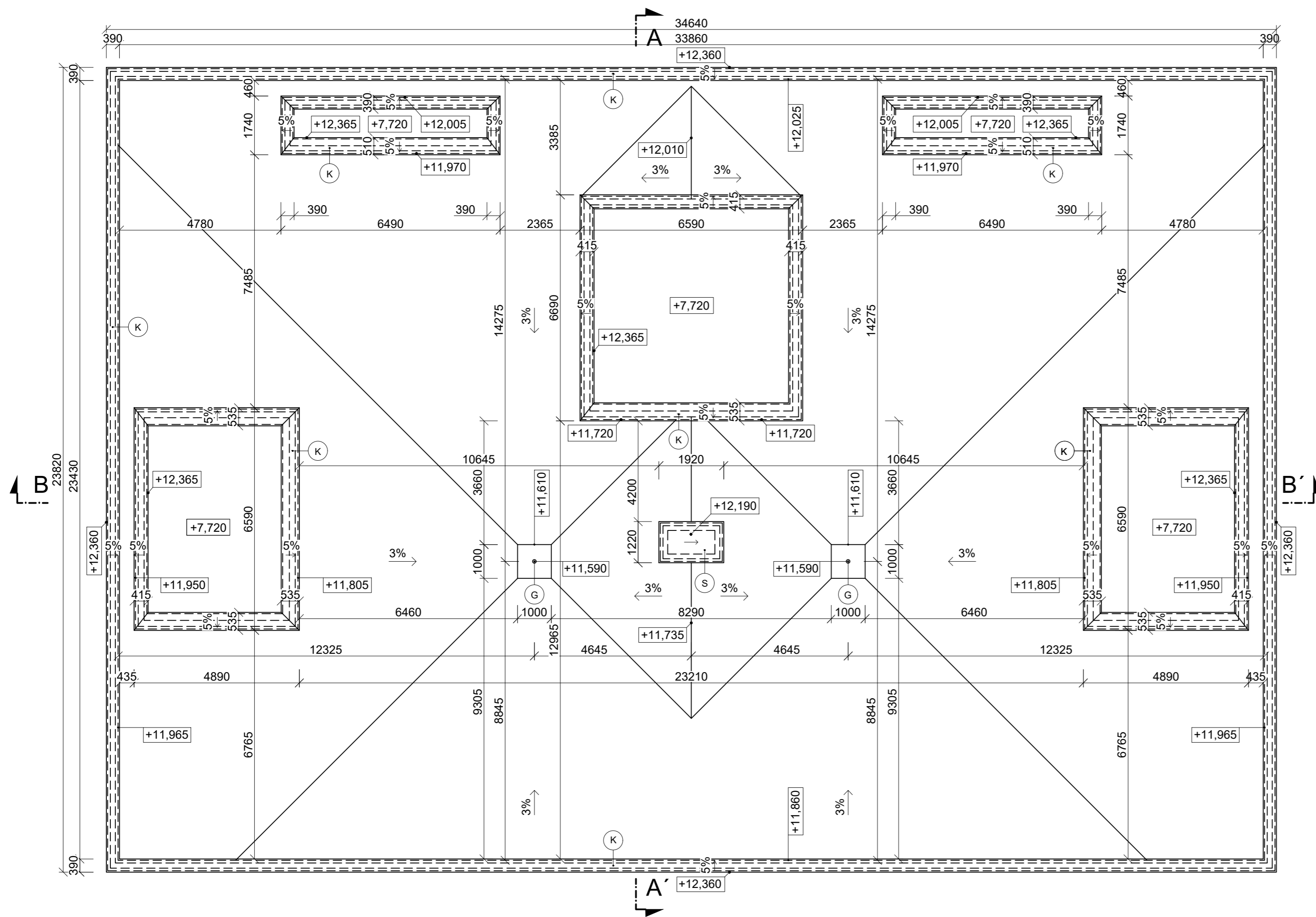
Obor:	Katedra:	Předmět:
Konstrukce pozemních staveb K124	124DPM	
Ročník:	Vedoucí DP:	Vypracoval:
Druhý	Ing. Bc. Jaroslav Vychytil, Ph.D.	Bc. David Vašík
Stavba:	POLYFUNKČNÍ DŮM V OPAVĚ	
Výkres:	PŮDORYS 3.NP	
Datum:	25.11.2021	
Formát:	A3x3	
Mřížko:	1:50	
Číslo výkresu:	4.	





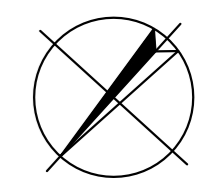






**POZNÁMKA:**

- (K) OPLECHOVÁNÍ ATIKY
- (S) STŘEŠNÍ VÝLEZ 700 x 1400 mm - DRL FAKRO
- (G) STŘEŠNÍ VTKO DN100

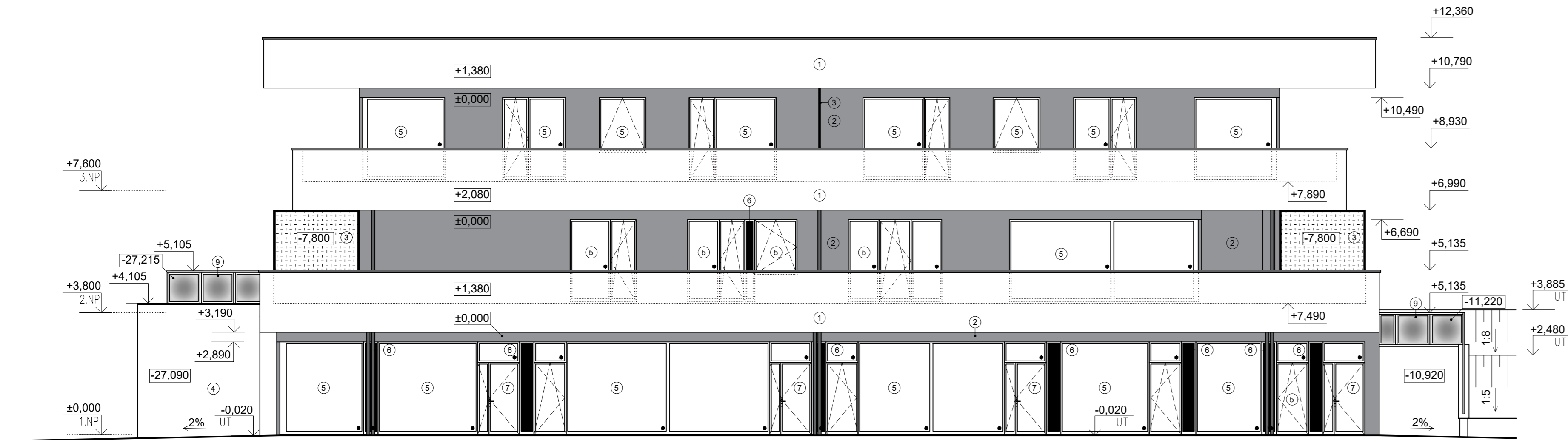


±0,000 = 275,300 m n.m. = Bpv

Obor:	Katedra:	Předmět:
Konstrukce pozemních staveb	K124	124DPM
Ročník:	Vedoucí DP:	Vypracoval:
Druhý	Ing. Bc. Jaroslav Vychtil, Ph.D.	Bc. David Vašín
Stavba:	<b>POLYFUNKČNÍ DŮM V OPAVĚ</b>	
Výkres:	<b>STŘECHA</b>	

Datum	25.11.2021
Formát	A4x6
Měřítko	1:100
Číslo výkresu	7.

### SEVERO-ZÁPADNÍ POHLED



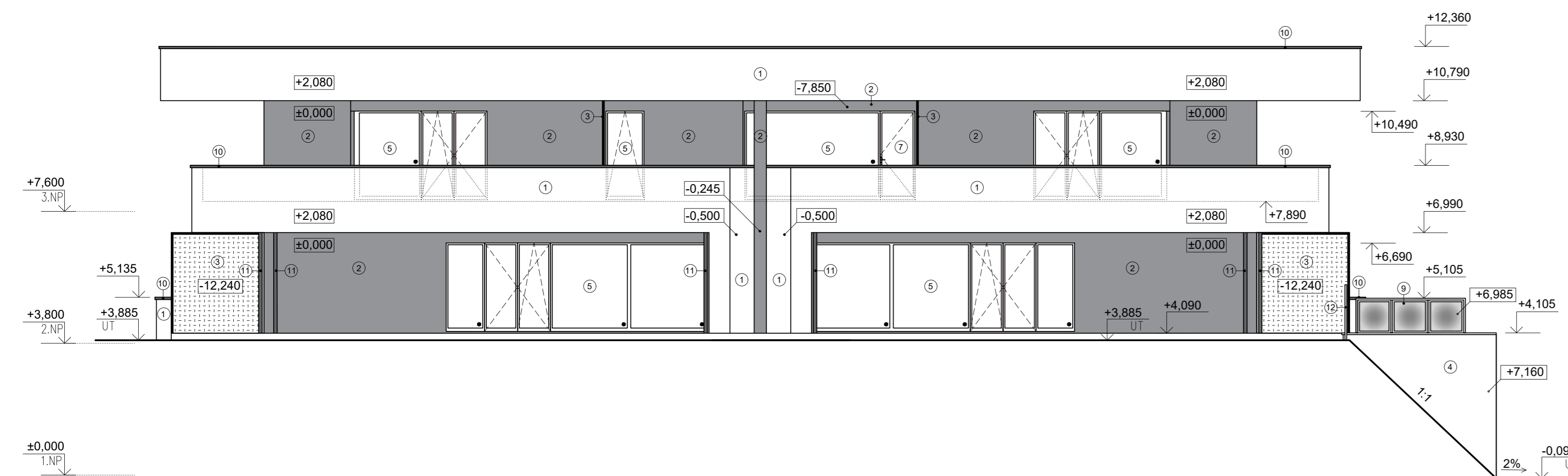
### SEVERO-VÝCHODNÍ POHLED



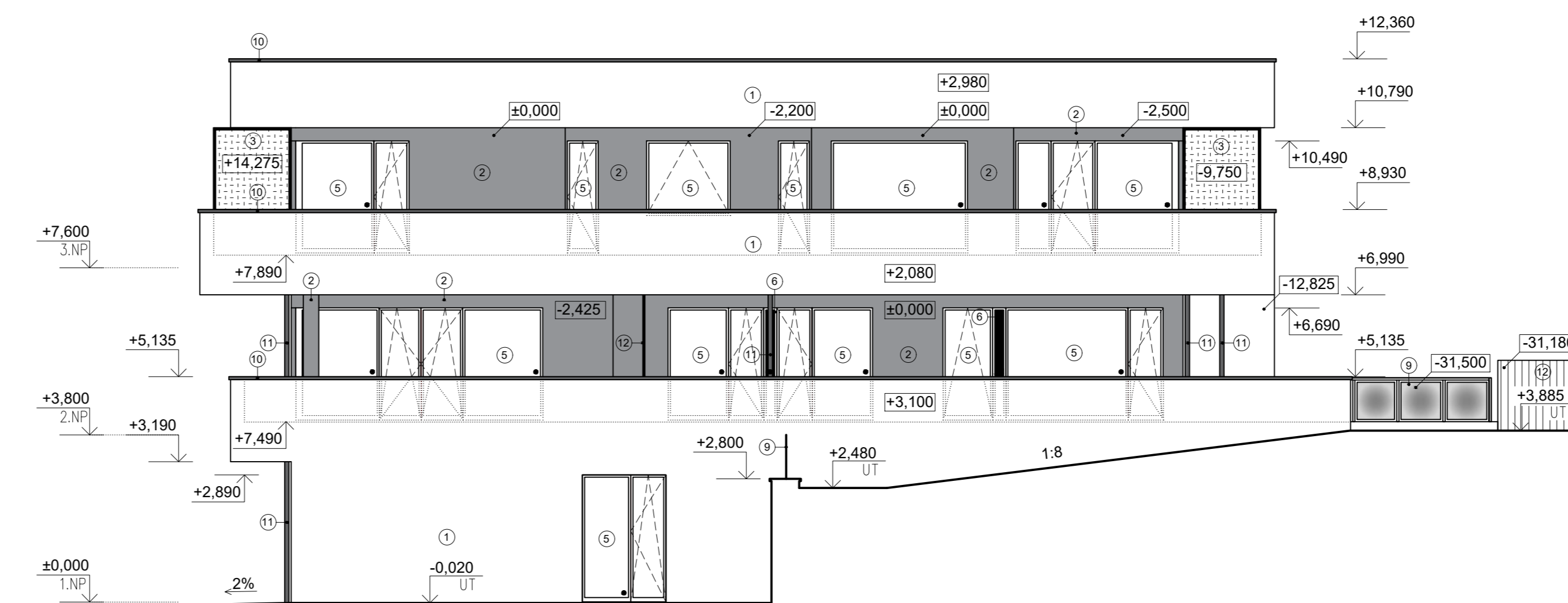
### LEGENDA MATERIÁLŮ

- ① Fasádní silikónová tenkovrstvá omítka (např. weberpas silikon), v odstínu bílé - OK00 (vzorník barev WEBER)
- ② Fasádní silikónová tenkovrstvá omítka (např. weberpas silikon), v odstínu šedé - OK00 (vzorník barev WEBER)
- ③ Dřevěná dělicí oplechovaná stěna PREFALZ, hliníkový plech, v odstínu břidlicové šedé - RAL 7031
- ④ Železobetonová stěna, v odstínu šedé - pohledový beton
- ⑤ Okenní systém Schüco AWS 90.Si+, čiré tepelně-izolační trojsklo, rámy se sloupky v odstínu šedé - RAL 7031
- ⑥ Okenní systém Schüco AWS 90.Si+, plná tepelně-izolační výplň, rámy, sloupky, výplň v odstínu šedé - RAL 7031
- ⑦ Okenní systém Schüco AD UP 90.Si, čiré tepelně-izolační trojsklo, rámy se sloupky v odstínu šedé - RAL 7031
- ⑧ Garážová sekční vrata, ocelový plech v odstínu břidlicové šedé - RAL 7031
- ⑨ Zábradlí z nerezové oceli se skleněnou výplní, skleněná výplň z mléčného skla
- ⑩ Oplechování atiky - hliníkový plech PREFEA v odstínu břidlicové šedé - RAL 7031
- ⑪ Dřevotýlový svod kulatý PREFEA v odstínu břidlicové šedé - RAL 7031
- ⑫ Oplacení z modřinových prken, přírodní povrchová úprava

### JIHO-VÝCHODNÍ POHLED



### JIHO-ZÁPADNÍ POHLED

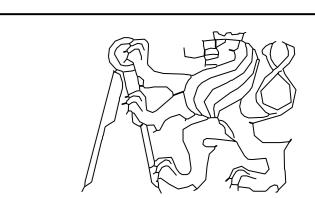


±0,000 = 275,300 m n.m. = Bpiv

Obor:	Katedra:	Předmět:
Konstrukce pozemních stavb	K124	124DPM
Ročník:	Vedoucí DP:	Vypracoval:
Druhý	Ing. Bc. Jaroslav Vychytil, Ph.D.	Bc. David Vašín

Stavba: **POLYFUNKČNÍ DŮM V OPAVĚ**

Výkres: **TECHNICKÉ POHLEDY**



Datum:	25.11.2021
Formát:	A3x4
Měřítko:	1:100
Číslo výkresu:	8.

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ**



**02 STATICKÁ ČÁST**

**2021**

**David Vašín**

**Statická část – seznam příloh:**

Textová část

Technická zpráva

Výkresová část

Měřítko

01 Schéma konstrukčního systému

1:200

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ**



**TECHNICKÁ ZPRÁVA**

**2021**

**David Vašín**

## Obsah

Technická zpráva – statická část .....	3
Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby .....	3
1. Úvod .....	3
2. Základové konstrukce .....	3
3. Svislé nosné konstrukce.....	4
4. Svislé nenosné konstrukce.....	6
5. Vodorovné nosné konstrukce .....	7
6. Schodiště .....	9



# Technická zpráva – statická část

## Konstrukční řešení objektu

### 1. Úvod

Navrhovaný polyfunkční dům je plošně založený na základových pasech. Není podsklepený a má tři nadzemní podlaží, z toho první nadzemní podlaží je částečně situované ve svahu (prostor garáže). Objekt má plochou nepochozí střechu a vyložené terasy kolem celého 2.NP a 3.NP.

Konstrukční systém objektu je převážně stěnový v kombinaci se sloupy. Stropní desky jsou vetknuté do podporujících stěn a částečně lokálně podporované sloupy se skrytými hlavicemi. Všechny nosné konstrukce (stěny, sloupy, stropy, schodiště) jsou z monolitického železobetonu.

V objektu na sebe na několika místech napříč podlažími nenavazují svislé nosné konstrukce. Tato dispozice byla zachována, aby nebyl příliš změněn původní architektonický ráz objektu. Tento problém kompenzují silné stropní desky ve všech podlažích s dostatečnou výztuží na protlačení v problémových místech.

### 2. Základové konstrukce

Svislé nosné stěny objektu jsou založeny plošně na základových pasech z železobetonu. Vnější pasy jsou dvoustupňové a pod stěnami oboustranně rozšířené. Mají celkovou výšku 1000 mm a jsou založeny minimálně v hloubce 1360 mm pod upraveným terénem. Vnitřní pasy jsou jednostupňové z železobetonu s oboustranným rozšířením pod stěnami a mají výšku 500 mm.

Sloupy jsou založené plošně na čtvercových jednostupňových základových patkách z prostého betonu. Půdorysné rozměry patky jsou 1500 x 1500 mm. Výška patek je 700 mm. Vnější patky jsou založeny minimálně v hloubce 1400 mm pod upraveným terénem.

Nad základovými konstrukcemi je navržena podkladní vrstva z prostého betonu tl. 150 mm, vyztužená Kari-sítěmi při obou povrchích s dostatečným krytím.

### **3. Svislé nosné konstrukce**

#### **1.NP**

Konstrukční výška podlaží: 3980 mm

#### Stěny

Svislé nosné konstrukce jsou tvořeny monolitickými železobetonovými stěnami tl. 200 mm. Stěny jsou vetknuty mezi základové pasy a stropní desku. Výška stěn v celém podlaží je 3680 mm.

Železobetonová stěna délky 2500 mm mezi schodišťovým ramenem a výtahovou šachtou je na výšku průběžná přes všechny tři nadzemní podlaží. Ve vrcholu je vetknutá do stropní železobetonové desky střechy a v každém podlaží je z čela vetknutá do hlavních podest. Dále bude její stabilita zajištěna ocelovými příčnicíky v rámci vestavby výtahu ve výškových úrovních železobetonových stropních desek. Příčnicíky budou kotveny mezi železobetonové stěny pomocí chemických kotev.

Vzhledem k umístění objektu do svažitého terénu jsou v exteriéru navrženy monolitické železobetonové opěrné stěny tloušťky 250 mm, založené na základových pasech. Výška stěn je 3250 mm - 4500 mm. Opěrné stěny jsou vetknuty do obvodových železobetonových stěn objektu.

#### Sloupy

Kromě nosných stěn jsou v podlaží navrženy také železobetonové monolitické sloupy kruhového a čtvercového průřezu. Rozměr čtvercových sloupů je 350 x 350 mm. Průměr kruhových sloupů je 350 mm. Výška všech sloupů v celém podlaží je 3680 mm. Sloupy jsou vetknuty mezi základové patky a stropní desku. Umístěny jsou zejména v prostoru garáže mezi parkovací stání a v čele objektu před lehký obvodový plášť.

## **2.NP**

Konstrukční výška podlaží: 3800 mm

### Stěny

Svislé nosné konstrukce jsou tvořeny monolitickými železobetonovými stěnami tl. 200 mm. Výška stěn v celém podlaží je 3500 mm. Stěny jsou vetknuty z obou stran do stropních desek.

### Sloupy

Kromě nosných stěn jsou v podlaží navrženy také železobetonové monolitické sloupy kruhového průřezu. Průměr kruhových sloupů je 350 mm. Výška všech sloupů uvnitř o v celém podlaží je 3500 mm. Sloupy jsou vetknuty z obou stran do stropních desek. Umístěny jsou zejména před lehké obvodové pláště.

Venkovní sloup v místě nad garáží uprostřed jiho-východního průčelí prochází přes druhé a třetí nadzemní podlaží. Sloup je z monolitického železobetonu kruhového průřezu a má průměr 350 mm. Výška sloupu je 7300 mm. Sloup je vetknutý mezi stropní desku 1.NP a stropní desku 3.NP (střecha). Přenáší pouze malou část zatížení od střešní konstrukce.

## **3.NP**

Konstrukční výška podlaží: 3800 mm

### Stěny

Svislé nosné konstrukce jsou tvořeny monolitickými železobetonovými stěnami tl. 200 mm. Výška stěn v celém podlaží je 3500 mm. Stěny jsou vetknuty z obou stran do stropních desek.

### Sloupy

Kromě nosných stěn jsou v podlaží navrženy také železobetonové monolitické sloupy kruhového průřezu. Průměr kruhových sloupů je 350 mm. Výška všech sloupů v celém podlaží je 3500 mm. Sloupy jsou vetknuty z obou stran do stropních desek. Umístěny jsou zejména před lehké obvodové pláště.

## **4. Svislé nenosné konstrukce**

### **1.NP**

#### Instalační šachty

Instalační šachty jsou z keramických tvárnic Porotherm 11,5 AKU Profi (P15) zděných na maltu Porotherm Profi (M5).

#### Příčky

Příčky jsou z keramických tvárnic Porotherm 14 Profi (P10) zděných na maltu Porotherm Profi (M5).

### **2.NP**

#### Instalační šachty

Instalační šachty jsou z keramických tvárnic Porotherm 11,5 AKU Profi (P15) zděných na maltu Porotherm Profi (M5).

#### Příčky

Příčky jsou z keramických tvárnic Porotherm 14 Profi (P10) zděných na maltu Porotherm Profi (M5).

Dvojitá mezibytová stěna je z keramických tvárnic Porotherm 19 Profi (P15) zděných na maltu Porotherm Profi (M10).

#### Atika (na obchozích terasách)

Atika na venkovních vykonzolovaných obchozích terasách je z monolitického železobetonu. Tloušťka atiky je 150 mm. Výška atiky je 1350 mm. Atika je vetknutá do okraje vykonzolované stropní desky kolem celého objektu. Plní jak funkci zábradlí, tak pomáhá snižovat průhyb vykonzolování stropní desky (terasy) tím, že tvoří její „orámování“.

### **3.NP**

#### Instalační šachty

Instalační šachty jsou z keramických tvárnic Porotherm 11,5 AKU Profi (P15) zděných na maltu Porotherm Profi (M5).

#### Příčky

Příčky jsou z keramických tvárnic Porotherm 14 Profi (P10) zděných na maltu Porotherm Profi (M5).

### Atika (na obchozích terasách)

Atika na venkovních vykonzolovaných obchozích terasách je z monolitického železobetonu. Tloušťka atiky je 150 mm. Výška atiky je 1350 mm. Atika je vetknutá do okraje vykonzolované stropní desky kolem celého objektu. Plní jak funkci zábradlí, tak pomáhá snižovat průhyb vykonzolování stropní desky (terasy) tím, že tvoří její „orámování“.

## **Střecha**

### Atiky

Atika na vnějším okraji stropní desky (střechy) je z monolitického železobetonu. Tloušťka atiky je 150 mm. Výška atiky je 1000 mm. Atika je vetknutá do okraje vykonzolované stropní desky kolem celého objektu. Plní jak funkci zábradlí, tak pomáhá snižovat průhyb vykonzolování stropní desky (terasy) tím, že tvoří její „orámování“.

Vnitřní atiky kolem otvorů ve střeše jsou zděné z dvou typů cihelných tvárnic:

- Keramické tvárnice Porotherm 14 Profi (P10) zděné na maltu Porotherm Profi (M5), výška atiky je 1000 mm.
- Keramické tvárnice Porotherm 17,5 Profi (P10) zděné na maltu Porotherm Profi (M5), výška atiky je 1000 mm

## **5. Vodorovné nosné konstrukce**

### **1.NP, 2.NP**

Stropní konstrukce nad 1.NP a 2.NP je z monolitického železobetonu a probíhá v jedné výškové rovině přes celé podlaží bez žádných výškových změn (odskoků). Tloušťka stropní desky je 300 mm. Masivnější tloušťka desky je z důvodu velkých rozponů, větších délek vykonzolování (terasy) a nutnosti umístění výztuže na protlačení. Výztuž na protlačení bude buď nad sloupy se skrytými hlavicemi ve stropní desce nebo pod svislými nosnými konstrukcemi (sloupy, stěny) z podlaží nad, které pod sebou nemají navazující podpory. Zároveň budou ve stropní desce skryté průvlaky v linii nad sloupy nebo v místech přitížených od horních svislých konstrukcí nenavazujících do podpor.

Jak už bylo zmíněno, atika z monolitického železobetonu vetknutá do okrajů stropní desky pomáhá vlivem „orámování“ snížit průhyb konzoly na jejím konci.

Deska je vetknutá do železobetonových stěn a sloupů. Velikost rozponů, délka vyložení stropních desek a směr pnutí hlavní výztuže je znázorněno ve výkresu 1 - SCHÉMA KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU v příloze výkresů ze statické části.

Ve stropní desce budou při betonáži zhotoveny malé otvory v místech stoupacího potrubí, instalačních šachet nebo v místě vpustí na terasách.

### **3.NP**

Stropní konstrukce nad 3.NP je z monolitického železobetonu a probíhá v jedné výškové rovině přes celé podlaží bez žádných výškových změn (odskoků). Tloušťka stropní desky je 300 mm. Masivnější tloušťka desky je z důvodu velkých rozponů, větších délek vykonzolování (střechy) a nutnosti umístění výztuže na protlačení. Výztuž na protlačení bude nad sloupy se skrytými hlavicemi ve stropní desce.

Jak už bylo zmíněno, atika z monolitického železobetonu vetknutá do okrajů stropní desky pomáhá vlivem „orámování“ snížit průhyb konzoly na jejím konci.

Deska je vetknutá do železobetonových stěn a sloupů. Velikost rozponů, délka vyložení stropních desek a směr pnutí hlavní výztuže je znázorněno ve výkresu 1 - SCHÉMA KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU v příloze výkresů ze statické části.

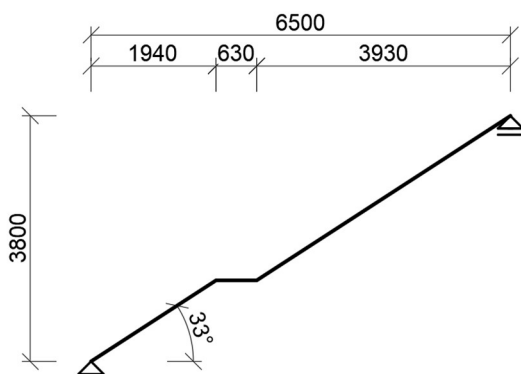
Ve stropní desce střechy je navrženo 5 velkých otvorů pro osvětlení teras, otvor pro vstup na střechu a malé otvory v místech prostupu stoupacích potrubích.

## 6. Schodiště

Schodiště je navrženo jako přímé, jednoramenné s vloženou mezipodestou.

Nosná konstrukce schodiště je navržena jako 2x zalomená železobetonová monolitická deska s nabetonovanými stupni. Tloušťka železobetonové desky schodišťového ramene je 250 mm (1/20-1/25 rozpětí).

Statické působení schodišťového ramene je uvažováno jako prostý nosník podepřený hlavními podestami v jednotlivých podlažích.

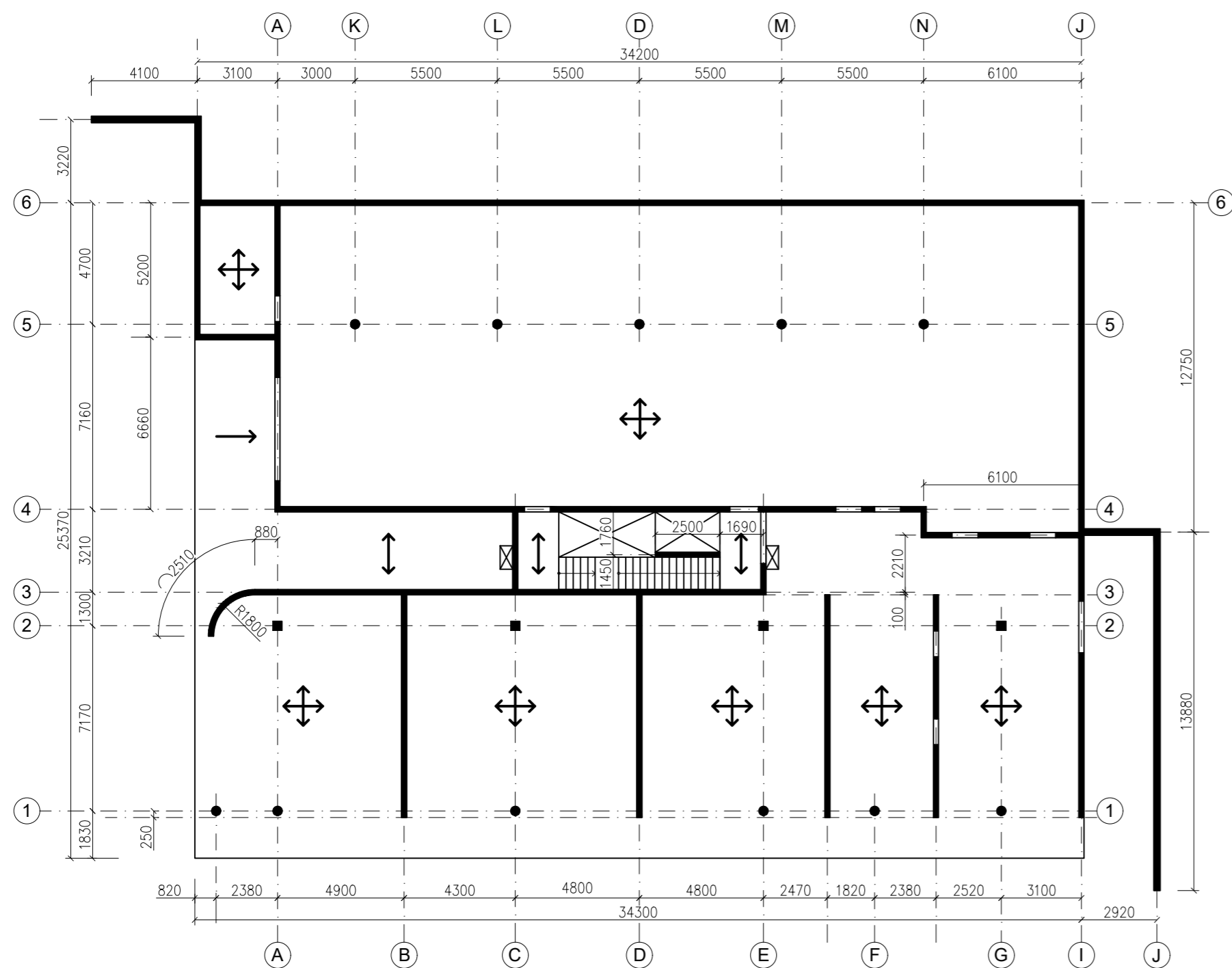


**Obr.1:** Statické schéma schodišťového ramene

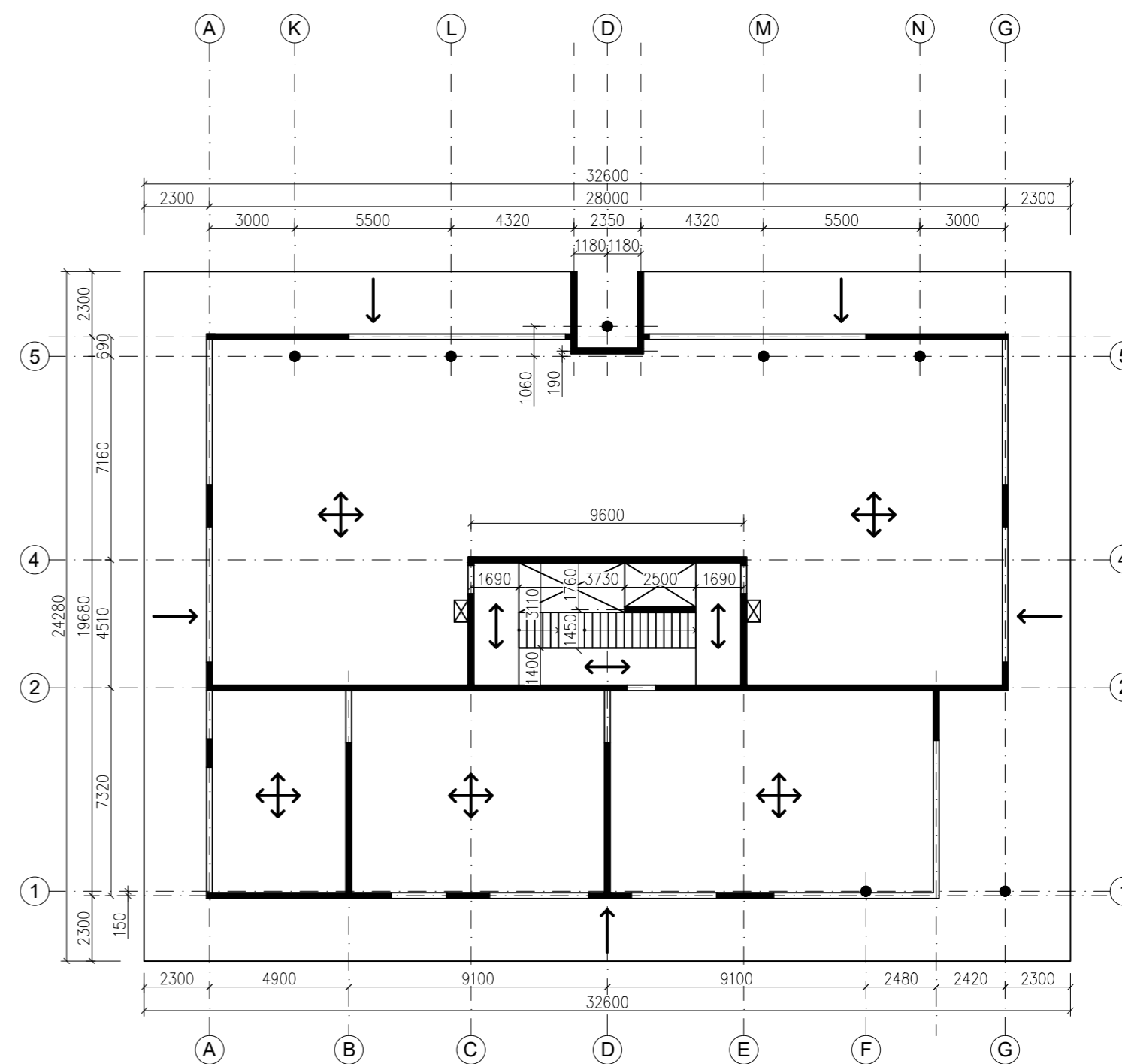
Schodiště je izolováno proti kročejovému zvuku pomocí nosného prvku Schöck Tronsole® typ T. Nosný prvek slouží k přerušení akustických mostů mezi schodišťovým ramenem a podestou.

V celém objektu jsou navržena celkem dvě schodišťová ramena.

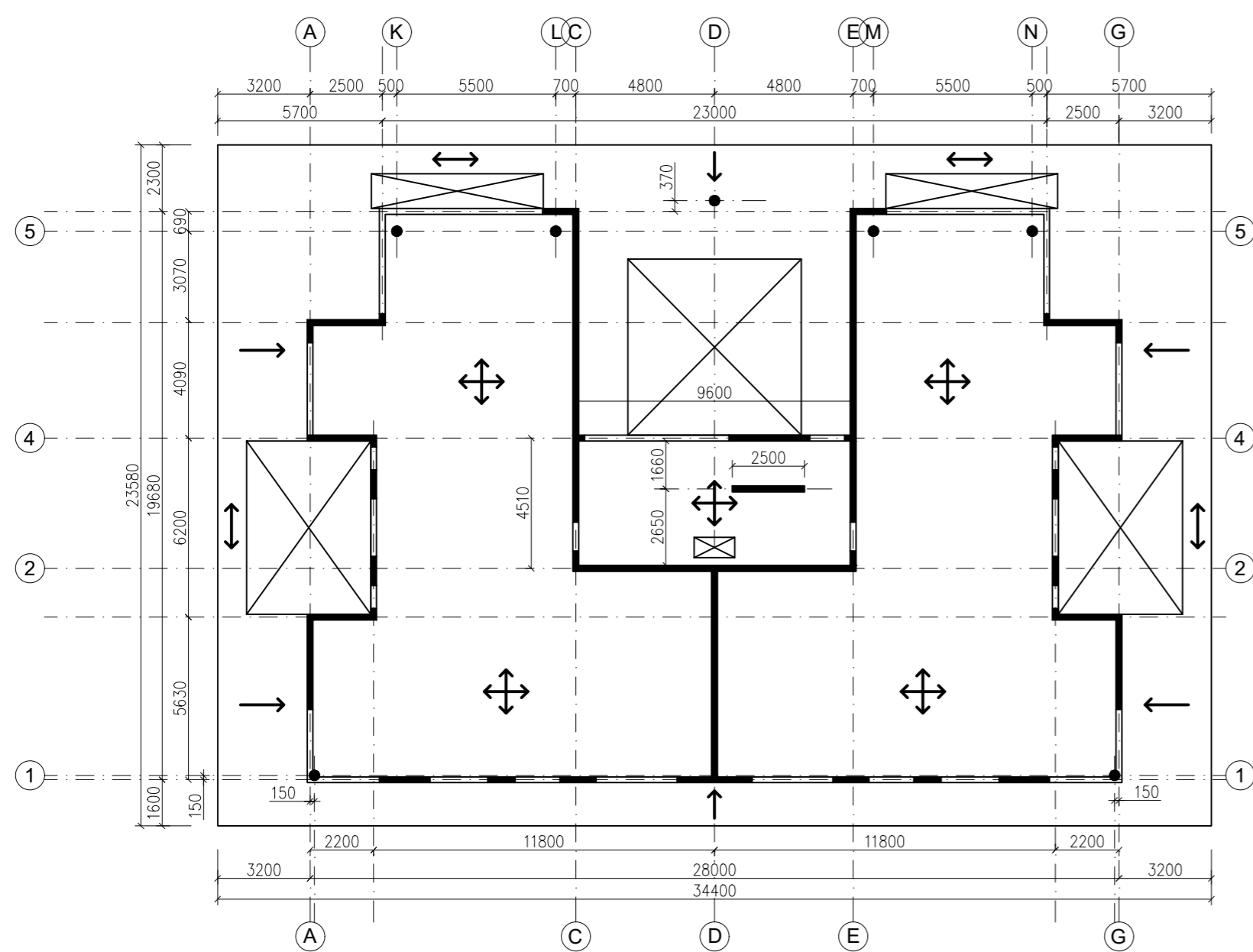
### SCHÉMA 1.NP



### SCHÉMA 2.NP



### SCHÉMA 3.NP



## KONSTRUKČNÍ A MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ BUDOVY

### 1.NP - 3.NP

KOMBINOVANÝ KONSTRUKČNÍ SYSTÉM (STĚNY + SLOUPY)

#### SVISLÉ NOSNÉ KCE:

STĚNY - MONOLITICKÉ ŽELEZOBETONOVÉ, TL. 200 mm

SLOUPY - MONOLITICKÉ ŽELEZOBETONOVÉ, KRUHOVÉ Ø 350 mm, ČTVERCOVÉ 350 x 350 mm

#### SVISLÉ NENOSNÉ KCE:

PŘÍČKY - BROUŠENÉ KERAMICKÉ TVÁRNICE, TL. 140, 190 mm

INSTALAČNÍ ŠACHTY - BROUŠENÉ KERAMICKÉ TVÁRNICE, TL. 115 mm

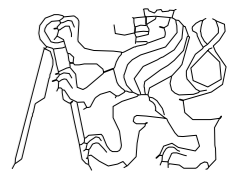
ATIKY (TERASY 2.NP-3.NP) - MONOLITICKÉ ŽELEZOBETONOVÉ, TL. 150 mm

ATIKY (STŘECHA) - MONOLITICKÉ ŽELEZOBETONOVÉ, TL. 150 mm, BROUŠENÉ KERAMICKÉ TVÁRNICE, TL. 175 mm

#### VODOROVNÉ NOSNÉ KCE, STROPNÍ KCE:

STROPNÍ MONOLITICKÉ DESKY Z ŽELEZOBETONU, TL. 300 mm

±0,000 = 275,300 m n.m. = Bpv

Obor:	Katedra:	Předmět:		
Konstrukce pozemních staveb	K124	124DPM		
Ročník:	Vedoucí DP:	Vypracoval:		
Druhý	Ing. Bc. Jaroslav Vychytil, Ph.D.	Bc. David Vašín		
Stavba:	<b>POLYFUNKČNÍ DŮM V OPAVĚ</b>			
Datum			25.11.2021	
Formát			A2	
Měřítko			1:200	
Výkres: <b>SCHÉMA KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU</b>			Číslo výkresu	1.



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ**



**03 STAVEBNÍ FYZIKA**

**2021**

**David Vašín**

**Stavební fyzika – seznam příloh:**

A) Tepelná technika

B) Akustika

C) Světelná technika

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ**



**A) TEPELNÁ TECHNIKA**

**2021**

**David Vašín**

## Obsah

Tepelná technika .....	3
1. Součinitel prostupu tepla.....	3
1.1. Požadavky na součinitel prostupu tepla.....	4
2. Teplotní faktor vnitřního povrchu .....	5
2.1. Požadavky na teplotní faktor .....	6
3. Šíření vodní páry konstrukcí.....	6
3.1. Požadavky na šíření vodní páry konstrukcí .....	6
4. Posouzení navržených skladeb.....	8
4.1. Obvodová stěna v kontaktu se vzduchem .....	8
4.2. Obvodová stěna v kontaktu se zeminou.....	9
4.3. Podlaha na terénu.....	10
4.4. Podlaha na terénu - garáž.....	11
4.5. Nepochozí střecha .....	12
4.6. Pochozí střecha - terasa .....	13
5. Závěr.....	14
6. Zdroje.....	14
7. Přílohy.....	14

# Tepelná technika

Tato zpráva se zabývá posouzením vnějších obalových konstrukcí objektu z hlediska součinitele prostupu tepla, teplotního faktoru a šíření vodní páry konstrukcí.

## 1. Součinitel prostupu tepla

Součinitel prostupu tepla  $U$  charakterizuje tepelně izolační schopnost stavební konstrukce. Udává se v jednotce  $W / (m^2.K)$ , která vyjadřuje, kolik tepla unikne konstrukcí o ploše  $1 m^2$  při rozdílu teplot jejich povrchů  $1 K$ . Čím je tato hodnota vyšší, tím horší tepelně izolační vlastnosti konstrukce má a uniká tak skrze ni více tepla.

Spočítá se jako převrácená hodnota tepelného odporu konstrukce  $R$  zvětšeného o tepelné odpory při přestupu tepla na površích konstrukce  $R_{si}$  a  $R_{se}$ . Platí pro něj tedy vztah:

$$U = \frac{1}{R_{si} + R + R_{se}} [W / (m^2.K)], \quad (1)$$

kde:

$R$  tepelný odpor konstrukce  $[(m^2.K) / W]$

$R_{si}$  tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce  $[(m^2.K) / W]$   
dle ČSN 73 0540-3 [1]

$R_{se}$  tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce  $[(m^2.K) / W]$   
dle ČSN 73 0540-3 [1].

Součinitel prostupu tepla  $U$  a tepelný odpor konstrukce  $R$  se stanoví pro podmínky ustáleného šíření tepla při zimních návrhových okrajových podmínkách.

### 1.1. Požadavky na součinitel prostupu tepla

Požadavky na součinitel prostupu tepla  $U$  stavebních konstrukcí stanoví ČSN 73 0540-2 [2]. Konstrukce vytápěných budov musí mít v prostorech s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu  $\varphi_i \leq 60\%$  součinitel prostupu tepla  $U$  nižší než požadované hodnoty uvedené v normě, musí tedy platit:

$$U \leq U_N, \quad (2)$$

kde:

$U_N$  požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla.

Pro posuzované konstrukce s převažující vnitřní návrhovou teplotou  $\theta_{im}$  v intervalu  $18^\circ\text{C} - 22^\circ\text{C}$  včetně platí tyto doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla:

#### **Stěna vnější (těžká)**

Požadovaná hodnota:	$U_{N,20} = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
<u>Doporučená hodnota:</u>	<u><math>U_{rec,20} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})</math></u> - použito
Doporučená hodnota pro pasivní domy:	$U_{pas,20} = 0,18 - 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

#### **Střecha plochá a šikmá se sklonem do $45^\circ$ včetně**

Požadovaná hodnota:	$U_{N,20} = 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
<u>Doporučená hodnota:</u>	<u><math>U_{rec,20} = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})</math></u> - použito
Doporučená hodnota pro pasivní domy:	$U_{pas,20} = 0,15 - 0,11 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

#### **Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině**

Požadovaná hodnota:	$U_{N,20} = 0,45 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
<u>Doporučená hodnota:</u>	<u><math>U_{rec,20} = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})</math></u> - použito
Doporučená hodnota pro pasivní domy:	$U_{pas,20} = 0,22 - 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Vnější obalové konstrukce navrhovaného objektu byly navrženy minimálně na doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla  $U_{rec,20}$ .

## 2. Teplotní faktor vnitřního povrchu

Zásadní změnu vnitřní povrchové teploty přinesla do hodnocení konstrukcí poslední revize ČSN 73 0540-2 z roku 2007 [2]. Při předchozí platnosti uvedené normy se pro hodnocení nejnižší vnitřní povrchové teploty  $\theta_{si}$  používala výpočtem určená skutečná hodnota této teploty, zrevidovaná norma zavedla zcela novou hodnotící veličinu, a tou je teplotní faktor vnitřního povrchu  $f_{Rsi}$ . Výhodou této technické veličiny je, že je jednoznačnou vlastností stavební konstrukce ve sledovaném místě a je nezávislá na teplotách okolního prostředí. Pro  $\theta_{si}$  a  $f_{Rsi}$  platí vztahy:

$$f_{Rsi} = \frac{(\theta_{si} - \theta_e)}{(\theta_{ai} - \theta_e)} = 1 - \frac{(\theta_{ai} - \theta_{si})}{(\theta_{ai} - \theta_e)}$$

$$\theta_{si} = \theta_{ai} - (1 - f_{Rsi}) \cdot (\theta_{ai} - \theta_e)$$

$$f_{Rsi} = 1 - U_x \cdot R_{si},$$

kde: (3)

$\theta_{si}$  vnitřní povrchová teplota, ve °C

$\theta_e$  návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období podle ČSN 73 0540-3 [1], ve °C

$\theta_{ai}$  návrhová teplota vnitřního vzduchu, stanovená pro budovu nebo její ucelenou část pro požadované užívání podle ČSN 73 0540-3 [1], ve °C

$U_x$  lokální součinitel prostupu tepla v místě x vnitřního povrchu.

Pomocí teplotního faktoru hodnotíme kritérium vyloučení vzniku plísní při kritické relativní vlhkosti vzduchu těsně u vnitřního povrchu ( $\varphi_{si,cr} = 80\%$ ). Hodnotíme zejména u neprůsvitných stavebních konstrukcí.

Dále pomocí teplotního faktoru hodnotíme kritérium vyloučení povrchové kondenzace vodní páry (orosování) při kritické relativní vlhkosti vzduchu těsně u vnitřního povrchu ( $\varphi_{si,cr} = 100\%$ ). Hodnotíme zejména u výplní otvorů (okna, dveře).

## 2.1. Požadavky na teplotní faktor

„Konstrukce a styky konstrukcí v prostorech s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu  $\varphi_i \leq 60\%$  musí v zimním období za normových podmínek vykazovat v každém místě takovou vnitřní povrchovou teplotu, aby odpovídající teplotní faktor vnitřního povrchu  $f_{Rsi}$ , bezrozměrný, splňoval podmínku:“ [2]

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N}, \quad (4)$$

kde:

$f_{Rsi,N}$  požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu, stanovená ze vztahu:

$$f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}, \quad (5)$$

kde:

$f_{Rsi,cr}$  kritický teplotní faktor vnitřního povrchu.

## 3. Šíření vodní páry konstrukcí

Nadměrná vlhkost a kondenzace vodní páry uvnitř konstrukce způsobuje značné zhoršení tepelně izolačních vlastností materiálů, degradaci materiálu (např. vlivem vznikajících plísní, hniloby, škůdců), a tím ohrožuje jejich požadovanou funkci. Zároveň může ovlivnit zdravé mikroklima v objektech, a tím mít nepříznivý vliv na zdraví člověka.

Při běžných technických výpočtech se uvažuje způsob šíření vodní páry konstrukcí difuzí, tedy na základě rozdílu částečných tlaků vodní páry.

### 3.1. Požadavky na šíření vodní páry konstrukcí

Základní požadavky na stavební konstrukce z hlediska možné kondenzace vodní páry  $M_c$ , v  $kg/(m^2 \cdot a)$ , uvnitř konstrukce rozdělujeme následovně:

Kondenzace vodní páry uvnitř konstrukce  $M_c$  **ohrožuje** požadovanou funkci konstrukce. V tomto případě nesmí uvnitř konstrukce dojít k žádné kondenzaci vodní páry  $M_c$ , tedy:

$$M_c = 0 \quad (6)$$



Kondenzace vodní páry uvnitř konstrukce  $M_c$  **neohrožuje** požadovanou funkci konstrukce. V tomto případě se požaduje omezení ročního množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce  $M_c$  tak, aby splňovalo podmínku:

$$M_c \leq M_{c,N} \quad (7)$$

Pro jednoplášťovou střechu, konstrukci se zabudovanými dřevěnými prvky, konstrukci s vnějším tepelně izolačním systémem nebo vnějším obkladem, popř. jinou obvodovou konstrukci s difuzně málo propustnými vnějšími povrchovými vrstvami, je nižší z hodnot:

$$M_{c,N} = 0,10 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) \quad (8)$$

nebo 3 % plošné hmotnosti materiálu (pokud je objemová hmotnost materiálu  $\rho \leq 100 \text{ kg}/\text{m}^3$  použije se místo 3 % plošné hmotnosti 6 %),

pro ostatní stavební konstrukce je nižší z hodnot:

$$M_{c,N} = 0,50 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) \quad (9)$$

nebo 5 % plošné hmotnosti materiálu (pokud je objemová hmotnost materiálu  $\rho \leq 100 \text{ kg}/\text{m}^3$  použije se místo 3 % plošné hmotnosti 10 %).

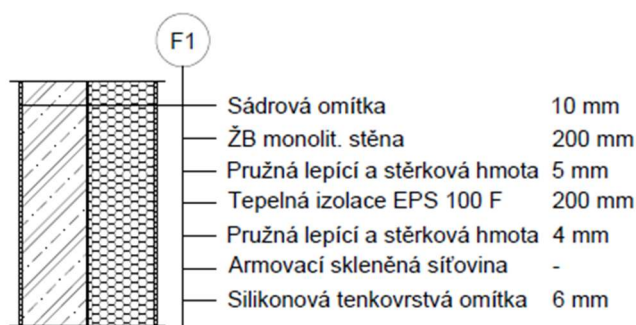
Zároveň musí platit ve všech stavebních konstrukcích s připuštěnou omezenou kondenzací vodní páry uvnitř konstrukce, aby v roční bilanci kondenzace a vypařování vodní páry nezbývalo žádné zkondenzované množství vodní páry, které by trvale zvyšovalo vlhkost konstrukce. Roční množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce  $M_c$  musí být nižší než roční množství vypařitelné vodní páry uvnitř konstrukce  $M_{ev}$ , tedy:

$$M_c \leq M_{ev} \quad (10)$$

## 4. Posouzení navržených skladeb

Posouzení jednotlivých konstrukcí z hlediska součinitele prostupu tepla, teplotního faktoru a šíření vodní páry konstrukcí bylo provedeno dle ČSN 73 0540-2 [2] pomocí softwaru Teplo 2017 [3]. Podrobnější výsledky ze softwaru jsou na konci této zprávy v Příloze 1.

### 4.1. Obvodová stěna v kontaktu se vzduchem



Obr. 1: Schéma posuzované obvodové stěny v kontaktu se vzduchem

#### Součinitel prostupu tepla

Doporučená hodnota:

$$U_{rec,20} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Vypočtená hodnota:

$$U = 0,19 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) < U_{rec,20} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

=> **VYHOVUJE**

#### Teplotní faktor vnitřního povrchu

$$f_{Rsi,m} = 0,953 > f_{Rsi,cr} = 0,749$$

=> **VYHOVUJE**

#### Šíření vodní páry konstrukcí

Množství zkondenzované vodní páry za rok:

$$M_{c,a} = 0,001 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

Množství vypařitelné vodní páry za rok:

$$M_{ev,a} = 1,646 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok:

$$M_{c,N} = 0,100 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

$$M_{c,a} = 0,001 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) < M_{ev,a} = 1,646 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

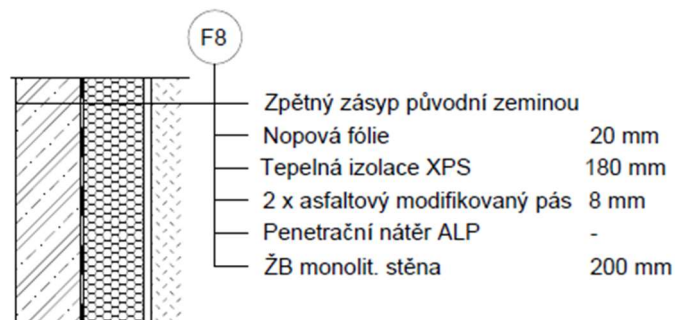
=> **VYHOVUJE**

$$M_{c,a} = 0,001 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) < M_{c,N} = 0,100 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

=> **VYHOVUJE**

**Posuzovaná konstrukce vyhovuje ve všech požadavcích.**

## 4.2. Obvodová stěna v kontaktu se zemínou



Obr.2: Schéma posuzované obvodové stěny v kontaktu se zemínou

### Součinitel prostupu tepla

Doporučená hodnota:

$$U_{rec,20} = 0,30 \text{ W}/(m^2.K)$$

Vypočtená hodnota:

$$U = 0,20 \text{ W}/(m^2.K) < U_{rec,20} = 0,30 \text{ W}/(m^2.K)$$

=> VYHOVUJE

### Teplotní faktor vnitřního povrchu

$$f_{Rsi,m} = 0,950 > f_{Rsi,cr} = 0,295$$

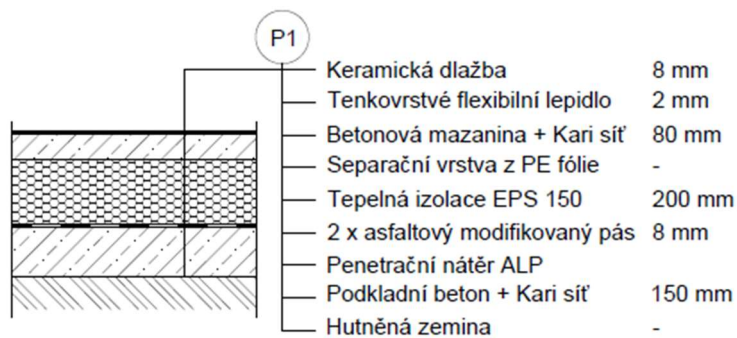
=> VYHOVUJE

### Šíření vodní páry konstrukcí

V konstrukci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Posuzovaná konstrukce vyhovuje ve všech požadavcích.

### 4.3. Podlaha na terénu



Obr.3: Schéma posuzované podlahy na terénu

#### Součinitel prostupu tepla

Doporučená hodnota:

$$U_{rec,20} = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Vypočtená hodnota:

$$U = 0,19 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) < U_{rec,20} = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

=> **VYHOVUJE**

#### Teplotní faktor vnitřního povrchu

$$f_{Rsi,m} = 0,954 > f_{Rsi,cr} = 0,295$$

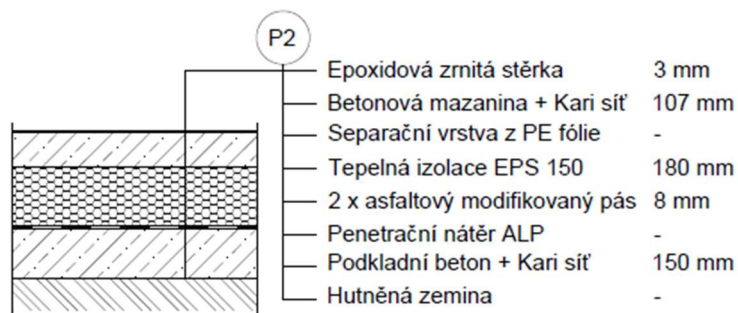
=> **VYHOVUJE**

#### Šíření vodní páry konstrukcí

Šíření vodní páry konstrukcemi v kontaktu se zemínou se podle ČSN 73 0540-2 [2] nehodnotí.

**Posuzovaná konstrukce vyhovuje ve všech požadavcích.**

#### 4.4. Podlaha na terénu - garáž



Obr.4: Schéma posuzované podlahy garáže na terénu

#### Součinitel prostupu tepla

Doporučená hodnota:

$$U_{rec,20} = 0,30 \text{ W}/(m^2.K)$$

Vypočtená hodnota:

$$U = 0,20 \text{ W}/(m^2.K) < U_{rec,20} = 0,30 \text{ W}/(m^2.K)$$

=> VYHOVUJE

#### Teplotní faktor vnitřního povrchu

$$f_{Rsi,m} = 0,950 > f_{Rsi,cr} = -0,112$$

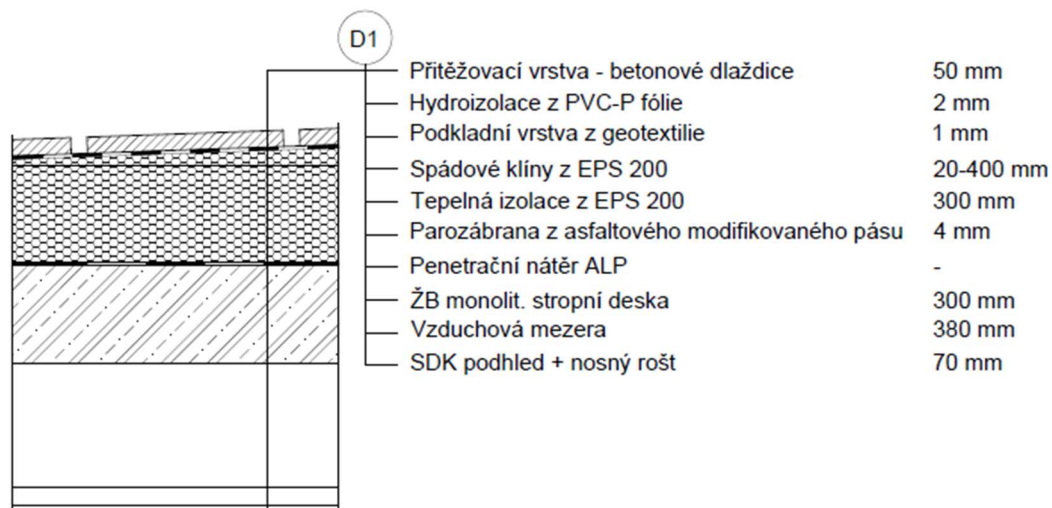
=> VYHOVUJE

#### Šíření vodní páry konstrukcí

Šíření vodní páry konstrukcemi v kontaktu se zeminou se podle ČSN 73 0540-2 [2] nehodnotí.

**Posuzovaná konstrukce vyhovuje ve všech požadavcích.**

## 4.5. Nepochozí střecha



Obr.5: Schéma posuzované nepochozí střechy

### Součinitel prostupu tepla

Doporučená hodnota:

$$U_{rec,20} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Vypočtená hodnota:

$$U = 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) < U_{rec,20} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

=> **VYHOVUJE**

### Teplotní faktor vnitřního povrchu

$$f_{Rsi,m} = 0,971 > f_{Rsi,cr} = 0,749$$

=> **VYHOVUJE**

### Šíření vodní páry konstrukcí

Množství zkondenzované vodní páry za rok:

$$M_{c,a} = 0,002 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

Množství vypařitelné vodní páry za rok:

$$M_{ev,a} = 0,120 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok, odvozené z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně:

$$M_{c,N} = 0,060 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

$$M_{c,a} = 0,002 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) < M_{ev,a} = 0,120 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

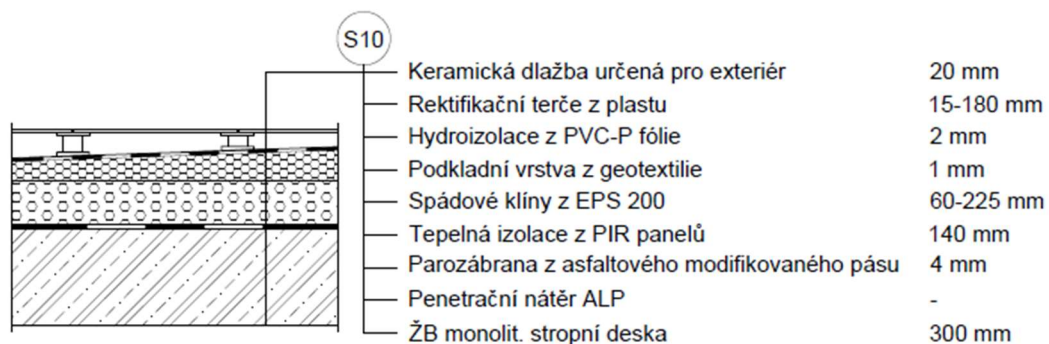
=> **VYHOVUJE**

$$M_{c,a} = 0,002 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) < M_{c,N} = 0,060 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

=> **VYHOVUJE**

**Posuzovaná konstrukce vyhovuje ve všech požadavcích.**

#### 4.6. Pochozí střecha - terasa



Obr.6: Schéma posuzované pochozí střechy – terasy

#### Součinitel prostupu tepla

Doporučená hodnota:

$$U_{rec,20} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Vypočtená hodnota:

$$U = 0,14 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) < U_{rec,20} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

=> **VYHOVUJE**

#### Teplotní faktor vnitřního povrchu

$$f_{Rsi,m} = 0,966 > f_{Rsi,cr} = 0,749$$

=> **VYHOVUJE**

#### Šíření vodní páry konstrukcí

V konstrukci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**Posuzovaná konstrukce vyhovuje ve všech požadavcích.**

## 5. Závěr

### Součinitel prostupu tepla

Všechny obalové konstrukce a výplně otvorů vyhovují hodnotám stanovených v ČSN 73 0540-2 [2].

### Teplotní faktor vnitřního povrchu

Povrchové teploty vyhovují požadovaným teplotám dle ČSN 73 0540-2 [2], a nebude tak docházet ke kondenzaci na vnitřním povrchu konstrukce.

### Šíření vodní páry konstrukcí

V konstrukcích převážně nedochází ke kondenzaci vodní páry, případná zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce neohrožuje její funkci, a během modelového roku se odpaří.

## 6. Zdroje

- [1] ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov – Část 3, ÚNMZ Praha, listopad 2005.
- [2] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2, ÚNMZ Praha, říjen 2011, Zohledněna změna Z1 z dubna 2012.
- [3] SVOBODA SOFTWARE. Teplo 2017 [software]. 2017 [cit. 2022-01-01]. Dostupné z: <http://kcad.cz/cz/stavebni-fyzika/tepelna-technika/teplo/>. Požadavky na systém: MS Windows XP a vyšší; velikost na disku 17,0 MB; RAM minimálně 64 MB.
- [4] Články. Izolace-info.cz: Nejnižší vnitřní povrchová teplota [online]. Izola-info – informační portál. Poslední změna 2013-6-12. [cit. 2022-01-01]. Dostupné z: <https://www.isolace-info.cz/technicke-informace/fyzikalni-veliciny/9529-nejnizsi-vnitri-povrchova-teplota-a.html#.YdV3TWjMKUm>.

## 7. Přílohy

**Příloha 1: Komplexní posouzení skladeb stavebních konstrukcí z hlediska šíření tepla a vodní páry – výstupy z programu Teplo 2017 [3]**



# Příloha 1

## SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název/typ kce	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Ma,max[kg/m <sup>2</sup> ]	Odpaření	DeltaT10 [C]
Obvodová stěna...	4.974	0.194	0.0011	ano	---
Obvodová stěna k zemin...	4.774	0.204	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Střecha-terasa...	7.152	0.137	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Střecha...	8.230	0.119	0.0021	ano	---
Podlaha na terénu...	5.175	0.187	---	---	7.48
Podlaha na terénu - ga...	4.733	0.204	---	---	7.50

### Vysvětlivky:

R tepelný odpor konstrukce

U součinitel prostupu tepla konstrukce

Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok

DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

# 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 2017 EDU**

Název úlohy : **Obvodová stěna**  
Zpracovatel : TT 2017  
Zakázka : BD\_Opava  
Datum : 09.10.2021

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná  
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	Sádrová omítka	0,0080	0,4580	840,0	1100,0	5,0	0.0000
2	Železobeton 2	0,2000	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
3	weber.therm el	0,0040	0,8000	900,0	1630,0	20,0	0.0000
4	Isover EPS 100	0,2000	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
5	weber.therm el	0,0030	0,8000	900,0	1630,0	20,0	0.0000
6	weber.pas sili	0,0040	0,7500	920,0	1600,0	80,0	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	Sádrová omítka lehčená	---
2	Železobeton 2	---
3	weber.therm elastik - lepicí a stěrková hmota	---
4	Isover EPS 100F	---
5	weber.therm elastik - lepicí a stěrková hmota	---
6	weber.pas silikon - silikonová omítka	---

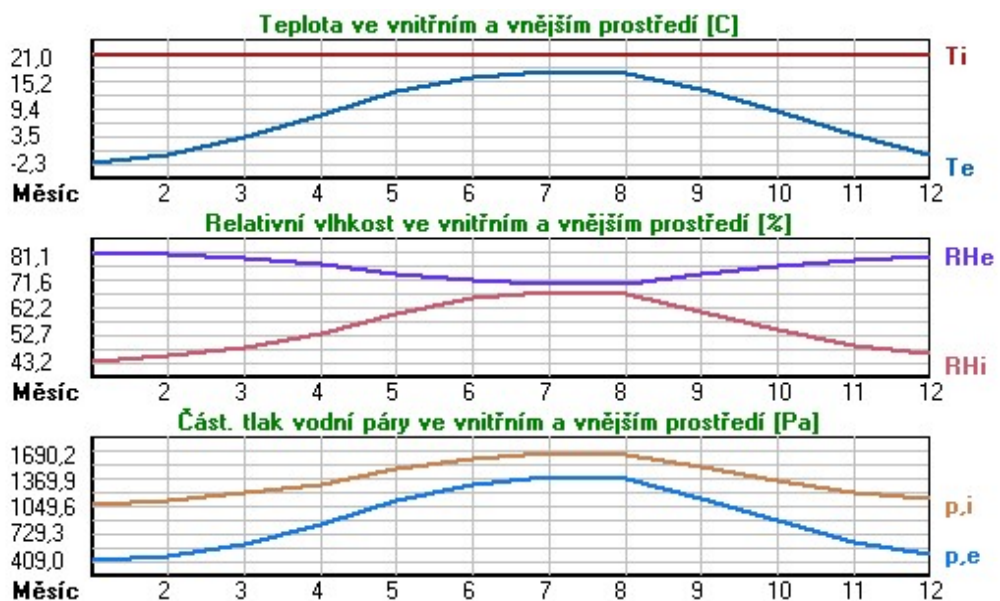
### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	21.0	43.2	1073.8	-2.3	81.1	409.0
2	28	672	21.0	45.4	1128.5	-0.7	80.7	465.0
3	31	744	21.0	48.4	1203.0	3.2	79.4	610.0
4	30	720	21.0	53.0	1317.4	8.0	77.3	828.8
5	31	744	21.0	60.3	1498.8	13.2	74.2	1125.4
6	30	720	21.0	65.5	1628.1	16.2	71.7	1319.7
7	31	744	21.0	68.0	1690.2	17.6	70.3	1414.1
8	31	744	21.0	67.3	1672.8	17.2	70.7	1386.7
9	30	720	21.0	60.8	1511.2	13.5	73.9	1143.0
10	31	744	21.0	54.1	1344.7	8.9	76.8	875.3
11	30	720	21.0	48.8	1213.0	3.7	79.2	630.3
12	31	744	21.0	45.9	1140.9	-0.4	80.5	475.5

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 : 4.974 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.194 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 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> : 8.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 335.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 9.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.29 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f,R_{si,p}$  : **0.953**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f,R_{si}$	$RH_{si}[\%]$
	$T_{si},m[C]$	$f,R_{si},m$	$T_{si},m[C]$	$f,R_{si},m$			
1	11.3	0.586	8.0	0.443	19.9	0.953	46.3
2	12.1	0.590	8.8	0.436	20.0	0.953	48.4
3	13.1	0.554	9.7	0.365	20.2	0.953	51.0
4	14.5	0.497	11.1	0.235	20.4	0.953	55.1
5	16.5	0.420	13.0	-----	20.6	0.953	61.7
6	17.8	0.330	14.3	-----	20.8	0.953	66.4
7	18.4	0.230	14.9	-----	20.8	0.953	68.7
8	18.2	0.267	14.7	-----	20.8	0.953	68.1
9	16.6	0.414	13.1	-----	20.6	0.953	62.1
10	14.8	0.486	11.4	0.204	20.4	0.953	56.0
11	13.2	0.549	9.8	0.354	20.2	0.953	51.3
12	12.3	0.592	8.9	0.435	20.0	0.953	48.9

Poznámka:  $RH_{si}$  je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  $T_{si}$  je vnitřní povrchová teplota a  $f,R_{si}$  je teplotní faktor.

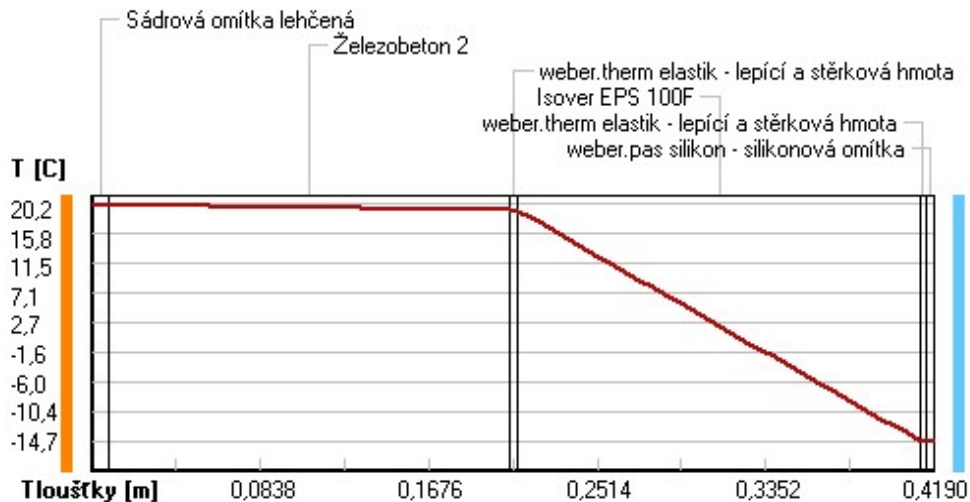
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

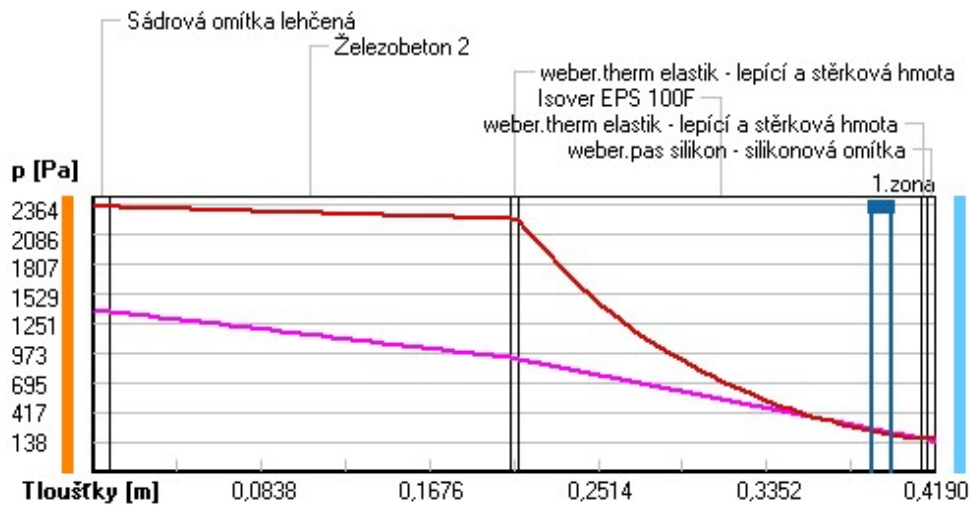
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.2	20.1	19.3	19.2	-14.7	-14.7	-14.7
p [Pa]:	1367	1364	927	921	167	163	138
p,sat [Pa]:	2364	2348	2235	2230	170	169	169

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.

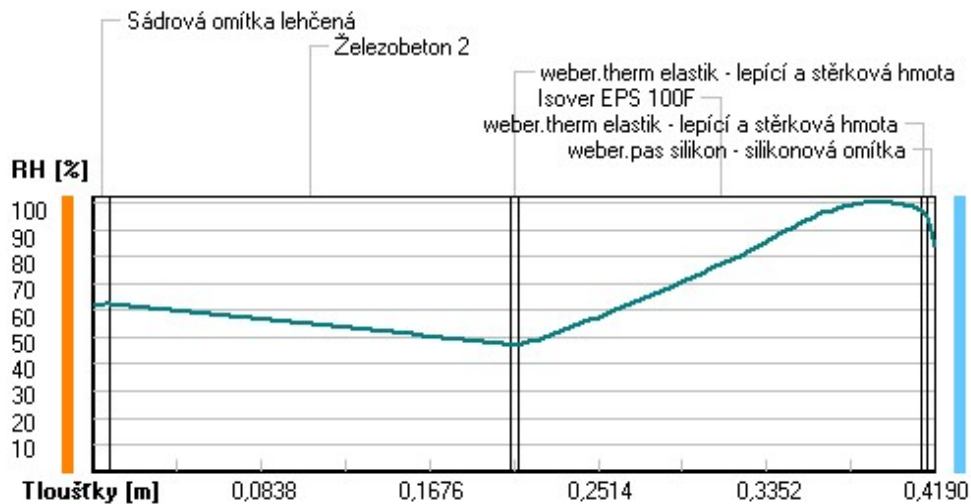
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



### Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3880	0.3980	1.858E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0011 kg/(m2.rok)**  
 Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **1.6490 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 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.

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrová omítka	212	153	---	---	---
2	Železobeton 2	212	153	---	---	---
3	weber.therm el	273	92	---	---	---
4	Isover EPS 100	---	---	214	151	---
5	weber.therm el	---	---	214	151	---
6	weber.pas silii	---	---	244	121	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

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

Název konstrukce: Obvodová stěna

### Rekapitulace vstupních dat

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

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka lehčená	0,008	0,458	5,0
2	Železobeton 2	0,200	1,580	29,0
3	weber.therm elastik - lepicí a	0,004	0,800	20,0
4	Isover EPS 100F	0,200	0,037	50,0
5	weber.therm elastik - lepicí a	0,003	0,800	20,0
6	weber.pas silikon - silikonová	0,004	0,750	80,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,953$

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:  $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,194 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... 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: 0,252 kg/m<sup>2</sup>.rok (materiál: Isover EPS 100F).

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  $M_{c,a} = 0,0011 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$   
Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 1,6490 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

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

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

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

# 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 2017 EDU**

Název úlohy : **Obvodová stěna k zemině**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka : BD\_Opava

Datum : 09.10.2021

## 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	Železobeton 2	0,2000	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
2	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
3	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
4	Synthos XPS Pr	0,1800	0,0350	1270,0	35,0	80,0	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	Železobeton 2	---
2	Elastodek 40 Special Mineral	---
3	Elastodek 40 Special Mineral	---
4	Synthos XPS Prime 30 IR	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W

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

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 8.2 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C

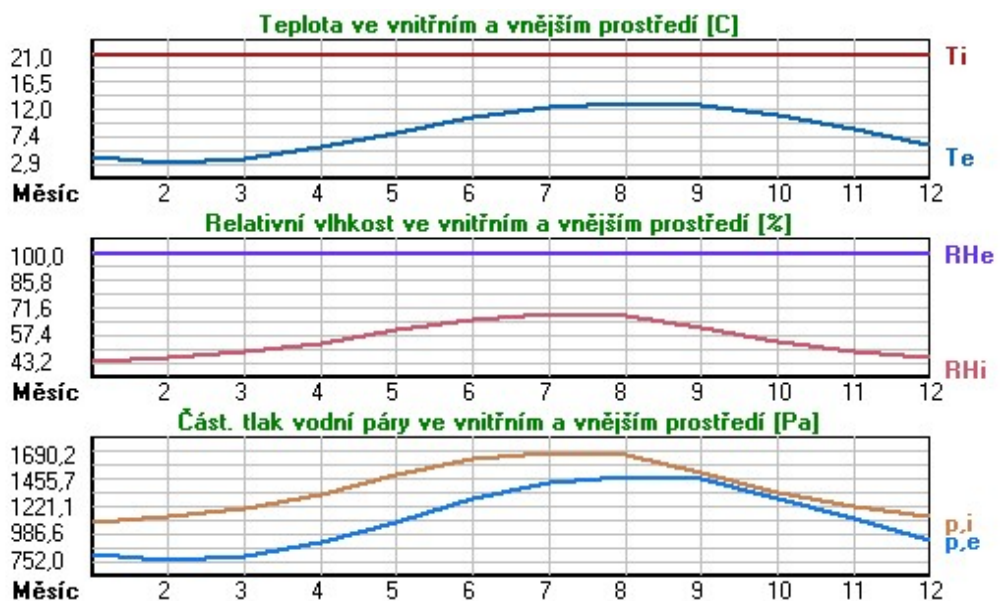
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %



Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	21.0	43.2	1073.8	3.9	807.1
2	28	672	21.0	45.4	1128.5	2.9	752.0
3	31	744	21.0	48.4	1203.0	3.7	795.8
4	30	720	21.0	53.0	1317.4	5.7	915.4
5	31	744	21.0	60.3	1498.8	8.1	1079.5
6	30	720	21.0	65.5	1628.1	10.7	1286.1
7	31	744	21.0	68.0	1690.2	12.2	1420.4
8	31	744	21.0	67.3	1672.8	12.9	1487.2
9	30	720	21.0	60.8	1511.2	12.7	1467.8
10	31	744	21.0	54.1	1344.7	10.8	1294.7
11	30	720	21.0	48.8	1213.0	8.5	1109.3
12	31	744	21.0	45.9	1140.9	5.9	928.2

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).



Průměrná měsíční venkovní teplota Te 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 : 4.774 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.204 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m<sup>2</sup>K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT :	1.4E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	302.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	10.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	20.36 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p :	<b>0.950</b>

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

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	11.3	0.435	8.0	0.241	20.1	0.950	45.5
2	12.1	0.508	8.8	0.323	20.1	0.950	48.0
3	13.1	0.542	9.7	0.347	20.1	0.950	51.0
4	14.5	0.573	11.1	0.350	20.2	0.950	55.5
5	16.5	0.649	13.0	0.381	20.4	0.950	62.7
6	17.8	0.688	14.3	0.349	20.5	0.950	67.6
7	18.4	0.702	14.9	0.303	20.6	0.950	69.9
8	18.2	0.656	14.7	0.223	20.6	0.950	69.0
9	16.6	0.471	13.1	0.054	20.6	0.950	62.4
10	14.8	0.391	11.4	0.056	20.5	0.950	55.8
11	13.2	0.376	9.8	0.106	20.4	0.950	50.7
12	12.3	0.421	8.9	0.200	20.2	0.950	48.1

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

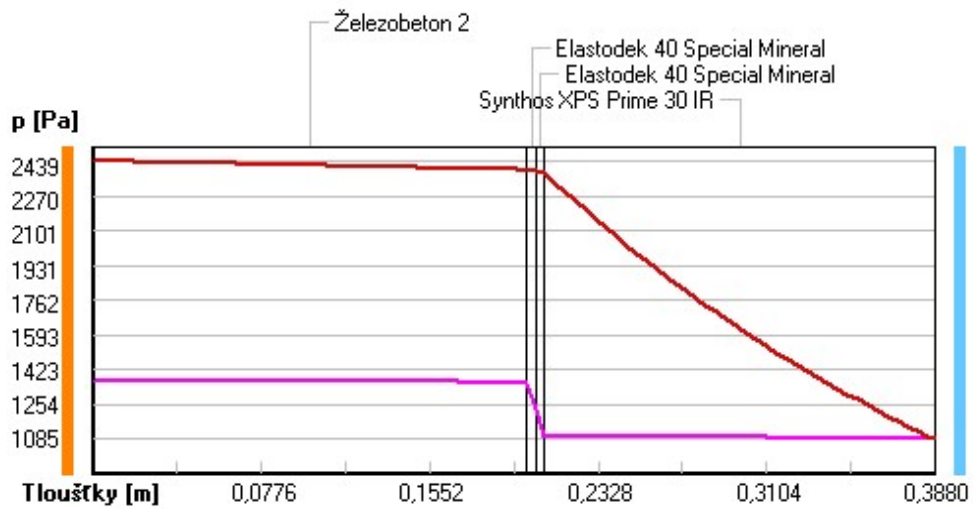
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.7	20.4	20.3	20.3	8.2
p [Pa]:	1367	1361	1231	1100	1085
p,sat [Pa]:	2439	2395	2388	2381	1085

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.

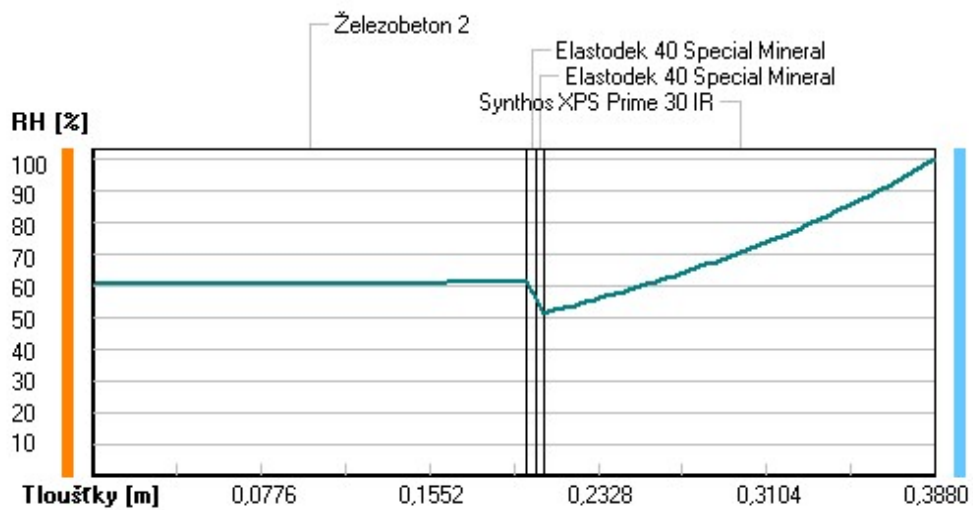
### **Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách**



**Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách**



**Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách**



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

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 2.171E-0010 kg/(m<sup>2</sup>.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.

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Železobeton 2	212	153	---	---	---
2	Elastodek 40 S	212	153	---	---	---
3	Elastodek 40 S	243	122	---	---	---
4	Synthos XPS Pr	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

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

Název konstrukce: Obvodová stěna k zemině

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	21,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	8,2 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :	50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobeton 2	0,200	1,580	29,0
2	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
3	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
4	Synthos XPS Prime 30 IR	0,180	0,035	80,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,295$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,950$

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:  $U, N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,204 \text{ W/m}^2\text{K}$

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

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

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

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

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

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

# 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 2017 EDU**

Název úlohy : **Střecha-terasa**  
Zpracovatel : TT 2017  
Zakázka : BD\_Opava  
Datum : 09.10.2021

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha 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	Železobeton 2	0,3000	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
2	Asfaltový nátě	0,0005	0,2100	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
3	Skłodek 40 Spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
4	PIR desky - Th	0,1400	0,0220	1400,0	35,0	5000,0	0.0000
5	Isover EPS 200	0,0600	0,0330	1270,0	30,0	70,0	0.0000
6	Fatrafol 807	0,0015	0,3500	1470,0	1335,0	10200,0	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	Železobeton 2	---
2	Asfaltový nátěr	---
3	Skłodek 40 Special Mineral	---
4	PIR desky - Therma TR26 Kingspan	---
5	Isover EPS 200 - spádová vrstva	---
6	Fatrafol 807	---

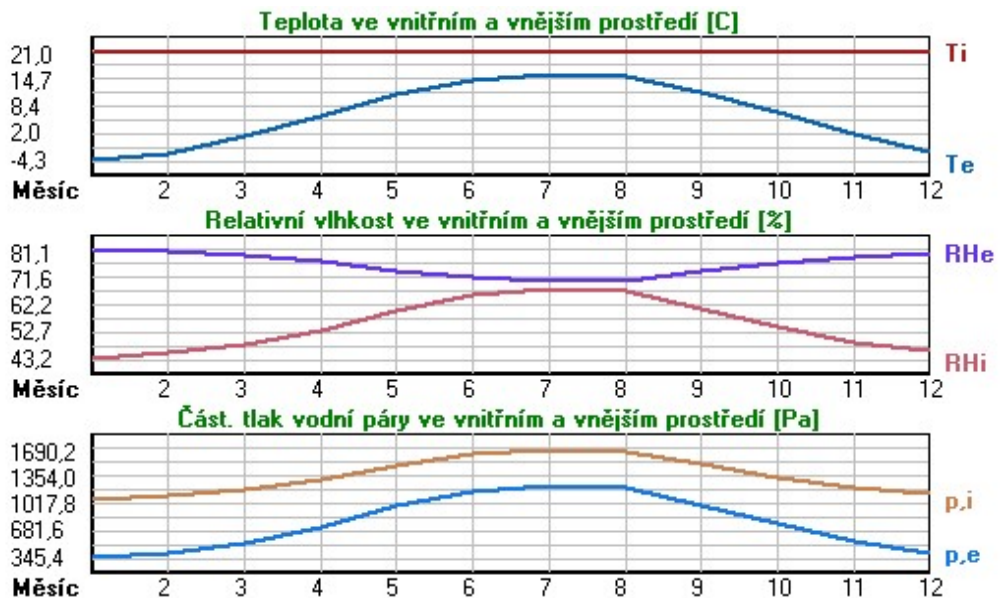
### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	21.0	43.2	1073.8	-4.3	81.1	345.4
2	28	672	21.0	45.4	1128.5	-2.7	80.7	393.5
3	31	744	21.0	48.4	1203.0	1.2	79.4	528.7
4	30	720	21.0	53.0	1317.4	6.0	77.3	722.5
5	31	744	21.0	60.3	1498.8	11.2	74.2	986.5
6	30	720	21.0	65.5	1628.1	14.2	71.7	1160.5
7	31	744	21.0	68.0	1690.2	15.6	70.3	1245.3
8	31	744	21.0	67.3	1672.8	15.2	70.7	1220.6
9	30	720	21.0	60.8	1511.2	11.5	73.9	1002.3
10	31	744	21.0	54.1	1344.7	6.9	76.8	763.8
11	30	720	21.0	48.8	1213.0	1.7	79.2	546.7
12	31	744	21.0	45.9	1140.9	-2.4	80.5	402.6

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).



Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střešou a oblohou).

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 : 7.152 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.137 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 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> : 4.5E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 1177.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 13.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.79 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f,R_{si,p}$  : 0.966

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f,R_{si}$	$RH_{si}[\%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f,R_{si,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f,R_{si,m}$			
1	11.3	0.618	8.0	0.487	20.2	0.966	45.5
2	12.1	0.624	8.8	0.483	20.2	0.966	47.7
3	13.1	0.599	9.7	0.429	20.3	0.966	50.4
4	14.5	0.564	11.1	0.337	20.5	0.966	54.7
5	16.5	0.539	13.0	0.186	20.7	0.966	61.5
6	17.8	0.527	14.3	0.013	20.8	0.966	66.4
7	18.4	0.515	14.9	-----	20.8	0.966	68.8
8	18.2	0.520	14.7	-----	20.8	0.966	68.1
9	16.6	0.538	13.1	0.173	20.7	0.966	62.0
10	14.8	0.559	11.4	0.317	20.5	0.966	55.7
11	13.2	0.596	9.8	0.421	20.4	0.966	50.8
12	12.3	0.627	8.9	0.484	20.2	0.966	48.2

Poznámka:  $RH_{si}$  je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  $T_{si}$  je vnitřní povrchová teplota a  $f,R_{si}$  je teplotní faktor.

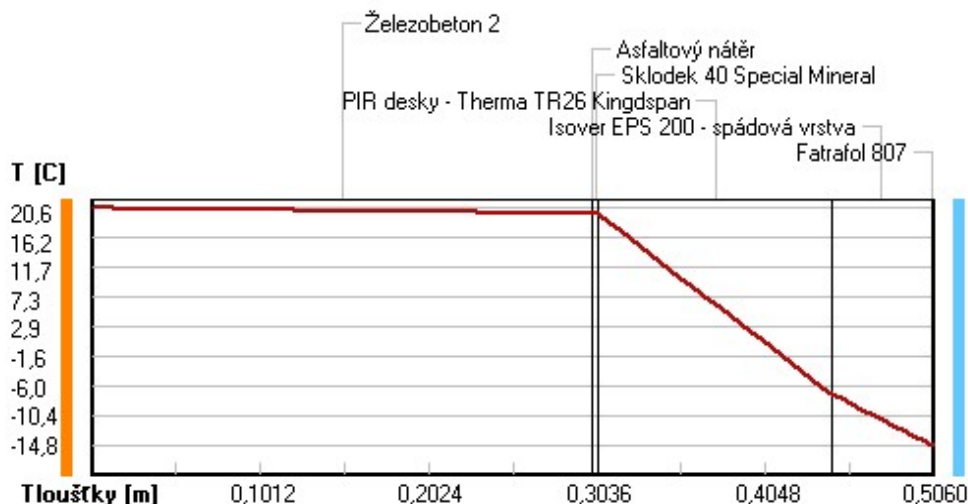
## Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.6	19.8	19.8	19.7	-7.1	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1367	1354	1354	1180	167	161	138
p,sat [Pa]:	2422	2305	2304	2292	333	168	167

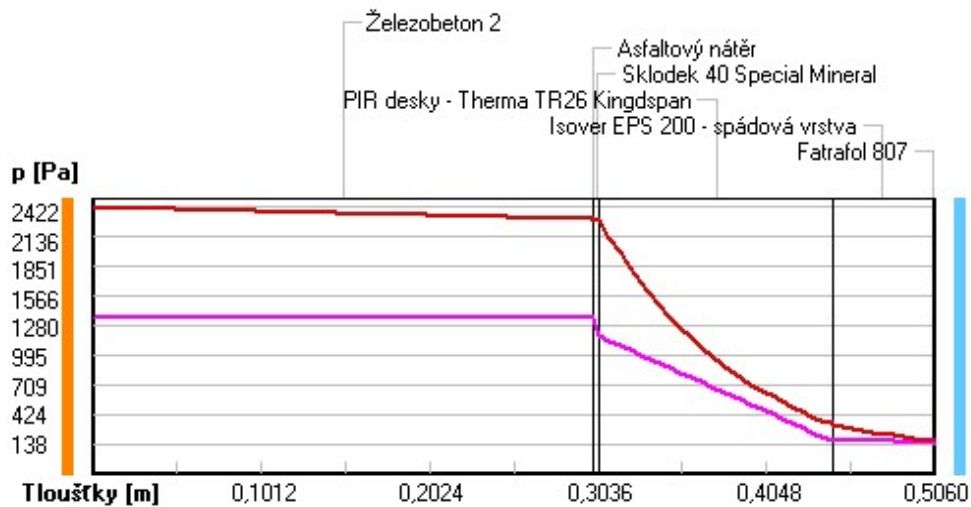
Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

## Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách

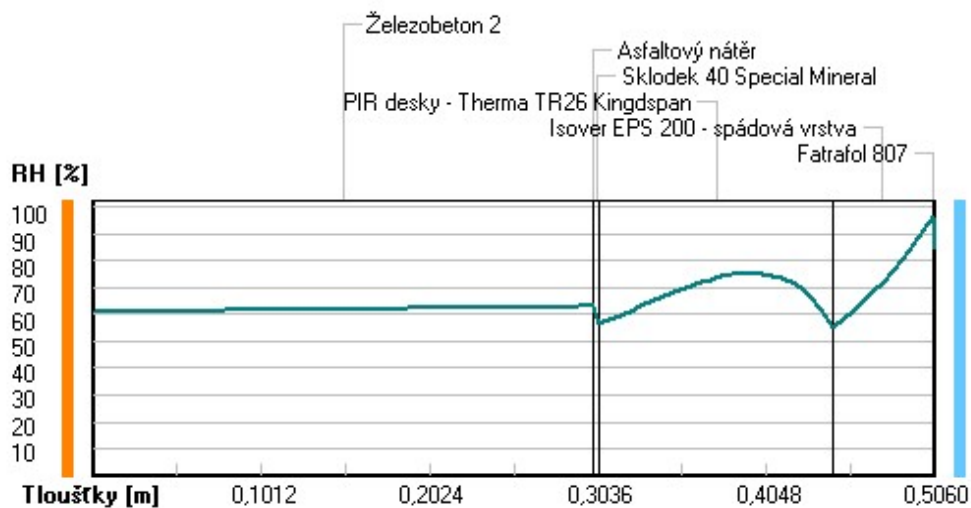




### Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



### Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 2.895E-0010 kg/(m<sup>2</sup>.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.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Železobeton 2	212	153	---	---	---
2	Asfaltový nátě	212	153	---	---	---
3	Sklodek 40 Spe	212	153	---	---	---
4	PIR desky - Th	90	275	---	---	---
5	Isover EPS 200	---	---	214	151	---
6	Fatrafol 807	---	---	214	151	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

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

Název konstrukce: Střecha-terasa

### Rekapitulace vstupních dat

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

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobeton 2	0,300	1,580	29,0
2	Asfaltový nátěr	0,0005	0,210	1200,0
3	Skłodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
4	PIR desky - Therma TR26 Kingds	0,140	0,022	5000,0
5	Isover EPS 200 - spádová vrstv	0,060	0,033	70,0
6	Fatrafol 807	0,0015	0,350	10200,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,966$

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

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

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

Požadavek:  $U_{i,N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,137 \text{ W/m}^2\text{K}$

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

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

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

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

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

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

# 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 2017 EDU

Název úlohy : **Střecha**  
Zpracovatel : TT 2017  
Zakázka : BD\_Opava  
Datum : 09.10.2021

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednovrstevná  
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	Železobeton 2	0,3000	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
2	Asfaltový nátěr	0,0005	0,2100	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
3	Skłodek 40 Spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
4	Isover EPS 200	0,3200	0,0330	1270,0	30,0	70,0	0.0000
5	Fatrafol 807	0,0015	0,3500	1470,0	1335,0	10200,0	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	Železobeton 2	---
2	Asfaltový nátěr	---
3	Skłodek 40 Special Mineral	---
4	Isover EPS 200	---
5	Fatrafol 807	---

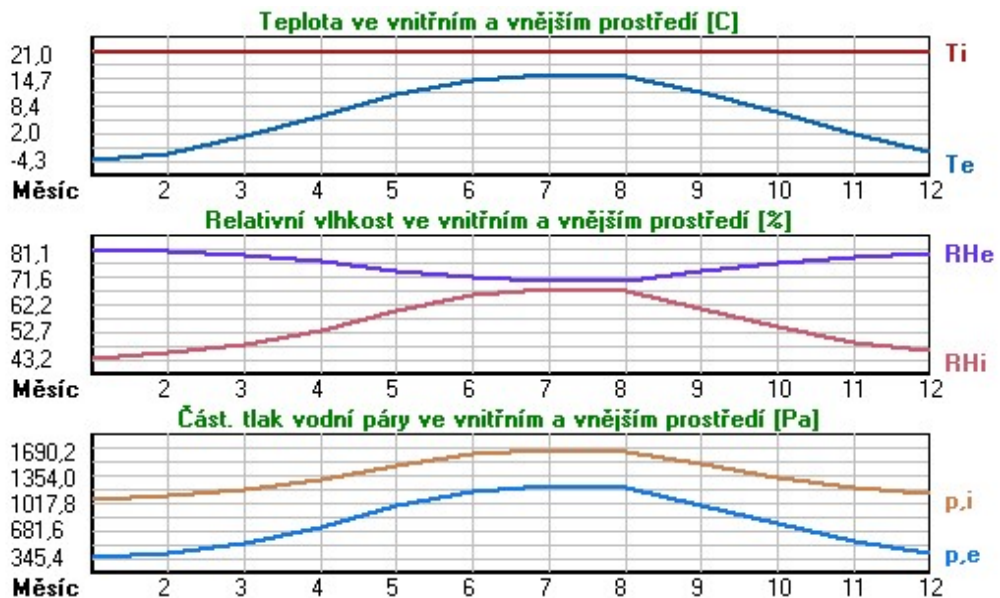
### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	21.0	43.2	1073.8	-4.3	81.1	345.4
2	28	672	21.0	45.4	1128.5	-2.7	80.7	393.5
3	31	744	21.0	48.4	1203.0	1.2	79.4	528.7
4	30	720	21.0	53.0	1317.4	6.0	77.3	722.5
5	31	744	21.0	60.3	1498.8	11.2	74.2	986.5
6	30	720	21.0	65.5	1628.1	14.2	71.7	1160.5
7	31	744	21.0	68.0	1690.2	15.6	70.3	1245.3
8	31	744	21.0	67.3	1672.8	15.2	70.7	1220.6
9	30	720	21.0	60.8	1511.2	11.5	73.9	1002.3
10	31	744	21.0	54.1	1344.7	6.9	76.8	763.8
11	30	720	21.0	48.8	1213.0	1.7	79.2	546.7
12	31	744	21.0	45.9	1140.9	-2.4	80.5	402.6

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).



Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střešou a oblohou).

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 : 8.230 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.119 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</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 ZpT : 8.9E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 1665.6  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 15.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.94 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f,R_{si,p}$  : **0.971**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f,R_{si}$	$RH_{si}[\%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f,R_{si,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f,R_{si,m}$			
1	11.3	0.618	8.0	0.487	20.3	0.971	45.2
2	12.1	0.624	8.8	0.483	20.3	0.971	47.4
3	13.1	0.599	9.7	0.429	20.4	0.971	50.2
4	14.5	0.564	11.1	0.337	20.6	0.971	54.5
5	16.5	0.539	13.0	0.186	20.7	0.971	61.4
6	17.8	0.527	14.3	0.013	20.8	0.971	66.3
7	18.4	0.515	14.9	-----	20.8	0.971	68.7
8	18.2	0.520	14.7	-----	20.8	0.971	68.0
9	16.6	0.538	13.1	0.173	20.7	0.971	61.9
10	14.8	0.559	11.4	0.317	20.6	0.971	55.5
11	13.2	0.596	9.8	0.421	20.4	0.971	50.5
12	12.3	0.627	8.9	0.484	20.3	0.971	47.9

Poznámka:  $RH_{si}$  je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  $T_{si}$  je vnitřní povrchová teplota a  $f,R_{si}$  je teplotní faktor.

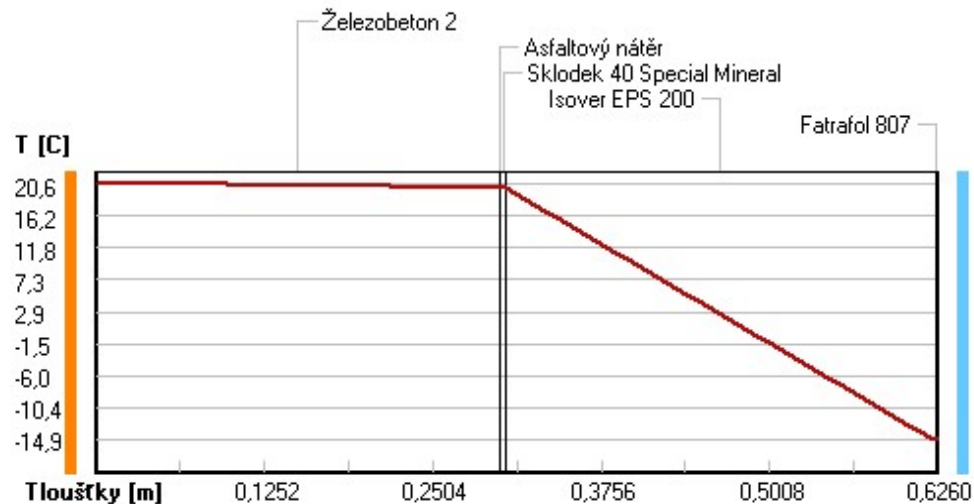
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

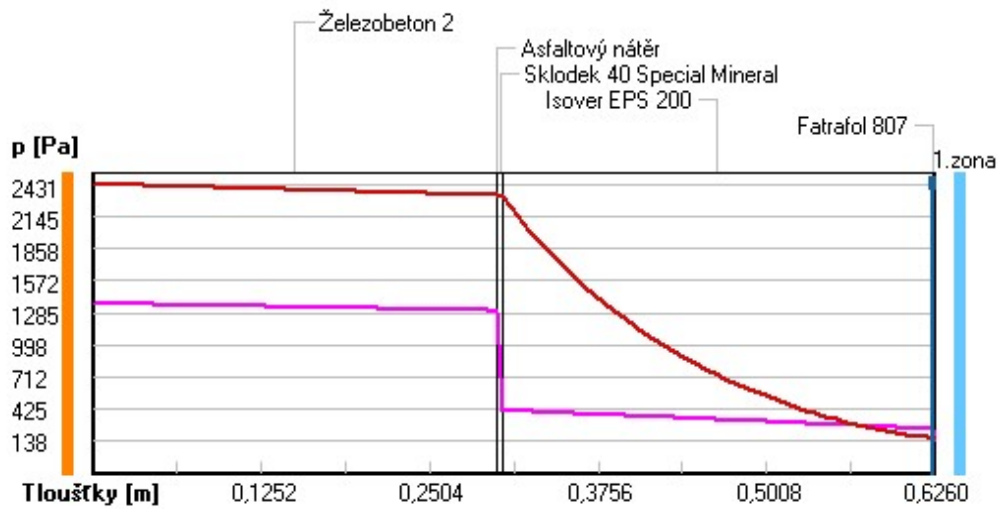
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.6	20.0	20.0	19.9	-14.8	-14.9
p [Pa]:	1367	1303	1299	416	251	138
p,sat [Pa]:	2431	2331	2330	2320	167	167

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.

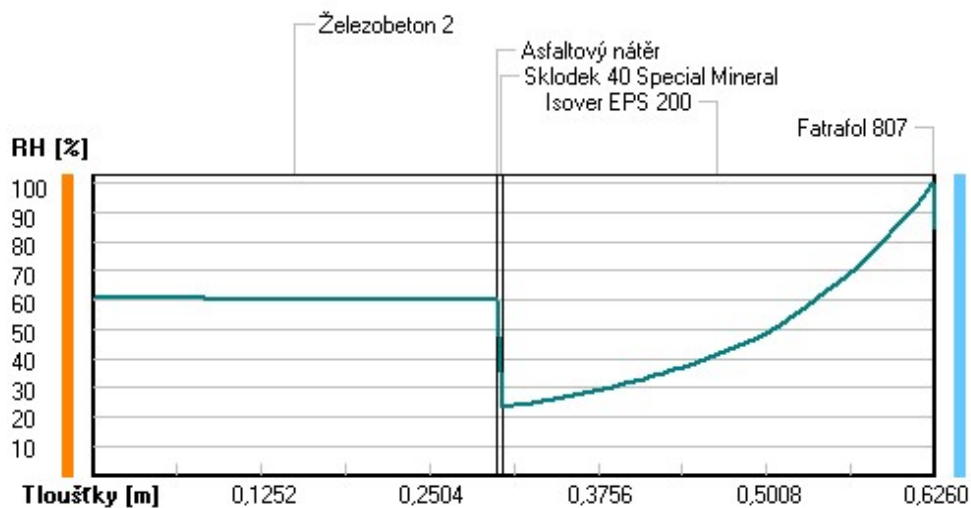
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



### Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.6245	0.6245	1.205E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0021 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.1200 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 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.

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Železobeton 2	212	153	---	---	---
2	Asfaltový nátěr	212	153	---	---	---
3	Sklodek 40 Spe	212	153	---	---	---
4	Isover EPS 200	---	---	153	122	90
5	Fatrafol 807	---	---	153	122	90

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software



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

Název konstrukce: Střecha

### Rekapitulace vstupních dat

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

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobeton 2	0,300	1,580	29,0
2	Asfaltový nátěr	0,0005	0,210	1200,0
3	Skłodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
4	Isover EPS 200	0,320	0,033	70,0
5	Fatrafol 807	0,0015	0,350	10200,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,971$

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

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

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

Požadavek:  $U_{i,N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,119 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{i,N}$  ... 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: 0,060 kg/m<sup>2</sup>.rok (materiál: Fatrafol 807).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,060 kg/m<sup>2</sup>.rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.  
Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0021 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$   
Roční množství odpafitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,1200 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

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

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

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

# 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 2017 EDU

Název úlohy : **Podlaha na terénu**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka : BD\_Opava

Datum : 09.10.2021

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty  
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	Cementový potě	0,0800	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
2	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
3	Isover EPS 150	0,2000	0,0350	1270,0	25,0	50,0	0.0000
4	Sklodek 40 Spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
5	Sklodek 40 Spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
6 †	Podkladní beto	0,1500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	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.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, souč. prostupu, tepl. faktoru a poklesu dotyk. teploty

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Cementový potěr	---
2	PE folie	---
3	Isover EPS 150	---
4	Sklodek 40 Special Mineral	---
5	Sklodek 40 Special Mineral	---
6	Podkladní beton	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

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

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

Návrhová venkovní teplota Te : 8.2 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 5.175 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.187 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 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> : 1.4E+0012 m/s

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 20.41 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.954**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

### Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1707.98 Ws/m<sup>2</sup>K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 7.48 C

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

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

Název konstrukce: Podlaha na terénu

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 21,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 8,2 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Cementový potěr	0,080	1,300	20,0
2	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
3	Isover EPS 150	0,200	0,035	50,0
4	Sklodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
5	Sklodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
6	Podkladní beton	0,150	1,430	23,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,295$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,954$

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

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

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

Požadavek:  $U_{i,N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,187 \text{ W/m}^2\text{K}$

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

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

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

Požadavek: studená podlaha  
Vypočtená hodnota:  $dT_{10} = 7,48 \text{ C}$   
**POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

# 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 2017 EDU

Název úlohy : **Podlaha na terénu - garáž**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka : DP

Datum : 04.12.2021

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty

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	Cementový potěr	0,1100	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
2	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
3	Isover EPS 150	0,1800	0,0350	1270,0	25,0	50,0	0.0000
4	Sklodek 40 Spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
5	Sklodek 40 Spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
6 †	Podkladní beto	0,1500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	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.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, souč. prostupu, tepl. faktoru a poklesu dotyk. teploty

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Cementový potěr	---
2	PE folie	---
3	Isover EPS 150	---
4	Sklodek 40 Special Mineral	---
5	Sklodek 40 Special Mineral	---
6	Podkladní beton	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

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

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

Návrhová venkovní teplota Te : 8.2 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 16.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 4.733 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.204 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 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> : 1.4E+0012 m/s

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 15.61 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.950**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

### Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1707.98 Ws/m<sup>2</sup>K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 10.43 C

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

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

Název konstrukce: Podlaha na terénu - garáž

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 16,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 8,2 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 16,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Cementový potěr	0,110	1,300	20,0
2	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
3	Isover EPS 150	0,180	0,035	50,0
4	Sklodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
5	Sklodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
6	Podkladní beton	0,150	1,430	23,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,112$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,950$

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

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

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

Požadavek:  $U_{i,N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,204 \text{ W/m}^2\text{K}$

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

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

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

Požadavek: studená podlaha  
Vypočtená hodnota:  $dT_{10} = 10,43 \text{ C}$   
**POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ**



**B) AKUSTIKA**

**2021**

**David Vašín**



## Obsah

Akustika.....	3
1. Vzduchová neprůzvučnost .....	3
1.1. Požadavky na vzduchovou neprůzvučnost.....	3
1.2. Posouzení vzduchové neprůzvučnosti .....	3
1.2.1. Mezibytová stěna z železobetonu.....	4
1.2.2. Mezibytová stěna - dvojitá z keramického zdiva .....	5
1.2.3. Strop nad garáží.....	6
2. Kročejová neprůzvučnost .....	7
2.1. Požadavky na kročejovou neprůzvučnost .....	7
2.2. Posouzení kročejové neprůzvučnosti .....	7
2.2.1. Stropní konstrukce z železobetonu.....	8
2.2.2. Princip izolování schodiště proti kročejovému zvuku .....	9
2.2.3. Princip izolování výtahu proti kročejovému zvuku.....	10
3. Závěr .....	11
4. Zdroje .....	12
5. Přílohy.....	12

# Akustika

Tato zpráva se zabývá posouzením vzduchové a kročejové neprůzvučnosti stavebních konstrukcí v navrhovaném objektu.

## 1. Vzduchová neprůzvučnost

Vzduchová neprůzvučnost je vlastnost konstrukce, která se projevuje ztrátou akustického výkonu zvuku při přenosu vzduchem prostřednictvím konstrukce. Vzduchová neprůzvučnost se posuzuje pomocí jednočíselných údajů hodnotících kritérií – vážená vzduchová neprůzvučnost laboratorní  $R_w$  [dB] nebo stavební  $R'_w$  [dB].

### 1.1. Požadavky na vzduchovou neprůzvučnost

Požadavky na vzduchovou neprůzvučnost stavebních konstrukcí jsou dány normou ČSN 73 0532 [1]. Vážené hodnoty vzduchové neprůzvučnosti nesmí být nižší než požadované hodnoty uvedené v normě, platí tedy podmínka  $R'_w \geq R'_{w,pož}$ .

$$R'_w = R_w - k_1 \text{ [dB]}, \quad (1)$$

kde:

$R'_w$  vážená stavební neprůzvučnost [dB]

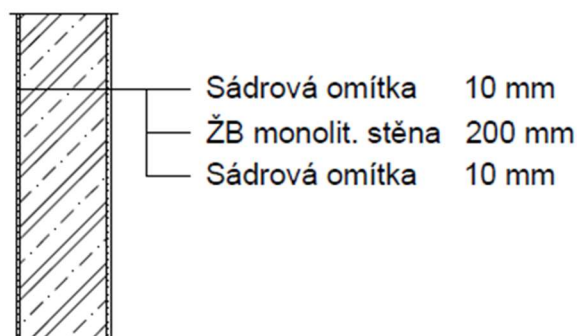
$R_w$  vážená laboratorní neprůzvučnost (změřená nebo vypočtená hodnota) [dB]

$k_1$  je korekce závislá na vedlejších cestách šíření zvuku [dB]

### 1.2. Posouzení vzduchové neprůzvučnosti

Posouzení jednotlivých konstrukcí na vzduchovou neprůzvučnost bylo provedeno dle ČSN 73 0532 [1] pomocí softwaru NEPrůzvučnost 2010 [2]. Podrobnější výsledky ze softwaru jsou na konci této zprávy v Příloze 1.

### 1.2.1. Meziytová stěna z železobetonu



Obr.1: Schéma posuzované meziytové stěny

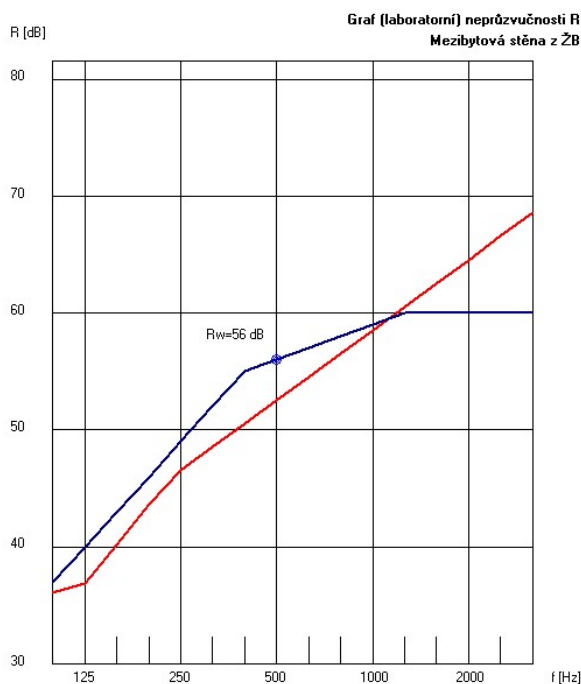
Pro těžkou železobetonovou monolitickou stěnu a těžké boční konstrukce (také z železobetonu) je korekce na vedlejší cesty přenosu zvuku pro vzduchovou neprůzvučnost dělicích konstrukcí  $k_1$  rovna **2 dB**.

Po dosažení  $k_1$  do vztahu (1) a výpočtu provedeném pomocí softwaru NEPrůzvučnost 2010 [2] vychází posouzení z hlediska vzduchové neprůzvučnosti stavební konstrukce následovně:

#### Posouzení

Vypočtená stavební vzduchová neprůzvučnost  $R'_w = 54 \text{ dB} > R'_{w,pož} = 53 \text{ dB}$

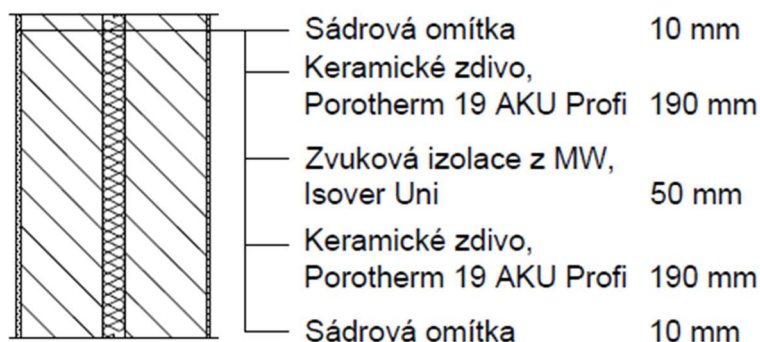
=> **VYHOVUJE**



Obr.2: Graf laboratorní neprůzvučnosti posuzované skladby z prostředí programu NEPrůzvučnost 2010 [2]

Posuzovaná konstrukce z hlediska vzduchové neprůzvučnosti vyhovuje.

### 1.2.2. Mezibytová stěna - dvojitá z keramického zdiva



Obr.3: Schéma posuzované mezibytové stěny

Tab.1: Změřené hodnoty vážené laboratorní neprůzvučnosti pro varianty akustické dělící stěny z katalogu výrobce Porotherm [3]

Konstrukce B - varianty povrchových úprav dvojitě stěny 2x Porotherm 19 AKU Profi + 50 mm Isover UNI		Změřená odchylka od základního řešení [dB]
Základní řešení	oboustranná vápenocementová omítka tl. 15 mm ( $R_w = 74$ dB)	0
Varianta 1	oboustranná sádrová omítka tl. 10 mm	0
Varianta 2	oboustranný bodově lepený obklad sádrokartonovými deskami	-2
Varianta 3	bez povrchové úpravy	0

$k_1 = 4$  dB (konstrukci lze připodobnit vyzdívanému skeletu, hodnota  $k_1$  dle ČSN 73 0532 [1])

#### Výpočet

$R_w = 74$  dB (hodnota změřená a udávaná výrobcem pro Variantu 1, viz Tab. 1)

$$R'_w = R_w - k_1 = 74 - 4 = 70 \text{ dB}$$

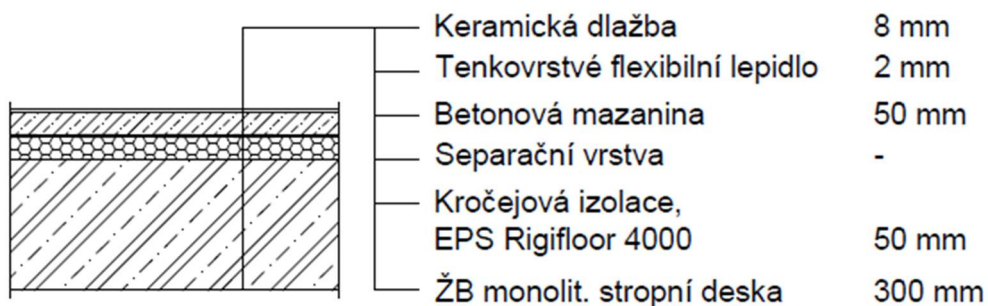
#### Posouzení

Vypočtená stavební vzduchová neprůzvučnost  $R'_w = 70$  dB >  $R'_{w,pož} = 53$  dB

=> VYHOVUJE

Posuzovaná konstrukce z hlediska vzduchové neprůzvučnosti vyhovuje.

### 1.2.3. Strop nad garáží



Obr.4: Schéma posuzovan  stropní konstrukce

Požadavek na v azenou stavební nepr uzvucnost  $R'_{w,po }$  stropní konstrukce nad garáži je minim ln  57 dB [1].

Pro tuto konstrukci nebyl proveden samostatn  výpočet, ale lze předpokládat, že konstrukce stropu z hlediska stavební nepr uzvucnosti vyhov , jelikož vzduchov  nepr uzvucnost mezibytov  stěny men  tlouštky (200 mm) je  $R'_w = 54$  dB.

## 2. Kročejová neprůzvučnost

Kročejová neprůzvučnost je vlastnost konstrukce odolávat přenosu kročejového hluku do chráněných místností. Kročejový zvuk na stropní konstrukci v budově vzniká v důsledku dynamického zatížení podlahy při chůzi, pádu předmětů na podlahu nebo při manipulaci např. s nábytkem. V důsledku nárazů vzniká chvění (vibrace), které je přenášeno do nosné konstrukce objektu. Chvějící se konstrukce vyzařuje zvukové vlny do vzduchu ve vnitřních prostorách objektu (chvění definujeme jako mechanické vlnění v oboru slyšitelného zvuku, tj. 16 až 16 000 Hz). Pro kročejovou neprůzvučnost je charakteristické, že zdroj hluku (na rozdíl od vzduchové neprůzvučnosti) je v přímém kontaktu s dělicí konstrukcí. Zvuková energie, která vzniká mechanickým nárazem na konstrukci se přenáší ve formě vibrací a má impulzivní charakter.

### 2.1. Požadavky na kročejovou neprůzvučnost

Požadavky na kročejovou neprůzvučnost stavebních konstrukcí mezi místnostmi jsou dány normou ČSN 73 0532 [1]. Vážené normované hladiny akustického tlaku kročejového zvuku nesmí překročit požadované hodnoty uvedené v normě, platí tedy podmínka  $L'_{n,w} \leq L'_{n,w,pož}$ .

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + k_2 [dB], \quad (2)$$

kde:

$L'_{n,w}$  vážená stavební hladina kročejového hluku [dB]

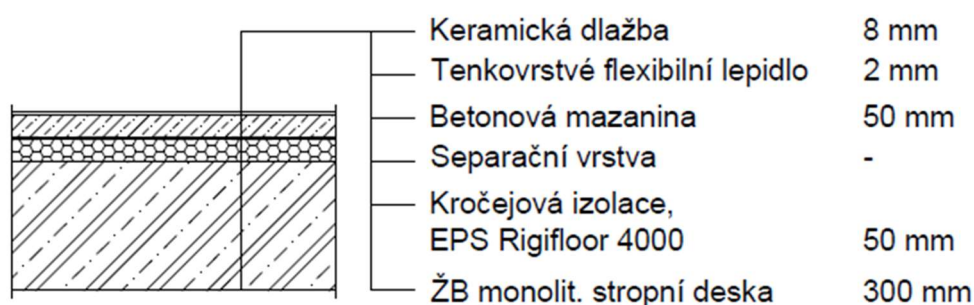
$L_{n,w}$  vážená normovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku [dB]

$k_2$  korekce hladiny kročejového hluku [dB]

### 2.2. Posouzení kročejové neprůzvučnosti

Posouzení jednotlivých konstrukcí na kročejovou neprůzvučnost bylo provedeno dle ČSN 73 0532 [1] pomocí softwaru NEPrůzvučnost 2010 [2]. Podrobnější výsledky ze softwaru jsou na konci této zprávy v Příloze 2.

## 2.2.1. Stropní konstrukce z železobetonu



Obr.5: Schéma posuzovan stropní konstrukce

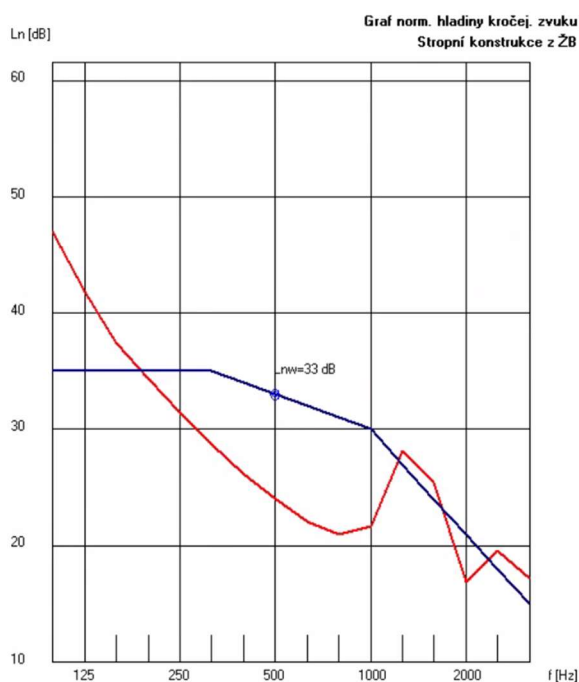
Pro tzk železobetonov monolitick strop a tzk silikátov vnitřní stěny je korekce na vedleřn cestu přenosu zvuku pro kročejovou neprůzvučnost stropní konstrukcí  $k_2$  rovna **2 dB**.

Po dosazení  $k_2$  do vztahu (2) a výpočtu provedenm pomocí softwaru NEPrůzvučnost 2010 [2] vychází posouzení z hlediska kročejov neprůzvučnosti stavební konstrukce následovně:

### Posouzení

Vypočten vžen hladina kročejového hluku  $L'_{n,w} = 35 \text{ dB} < L'_{n,w,poz} = 53 \text{ dB}$

=> **VYHOVUJE**



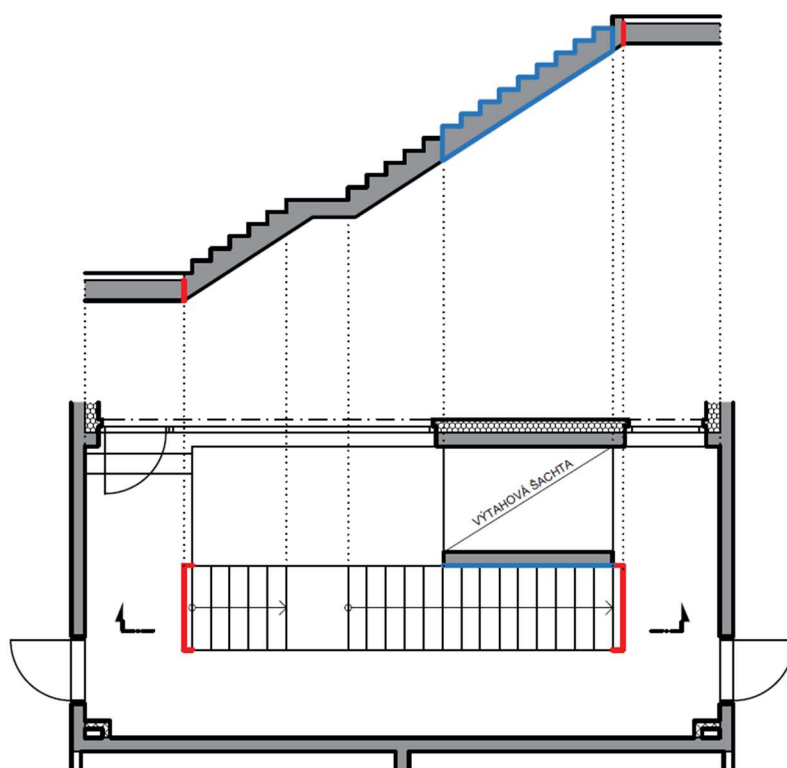
Obr.6: Graf normov hladiny kročejového zvuku posuzovan skladby z prostředí programu NEPrůzvučnost 2010 [2]

**Posuzovan konstrukce z hlediska kročejov neprůzvučnosti vyhovuje.**

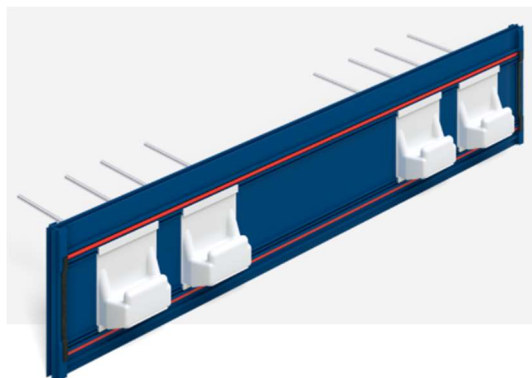
## 2.2.2. Princip izolování schodiště proti kročejovému zvuku

Schodiště je izolováno proti šíření kročejovému zvuku pomocí nosného prvku Schöck Tronsole® typ T (Obr.2). Nosný prvek slouží k přerušení akustických mostů mezi schodišťovým ramenem a podestou.

Na Obr.1 je červenou barvou schematicky naznačené umístění prvku Schöck Tronsole® typ T ve stycích schodišťového ramene s hlavními podestami. Rameno není po stranách v kontaktu s ostatními stavebními konstrukcemi, takže nedochází k přenosu kročejového zvuku. Pouze v místě spáry mezi schodišťovým ramenem a stěnou výtahové šachty bude vložen dilatační pružný pás Schöck Tronsole® typ L (Obr.2).

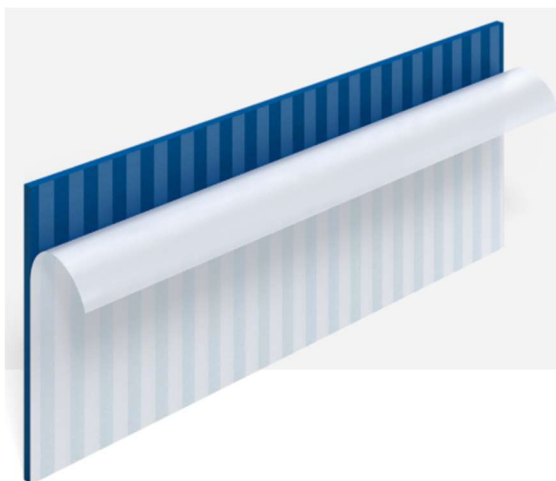


**Obr.7:** Schéma umístění akustických prvků proti kročejovému zvuku (červeně akustický prvek Schöck Tronsole® typ T, modře dilatační deska Schöck Tronsole® typ L)



**Obr.8:** Nosný prvek pro izolaci proti kročejovému zvuku Schöck Tronsole® typ T [4]





*Obr.9: Dilatační deska Schöck Tronsole® typ L [5]*

### **2.2.3. Princip izolování výtahu proti kročejovému zvuku**

Pro snížení kročejového hluku vyvolaného pohybem výtahu budou použity akustické izolační prvky JORDAHL® JAI. Tyto prvky se montují mezi vodící kolejnici a stěnu výtahové šachty, čímž výrazně snižují vzniklé akustické mosty. Dosahují útlumu 11–26 *dB* [6]. Prvky jsou tvořeny sendvičovou konstrukcí z ocelových a elastomerových desek.



*Obr.10: Akustická izolace výtahu JORDAHL® JAI [6]*



*Obr.11: Detail akustické izolace výtahu JORDAHL® JAI [6]*

### **3. Závěr**

Všechny navržené konstrukce vyhovují z hlediska akustiky dle požadavků ČSN 73 0532 [1]. Vypočtené hodnoty jsou orientační, pouze pro fázi návrhu, skutečné hodnoty vážené stavební neprůzvučnosti a vážené normované hladiny akustického tlaku kročejového zvuku je potřeba stanovit měřením na stavbě.

## 4. Zdroje

- [1] ČSN 73 0532: Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky, ÚNMZ Praha, prosinec 2020.
- [2] SVOBODA SOFTWARE. NEPrůzvučnost 2010 [software]. Svoboda, Z., Pelech, M.. 2010 [cit. 2022-01-01]. Dostupné z: <http://kcad.cz/cz/stavebni-fyzika/tepelna-technika/nepruzvucnost/>. Požadavky na systém: MS Windows 95 a vyšší; velikost na disku 17,0 MB; RAM minimálně 64 MB.
- [3] Stránka produktu dvojité mezibytové keramické stěny [online]. Wienerberger s.r.o. [cit. 2022-01-01]. Dostupné z: [https://www.wienerberger.cz/content/dam/wienerberger/czech-republic/marketing/documents-magazines/brochures/leaflets/CZ\\_POR\\_AKU\\_Co\\_ovlivni\\_mezibytovou\\_sten-u.pdf](https://www.wienerberger.cz/content/dam/wienerberger/czech-republic/marketing/documents-magazines/brochures/leaflets/CZ_POR_AKU_Co_ovlivni_mezibytovou_sten-u.pdf)
- [4] Stránka produktu akustického nosného prvku Schöck Tronsole® typ T [online]. Schöck-Wittek s.r.o. [cit. 2022-01-01]. Dostupné z: <https://www.schoeck.com/cs/tronsole-typ-t>
- [5] Stránka produktu akustického nosného prvku Schöck Tronsole® typ L [online]. Schöck-Wittek s.r.o. [cit. 2022-01-01]. Dostupné z: <https://www.schoeck.com/cs/tronsole-typ-l>
- [6] Stránka produktu akustické izolace výtahů JORDAHL® JAI [online]. JORDAHL & PFEIFER Stavební technika, s.r.o. [cit. 2022-01-01]. Dostupné z: [https://www. https://jpcz.cz/produkty/odhlucneni/odhlucneni-vytahu-jai](https://www.https://jpcz.cz/produkty/odhlucneni/odhlucneni-vytahu-jai)

## 5. Přílohy

- Příloha 1: Posouzení vzduchové neprůzvučnosti** – výstup z programu NEPrůzvučnost 2010 [2]
- Příloha 2: Posouzení kročejové neprůzvučnosti** – výstup z programu NEPrůzvučnost 2010 [2]

# Příloha 1

## 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 : Mezibytová stěna z ŽB  
Zpracovatel : David Vašín  
Zakázka : DP  
Datum : 09.12.2021

### 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	Železobeton 3	0,2000	2500,0	3286	0,080	-----

### TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

Kmitočet f[Hz]	Neprůzv. R[dB]	Ref. křivka Rref[dB]	Rozdíl 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

## Příloha 2

### 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 : Stropní konstrukce z ŽB  
Zpracovatel : Akustika 2010  
Zakázka : DP  
Datum : 09.12.2021

#### 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	Železobeton 3	0,3000	2500,0	3286	0,080	-----
2	Rigifloor 4000	0,0500	25,0	-----	0,020	0,493
3	Beton hutný 1	0,0500	2300,0	3162	0,080	-----

#### TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

Kmitočet f[Hz]	Kroč.útlum podlahou DL[dB]	Norm. hladina kročej. zvuku:			Ref.křivka Ln,r[dB]	Rozdíl dL[dB]
		stropu Ln2[dB]	r.desky Ln1[dB]	VÝSLEDNÁ Ln[dB]		
100	9,5	58,5	70,3	47,0	35	12,0
125	14,5	58,2	70,4	41,8	35	6,8
160	18,9	57,9	72,4	37,5	35	2,5
200	23,3	58,9	74,4	34,3	35	-----
250	27,2	59,9	76,4	31,5	35	-----
315	31,1	60,9	78,4	28,7	35	-----
400	34,8	61,9	80,4	26,2	34	-----
500	38,1	62,9	83,1	24,0	33	-----
630	40,9	63,9	82,8	22,1	32	-----
800	42,9	64,9	82,4	21,0	31	-----
1000	43,0	65,9	82,2	21,7	30	-----
1250	37,5	66,9	83,2	28,2	27	1,2
1600	41,2	67,9	84,2	25,5	24	1,5
2000	50,8	68,9	85,2	16,8	21	-----
2500	49,1	69,9	86,2	19,5	18	1,5
3150	52,5	70,9	87,2	17,2	15	2,2
<b>Součet:</b>						<b>27,8</b>

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

Vážená normalizovaná hladina kročejového zvuku L<sub>nw</sub> : **33 dB**  
Faktor přizpůsobení spektru C<sub>I</sub> : **1 dB**

Předpokládaná (stavební) vážená norm. hladina kroč. zvuku L'<sub>nw</sub> : **35 dB**

STOP, NEPrůzvučnost 2010

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ**



**C) SVĚTELNÁ TECHNIKA**

**2021**

**David Vašín**

## Obsah

Světelná technika .....	3
1. Proslunění.....	3
1.1. Požadavky proslunění.....	3
1.2. Situace stínících objektů .....	4
1.3. Posuzované místnosti .....	5
1.4. Společné parametry pro výpočet.....	7
1.5. Posouzení proslunění .....	7
1.6. Závěr posouzení proslunění.....	13
2. Denní osvětlení .....	14
2.1. Požadavky denního osvětlení .....	14
2.2. Posuzované místnosti.....	15
2.3. Posouzení denního osvětlení .....	16
2.4. Závěr posouzení denního osvětlení .....	24
3. Zdroje.....	25
4. Přílohy .....	25

# Světelná technika

Tato zpráva se zabývá posouzením proslunění a denního osvětlení ve vytypovaných místnostech jednotlivých bytů navrhovaného objektu.

## 1. Proslunění

Doba proslunění je důležitým kritériem kvality vnitřního prostoru a může přispět k celkové pohodě lidí. Minimální doba proslunění má být zajištěna v nemocničních pokojích, v místnostech pro dětské hry v mateřských školách a alespoň v jedné obytné místnosti bytů. Minimální doba proslunění znamená minimální počet hodin, během kterých pro referenční den v roce při jasné obloze dopadá do prostoru přímé sluneční světlo.

### 1.1. Požadavky proslunění

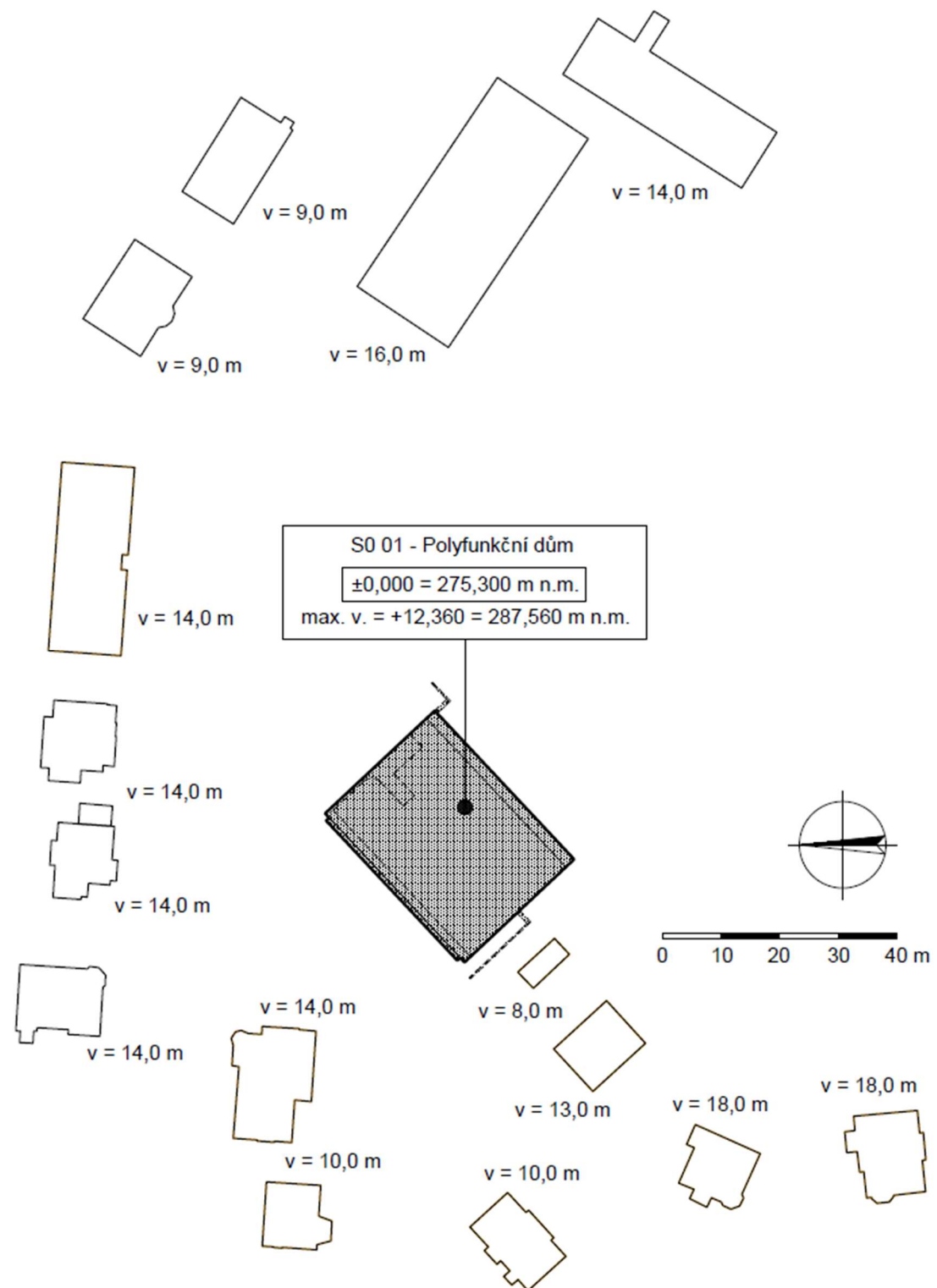
S ohledem na požadavky proslunění obytných budov byla v roce 2019 vydána změna normy ČSN 73 4301:2004 [1], která odkazuje na použití evropské normy ČSN EN 17037:2019 [2].

Dle ČSN EN 17037:2019 [2] je byt považován za prosluněný, pokud splní následující požadavky:

- Minimální doba proslunění má být zajištěna alespoň v jedné obytné místnosti posuzovaného bytu
- Sluneční paprsky dopadají do kontrolního bodu, umístěného na vnitřní hraně ostění ve výšce 300 mm nad parapetem (minimálně však 1 200 mm nad podlahou), minimálně 90 minut v určený den (1. března) mezi dny 1. února – 21. března
- Efektivní úhel dopadu slunečního záření je vymezen ostěním otvoru
- Neefektivní úhel nad horizontem („minimální výška slunce“) pro 21. březen je 13° (v ČR se doba proslunění standardně posuzuje 1. března, pro který zatím stále platí 5°)
- Minimální plocha okna pro posouzení proslunění je desetina plochy místnosti a nejmenší skladební rozměr okna je 900 mm.



## 1.2. Situace stínících objektů



Obr.1: Situace stínících objektů v M1:1000

### 1.3. Posuzované místnosti

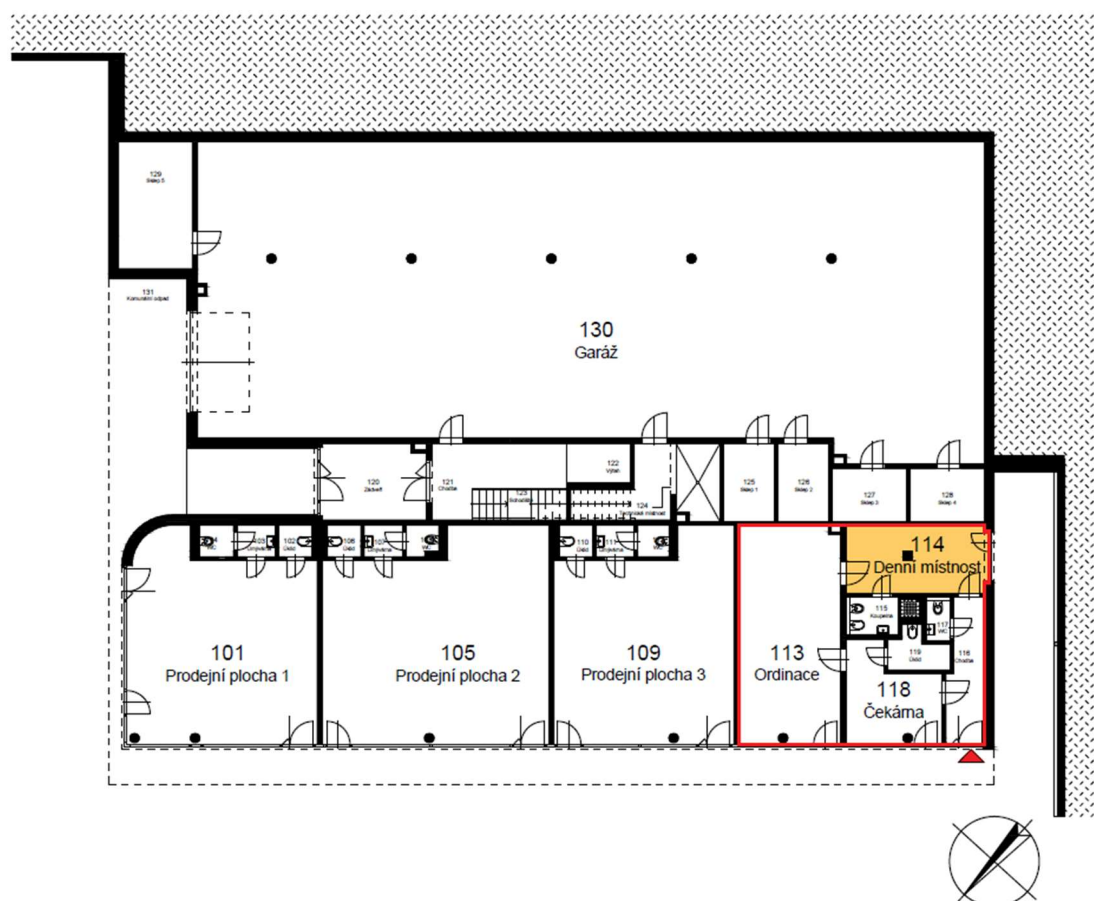
K posouzení minimální doby proslunění byly vybrány místnosti vzhledem k jejich funkci, orientaci vůči světovým stranám a možnému stínění okolní zástavbou.

Jmenovitě jsou místnosti rozepsány níže po jednotlivých podlažích a vyznačeny ve schématech žlutou šrafovou (Obr.2,3). Červená čára ve schématech (Obr.2,3) značí ohraničení celé bytové nebo komerční jednotky. Červená šipka ve schématech (Obr.2,3) značí hlavní vstup do bytové nebo komerční jednotky.

#### Půdorys 1.NP

V 1.NP byly posouzeny tyto plochy:

- 114 Denní místnost



**Obr.2:** Schéma půdorysu 1.NP s vyznačenými plochami posuzovaných místností na proslunění

## Půdorys 2.NP

Ve 2.NP byly posouzeny tyto plochy:

- 202-6 Ložnice
- 202-2 Obývací pokoj + kk
- 203-7 Ložnice
- 201-8 Obývací pokoj + kk



**Obr.3:** Schéma půdorysu 2.NP s vyznačenými plochami posuzovaných místností na proslunění

#### **1.4. Společné parametry pro výpočet**

Posuzovaný den pro proslunění: **1. březen**

Neefektivní úhel nad horizontem („minimální výška slunce“): **5°**

Poloha objektu: **49,9° zeměpisné šířky, 17,9° zeměpisné délky**

Azimut S-J mapa: **225°**

Azimut S-J výpočet: **225°**

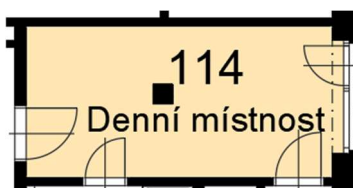
#### **1.5. Posouzení proslunění**

Posouzení jednotlivých místností bylo provedeno dle ČSN EN 17037:2019 [2] pomocí softwaru Světlo+ [3]. Podrobnější výsledky ze softwaru jsou na konci této zprávy v Příloze 1.

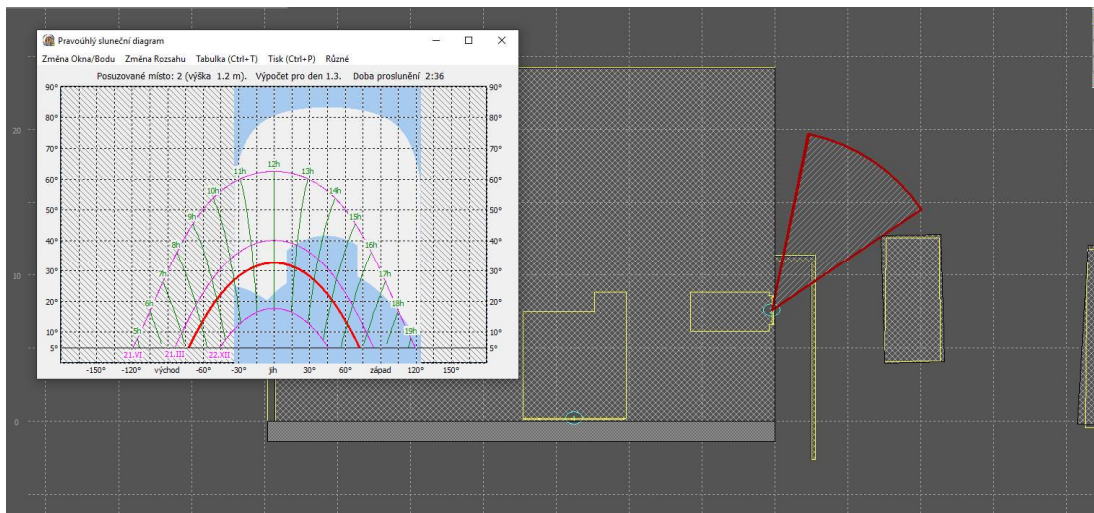
Posudek na proslunění byl proveden i pro „104 Denní místnost“ v rámci celé jednotky zubní ordinace v 1.NP, ačkoliv minimální doba proslunění v tomto typu místnosti není normou ČSN EN 17037:2019 [2] požadována a neposuzuju se. Posouzení bylo provedeno pouze z důvodu ověření doby proslunění, a tím zkvalitnění pracovního prostředí pro personál, který tráví většinu času v místnosti ordinace pod nepřirozeným umělým osvětlením.

V rámci posouzení doby proslunění místností ve 2.NP byla uvažována i varianta s kratším vyložení teras nad okenními otvory (kontrolními body) o 770 mm (ze všech stran objektu) a její porovnání se stávajícím navrženým stavem. Tato varianta byla zvolena vzhledem k možnému dispozičním řešení objektu tak, aby nebyl narušen jeho architektonický ráz.

### 1.5.1. 114 Denní místnost



Obr.4: Schéma půdorysu posuzované místnosti 114 na proslunění



Obr.5: Pohled na kontrolní bod v místnosti 114 v prostředí softwaru Světlo+ [3]

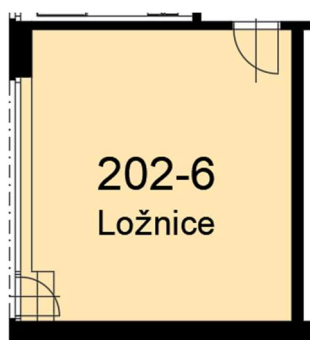
### Posouzení

Minimální rozměry okenního otvoru a minimální plocha okenního otvoru, vzhledem k ploše posuzované místnosti, byly dodrženy. Konkrétní hodnoty lze najít v stavební části diplomové práce ve výkresu č. 2 – Půdorys 1.NP.

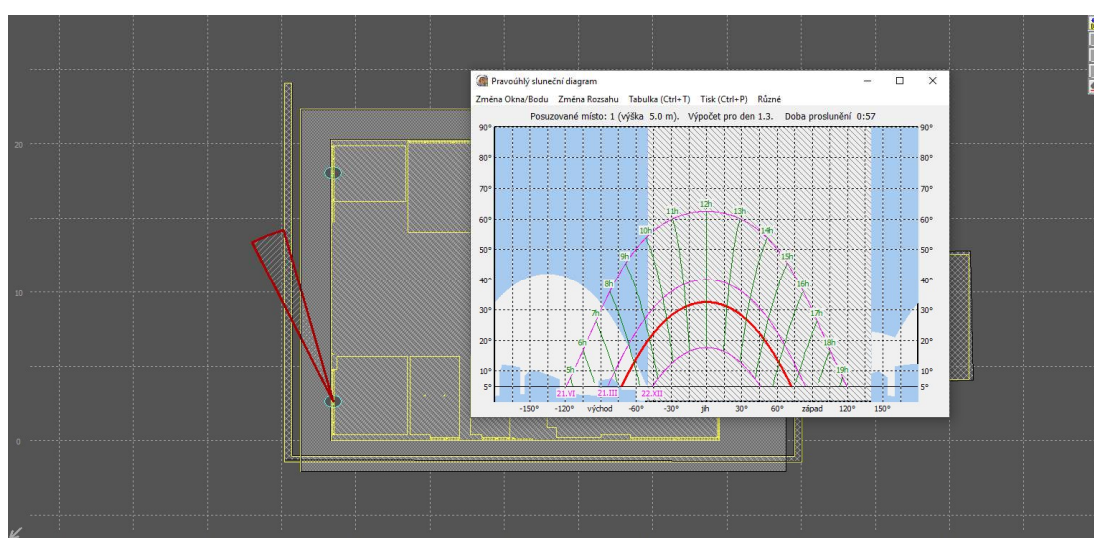
Doba proslunění v kontrolním bodě: **156 min** > 90 min => **VYHOVUJE**

Posuzovaná místnost se podle normy ČSN EN 17037:2019 [2] z hlediska minimální doby proslunění neposuzuje, ale v rámci ověření zkvalitnění pracovního prostředí byla místnost posouzena a vyhovuje ve všech požadavcích na proslunění.

## 1.5.2. 202-6 Ložnice



Obr.6: Schéma půdorysu posuzované místnosti 202-6 na proslunění



Obr.7: Pohled na kontrolní bod v místnosti 202-6 v prostředí softwaru Světlo+ [3]

### Posouzení

Minimální rozměry okenního otvoru a minimální plocha okenního otvoru, vzhledem k ploše posuzované místnosti, byly dodrženy. Konkrétní hodnoty lze najít v stavební části diplomové práce ve výkresu č. 3 – Půdorys 2.NP.

#### Stávající navrhovaný stav

Doba proslunění v kontrolním bodě: **57 min** < 90 min => **NEVYHOVUJE**

#### Varianta s kratším vyložení terasy nad okenním otvorem

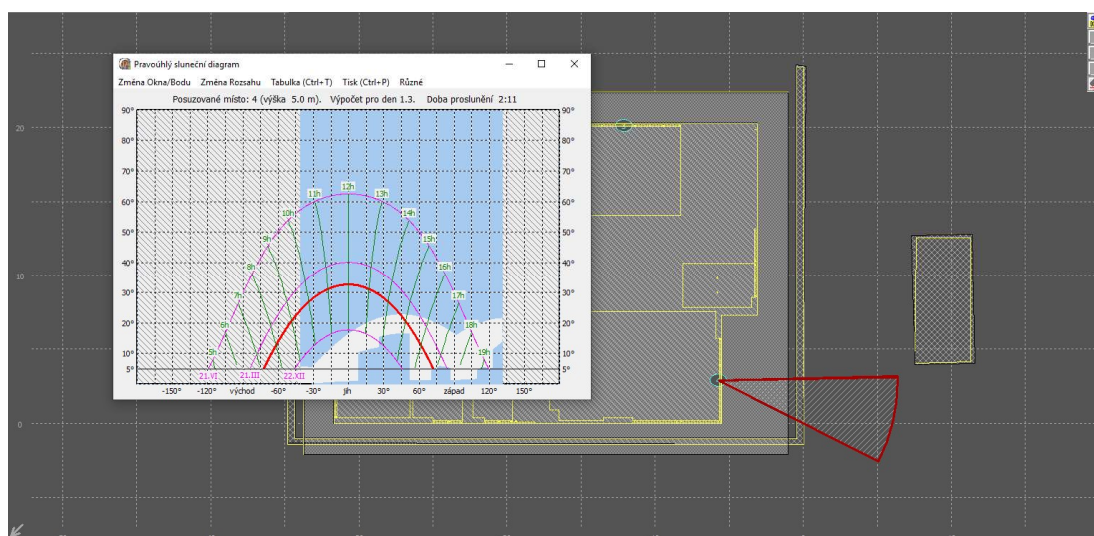
Doba proslunění v kontrolním bodě: **75 min** < 90 min => **NEVYHOVUJE**

**Posuzovaná místnost nevyhovuje na minimální dobu proslunění. V rámci bytové jednotky musí vyjít z hlediska minimální doby proslunění alespoň jedna obytná místnost, proto bude dále posouzena společná obytná místnost 202-2 Obývací pokoj + kk.**

### 1.5.3. 202-2 Obývací pokoj + kk



Obr.8: Schéma půdorysu posuzované místnosti 202-2 na proslunění



Obr.9: Pohled na kontrolní bod v místnosti 202-2 v prostředí softwaru Světlo+ [3]

### Posouzení

Minimální rozměry okenního otvoru a minimální plocha okenního otvoru, vzhledem k ploše posuzované místnosti, byly dodrženy. Konkrétní hodnoty lze najít v stavební části diplomové práce ve výkresu č. 3 – Půdorys 2.NP.

#### Stávající navrhovaný stav

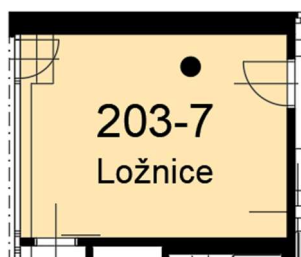
Doba proslunění v kontrolním bodě: **131 min** > 90 min => **VYHOVUJE**

#### Varianta s kratším vyložení terasy nad okenním otvorem

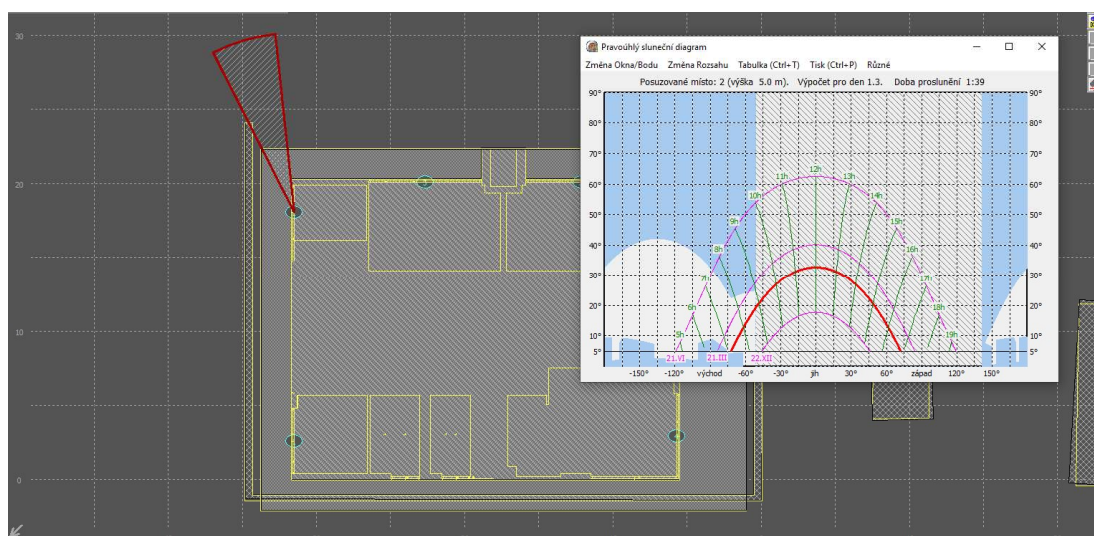
Doba proslunění v kontrolním bodě: **162 min** > 90 min => **VYHOVUJE**

**Posuzovaná místnost vyhovuje ve všech požadavcích na proslunění.**

## 1.5.4. 203-7 Ložnice



Obr.10: Schéma půdorysu posuzované místnosti 203-7 na proslunění



Obr.11: Pohled na kontrolní bod v místnosti 203-7 v prostředí softwaru Světlo+ [3]

### Posouzení

Minimální rozměry okenního otvoru a minimální plocha okenního otvoru, vzhledem k ploše posuzované místnosti, byly dodrženy. Konkrétní hodnoty lze najít v stavební části diplomové práce ve výkresu č. 3 – Půdorys 2.NP.

#### Stávající navrhovaný stav

Doba proslunění v kontrolním bodě: **99 min** > 90 min => **VYHOVUJE**

#### Varianta s kratším vyložení terasy nad okenním otvorem

Doba proslunění v kontrolním bodě: **99 min** > 90 min => **VYHOVUJE**

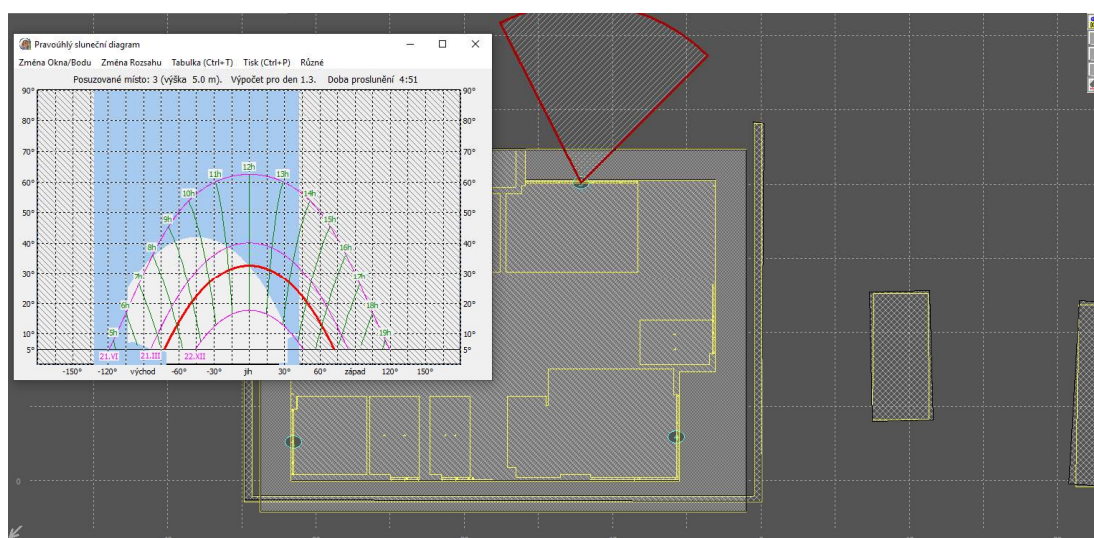
**Posuzovaná místnost vyhovuje ve všech požadavcích na proslunění.**



### 1.5.5. 201-8 Obývací pokoj + kk



Obr.12: Schéma půdorysu posuzované místnosti 201-8 na proslunění



Obr.13: Pohled na kontrolní bod v místnosti 201-8 v prostředí softwaru Světlo+ [3]

### Posouzení

Minimální rozměry okenního otvoru a minimální plocha okenního otvoru, vzhledem k ploše posuzované místnosti, byly dodrženy. Konkrétní hodnoty lze najít v stavební části diplomové práce ve výkresu č. 3 – Půdorys 2.NP.

#### Stávající navrhovaný stav

Doba proslunění v kontrolním bodě: **291 min** > 90 min => **VYHOVUJE**

#### Varianta s kratším vyložení terasy nad okenním otvorem

Doba proslunění v kontrolním bodě: **362 min** > 90 min => **VYHOVUJE**

**Posuzovaná místnost vyhovuje ve všech požadavcích na proslunění.**

## 1.6. Závěr posouzení proslunění

V 1.NP nejsou žádné obytné místnosti, proto nejsou ani žádné požadavky na proslunění a místnosti není potřeba z hlediska proslunění posuzovat.

Posuzované obytné místnosti ve 2.NP, kromě místnosti 202-6 Ložnice, splňují všechny požadavky z hlediska proslunění dle normy ČSN EN 17037:2019 [2], a tudíž je lze považovat za prosluněné. Místnost 202-6 Ložnice nespĺňuje minimální dobu proslunění. Vzhledem k tomu, že v každém bytě ve 2.NP je alespoň jedna obytná místnost prosluněna, tak všechny byty splňují požadavek na dostatečné proslunění.

Ve 3.NP jsou pouze dvě bytové jednotky, které mají podobně velké okenní otvory v místnostech obývacích pokojů se stejnou orientací vůči světovým stranám jako místnosti obývacích pokojů o patro níže ve 2.NP, které z hlediska proslunění vyhovují. Vyložení teras nad okenními otvory ve 3.NP (kontrolními body) jsou také podobné, proto by tyto místnosti z hlediska dostatečného proslunění měly vyhovět, a tím i celé bytové jednotky.

Posouzení varianty se zkrácenou délkou vyložení teras o 770 mm ve 3.NP nejvíce příznivě ovlivní místnosti orientované k jiho-východní a jiho-západní straně, u kterých se prodlouží doba proslunění vůči stávající navrhované variantě v rozmezí od 30 minut do 70 minut.

## 2. Denní osvětlení

Denní světlo může významně přispívat k naplňování potřeb souvisejících s osvětlením ve všech typech budov. Pro zajištění dostatečného denního osvětlení během roku mají mít osvětlovací otvory odpovídající plochu. Při hodnocení příspěvku denního světla se zohledňuje dostupnost denního světla v daném místě a vlastnosti prostoru (např. vnější překážky, činitel prostupu světla zasklením, tloušťka stěn a střech, vnitřní členění a činitel odrazu světla povrchů, vnitřní vybavení, apod.).

### 2.1. Požadavky denního osvětlení

Úroveň denního osvětlení v obytných místnostech se měří pomocí činitele denní osvětlenosti. Pro obytné místnosti je požadována hodnota dle ČSN 73 0580-2:2007 [4] nejméně 0,7 % a průměrná hodnota činitele denní osvětlenosti 0,9 %. Tyto hodnoty se stanovují ve dvou bodech umístěných v polovině místnosti, maximálně však 3 m od okna, a 1 m od vnitřních povrchů bočních stěn, výšková úroveň bodů je 850 mm nad podlahou. Pokud jsou okna ve dvou stýkajících se stěnách, pak postačí splnění požadavků alespoň u jedné dvojice z těchto bodů. Požadavek na denní osvětlení musí být splněn u všech obytných místností.

V roce 2019 přišla v platnost nová evropská norma ČSN EN 17037:2019 [2], na kterou se při posuzování denního osvětlení budov pomalu přechází z původní ČSN 73 0580-2:2007 [4]. Nová evropská norma kromě činitele denní osvětlenosti, který se již neposuzuje ve dvou bodech, ale v síti bodů, zohledňuje i doporučení pro výhled z okna, ochranu před oslněním a dobu proslunění.

## 2.2. Posuzované místnosti

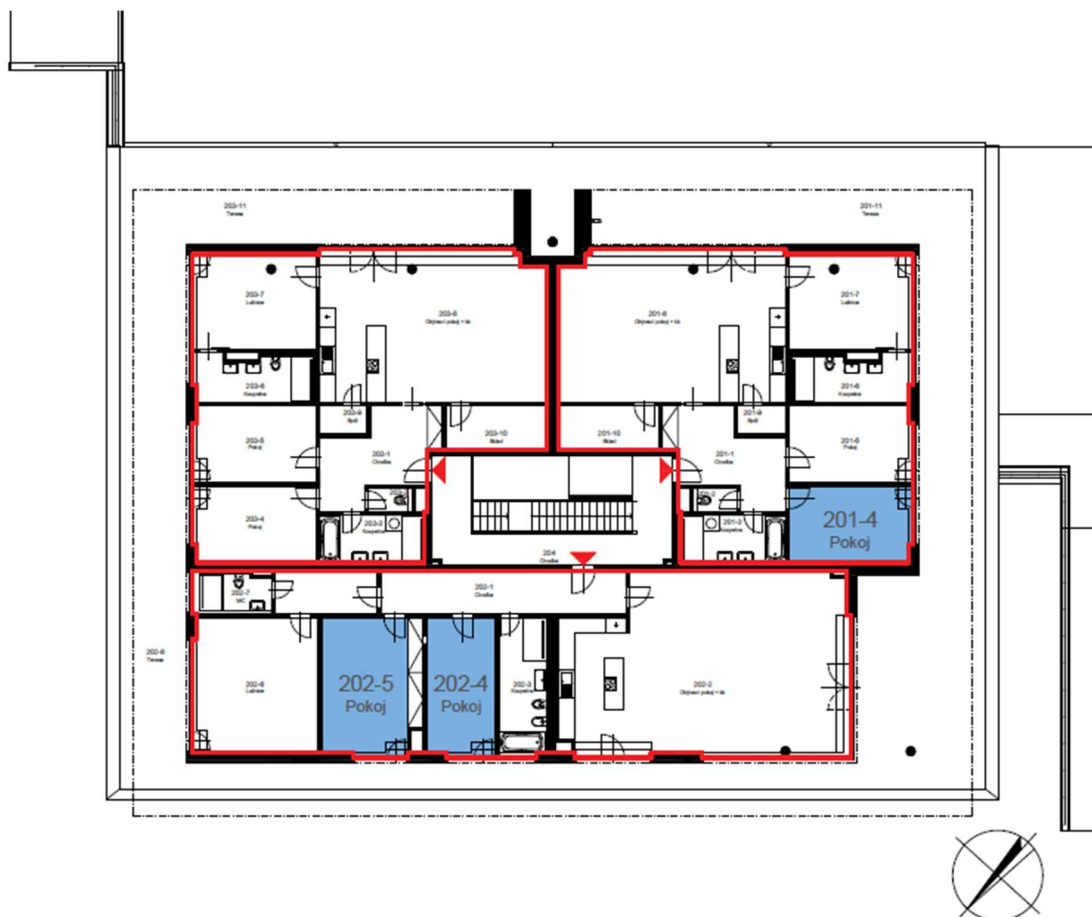
K posouzení minimální úrovně osvětlení byly vybrány místnosti vzhledem k jejich orientaci vůči světovým stranám a možnému stínění okolní zástavbou.

Jmenovitě jsou místnosti rozepsány níže po jednotlivých podlažích a vyznačeny ve schématech modrou šrafovou (Obr.14, 15). Červená čára ve schématech (Obr.14, 15) značí ohraničení celé bytové nebo komerční jednotky. Červená šipka ve schématech (Obr.14, 15) značí hlavní vstup do bytové nebo komerční jednotky.

### Půdorys 2.NP

Ve 2.NP byly posouzeny tyto plochy:

- 201-4 Pokoj
- 202-4 Pokoj
- 202-5 Pokoj



**Obr.14:** Schéma půdorysu 2.NP s vyznačenými plochami posuzovaných místností na osvětlení

## Půdorys 3.NP

Ve 3.NP byly posouzeny tyto plochy:

- 301-6 Pokoj



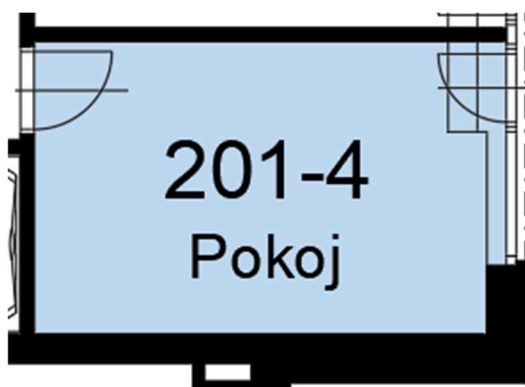
*Obr.15: Schéma půdorysu 3.NP s vyznačenými plochami posuzovaných místností na osvětlení*

### 2.3. Posouzení denního osvětlení

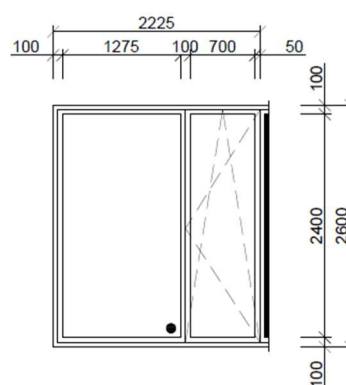
Posouzení jednotlivých místností na denní osvětlení bylo provedeno dle ČSN 73 0580-2:2007 [4] pomocí softwaru Světlo+ [3]. Podrobnější výsledky ze softwaru jsou na konci této zprávy v Příloze 2.

V rámci posouzení úrovně denního osvětlení místností ve 2.NP byla uvažována i varianta s kratším vyložení teras nad okenními otvory (kontrolními body) o 770 mm (ze všech stran objektu) a její porovnání se stávajícím navrženým stavem. Tato varianta byla zvolena vzhledem k možnému dispozičním řešení objektu tak, aby nebyl narušen jeho architektonický ráz.

### 2.3.1. 201-4 Pokoj



Obr.16: Schéma půdorysu posuzované místnosti 201-4



Obr.17: Vnější pohled na okno pokoje 201-4

Tab.1: Činitelé odrazu povrchů v posuzované místnosti 201-4 Pokoj

Povrch	Činitel odrazu světla $\rho$ [-]
Okolní terén	0,1
Okolní budovy	0,1
Podlaha	0,3 (0,2 podle EN)
Stěny	0,5
Strop	0,7

Tab.2: Činitelé okenních otvorů v posuzované místnosti 201-4 Pokoj

$A_m$ [m <sup>2</sup> ]	Rozměr okna (šxh) [m]	$A_o$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{zas}$ [m <sup>2</sup> ]	$A_o/A_m$ [-]	$\tau_s$	$\tau_{ze}$	$\tau_{zi}$	$\tau_k$
14,46	2,23 x 2,60	5,79	4,74	0,40	0,70	0,90	0,95	0,82

$A_m$  celková plocha posuzované místnosti

$A_o$  celková plocha okna (včetně rámu)

$A_{zas}$  čistá plocha zasklení okna

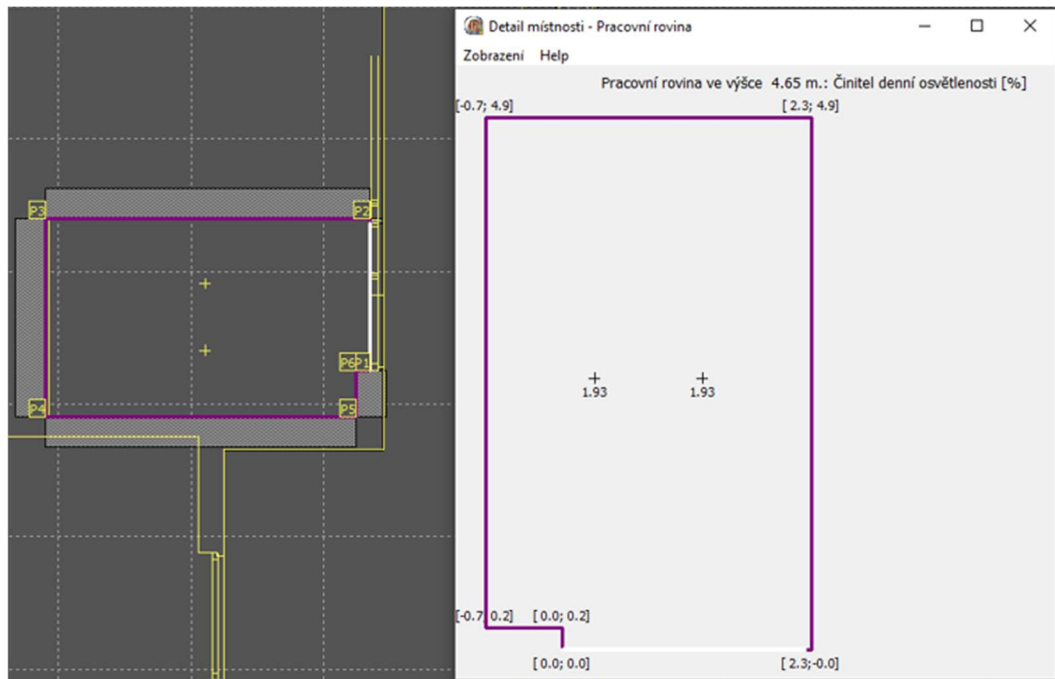
$\tau_s$  činitel prostupu světla sklem (udává výrobce [5])

$\tau_{ze}$  činitel znečištění na vnější straně okenního skla

$\tau_{zi}$  činitel znečištění na vnitřní straně okenního skla

$\tau_k$  činitel prostupu světla zohledňující vliv konstrukcí osvětlovacího otvoru nepropouštějících světlo (okenní rám)

## Činitel denní osvětlenosti



Obr.18: Pohled na kontrolní body činitele denní osvětlenosti v místnosti 201-4 v prostředí softwaru Světlo+ [3]

### Posouzení

#### Stávající navrhovaný stav

Činitel denního osvětlení v kontrolním bodě 1:  $D1 = 1,9 \%$  => **VYHOVUJE**

Činitel denního osvětlení v kontrolním bodě 2:  $D2 = 1,9 \%$  => **VYHOVUJE**

#### Varianta s kratším vyložení terasy nad okenním otvorem

Činitel denního osvětlení v kontrolním bodě 1:  $D1 = 1,9 \%$  => **VYHOVUJE**

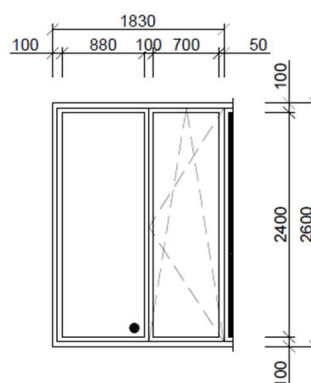
Činitel denního osvětlení v kontrolním bodě 2:  $D2 = 1,9 \%$  => **VYHOVUJE**

**Posuzovaná místnost vyhovuje na minimální úroveň denního osvětlení.**

### 2.3.2. 202-4 Pokoj



Obr.19: Schéma půdorysu posuzované místnosti 202-4



Obr.20: Vnější pohled na okno pokoje 202-4

### Parametry pro výpočet

Tab.3: Činitelé odrazu povrchů v posuzované místnosti 202-4 Pokoj

Povrch	Činitel odrazu světla $\rho$ [-]
Okolní terén	0,1
Okolní budovy	0,1
Podlaha	0,3 (0,2 podle EN)
Stěny	0,5
Strop	0,7

Tab.4: Činitelé okenního otvoru v posuzované místnosti 202-4 Pokoj

$A_m$ [ $m^2$ ]	Rozměr okna (šxh) [m]	$A_o$ [ $m^2$ ]	$A_{zas}$ [ $m^2$ ]	$A_o/A_m$ [-]	$\tau_s$	$\tau_{ze}$	$\tau_{zi}$	$\tau_k$
14,48	1,83 x 2,60	4,76	3,78	0,33	0,70	0,90	0,95	0,79

$A_m$  celková plocha posuzované místnosti

$A_o$  celková plocha okna (včetně rámu)

$A_{zas}$  čistá plocha zasklení okna

$\tau_s$  činitel prostupu světla sklem (udává výrobce [5])

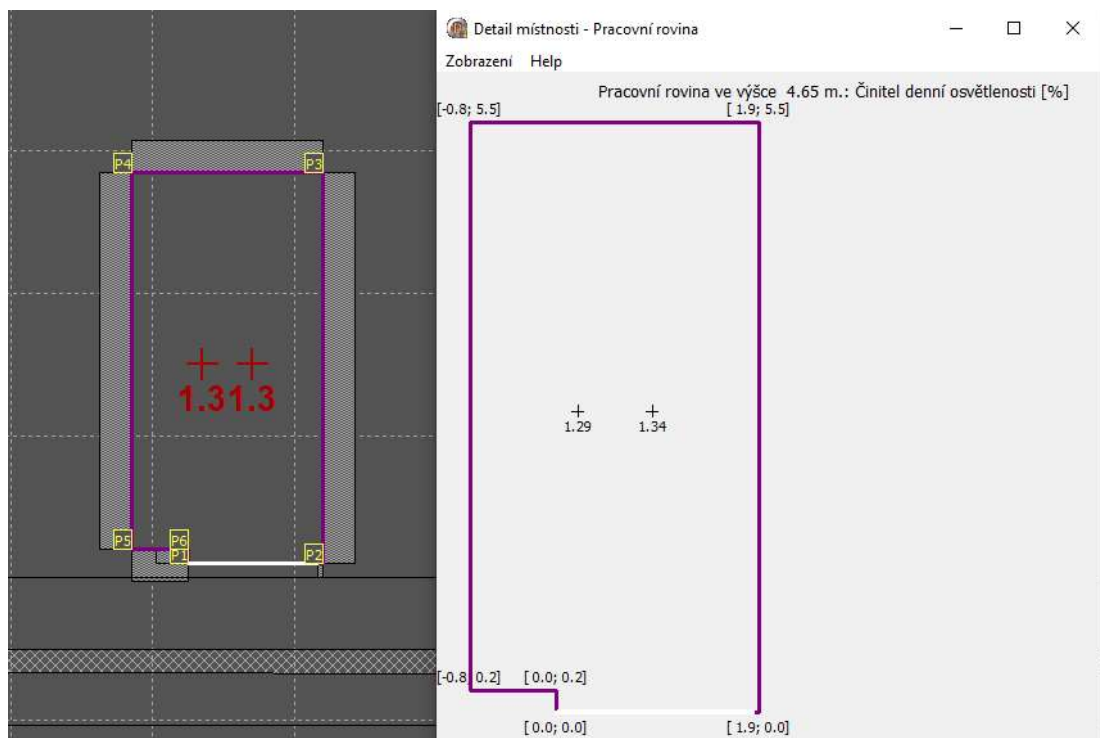
$\tau_{ze}$  činitel znečištění na vnější straně okenního skla

$\tau_{zi}$  činitel znečištění na vnitřní straně okenního skla

$\tau_k$  činitel prostupu světla zohledňující vliv konstrukcí osvětlovacího otvoru nepropouštějících světlo (okenní rám)



## Činitel denní osvětlenosti



Obr.21: Pohled na kontrolní body činitele denní osvětlenosti v místnosti 202-4 v prostředí softwaru Světlo+ [3]

### Posouzení

#### Stávající navrhovaný stav

Činitel denního osvětlení v kontrolním bodě 1:  $D1 = 1,3 \%$  => **VYHOVUJE**

Činitel denního osvětlení v kontrolním bodě 2:  $D2 = 1,3 \%$  => **VYHOVUJE**

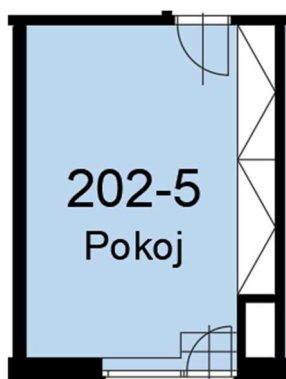
#### Varianta s kratším vyložení terasy nad okenním otvorem

Činitel denního osvětlení v kontrolním bodě 1:  $D1 = 1,3 \%$  => **VYHOVUJE**

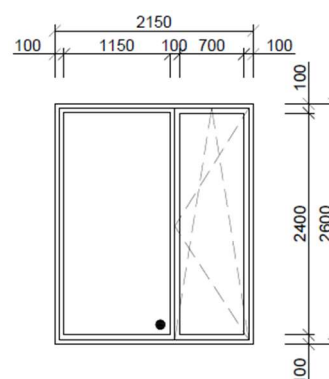
Činitel denního osvětlení v kontrolním bodě 2:  $D2 = 1,3 \%$  => **VYHOVUJE**

**Posuzovaná místnost vyhovuje na minimální úroveň denního osvětlení.**

### 2.3.3. 202-5 Pokoj



Obr.22: Schéma půdorysu posuzované místnosti 202-5



Obr.23: Vnější pohled na okno pokoje 202-5

### Parametry pro výpočet

Tab.5: Činitelé odrazu povrchů

Povrch	Činitel odrazu světla $\rho$ [-]
Okolní terén	0,1
Okolní budovy	0,1
Podlaha	0,3 (0,2 podle EN)
Stěny	0,5
Strop	0,7

Tab.6: Činitelé okenních otvorů

$A_m$ [m <sup>2</sup> ]	Rozměr okna (šxh) [m]	$A_o$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{zas}$ [m <sup>2</sup> ]	$A_o/A_m$ [-]	$\tau_s$	$\tau_{ze}$	$\tau_{zi}$	$\tau_k$
20,69	2,15 x 2,60	5,07	3,78	0,25	0,70	0,90	0,95	0,78

$A_m$  celková plocha posuzované místnosti

$A_o$  celková plocha okna (včetně rámu)

$A_{zas}$  čistá plocha zasklení okna

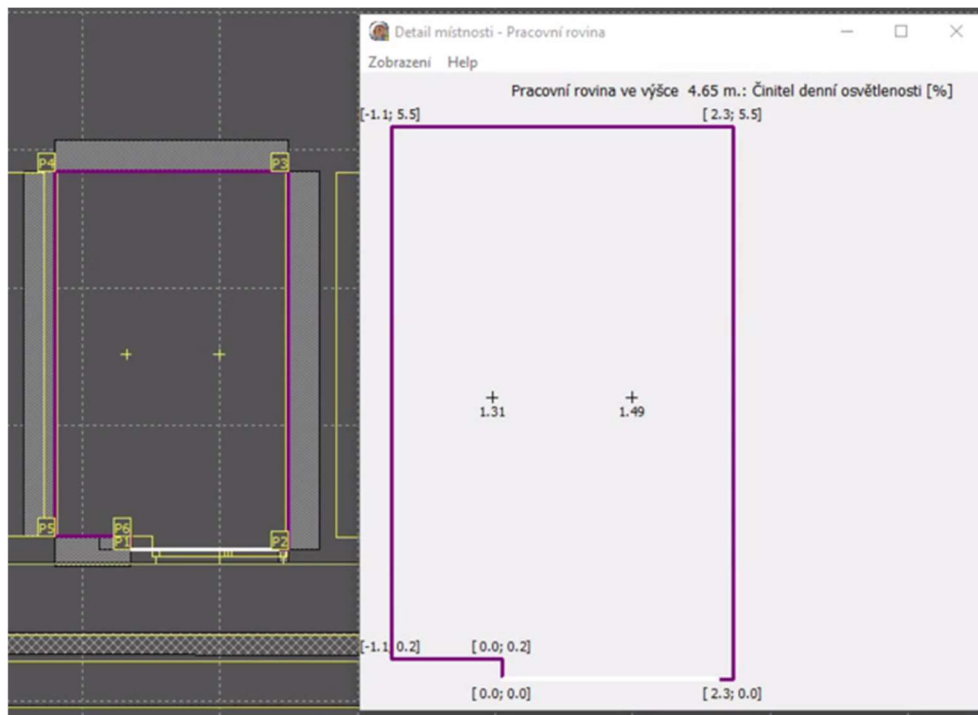
$\tau_s$  činitel prostupu světla sklem (udává výrobce [5])

$\tau_{ze}$  činitel znečištění na vnější straně okenního skla

$\tau_{zi}$  činitel znečištění na vnitřní straně okenního skla

$\tau_k$  činitel prostupu světla zohledňující vliv konstrukcí osvětlovacího otvoru nepropouštějících světlo (okenní rám)

## Činitel denní osvětlenosti



Obr.24: Pohled na kontrolní body činitele denní osvětlenosti v místnosti 202-5 v prostředí softwaru Světlo+ [3]

### Posouzení

#### Stávající navrhovaný stav

Činitel denního osvětlení v kontrolním bodě 1:  $D1 = 1,3 \%$  => **VYHOVUJE**

Činitel denního osvětlení v kontrolním bodě 2:  $D2 = 1,5 \%$  => **VYHOVUJE**

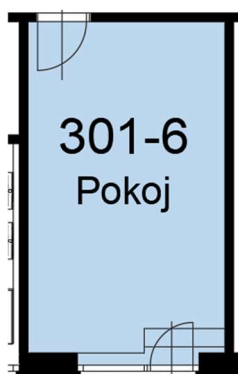
#### Varianta s kratším vyložení terasy nad okenním otvorem

Činitel denního osvětlení v kontrolním bodě 1:  $D1 = 1,3 \%$  => **VYHOVUJE**

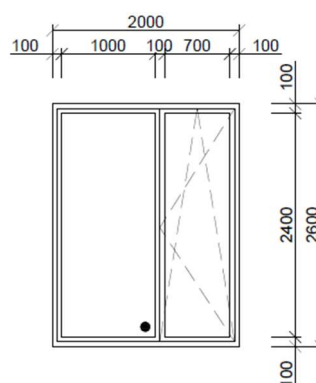
Činitel denního osvětlení v kontrolním bodě 2:  $D2 = 1,5 \%$  => **VYHOVUJE**

**Posuzovaná místnost vyhovuje na minimální úroveň denního osvětlení.**

### 2.3.4. 301-6 Pokoj



Obr.25: Schéma půdorysu posuzované místnosti 301-6



Obr.26: Vnější pohled na okno pokoje 301-6

### Parametry pro výpočet

Tab.7: Činitelé odrazu povrchů

Povrch	Činitel odrazu světla $\rho$ [-]
Okolní terén	0,1
Okolní budovy	0,1
Podlaha	0,3 (0,2 podle EN)
Stěny	0,5
Strop	0,7

Tab.8: Činitelé okenních otvorů

$A_m$ [ $m^2$ ]	Rozměr okna (š x h) [m]	$A_o$ [ $m^2$ ]	$A_{zas}$ [ $m^2$ ]	$A_o/A_m$ [-]	$\tau_s$	$\tau_{ze}$	$\tau_{zi}$	$\tau_k$
17,97	2,00 x 2,60	5,33	4,20	0,25	0,70	0,90	0,95	0,78

$A_m$  celková plocha posuzované místnosti

$A_o$  celková plocha okna (včetně rámu)

$A_{zas}$  čistá plocha zasklení okna

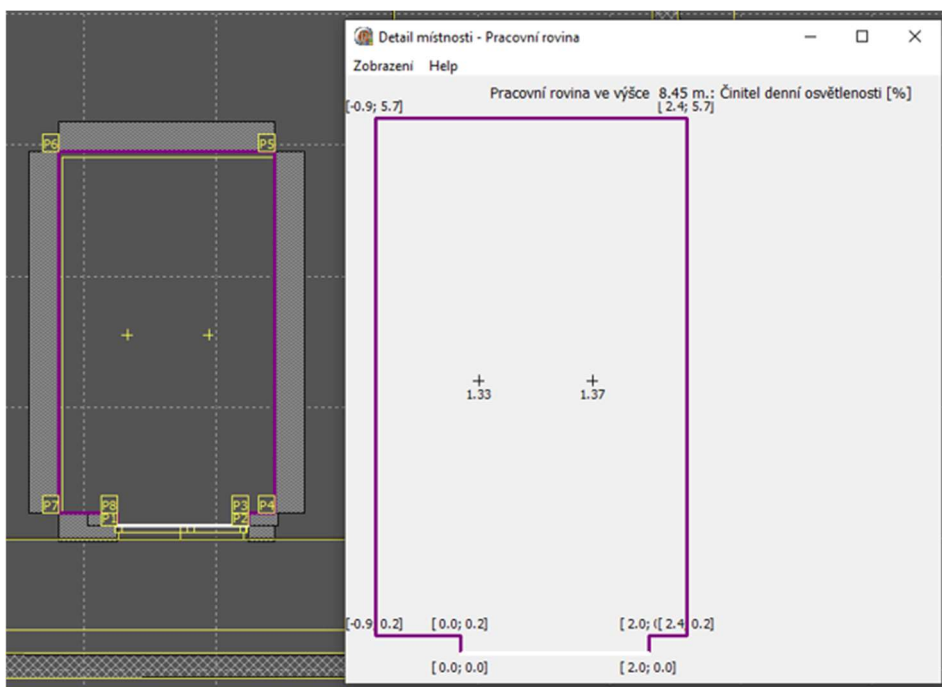
$\tau_s$  činitel prostupu světla sklem (udává výrobce [5])

$\tau_{ze}$  činitel znečištění na vnější straně okenního skla

$\tau_{zi}$  činitel znečištění na vnější straně okenního skla

$\tau_k$  činitel prostupu světla zohledňující vliv konstrukcí osvětlovacího otvoru nepropouštějících světlo (okenní rám)

## Činitel denní osvětlenosti



Obr.27: Pohled na kontrolní body činitele denní osvětlenosti v místnosti 301-6 v prostředí softwaru Světlo+ [3]

### Posouzení

Činitel denního osvětlení v kontrolním bodě 1:  $D1 = 1,3 \%$  => **VYHOVUJE**

Činitel denního osvětlení v kontrolním bodě 2:  $D2 = 1,4 \%$  => **VYHOVUJE**

**Posuzovaná místnost vyhovuje na minimální úroveň denního osvětlení.**

### 2.4. Závěr posouzení denního osvětlení

Posuzované místnosti ve 2.NP a 3.NP vyhovují z hlediska minimální úrovně denního osvětlení dle normy ČSN 73 0580-2:2007 [4].

Ostatní neposuzované místnosti s požadavky na denní osvětlení by měly vyhovět na základě podobných okrajových podmínek a vstupních parametrů pro výpočet denního osvětlení.

Posouzení varianty se zkrácenou délkou vyložení teras o 770 mm ve 3.NP téměř neovlivní vlivem stínění hodnotu činitele denní osvětlenosti v posuzovaných místnostech ve 2.NP.

### 3. Zdroje

- [1] ČSN 73 4301 Obytné budovy, ČNI Praha, červen 2004, Zohledněna změna Z4 ze srpna 2019.
- [2] ČSN EN 17037 Denní osvětlení budov, Čas Praha, červen 2019.
- [3] JpSoft s. r. o.. SVĚTLO+ [software]. [cit. 2022-01-01]. Dostupné z: [www.svetloplus.cz](http://www.svetloplus.cz)
- [4] ČSN 73 0580-2 - Denní osvětlení budov – Část 2: Denní osvětlení obytných budov, ČNI Praha, červen 2007.
- [5] Stránka produktu okenních systémů Schüco [online]. Schüco CZ [cit. 2022-01-01]. Dostupné z: <https://docucenter.schueco.com/web/main/SinglePageApp.php?PN=1&LID=e-n&fwd=true#1264127>

### 4. Přílohy

- Příloha 1:** Posouzení proslunění – výstupy z programu Světlo+ [3]
- Příloha 2:** Posouzení denního osvětlení – výstupy z programu Světlo+ [3]
- Příloha 3:** Situace stínících objektů (M1:1000)

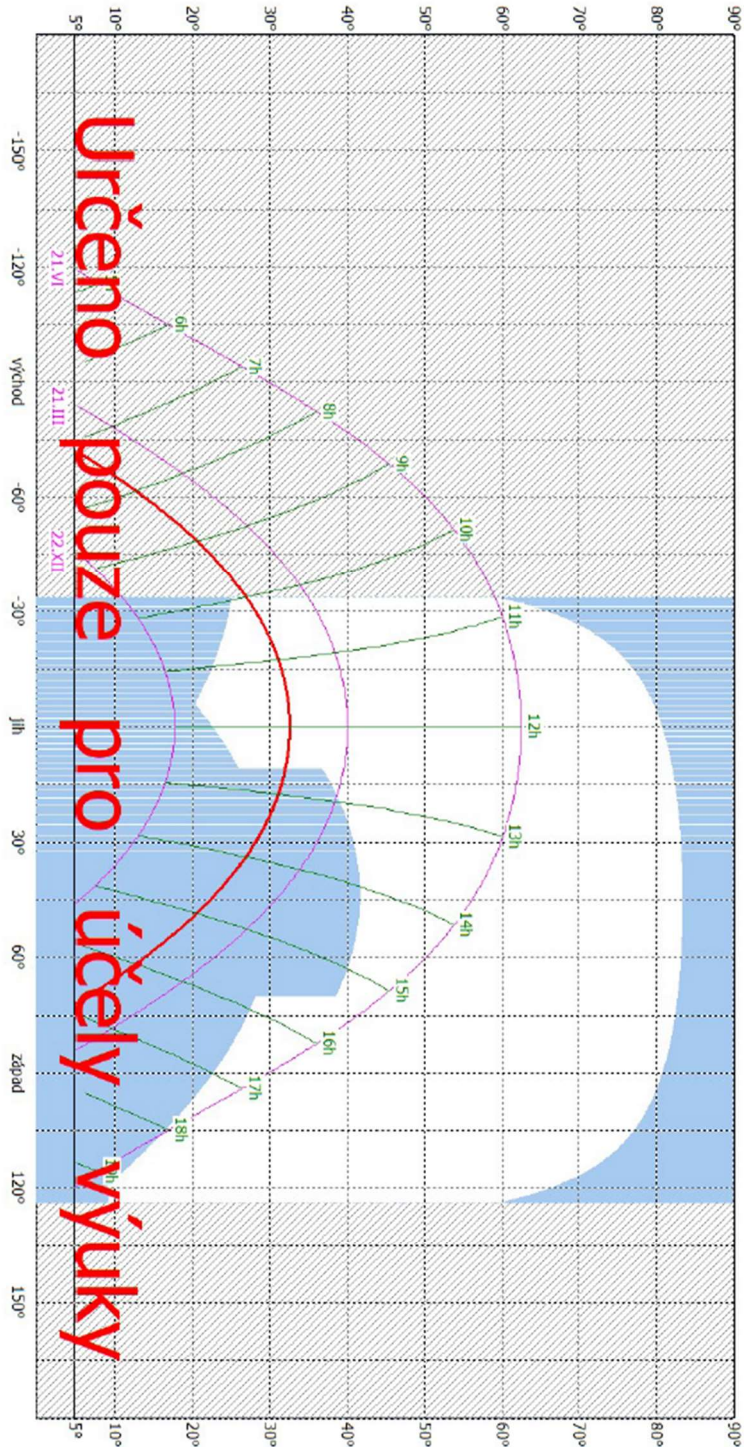
# Příloha 1

## Posouzení proslunění – sluneční diagramy posuzovaných místností

SVĚTLLO+ verze 2.62, profil školní  
Soubor: H:\DP\_osvetleni\01\_INP\_ZAD  
Název: 114 Denní místnost

Uživatel: 8818/Fakulta stavební ČVUT  
Vytřeno: 26.12.2021 15:11

Pravouhý sluneční diagram - posuzované místo: 2 (výška 1.2 m; výška podlahy 0.0 m)



Svíti: 10:01 - 12:37 = 2:36  
Doba proslunění : 2:36

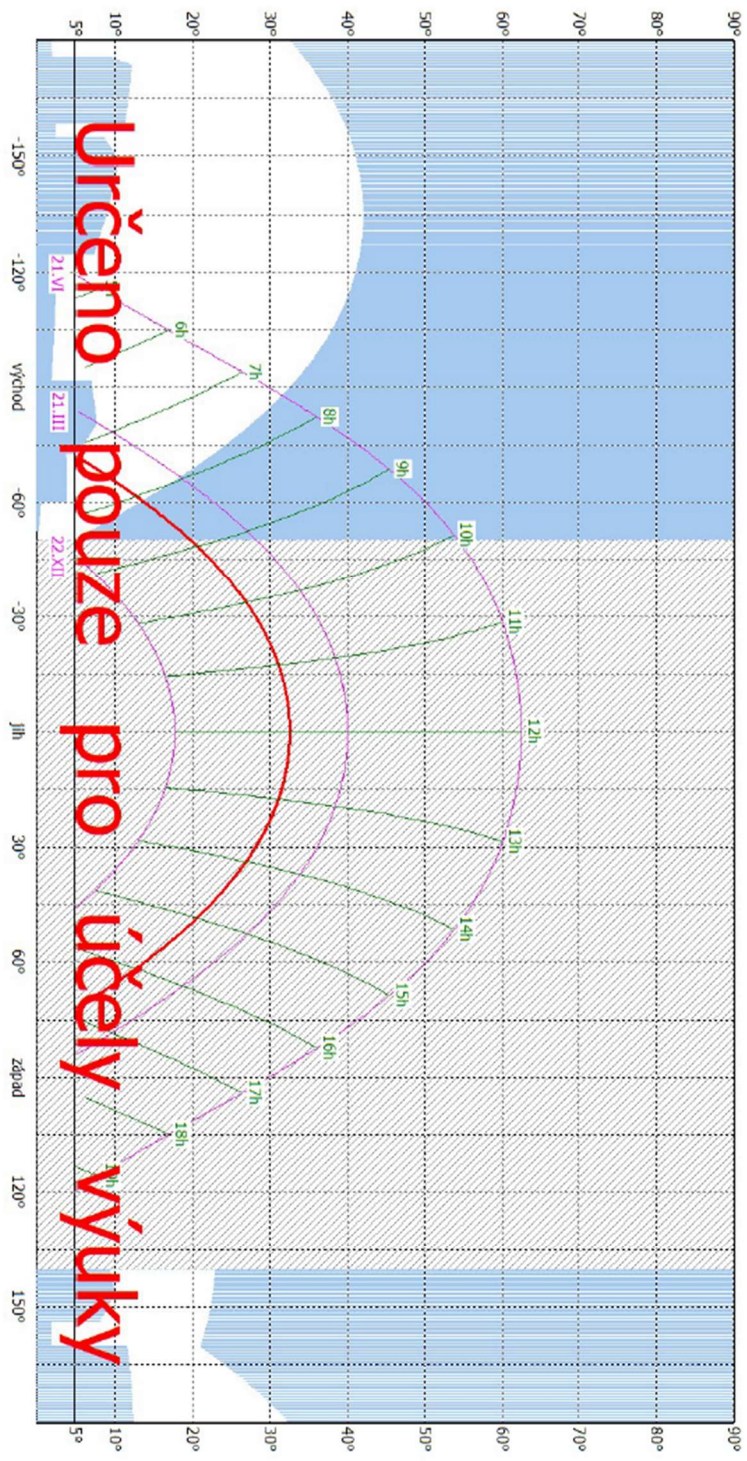
Výpočet pro den 1.3.  
Limitní úhel od fasády: 11 stupňů  
Limitní úhel od horizontu: 5 stupňů  
Zem. poloha: Z.Š. = 49,9 Z.D. = 17,9  
Okno: 2,0/2,9 (0,0) Tloušťkazdi: 0,20

Obr.1: Sluneční diagram pro posuzované místo v místnosti 114 Denní místnost

SVĚTLŮ + verze 2.62 profi školní  
Soubor: H:\DP\_osvetleni\02\_2NP\_201-4\_POKOJ.ZAD  
Název: 202-6 Ložnice

Uživatel: 8818/Fakulta stavební ČVUT  
Vytřeno: 26.12.2021 15:15

Pravouhý sluneční diagram - posuzované místo: 1 (výška 5.0 m; výška podlahy 3.8 m)



Svíti: 7:09 - 8:06 = 0:57  
Doba proslunění : 0:57

Výpočet pro den 1.3.  
Limitní úhel od fasády: 5 stupňů  
Limitní úhel od horizontu: 5 stupňů  
Zem. poloha: Z.Š. = 49,9 Z.D. = 17,9  
OKno: 4,4/2,6 (0,3) Tloušťkazdí: 0,20

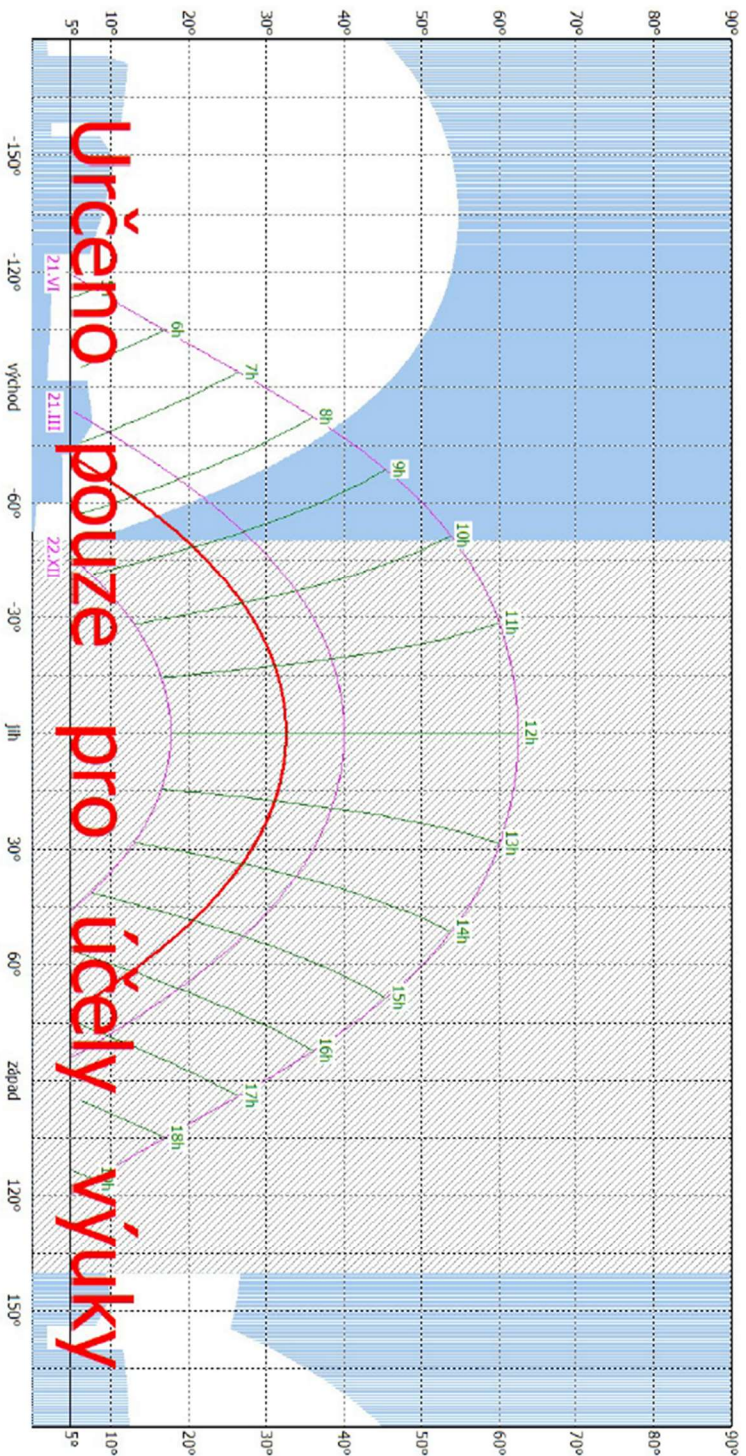
Obr.2: Sluneční diagram pro posuzované místo v místnosti 202-6 Ložnice



SVĚTLO+ verze 2.62 profil školiní  
Soubor: H:\DP\_OSVĚTLENÍ\2\_NP\_201-4\_KRATSI\_VYLOZENI\_ZAD  
Název: 202-6 Ložnice - kratší vyložení terasy

Uživatel: 8818/Fakulta stavební ČVUT  
Vytisknuto: 02.01.2022 16:15

Pravouhý sluneční diagram - posuzované místo: 1 (výška 5.0 m; výška podlahy 3.6 m)

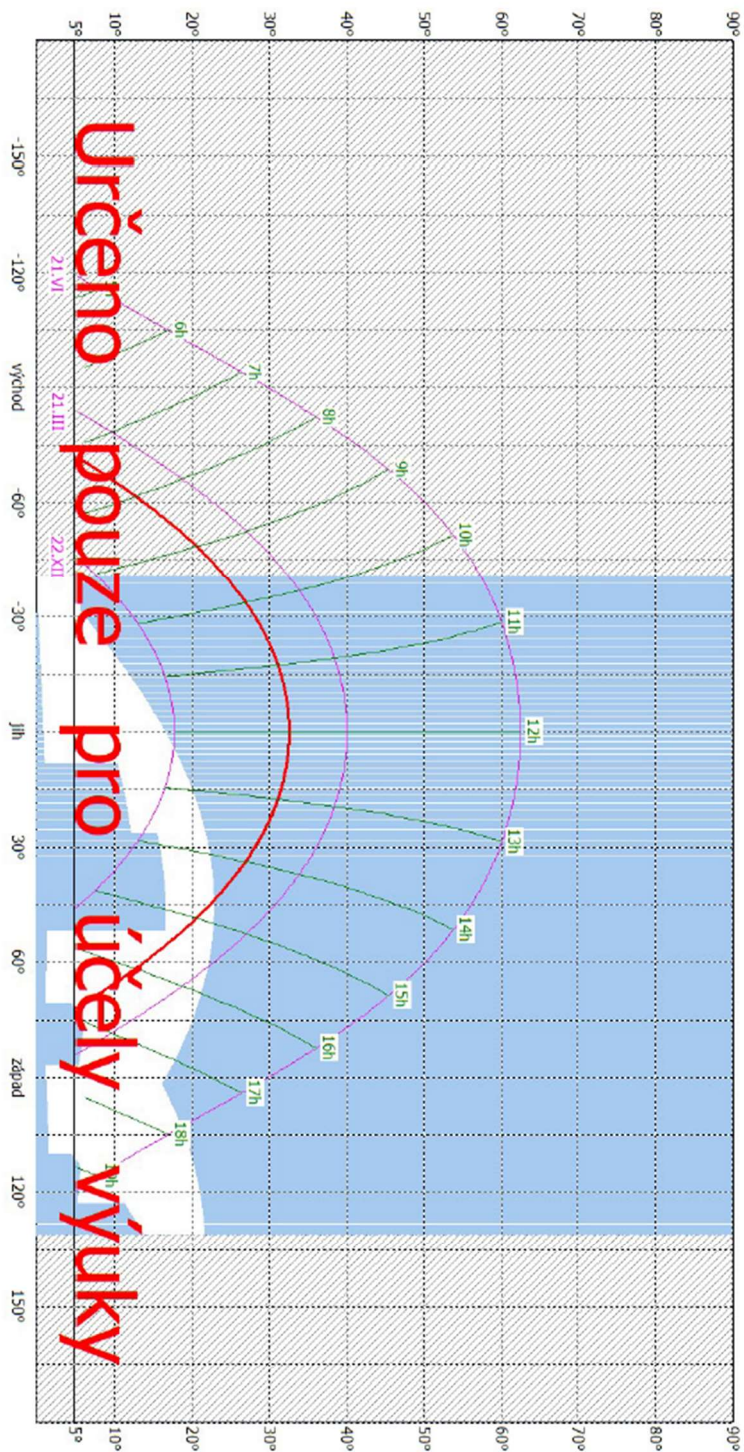


Swfí: 7:09 - 8:24 = 1:15  
Doba proslunění : 1:15

Výpočet pro den 1.3.  
Limitní úhel od fasády: 5 stupňů  
Limitní úhel od horizontu: 5 stupňů  
Zem. poloha: Z.Š. = 49.9 Z.D. = 17.9  
Okno: 4.4/2.6 (0.3) Tloušťkázdi: 0.20

Obr.3: Sluneční diagram pro posuzované místo v místnosti 202-6 Ložnice – varianta s kratším vyložení terasy nad okenním otvorem (kontrolním bodem)

Pravouhý sluneční diagram - posuzované místo: 4 (výška 5.0 m; výška podlahy 3.8 m)



Svíti: 14:40 - 16:51 = 2:11  
Doba proslunění : 2:11

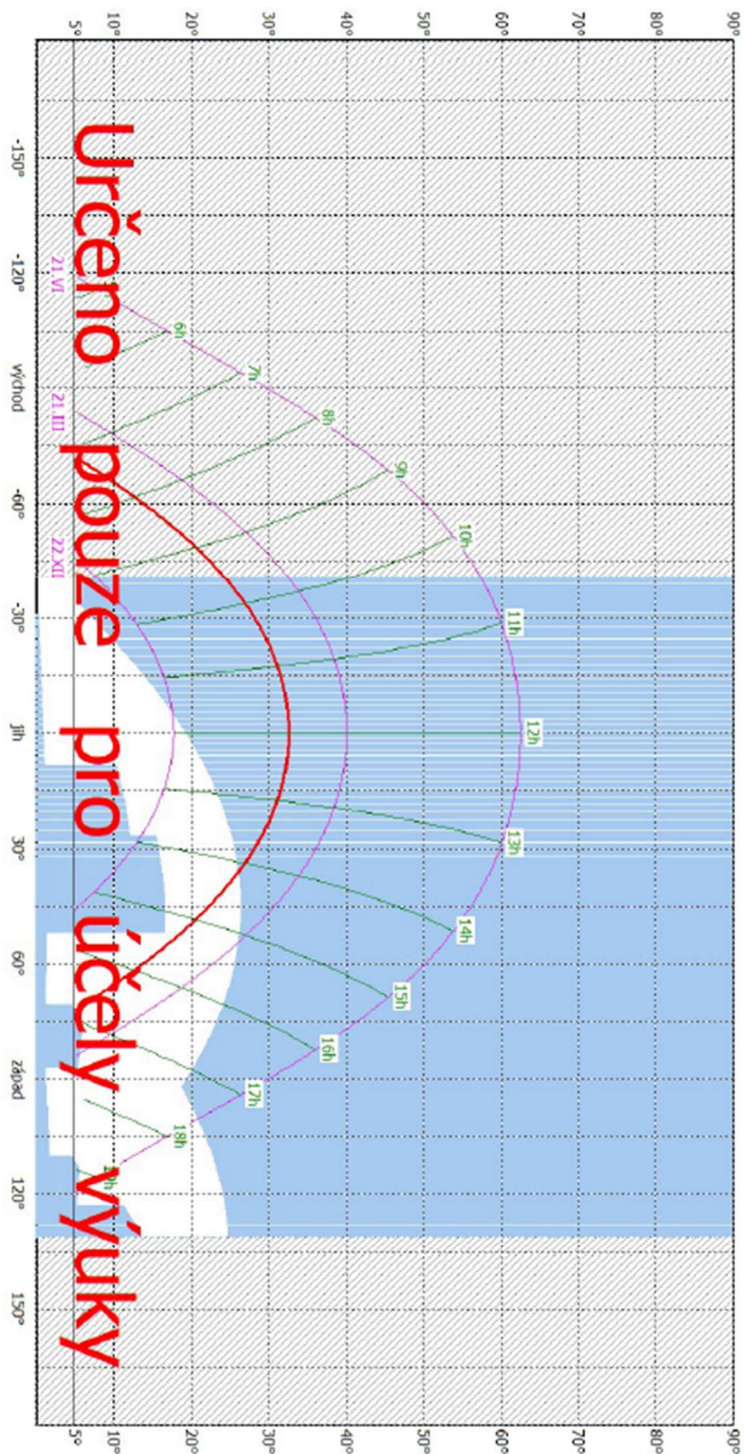
Výpočet pro den 1.3.  
Limitní úhel od fasády: 4 stupňů  
Limitní úhel od horizontu: 5 stupňů  
Zem. poloha: Z.Š. = 49,9 Z.D. = 17,9  
Okno: 5,7/2,6 (0,3) Tloušťkázdi: 0,20

Obr.4: Sluneční diagram pro posuzované místo v místnosti 202-2 Obývací pokoj + kk

SVĚTLŮ + verze 2.62 profi školní  
Soubor: H:\DP\_osvetleni\02\_ZNP\_202-4\_POKOJ\_KRATSI\_VYLOZENI\_ZAD  
Název: 202-2 Obývací pokoj + kk k.v.t.

Uživatel: 8818/Fakulta stavební ČVUT  
Vytisknuto: 04.01.2022 11:18

Pravohlíkový sluneční diagram - posuzované místo: 4 (výška 5,0 m; výška podlahy 3,8 m)

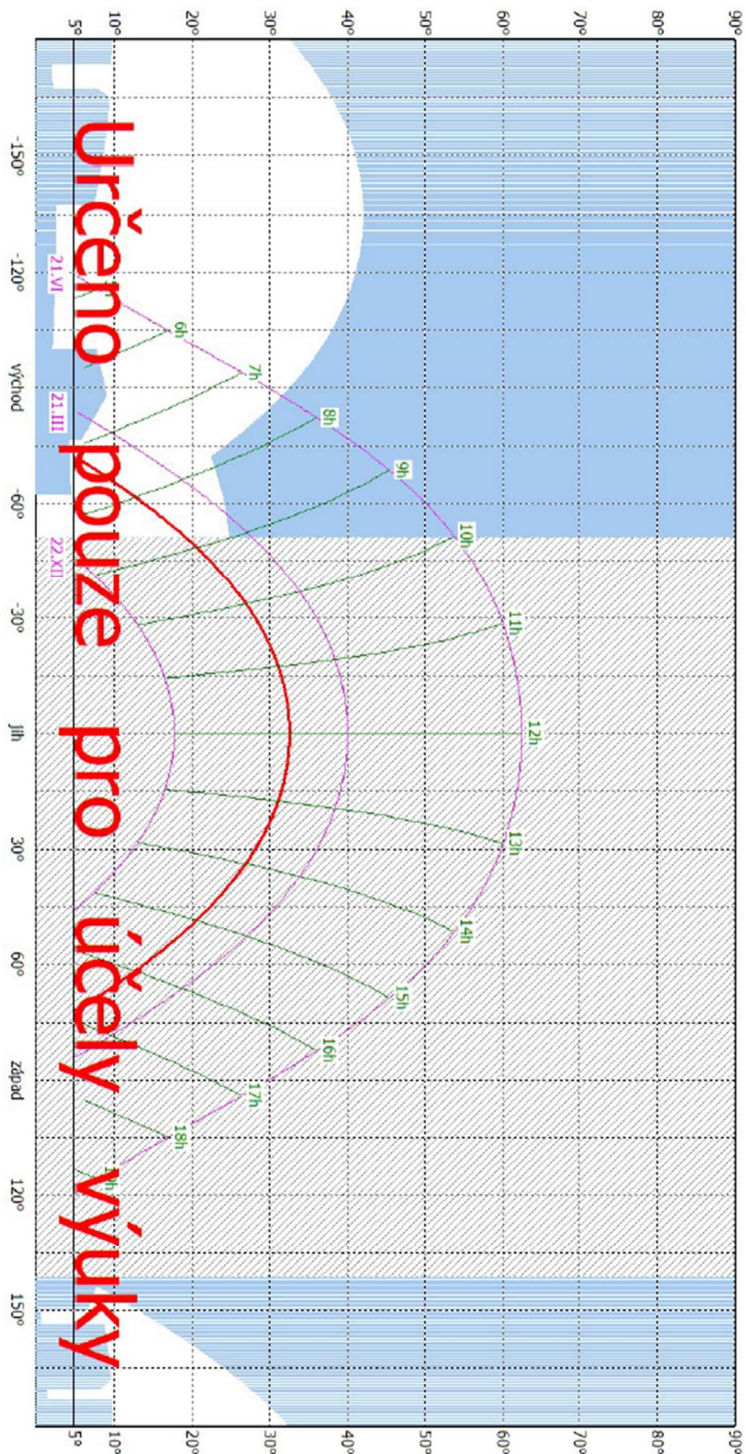


SVĚTI: 14:09 - 16:51 = 2:42  
Doba proslunění : 2:42

Výpočet pro den 1.3.  
Limitní úhel od fasády: 4 stupňů  
Limitní úhel od horizontu: 5 stupňů  
Zem. poloha: Z.Š. = 49.9 Z.D. = 17.9  
Okno: 5.7/2.6 (0.3) Tloušťkazi: 0.20

Obr.5: Sluneční diagram pro posuzované místo v místnosti 202-2 Obývací pokoj + kk – varianta s kratším vyložení terasy nad okenním otvorem (kontrolním bodem)

Pravouhý sluneční diagram - posuzované místo: 2 (výška 5.0 m; výška podlahy 3.8 m)



Svíti: 7:09 - 8:48 = 1:39  
Doba proslunění : 1:39

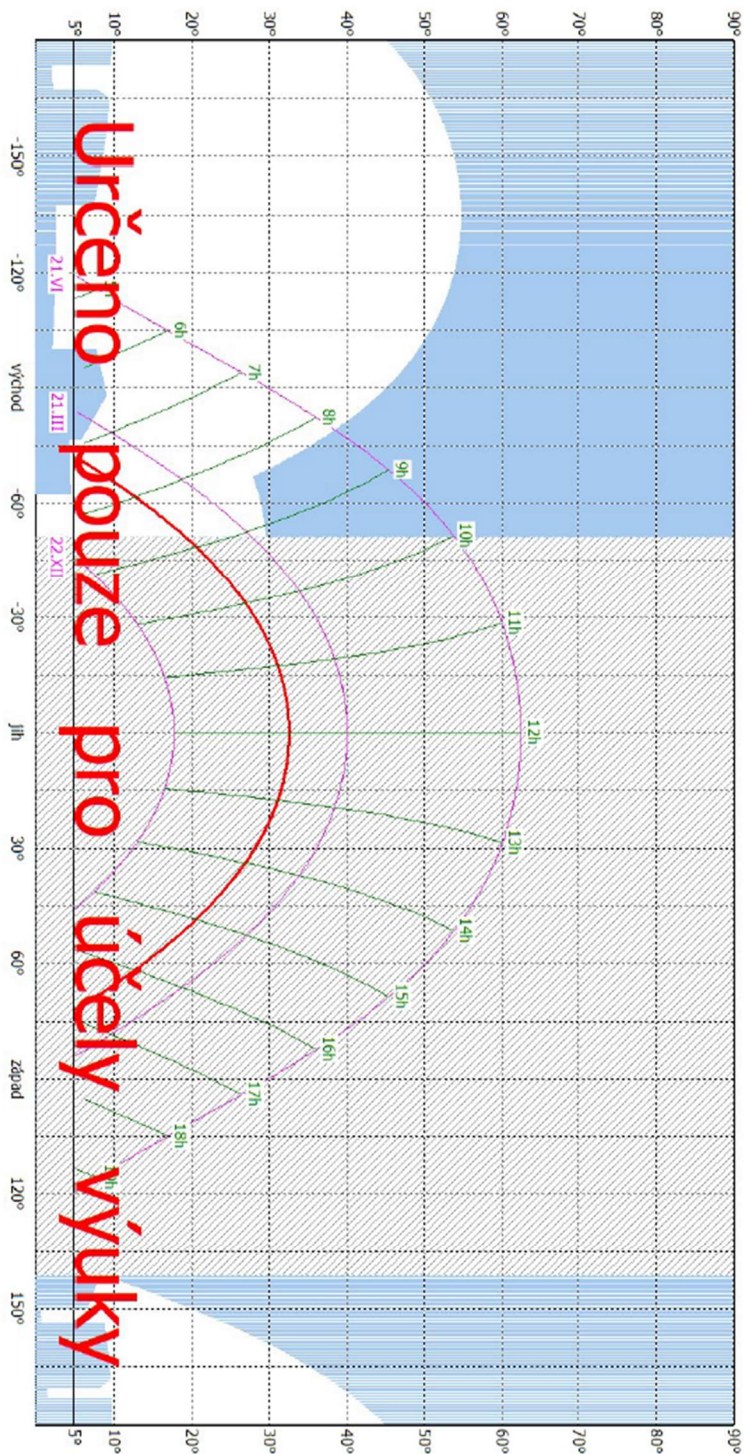
Výpočet pro den 1.3.  
Limitní úhel od fasády: 6 stupňů  
Limitní úhel od horizontu: 5 stupňů  
Zem. poloha: Z.Š. = 49,9 Z.D. = 17,9  
Okno: 3,6/2,6 (0,3) Tloušťka zdi: 0,20

Obr.6: Sluneční diagram pro posuzované místo v místnosti 203-7 Ložnice

SVĚTLLO+ verze 2.62 profi školní  
 Soubor: H:\DP\_OSVĚTLENÍ\2\_NP\_201-4\_KRATSI\_VYLOZENI\_ZAD  
 Název: 203-7 Ložnice - kratší vyložení terasy

Uživatel: 8818/Fakulta stavební ČVUT  
 Vytřeno: 02.01.2022 16:23

Pravouhý sluneční diagram - posuzované místo: 2 (výška 5.0 m; výška podlahy 3.8 m)



Svíti: 7:09 - 8:48 = 1:39  
 Doba proslunění : 1:39

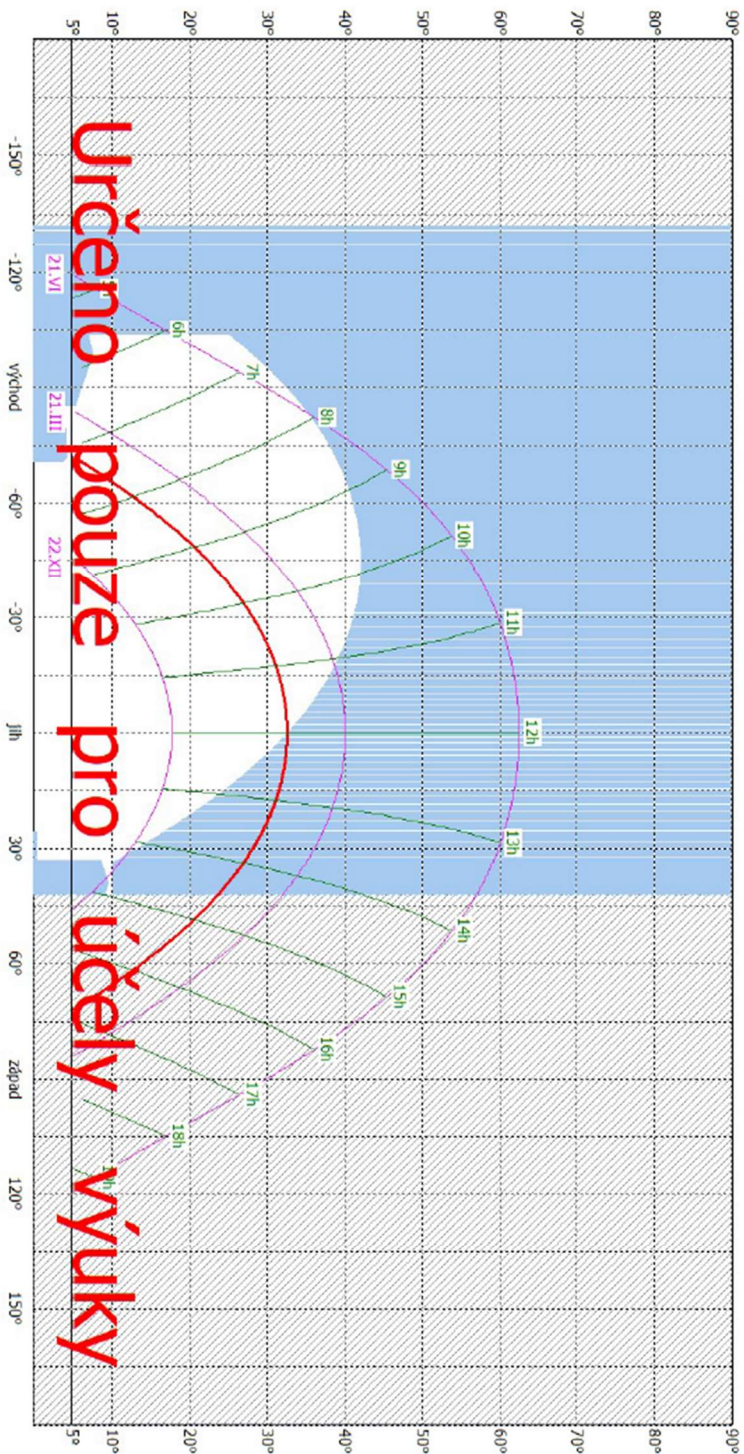
Výpočet pro den 1.3.  
 Limitní úhel od fasády: 6 stupňů  
 Limitní úhel od horizontu: 5 stupňů  
 Zem. poloha: Z.Š. = 49.9 Z.D. = 17.9  
 Okno: 3.6/2.6 (0.3) Tloušťkazdi: 0.20

**Obr.7:** Sluneční diagram pro posuzované místo v místnosti 203-7 Ložnice – varianta s kratším vyložení terasy nad okenním otvorem (kontrolním bodem)

SVĚTLŮ + verze 2.62 profi školní  
Soubor: H:\DP\_osvetleni\02\_ZNP\_201-4\_POKOJ.ZAD  
Název: 201-8 Obývací pokoj + kk

Uživatel: 8818/Fakulta stavební ČVUT  
Vytřeno: 26.12.2021 15:19

Pravouhlý sluneční diagram - posuzované místo: 3 (výška 5.0 m; výška podlahy 3.8 m)



Svíti: 7:09 - 12:00 = 4:51  
Doba proslunění : 4:51

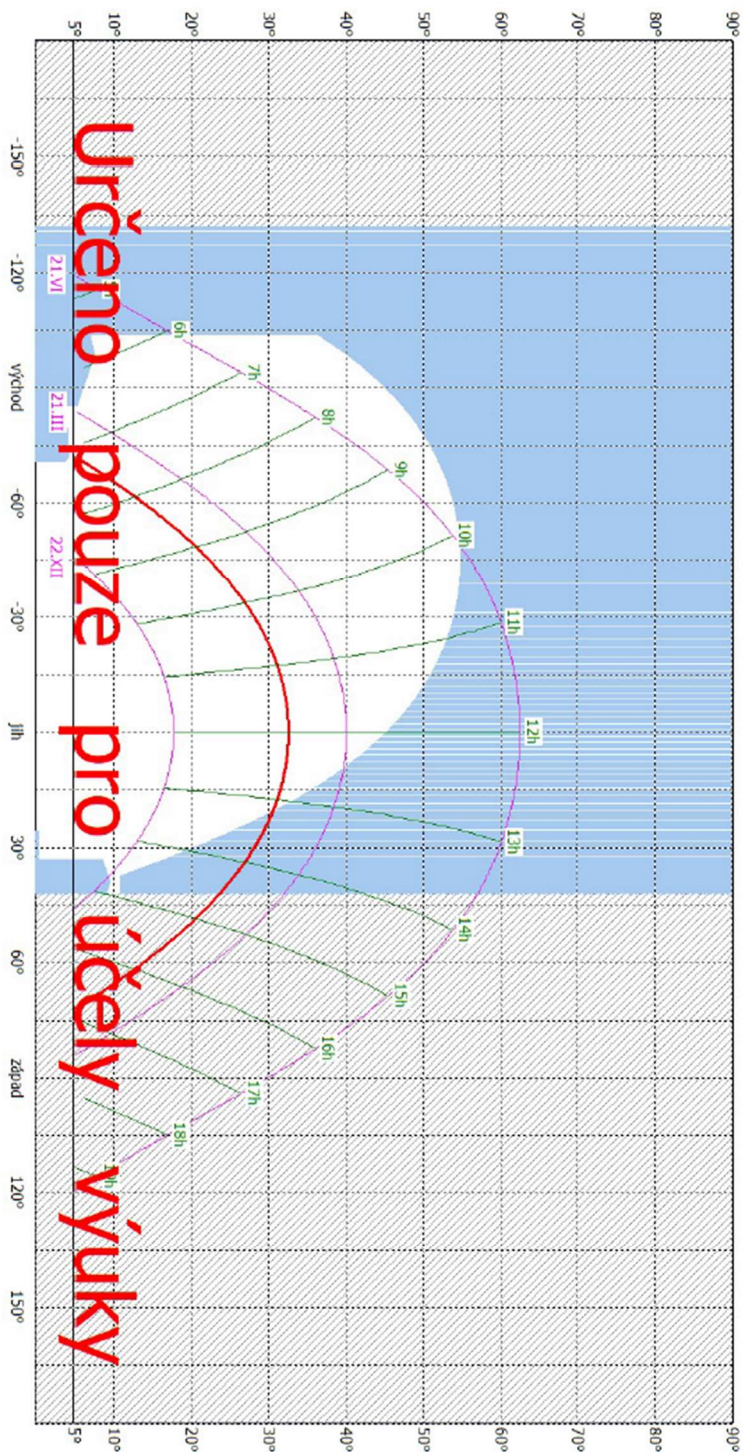
Výpočet pro den 1.3.  
Limitní úhel od fasády: 3 stupňů  
Limitní úhel od horizontu: 5 stupňů  
Zem. poloha: Z.Š. = 49.9 Z.D. = 17.9  
Okno: 7.6/2.6 (0.3) Tloušťkázdi: 0.20

Obr.8: Sluneční diagram pro posuzované místo v místnosti 201-8 Obývací pokoj + kk

SVĚTLLO+ verze 2.62 profil školní  
Soubor: H:\DP\_OSVETLENÍ\2.NP\_201-4\_KRATSI\_VYLOZENI.ZAD  
Název: 201-8 Obývací pokoj+kk - k.v.t.

Uživatel: 8818/Fakulta stavební ČVUT  
Vytřeno: 02.01.2022 16:26

Pravouhý sluneční diagram - posuzované místo: 3 (výška 5.0 m; výška podlahy 3.8 m)



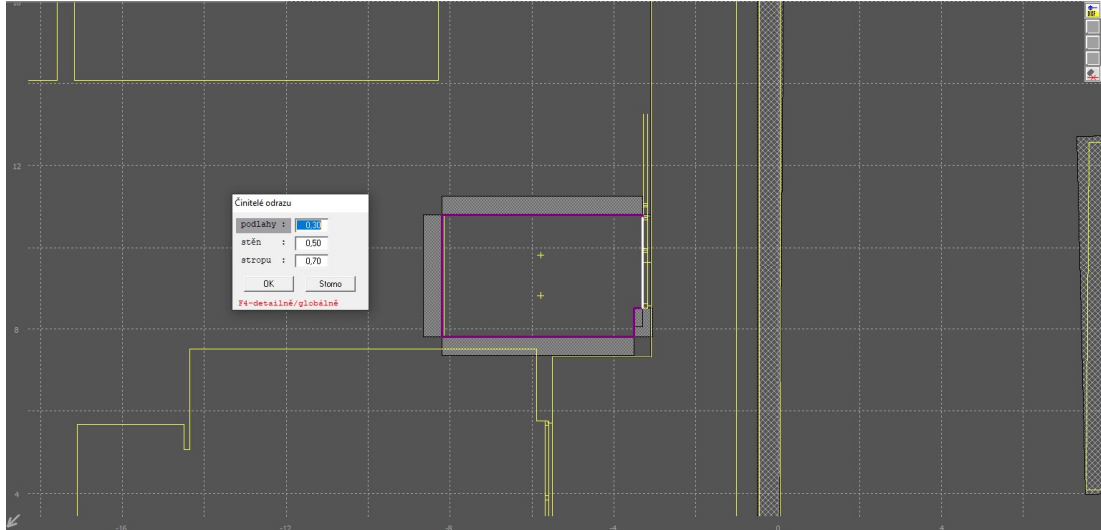
Svíti: 7:09 - 13:11 = 6:02  
Doba proslunění : 6:02

Výpočet pro den 1.3.  
Limitní úhel od fasády: 3 stupňů  
Limitní úhel od horizontu: 5 stupňů  
Zem. poloha: Z.Š. = 49,9 Z.D. = 17,9  
Okno: 7.6/2.6 (0.3) Tloušťkazaď: 0.20

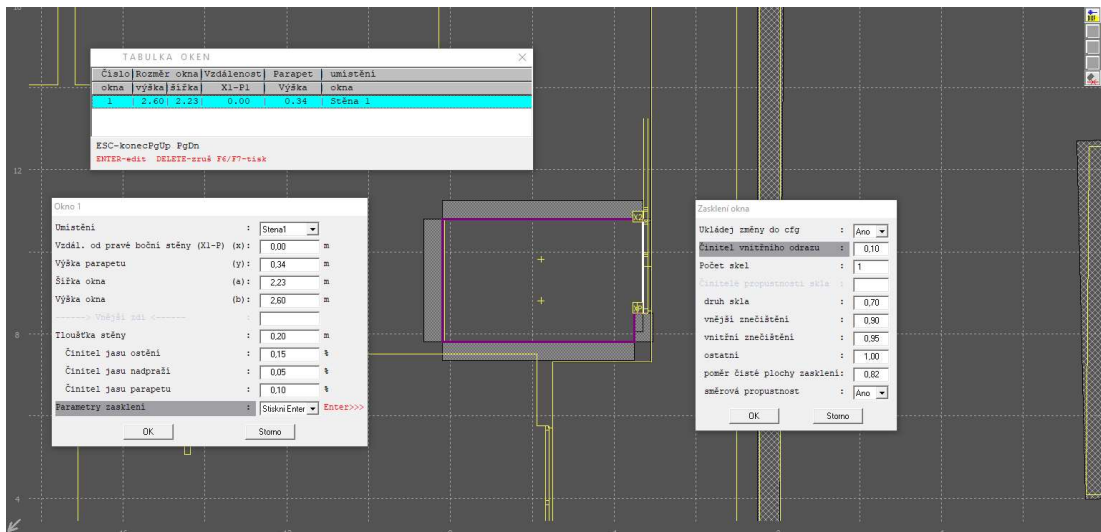
Obr.9: Sluneční diagram pro posuzované místo v místnosti 201-8 Obývací pokoj + kk – varianta s kratším vyložení terasy nad okenním otvorem (kontrolním bodem)

## Příloha 2

**Posouzení denního osvětlení** – vstupní parametry, činitelé denního osvětlení pro variantu s kratším vyložением teras nad okenními otvory, 3D pohledy na posuzované místnosti

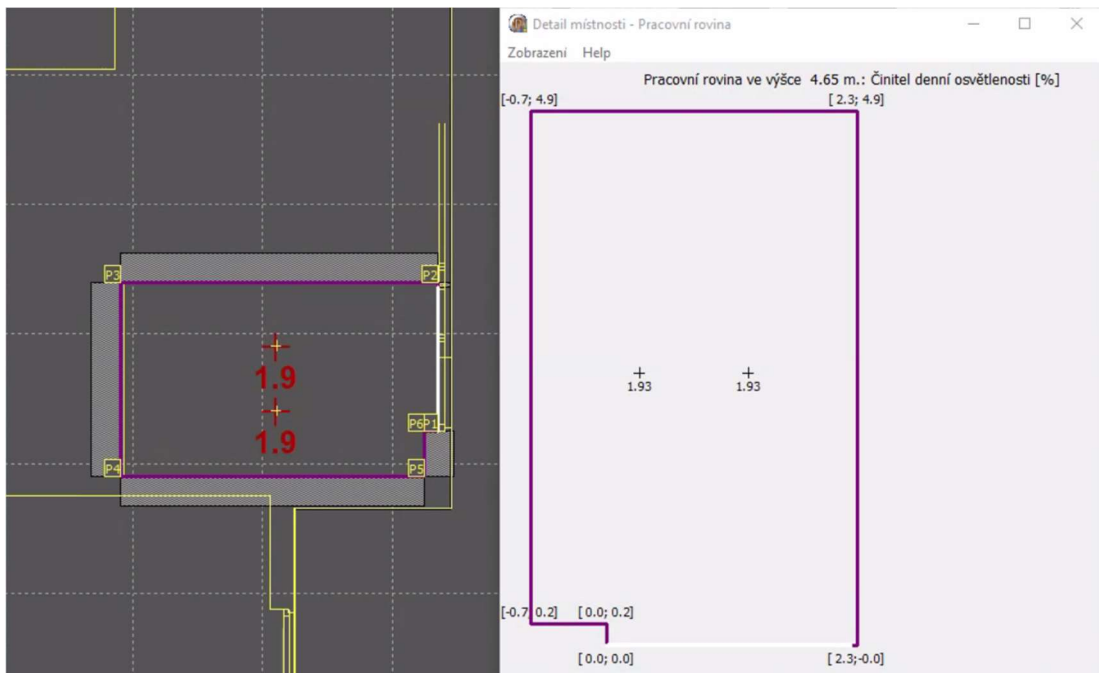


**Obr.10:** Činitelé odrazu povrchů posuzované místnosti 201-4 z prostředí programu Světlo+ [3]

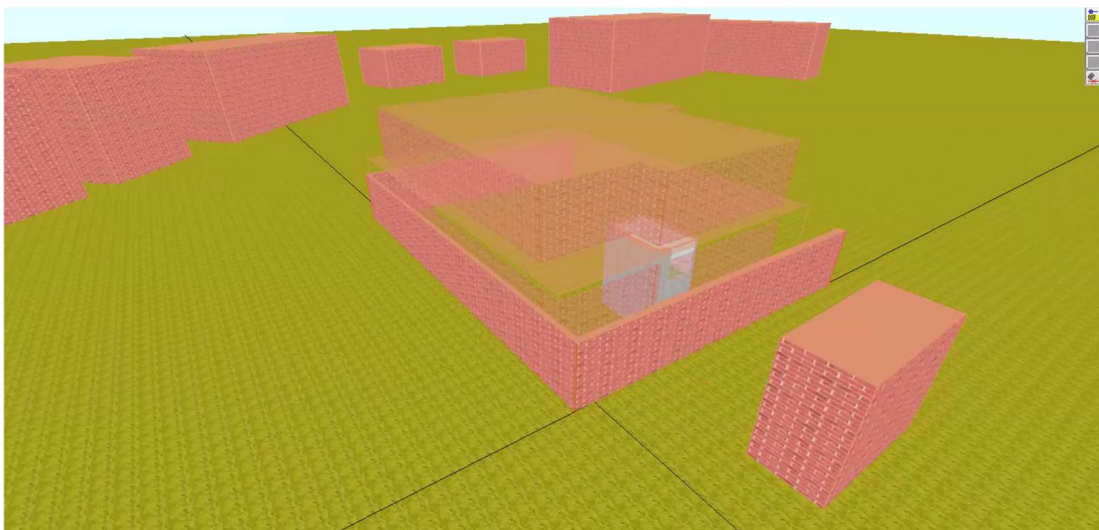


**Obr.11:** Parametry pro výpočet činitele denní osvětlenosti posuzované místnosti 201-4 z prostředí programu Světlo+ [3]

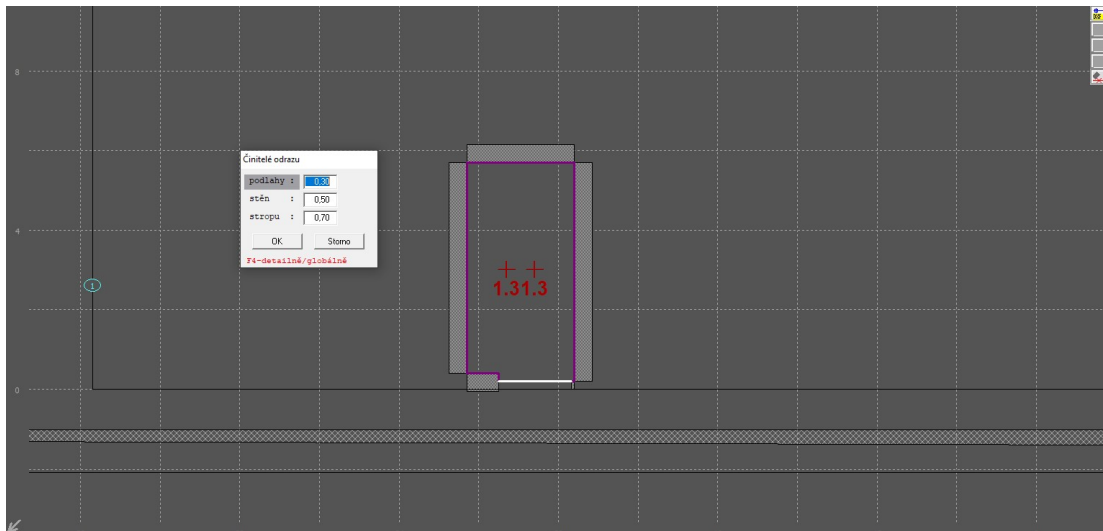




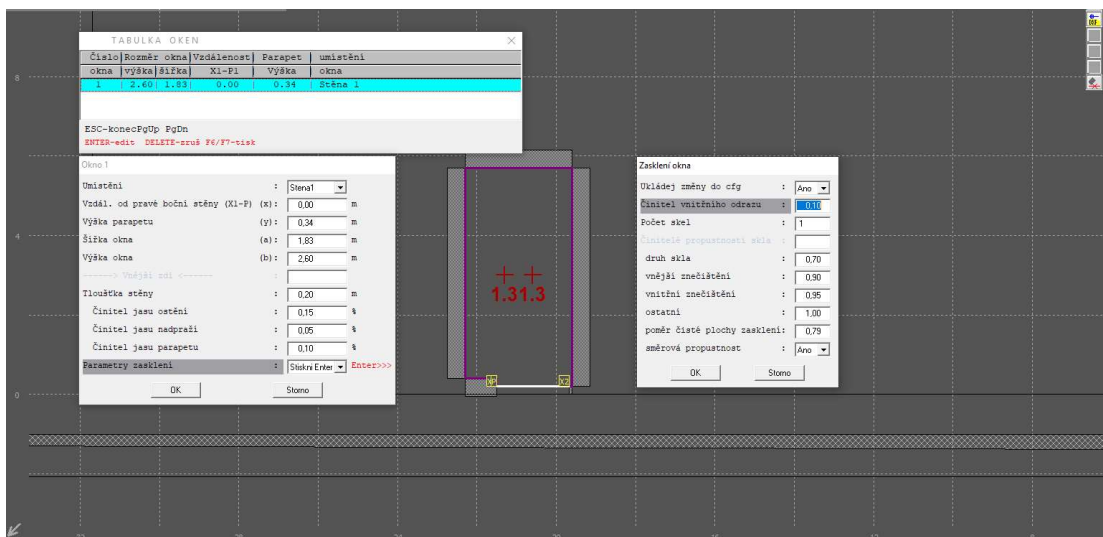
**Obr.12:** Číselné denní osvětlenosti posuzované místnosti 201-4 z prostředí programu Světlo+ [3] – varianta s kratším vyložení terasy nad okenním otvorem



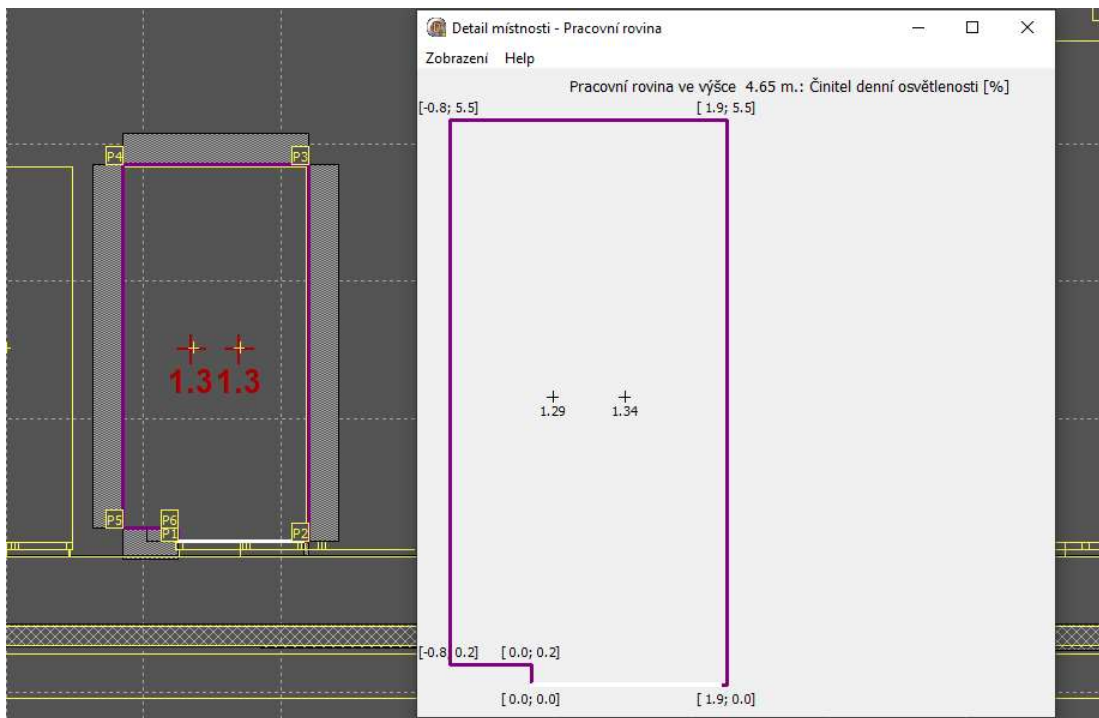
**Obr.13:** 3D pohled na posuzovanou místnost 201-4 z prostředí programu Světlo+ [3]



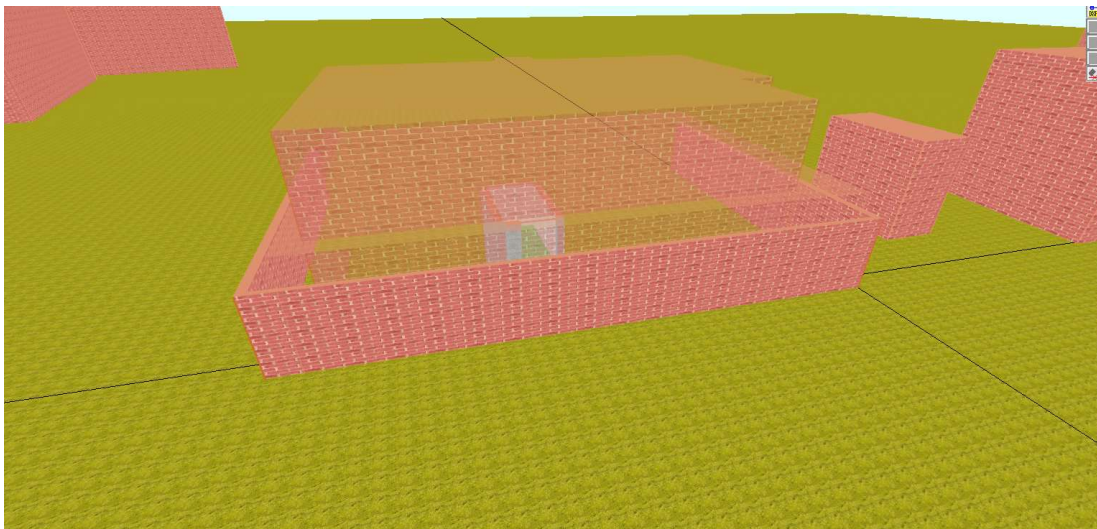
Obr.14: Činitel odrazu povrchů posuzované místnosti 202-4 z prostředí programu Světlo+ [3]



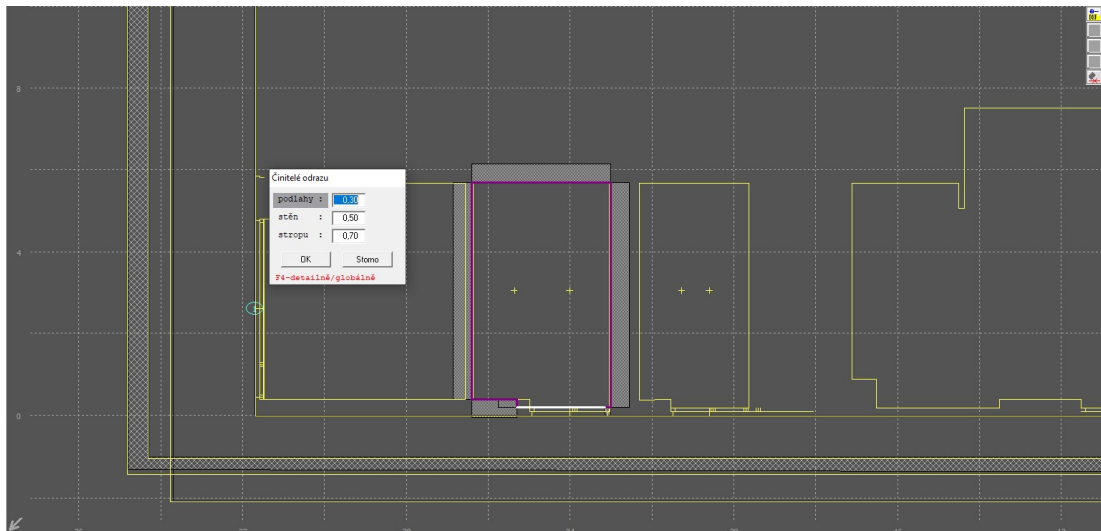
Obr.15: Parametry pro výpočet činitele denní osvětlenosti posuzované místnosti 202-4 z prostředí programu Světlo+ [3]



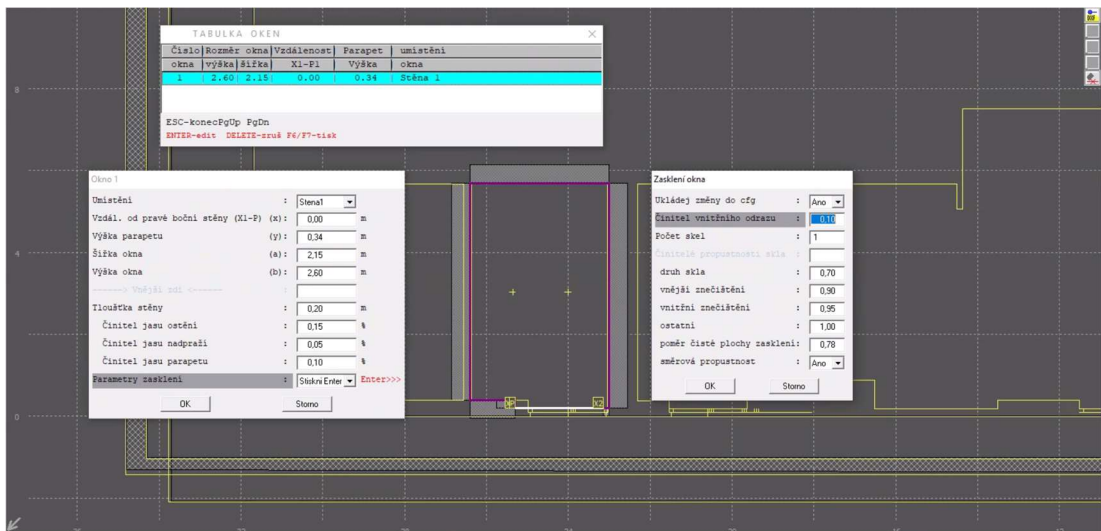
**Obr.16:** Činitelé denní osvětlenosti posuzované místnosti 202-4 z prostředí programu Světlo+ [3] – varianta s kratším vyložním terasy nad okenním otvorem



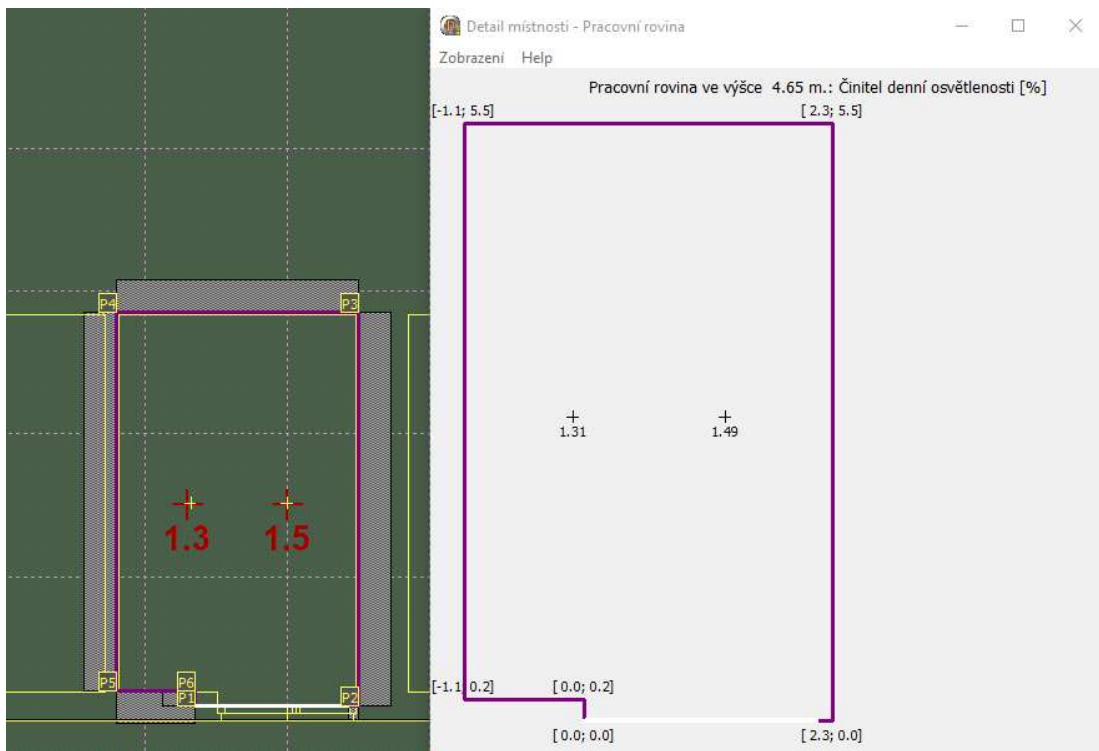
**Obr.17:** 3D pohled na posuzovanou místnost 202-4 z prostředí programu Světlo+ [3]



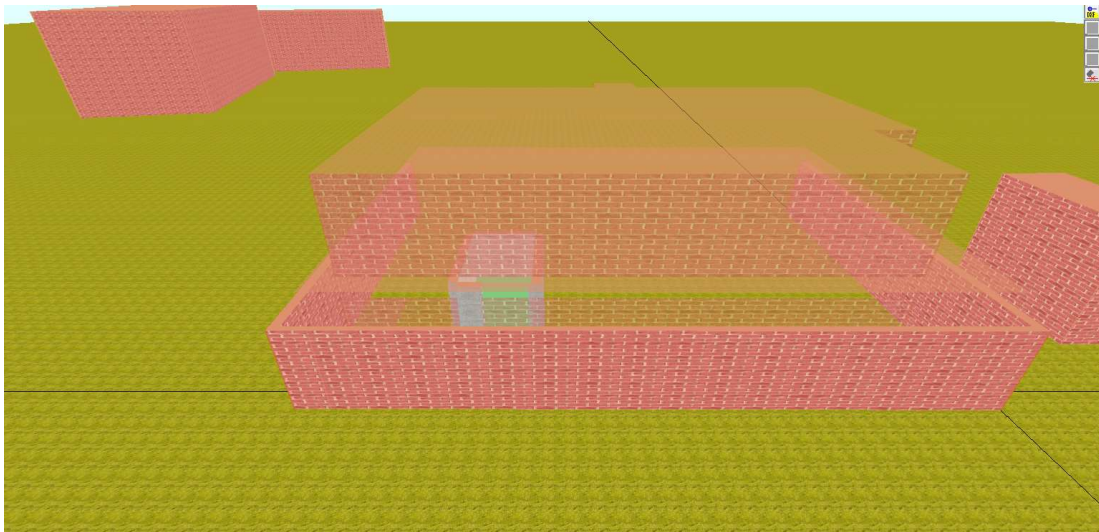
Obr.18: Činitel odrazu povrchů posuzované místnosti 202-5 z prostředí programu Světlo+ [3]



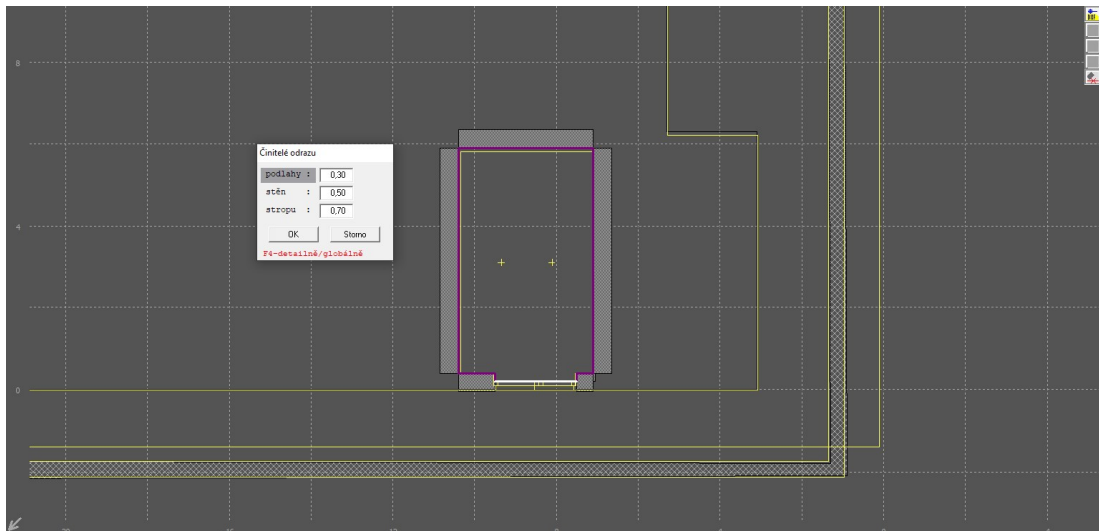
Obr.19: Parametry pro výpočet činitele denní osvětlenosti posuzované místnosti 202-5 z prostředí programu Světlo+ [3]



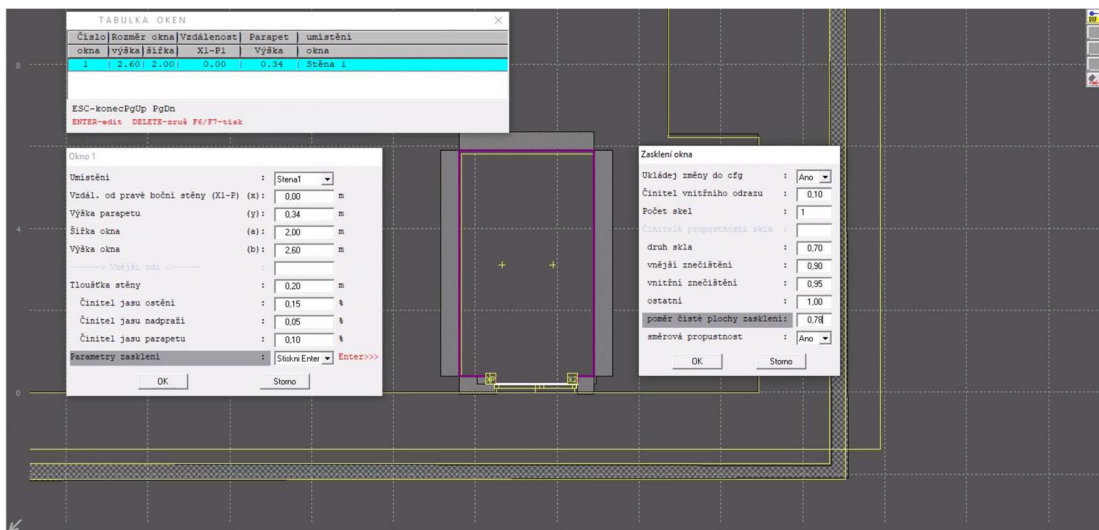
**Obr.20:** Činitelé denní osvětlenosti posuzované místnosti 202-5 z prostředí programu Světlo+ [3] – varianta s kratším vyložení terasy nad okenním otvorem



**Obr.21:** 3D pohled na posuzovanou místnost 202-5 z prostředí programu Světlo+ [3]



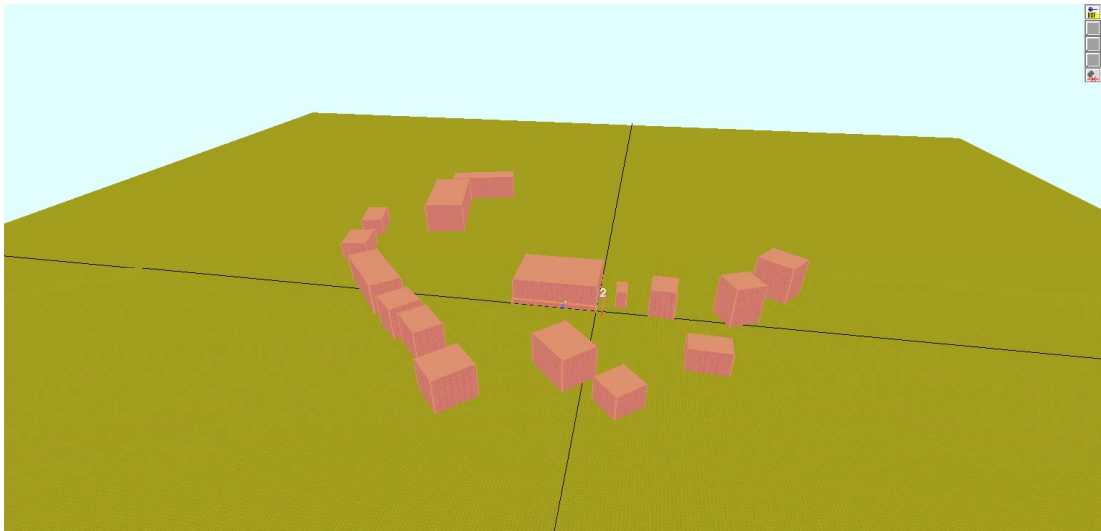
Obr.22: Činitel odrazu povrchů posuzované místnosti 301-6 z prostředí programu Světlo+ [3]



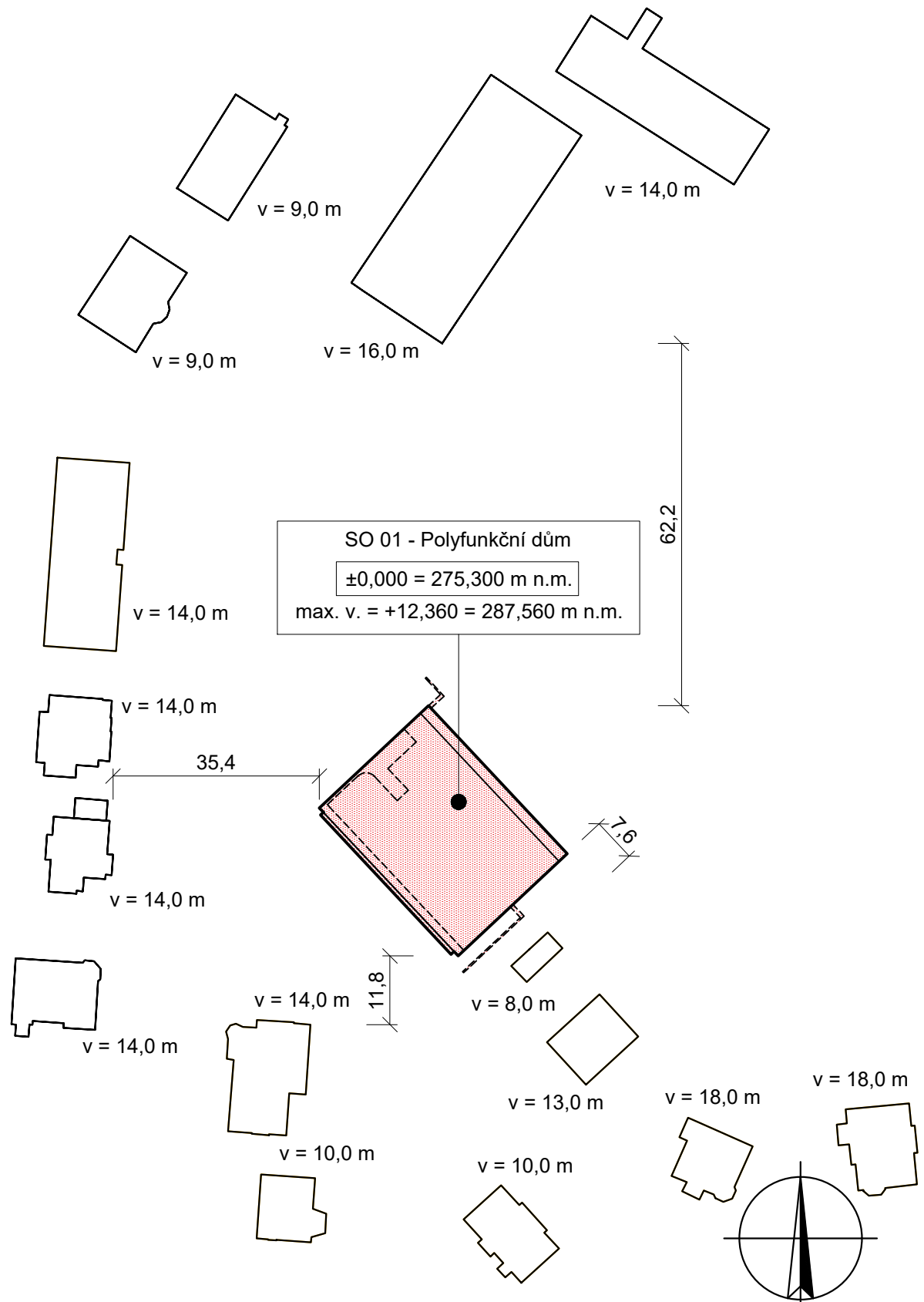
Obr.23: Parametry pro výpočet činitele denní osvětlenosti posuzované místnosti 301-6 z prostředí programu Světlo+ [3]



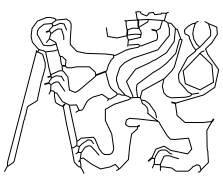
Obr.24: 3D pohled na posuzovanou místnost 301-6 z prostředí programu Světlo+ [3]



**Obr.25:** 3D pohled na situaci stínících objektů z prostředí programu Světlo+ [3]



±0,000 = 275,300 m n.m. = Bpv

Obor:	Katedra:	Předmět:		
<b>Konstrukce pozemních staveb</b>	<b>K124</b>	<b>124DPM</b>		
Ročník:	Vedoucí DP:	Vypracoval:		
<b>Druhý</b>	<b>Ing. Bc. Jaroslav Vychytil, Ph.D.</b>	<b>Bc. David Vašín</b>		
Stavba:			Datum	<b>25.11.2021</b>
<b>POLYFUNKČNÍ DŮM V OPAVĚ</b>			Formát	<b>A4</b>
			Měřítko	<b>1:1000</b>
			Číslo výkresu	<b>1.</b>
Výkres:			<b>SITUACE STÍNÍČÍCH OBJEKTŮ</b>	



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ**



**04 PŘÍLOHY**

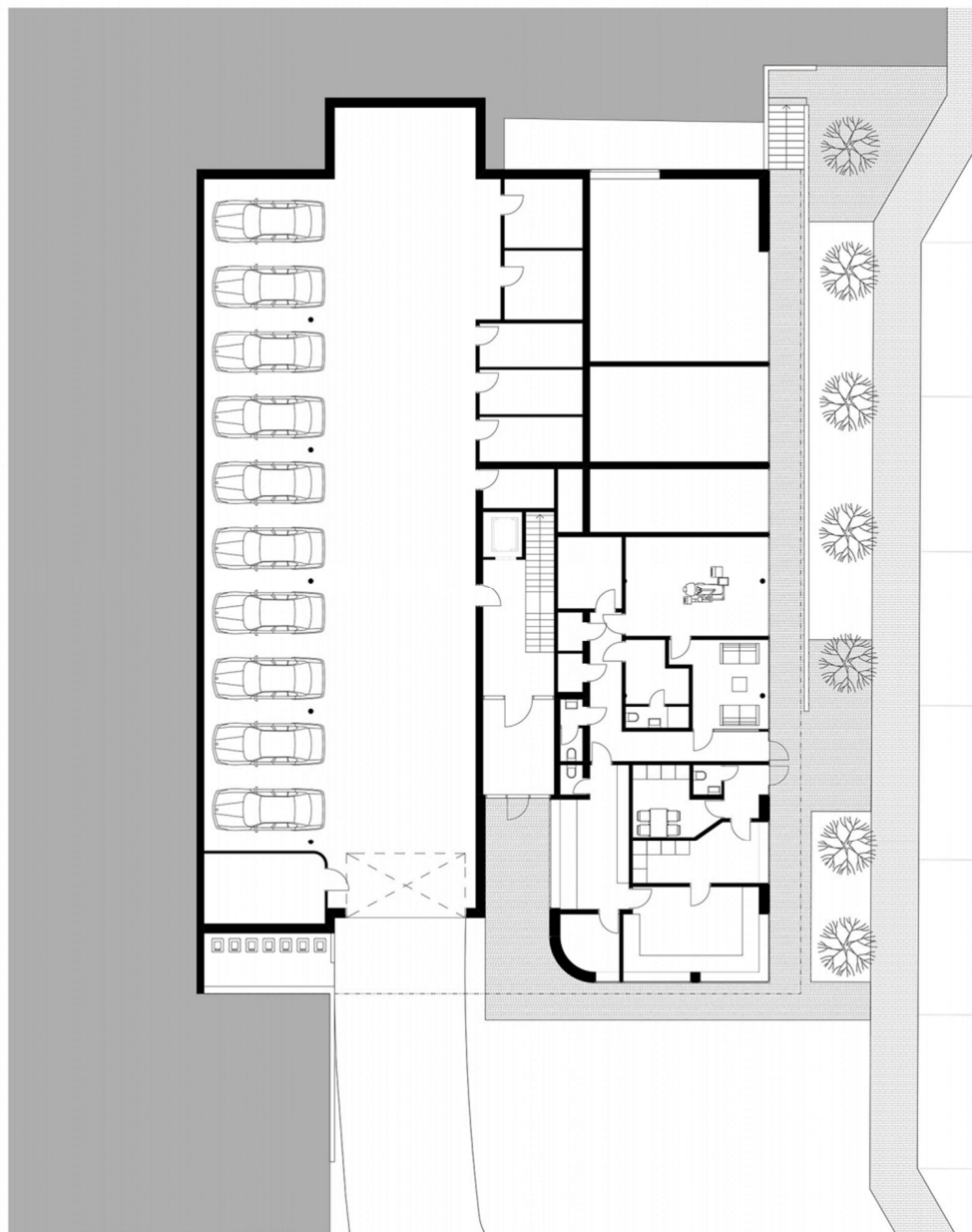
**2021**

**David Vašín**

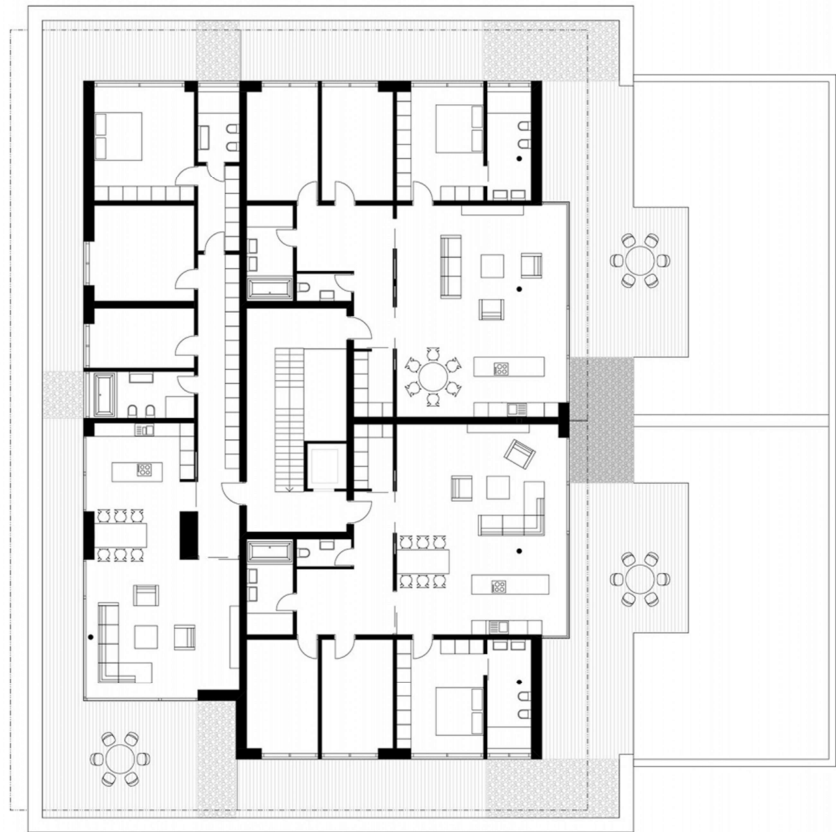
**Seznam příloh:**

**Příloha 1**      Architektonická studie

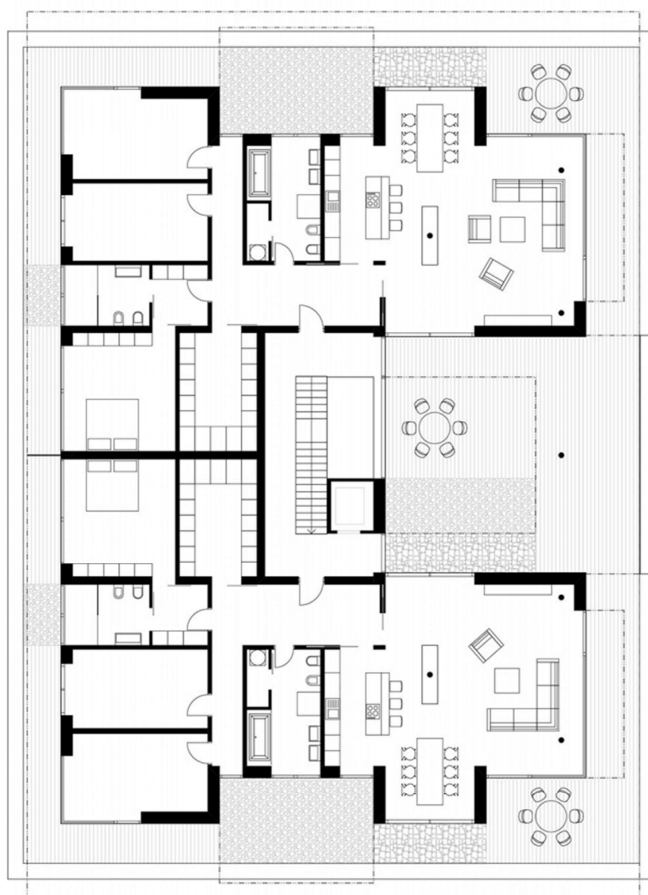
## Příloha 1: Architektonická studie



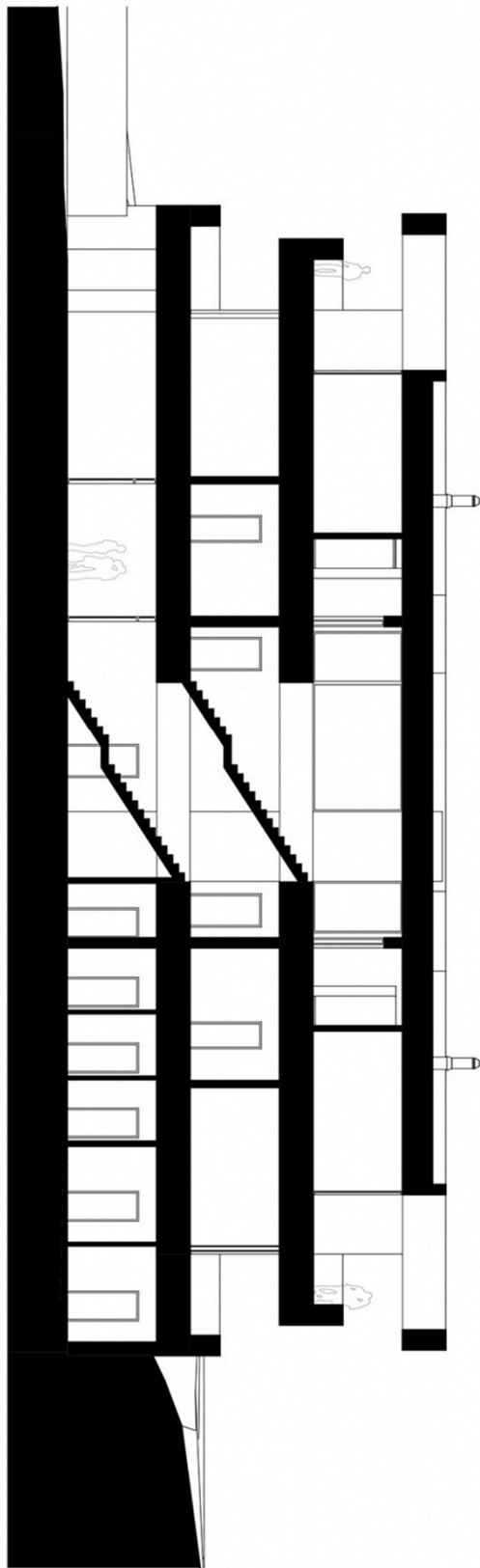
**Obr.1:** Schéma půdorysu 1.NP [1]



**Obr.2:** Schéma půdorysu 2.NP [1]



**Obr.3:** Schéma půdorysu 3.NP [1]



**Obr.4:** Schéma řezu [1]

## **Zdroje**

- [1] Stavby. archiweb.cz: Rezidence Mendlova v Opavě [online]. archiweb.cz – internetový portál do světa moderní architektury. [cit. 2022-08-01]. Dostupné z: <https://www.archiweb.cz/b/rezidence-mendlova-v-opave>