

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ



DIPLOMOVÁ PRÁCA

2022

David Víglaský



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra konstrukcí pozemních staveb

**Projekt polyfunkčního domu v Bratislavě
a jeho posouzení z hlediska stavební fyziky**

**Design of a multifunctional house in Bratislava
and its assessment in terms of building physics**

Diplomová práce

Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

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

Bc. David Víglaský

Praha 2022

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Víglaský</u>	Jméno: <u>David</u>	Osobní číslo: <u>468529</u>
Zadávací katedra: <u>Katedra konstrukcí pozemních staveb (K124)</u>		
Studijní program: <u>Stavební inženýrství</u>		
Studijní obor: <u>Konstrukce pozemních staveb</u>		

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: <u>Projekt polyfunkčního domu v Bratislavě a jeho posouzení z hlediska stavební fyziky</u>	
Název diplomové práce anglicky: <u>Design of a multifunctional house in Bratislava and its assessment in terms of building physics</u>	
Pokyny pro vypracování: Na základě architektonické studie konstrukční návrh budovy. Předběžné statické posouzení nosných konstrukcí a návrh založení objektu. Vhodné řešení vybraných konstrukčních detailů. Návrh a tepelně technické posouzení obalových konstrukcí z hlediska jednorozměrného šíření tepla. Posouzení proslunění bytů a denního osvětlení v obytných místnostech a v kancelářích. Ověření zvukové izolace dělicích konstrukcí (mezi byty, mezi bytem a kanceláří a podobně). V nevyhovujících případech návrh vhodných stavebních úprav. Vybrané části projektové dokumentace (půdorysy, svislé řezy, technické pohledy, střecha, situace stínících objektů, konstrukční detaily).	
Seznam doporučené literatury: ČSN EN 17037 Denní osvětlení budov – ČAS Praha, červen 2019. ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části, ČNI Praha, červenec 2004. 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 4130 Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky, ÚNMZ Praha, březen 2010. Nařízení vlády č. 217/2016 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Vyhláška č. 268/2009 Sb. Vyhláška o technických požadavcích na stavby. K českým legislativním dokumentům jejich slovenské ekvivalenty.	
Jméno vedoucího diplomové práce: <u>Ing. Bc. Jaroslav Vychytil, Ph.D.</u>	
Datum zadání diplomové práce: <u>22. 2. 2022</u>	Termín odevzdání diplomové práce: <u>15. 5. 2022</u> <i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i>
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

<i>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“.</i>	
Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)

SPECIFIKACE ZADÁNÍ

Jméno diplomanta: Bc. David Víglaský

Název diplomové práce: Projekt polyfunkčního domu v Bratislavě a jeho posouzení z hlediska stavební fyziky

Základní část: Konstrukce pozemních staveb podíl: 90 %

Formulace úkolů: Na základě architektonické studie konstrukční návrh budovy a založení objektu. Vybrané konstrukční detaily. Návrh a tepelně technické posouzení obalových konstrukcí. Posouzení proslunění bytů a denního osvětlení v obytných místnostech a v kancelářích. Ověření zvukové izolace dělicích konstrukcí. Případný návrh vhodných stavebních úprav. Vybrané části projektové dokumentace (půdorysy, svislé řezy, technické pohledy, střecha, situace, detaily).

Podpis vedoucího DP: Datum:

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

2. Část: Betonové a zděné konstrukce podíl: 10 %

Konzultant (jméno, katedra): Mgr. Yulia Khmurovska, Ph.D., K133

Formulace úkolů: Předběžné statické posouzení nosných konstrukcí a návrh založení objektu

Podpis konzultanta: Datum:

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 vyhlásenie

Vyhlasujem, že som svoju diplomovú prácu vypracoval samostatne s využitím uvedenej literatúry a verejne dostupných podkladov

Nemám námietky proti použitiu tohto školského diela v zmysle §60 Zákona č. 121/2000 sb. o autorskom práve, o právach súvisiacich s právom autorským a o zmene niektorých zákonov (autorský zákon).

V Bratislave dňa 10.5.2022

.....

podpis

Pod'akovanie

Chcel by som touto cestou poďakovať pánovi Ing. Bc. Jaroslavovi Vychytilovi, Ph.D. za odborný dohľad mojej diplomovej práce a slečne Mgr. Yulii Khmurovskej, Ph.D. za konzultáciu profesijnej časti betónových a murovaných konštrukcií. Ďakujem taktiež rodine, ktorá ma podporovala počas celého štúdia.

Anotácia

Cieľom tejto diplomovej práce je návrh polyfunkčného domu a jeho posúdenie z hľadiska stavebnej fyziky. Výkresová dokumentácia je vyhotovená v stupni pre stavebné povolenie. V časti statika je navrhnuté konštrukčné riešenie na základe predbežných statických výpočtov. V časti tepelná technika sú navrhnuté obalové konštrukcie posúdené z hľadiska súčiniteľa prestupu tepla, kondenzácie vodnej pary a teplotného faktoru. Deliace konštrukcie sú ďalej posúdené z hľadiska váženej stavebnej vzduchovej a krokovej nepriezvučnosti. Časť svetelná technika sa zaoberá posúdením vybraných miestností z hľadiska preslnenia a denného osvetlenia.

Kľúčové slová

polyfunkčný dom, stavebná fyzika, tepelná technika, akustika, kroková nepriezvučnosť, vzduchová nepriezvučnosť, súčiniteľ prestupu tepla, teplotný faktor, kondenzácia vodnej pary, denné osvetlenie, preslnenie

Annotation

The aim of this diploma thesis is the design of a multifunctional house and its assessment in terms of building physics. Project documentation is prepared in the stage for building permit. Based on preliminary static calculations, a structural solution of load-bearing structures was designed. Designed constructions are evaluated in terms of heat transfer coefficient, condensation of water vapor and critical surface temperatures. In the part of acoustic protection, airborne and impact sound insulation of designed structures are evaluated. The lighting part deals with the assessment of selected rooms in terms of daylight factor and sunlight.

Keywords

Multifunctional house, physics in civil engineering, thermal protection, coefficient of heat transfer, surface temperature, water vapor condensation, acoustics in civil engineering, daylighting, heat transfer

Zoznam príloh:

1. Stavebná časť
2. Statická časť
3. Stavebná fyzika
 - A) Tepelná technika
 - B) Svetelná technika
 - C) Akustika
4. Prílohy

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



1. STAVEBNÁ ČASŤ

Stavebná časť - prílohy

Textová časť:

01 Technická správa

Výkresová časť:

Mierka:

01	Situačný výkres	1:250
02	Pôdorys 1.PP	1:50
03	Pôdorys 1.NP	1:50
04	Pôdorys 2,3,4.NP	1:50
05	Pôdorys 5.NP	1:50
06	Výkres strechy	1:50
07	Rez A	1:50
08	Rez B	1:50
09	Technické pohľady	1:50
10	Konštrukčný detail 1	1:5
11	Konštrukčný detail 2	1:5

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



TECHNICKÁ SPRÁVA – STAVEBNÁ ČASŤ

2022

David Víglaský

Obsah

1.	Urbanistické a architektonické riešenie objektu	3
1.1.	Podklady pre vypracovanie projektu.....	3
1.2.	Identifikačné údaje	3
1.3.	Popis územia.....	3
1.4.	Kapacitné údaje	3
1.5.	Architektonické riešenie objektu	4
2.	Konštrukčné a stavebne technické riešenie	5
2.1.	Zemné práce.....	5
2.2.	Základové konštrukcie	5
2.3.	Hydroizolácia spodnej stavby	5
2.4.	Zvislé nosné konštrukcie	5
2.5.	Vodorovné nosné konštrukcie.....	5
2.6.	Schodisko	5
2.7.	Výťah	6
2.8.	Priečky	6
2.9.	Podlahy	6
2.10.	Tepelné izolácia	6
2.11.	Vnútoraná úprava povrchov.....	6
2.12.	Vonkajšia úprava povrchov	6
2.13.	Výplne otvorov	6
2.14.	Inštalčné predsteny a šachty	7
2.15.	Hydroizolácia vrchnej stavby a odvodnenie strechy	7
2.16.	Parozábrana.....	7
2.17.	Klmpiarske výrobky.....	7
2.18.	Vetrание	7
2.19.	Vykurovanie a príprava teplej vody.....	7
2.20.	Riešenie protipožiarnej bezpečnosti stavby.....	7

1. Urbanistické a architektonické riešenie objektu

1.1. Podklady pre vypracovanie projektu

Vstupnými podkladmi pre vypracovanie projektu bola strohá architektonická štúdia polyfunkčného objektu v Bratislave v častí Záhorská bystrica. Objekt je aktuálne vo výstavbe, vo fáze dokončovania kompletačných prác. Obsahom štúdie boli pôdorysy všetkých podlaží zverejnené na webových stránkach developera. Zmienené pôdorysy štúdie sú priložené ako príloha na konci DP.

1.2. Identifikačné údaje

Stavba: Polyfunkčný dom Nová Záhorská

Umiestnenie stavby: Bratislava, časť. Záhorská bystrica

Katastrálne územie: Záhorská bystrica

Číslo parcely: 2678/8

1.3. Popis územia

Objekt sa nachádza v rozvíjajúcej sa časti Záhorskej bystrice. Daná lokalita je podľa nového územného plánu určená na výstavbu rodinných domov, bytových domov a polyfunkciu. Lokalita je význačná bohatou okolitou prírodou, kvalitnou občianskou vybavenosťou a dobrou dopravnou dostupnosťou do centra Bratislavy. Navrhovaný objekt je prvým realizovaným polyfunkčným objektom developera z plánovaného projektu s názvom West park.

1.4. Kapacitné údaje

1.NP	
Priestor	podlažná plocha [m ²]
NEBYTOVÝ PRIESTOR A	101,58
NEBYTOVÝ PRIESTOR B	71,46
BYT C	83,75
BYT D	95,62
BYT E	70,4
BYT F	70,95
BYT G	70,84
BYT H	71,37
BYT I	94,35
celkom	730,32

2,3,4.NP	
Priestor	podlažná plocha [m²]
BYT A	58,47
BYT B	82,54
BYT C	82,75
BYT D	68,95
BYT E	56,43
BYT F	61,3
BYT G	58,41
BYT H	90,12
BYT I	82,28
BYT J	82,35
BYT K	55,06
BYT L	55,47
BYT M	59,42
BYT N	86,37
celkom	979,92

5.NP	
Priestor	podlažná plocha [m²]
BYT A	188,73
BYT B	152,71
BYT C	189
BYT D	188,16
celkom	718,6

Počet parkovacích miest	[ks]
Podzemná garáž	36
Vonkajšie státie	34

Zastavaná plocha: 1270 m²

1.5. Architektonické riešenie objektu

Objekt má celkom 6 podlaží. Je situovaný voči svetovým stranám tak, aby obytné miestnosti boli orientované buď na východ, alebo na juho-západ. Na 1.PP sa nachádza garáž pre 36 automobilov, technická miestnosť a komunikačný priestor so schodiskom a výťahom.

Na 1.NP sa nachádzajú dva kancelárske priestory s vlastným zázemím. Okrem nich sa na poschodí nachádza 7 3-izbových bytov s vlastnou záhradou menšej výmery.

Na 2,3,4.NP sa nachádzajú 2-izbové a 3-izbové byty celkom 14 kusov vo výmerách od 55 do 90m². Každý byt má svoj balkón.

Na 5.NP sa nachádzajú 4-izbové byty v počte 4 kusy s terasami väčších výmer.

Hlavný vstup a vjazd do garáže sa nachádza z juho-západnej strany objektu.

2. Konštrukčné a stavebne technické riešenie

2.1. Zemné práce

Pred začatím výstavby sa celý objekt geodeticky vytýči lavičkami a tiež sa vyznačí výškový bod, od ktorého sa budú stanovovať všetky výšky počas výstavby. Stavenisko sa pred začatím výstavby provizórne oplotí, čím sa zamedzí prístup nepovolaným osobám a tiež zabezpečí aby výstavba neznečisťovala okolie stavby.

V prvom kroku zemných prác sa zhrnie z parcely ornica o mocnosti 200 mm a uskladní sa na mieste, kde nebude prekážať, až kým sa znova nepoužije pri záverečných terénnych úpravách. Následne sa mechanizmami na to určenými vykope stavebná jama do hĺbky -3,190 od stanovenej podlahovej $\pm 0,000$. Tento výkop je nutné vytýčiť tak, aby opísal plochu základovej dosky s odsadením 2 metre po celom obvode pre vytvorenie pracovného priestoru. Následne sa vytýči a vykope plocha systému základovej dosky do hĺbky -4,040. Systém základovej dosky sa skladá zo štrkového lôžka, podkladového betónu a železobetónovej základovej dosky. Pri výkope stavebnej jamy sa musí svah zabezpečiť proti zosúvaniu.

2.2. Základové konštrukcie

Založenie objektu je riešené základovou doskou o jednotnej mocnosti vrstiev po celej ploche. Pod základovou doskou je vrstva zhutneného štrku frakcie 16/32 o mocnosti 250 mm. Druhá vrstva je podkladový betón hr. 100 mm. Vrchná vrstva je navrhnutá železobetónová doska hrúbky 500 mm z vodonepriepustného betónu triedy C30/37.

2.3. Hydroizolácia spodnej stavby

Hydroizolácia spodnej stavby je navrhnutá pomocou konštrukcie „bielej vane“ v vodonepriepustného betónu C30/37 s kryštalizačnou prímiesou. Pri tomto riešení je nutné zabezpečiť prestupy inštalácií zo systémových vodotesných priestupkoch. Všetky pracovné špáry je potrebné zabezpečiť tesniacim materiálom na to určeným.

2.4. Zvislé nosné konštrukcie

Suterénne obvodové steny sú navrhnuté ako monolitické o hrúbke 250 mm. Ostatné zvislé nosné konštrukcie v suteréne sú v kombinácii nosných priečnych monolitických stien s hrúbkou 220 mm a stĺpov o rozmeroch 220 x 1500 mm.

V nadzemných podlažiach sú všetky zvislé nosné konštrukcie tvorené monolitickými stenami. Obvodové steny majú hrúbku 200 mm. Ostatné zvislé nosné steny majú hrúbku 200 a 250 mm.

2.5. Vodorovné nosné konštrukcie

Vodorovný nosný systém nad 1.PP je riešený ako prievlakový monolitický rám v kombinácii s monolitickou obojsmerne pnutou stropnou doskou. Pozdĺžne prievlaky rámu majú rozmer $h= 550$ mm, $b= 1500$ mm. Priečne prievlaky rámu majú rozmer $h= 600$ mm, $b= 700$ mm. Hrúbka stropnej monolitickéj dosky nad 1.PP je 300 mm.

Stropné konštrukcie nadzemných podlaží sú riešené ako monolitické. Nad 1,2,3,4.NP majú hrúbku 230 mm. Stropná doska nad 5.NP má hrúbku 200mm.

2.6. Schodisko

V objekte je navrhnuté trojramenné monolitické schodisko. Počet schodov na prekonanie jedného podlažia je 17 kusov. Dimenzia schodiska, ako aj jeho konštrukčné riešenie je podrobnejšie rozpísané

v technickej správe - časť Statika. Schodisko je proti krokovému hluku izolované pomocou systému Schock Tronsole. Detailný popis tohto riešenia je popísaný v časti akustika.

2.7. Výťah

V objekte je navrhnutý výťah Schindel 3000 s nosnosťou 520 kg. Výťah je akusticky odizolovaný od susedných stien izolačným systémom JORDAHL JAI. Tento akusticky izolačný systém je bližšie popísaný v časti akustika.

2.8. Priečky

V celom polyfunkčnom objekte je navrhnutý jeden typ priečok a to z keramických priečkoviek P10 hrúbky 115mm murovaných na nízko-expanznú montážnu penu.

2.9. Podlahy

V suteréne je podlaha riešená bezprašným náterom nosnej monolitckej vrstvy. Vo zvyšných nadzemných podlažiach interiéru je jednotná hrúbka skladby podláh 110 mm s dvoma rôznymi nášľapnými vrstvami. Všetky podlahy v typických podlažiach sú riešené ako ťažké plávajúce. Skladba podlahy sa skladá z kročejovej izolácie hrúbky 40 mm a betónovej mazaniny hrúbky 58 mm vystuženej kari sieťou 6x6x150 mm. Kročejová izolácia je od betónovej mazaniny odizolovaná PE fóliou. Betónová mazanina musí byť rozdelená na dilatačné celky v prípade väčších plôch a tiež oddielovaná od stien pomocou dilatačnej pásky. Na balkónoch je navrhnutá keramická exteriérová dlažba na rektifikačných terčoch.

2.10. Tepelné izolácia

Na zateplenie suterénnej steny v kontakte so zeminou budú do hĺbky 1 meter použité XPS dosky hrúbky 100 mm. Na odizolovanie stropu nad 1.PP sú použité dosky Isolet i-3 hrúbky 80 mm. Na zateplenie obvodových stien v nadzemných podlažiach je použitá izolácia EPS 70F určená na fasády o hrúbke 180 mm. Fasádne dosky sú kotvené pomocou flexibilného lepidla v celej ploche dosky a natlakáciami hmoždinkami s oceľovým vrutom.

V skladbe podláh typických podlaží je použitá ako tepelná a kroková izolácia podlahové EPS hrúbky 40 mm. Tepelná izolácia striech terasy nad 4.NP je riešená ako podkladové podlahové EPS hrúbky 220 mm a spádovej vrstvy z podlahového EPS v spáde 3% o najmensej hrúbke 50 mm.

Tepelná izolácia balkónov je navrhnutá v spáde 2% z podlahového EPS 100.

Tepelná izolácia atiky a ostatných vyčnievajúcich konštrukcii je špecifikovaná vo výkresoch rezov.

2.11. Vnútoraná úprava povrchov

Povrchová úprava stien a stropov bude vykonaná jednovrstvou sádrovou omietkou hrúbky 10 mm. V kúpeľniach a toaletách budú steny obložené keramickým obkladom hrúbky 8 mm do celej výšky steny. Neobložené steny sa vymaľujú na bielo interiérovou farbou. Nášľapné vrstvy podláh sú v typickom podlaží keramické obklady hrúbky 8 mm lepené na flexibilné lepidlo hrúbky 4 mm v kúpeľniach a WC a laminátová podlaha hrúbky 8 mm v ostatných bytových priestoroch.

2.12. Vonkajšia úprava povrchov

Vonkajšia úprava fasády bude prevedená silikónovou tenkovrstvou fasádnou omietkou hrúbky 2 mm. Soklová časť fasády bude upravená tenkovrstvou soklovou omietkou hrúbky 2 mm.

2.13. Výplne otvorov

Okná objektu sú navrhnuté plastové 6 komorové s izolačným trojsklom. Okná sú inštalované ako predsadené. Tepelná izolácia fasády musí prekryť rám okna o šírke 50 mm.

Vstupné dvere do objektu sú bezpečnostné presklené s izolačným trojsklom. Rám dverí je hliníkový. Dvere musia spĺňať podmienky protipožiarneho predpisov. Dvere spájajúce garáž s komunikačným priestorom musia tiež spĺňať podmienky požiarnej odolnosti. Vchodové dvere do bytov sú navrhnuté bezpečnostnej triedy RC2 so zvukovou izoláciou 33dB. Interiérové dvere v bytoch sú navrhnuté s drevenou obložkovou zárubňou.

Garážová brána je automatická s hliníkovou konštrukciou a sendvičovými lamelami s polyuretánovou izoláciou hrúbky 50mm.

2.14. Inštalačné predsteny a šachty

Predsteny v kúpeľniach a WC sú realizované zo sádkokartónovej konštrukcie. Pre vedenie inštalácii voda/kanál k umývadlám, sprchovým kútom a vaniam je inštalačná predstena navrhnutá šírky 100 mm. Pre zabudovanie splachovacieho systému k toaletám je navrhnutá predstena šírky 200 mm.

Inštalačné šachty sú navrhnuté z keramických pálených tehál hrúbky 80 mm (P10).

2.15. Hydroizolácia vrchnej stavby a odvodnenie strechy

Hydroizolácia strechy a balkónov je riešená systémom s vrchnou vrstvou z PVC fólie. Pri balkónoch a pochôdzných terasách nad 4.NP je použitá PVC fólia hrúbky 2 mm chránená vrstvou geotextílie. Na zelenej streche je použitá PVC fólia na to určená hrúbky 3 mm chránená vrstvami geotextílie.

Odvodnenie strechy nad 4.NP je zabezpečené 14timi strešnými vpusťami o priemere 110 mm s PVC manžetou privarenou teplovzdušným zvarom k hydroizolačnej fólii. Strecha nad 5.NP je odvodnená tromi vpusťami o priemer 110 mm s PVC manžetou privarenou teplovzdušným zvarom k hydroizolačnej fólii.

2.16. Parozábrana

Vrstva strechy určená ako parozábrana je navrhnutá z asfaltových pásov, ktoré sú natavené k nosnej konštrukcii predom natretej penetračným náterom. Parozábrana je vyťahnutá až k vrchu atiky, kde je mechanicky zakotvená.

2.17. Klampiarske výrobky

Všetky klampiarske výrobky sú navrhnuté z hliníkového plechu kotveného cez OSB dosku skrz zaťahovací plech.

2.18. Vetranie

Vetranie je navrhnuté ako nútené podtlakové. Centrálna vzduchotechnická jednotka bude umiestnená v technickej miestnosti v suteréne. Rozvody vzduchotechniky budú umiestnené v inštalačných šachtách. Odvetrané budú všetky kúpeľne, toalety, kuchynský kút cez digestor, garáž a ostatné uzavreté miestnosti bez okien.

2.19. Vykurovanie a príprava teplej vody

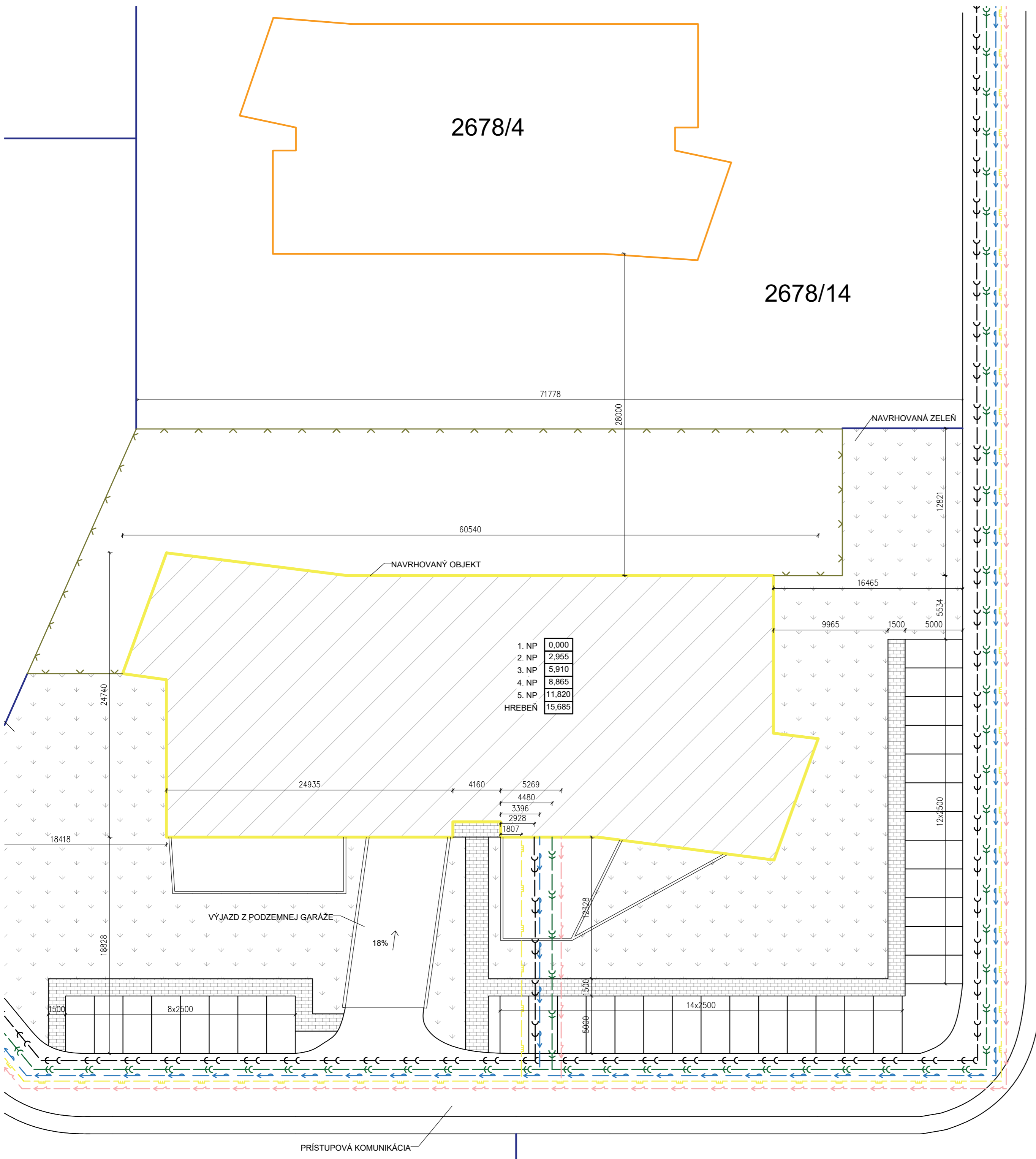
Objekt bude vykurovaný pomocou tepelného čerpadla na princípe zem/voda a doplnkovým plynovým kotlom na ohrev teplej vody. Obe zariadenia ohrievajúce vodu budú umiestnené v suteréne v technickej miestnosti spolu so zásobníkom teplej vody. Vykurovací systém bytov bude teplovodný podlahový.

2.20. Riešenie protipožiarnej bezpečnosti stavby

Bytové jednotky, garáž, priestor chránenej únikovej cesty a inštalačné šachty prechádzajúce cez viac požiarne úseky budú navrhnuté ako samostatné požiarne úseky.

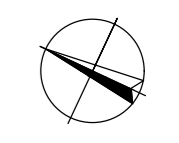
Komunikačné priestory a schodisko a ostatné priestory CHÚC budú navrhnuté z nehorľavých materiálov.

V garáži bude navrhnutý centrálny protipožiarny systém Sprinkler s dymovým čidlom.

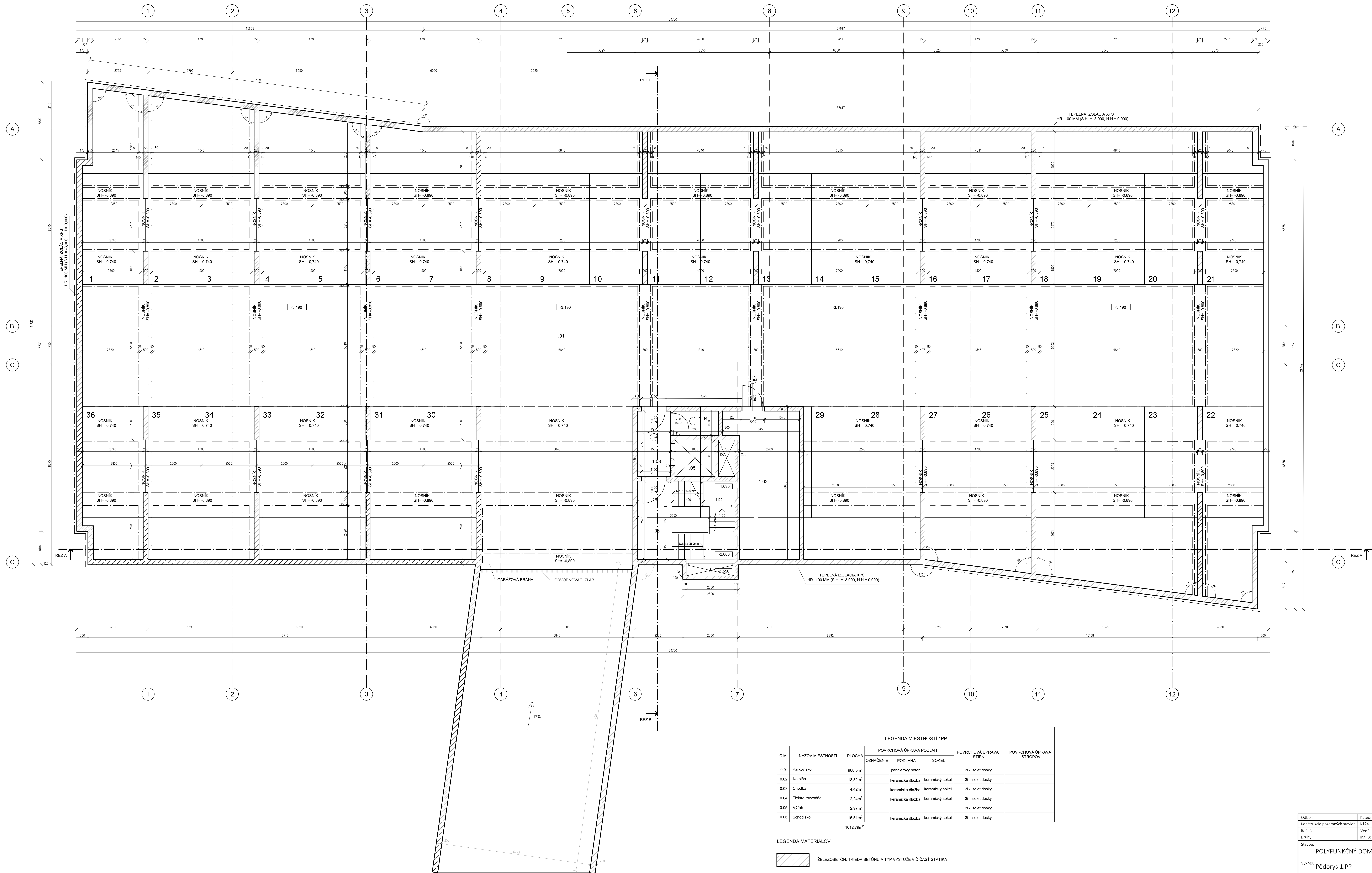


LEGENDA ČIAR

- SPLAŠKOVÁ KANALIZÁCIA
- DAŽĎOVÁ KANALIZÁCIA
- VODOVOD
- STL PLYNOVOD
- VEDENIE NN
- HRANICA BUDOV PODĽA KM
- HRANICA PARCEL PODĽA KM
- NAVRHOVANÉ KONŠTRUKCIE
- ZÁMKOVÁ DLAŽBA
- NAVRHOVANÁ ZELEŇ



Odbor:	Katedra:	Predmet:	
Konštrukcie pozemných stavieb	K124	124DPM	
Ročník:	Vedúci DP:	Výpracoval:	
Druhý	Ing. Jaroslav Vychytil, Ph.D.	Bc. David Víglašský	
Stavba:	POLYFUNKČNÝ DOM V BRATISLAVE		Dátum: 15.4.2022
Výkres:	SCHÉMA KONŠTRUKČNÉHO SYSTÉMU		Formát: A2
			Merítko: 1:250
			Č. výkresu: 1



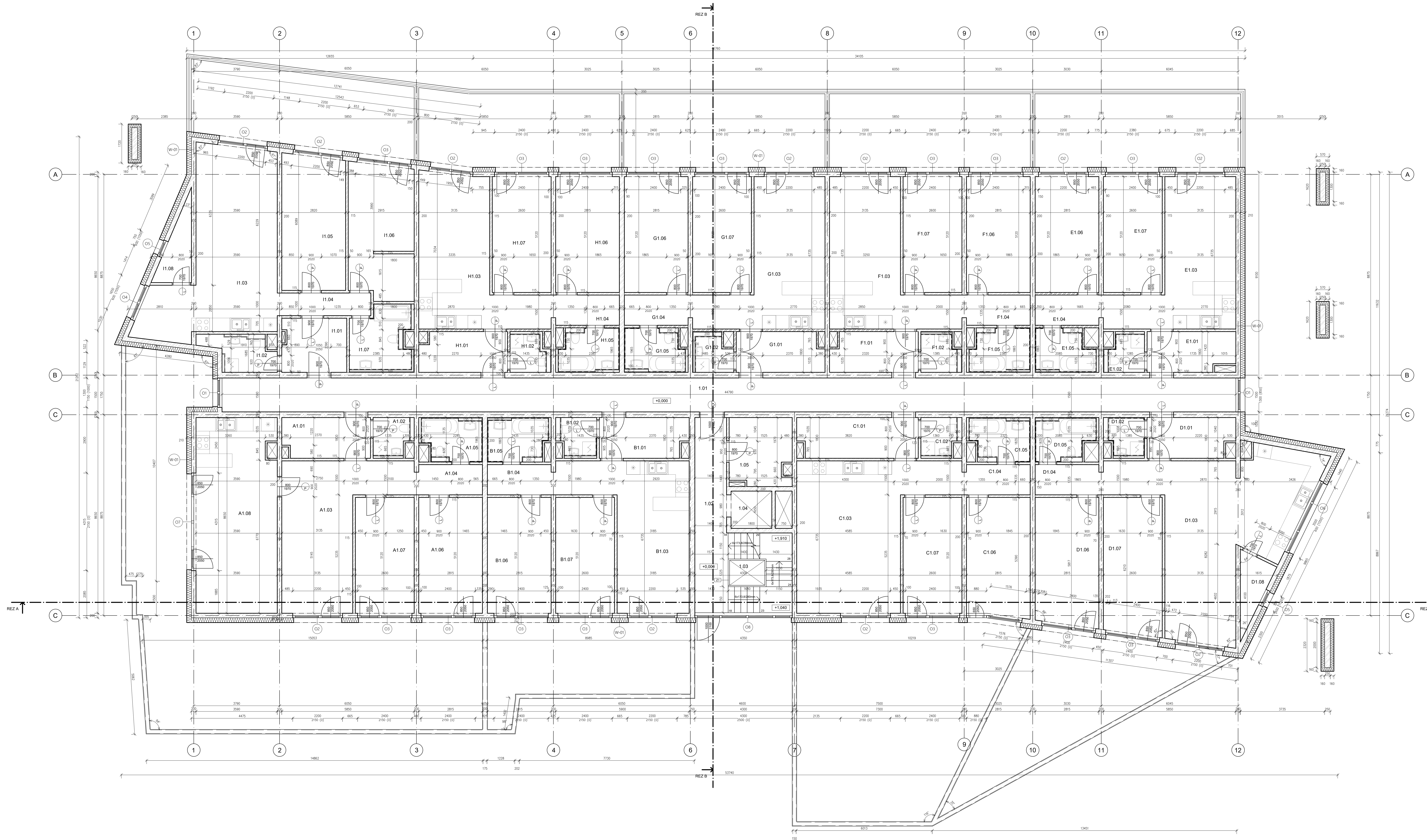
LEGENDA MIESTNOSTÍ 1PP

Č.M.	NÁZOV MIESTNOSTI	PLOCHA	POVRCHOVÁ ÚPRAVA PODLÁH		POVRCHOVÁ ÚPRAVA STIEN	POVRCHOVÁ ÚPRAVA STROPOV
			OZNAČENIE	PODLAHA		
0.01	Parkovisko	968,5m ²		pancierový betón	3i - isolet dosky	
0.02	Kolaňa	18,62m ²		keramická dlažba	keramický sokel	3i - isolet dosky
0.03	Chodba	4,42m ²		keramická dlažba	keramický sokel	3i - isolet dosky
0.04	Elektro rozvodňa	2,24m ²		keramická dlažba	keramický sokel	3i - isolet dosky
0.05	Výťah	2,97m ²		keramická dlažba	keramický sokel	3i - isolet dosky
0.06	Schodisko	15,51m ²		keramická dlažba	keramický sokel	3i - isolet dosky
		1012,79m ²				

LEGENDA MATERIÁLOV

	ZĽEZOBETÓN, TRIEDA BETÓNŮ A TYP VÝSTUŽE VÍD ČASŤ STATIKA
--	--

Odbor:	Katedra:	Predmet:	
Konstrukcie pozemných stavieb	K124	124DPM4	
Ročník:	Vedúci DP:	Vypracoval:	
Druhý	Ing. Bc. Jánoslav Vychytal, Ph.D.	Bc. David Víglašky	
Stavba:	POLYFUNKČNÝ DOM V BRATISLAVE		Datum: 15.4.2022
Pódorys 1.PP			Formát: A5x0,4000
			Merník: 1:50
			Č. výkresu: 02

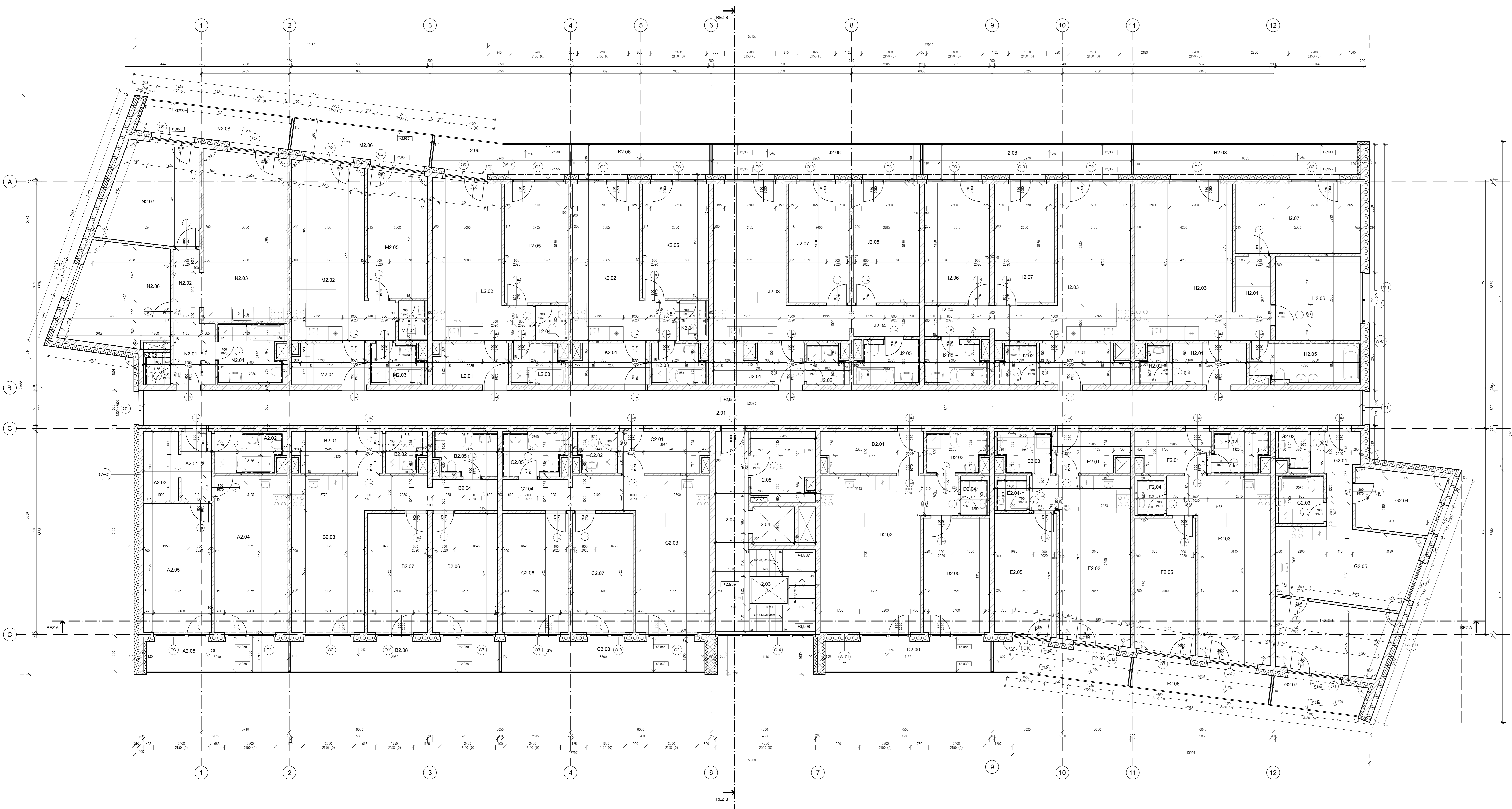


LEGENDA MIESTNOSTÍ 1.NP							
Č.M.	NÁZOV MIESTNOSTI	PLOCHA	POVRCHOVÁ ÚPRAVA PODLAH			POVRCHOVÁ ÚPRAVA STIEN	POVRCHOVÁ ÚPRAVA STROPOV
			OZNAČENIE	PODLAHA	SOKEĽ		
BYT A							
A1.01	ZÁĎVERIE	6,84 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
A1.02	WC	2,56 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
A1.03	IZBA	25,19 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
A1.04	CHODBA	3,96 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
A1.05	KÚPEĽNA	4,71 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	keramický obklad	sádrová omietka
A1.06	IZBA	14,41 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
A1.07	IZBA	13,31 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
A1.08	IZBA	30,61 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
BYT B							
B1.01	ZÁĎVERIE	6,82 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
B1.02	WC	2,63 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
B1.03	IZBA	25,22 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
B1.04	CHODBA	3,96 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
B1.05	KÚPEĽNA	4,80 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	keramický obklad	sádrová omietka
B1.06	IZBA	14,41 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
B1.07	IZBA	13,31 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
BYT C							
C1.01	ZÁĎVERIE	9,38 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
C1.02	WC	2,58 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
C1.03	OBÝVAJACIA IZBA + KUCHYŇA	34,95 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
C1.04	CHODBA	3,96 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
C1.05	KÚPEĽNA	4,71 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	keramický obklad	sádrová omietka
C1.06	SPALŇA	14,36 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
C1.07	IZBA	13,31 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
BYT D							
D1.01	ZÁĎVERIE	6,65 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
D1.02	WC	2,59 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
D1.03	OBÝVAJACIA IZBA + KUCHYŇA	43,27 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
D1.04	CHODBA	3,96 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
D1.05	KÚPEĽNA	4,47 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	keramický obklad	sádrová omietka
D1.06	SPALŇA	15,78 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
D1.07	IZBA	13,31 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
D1.08	KOMORA	96,62 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
BYT E							
E1.01	ZÁĎVERIE	6,53 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
E1.02	WC	2,53 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
E1.03	OBÝVAJACIA IZBA + KUCHYŇA	25,19 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
E1.04	CHODBA	3,96 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
E1.05	KÚPEĽNA	4,48 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	keramický obklad	sádrová omietka
E1.06	SPALŇA	14,41 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
E1.07	IZBA	13,31 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
BYT F							
F1.01	ZÁĎVERIE	6,73 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
F1.02	WC	2,59 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
F1.03	OBÝVAJACIA IZBA + KUCHYŇA	25,19 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
F1.04	CHODBA	3,96 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
F1.05	KÚPEĽNA	4,76 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	keramický obklad	sádrová omietka
F1.06	SPALŇA	14,41 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
F1.07	IZBA	13,31 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
BYT G							
G1.01	ZÁĎVERIE	6,77 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
G1.02	WC	2,44 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
G1.03	OBÝVAJACIA IZBA + KUCHYŇA	25,19 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
G1.04	CHODBA	3,96 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
G1.05	KÚPEĽNA	4,76 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	keramický obklad	sádrová omietka
G1.06	SPALŇA	14,41 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
G1.07	IZBA	13,31 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
BYT H							
H1.01	ZÁĎVERIE	6,78 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
H1.02	WC	2,63 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
H1.03	OBÝVAJACIA IZBA + KUCHYŇA	25,53 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
H1.04	CHODBA	3,96 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
H1.05	KÚPEĽNA	4,76 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	keramický obklad	sádrová omietka
H1.06	SPALŇA	14,41 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
H1.07	IZBA	13,31 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
BYT I							
I1.01	ZÁĎVERIE	7,04 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
I1.02	WC	4,51 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
I1.03	OBÝVAJACIA IZBA + KUCHYŇA	35,04 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
I1.04	KOMORA	3,46 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
I1.05	IZBA	16,43 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	keramický obklad	sádrová omietka
I1.06	SPALŇA	16,71 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
I1.07	KÚPEĽNA	7,04 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
I1.08	CHODBA	4,14 m ²	F - 01	laminačový pod.	laminačový sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
KOMUNIKAČNÉ PRIESTORY							
1.01	CHODBA	66,67 m ²	F - 03	keramická dlažba	keramický sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
1.02	CHODBA	12,37 m ²	F - 03	keramická dlažba	keramický sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
1.03	SCHODISKO	10,05 m ²	F - 03	keramická dlažba	keramický sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
1.04	VÝTAH	3,17 m ²					
1.05	TECHNICKÁ MIESTNOSŤ	1,78 m ²	F - 03	keramická dlažba	keramický sokel	sádrová omietka	sádrová omietka
PLOCHA CELKOM:		830,34 m ²					

LEGENDA MATERIÁLOV

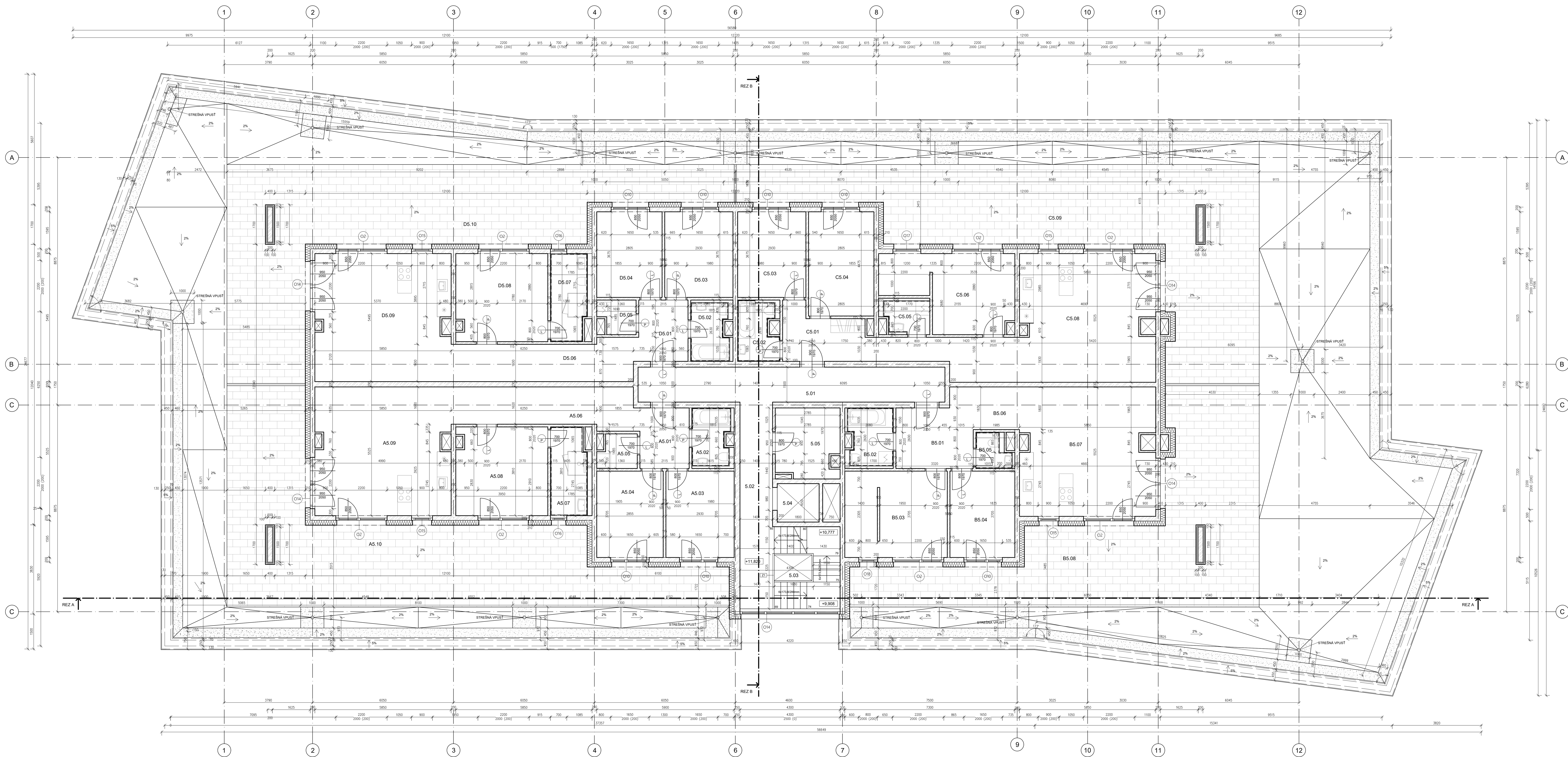
- ŽELEZOBETÓN, TRIEDA BETÓNU A TYP VÝSTUŽE VÍD ČASŤ STATIKA
- PROSTÝ BETÓN, TRIEDA BETÓNU VÍD ČASŤ STATIKA
- TEPELNÁ IZOLÁCIA - EPS 70F
- KERAMICKÉ MURIVO PRE NENOSNÉ PŘEČKY HR. 200mm, 115mm, 80mm
- SÁDROKARTONOVÁ PREDSTĚNA HR. 100, 200 mm

Objav:	Katedra:	Predmet:	
Konštrukcie pozemných stavieb	K124	1246PM	
Ročník:	Vedúci OP:	Vypracoval:	
Druh:	Ing. Bc. Jaroslav Vychytil, Ph.D.	Bc. David Víglašký	
Stavba:	POLYFUNKČNÝ DOM V BRATISLAVE		
Výkres:	Pôdorys 1.NP	Datum:	15.4.2022
		Formát:	A5xM1600
		Merítko:	1:50
		Č. výkresu:	03



LEGENDA MIESTNOSTÍ 1 NP							
Č.M.	NÁZOV MIESTNOSTI	PLOCHA	POVRCHOVÁ ÚPRAVA PODLAH			POVRCHOVÁ ÚPRAVA STIEN	POVRCHOVÁ ÚPRAVA STROPOV
			POZNAČENIE	PODLAHA	SOSEKEL		
BYT A							
A2.01	ZÁDVERE	3,93 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
A2.02	KUPEĽNA	4,76 m ²	F - 02	keramická dlažba keramický sokel	keramický oklad	sádková omietka	sádková omietka
A2.03	ŠATNÍK	4,61 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
A2.04	OBÝVAJACIA IZBA + KUCHYŇA	21,11 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
A2.05	SPALŇA	19,19 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
A2.06	BALKÓN	7,96 m ²	F - 04	dlažba na terchoch keramický sokel		sádková omietka	sádková omietka
		58,47 m ²					
BYT B							
B2.01	ZÁDVERE	6,76 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
B2.02	WC	2,52 m ²	F - 02	keramická dlažba keramický sokel	keramický oklad	sádková omietka	sádková omietka
B2.03	OBÝVAJACIA IZBA + KUCHYŇA	26,19 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
B2.04	CHOĎBA	3,96 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
B2.05	KUPEĽNA	4,83 m ²	F - 02	keramická dlažba keramický sokel	keramický oklad	sádková omietka	sádková omietka
B2.06	SPALŇA	14,41 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
B2.07	IZBA	13,31 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
B2.08	BALKÓN	11,56 m ²	F - 04	dlažba na terchoch keramický sokel		sádková omietka	sádková omietka
		82,54 m ²					
BYT C							
C2.01	ZÁDVERE	6,81 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
C2.02	WC	2,59 m ²	F - 02	keramická dlažba keramický sokel	keramický oklad	sádková omietka	sádková omietka
C2.03	OBÝVAJACIA IZBA + KUCHYŇA	25,52 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
C2.04	CHOĎBA	3,96 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
C2.05	KUPEĽNA	4,80 m ²	F - 02	keramická dlažba keramický sokel	keramický oklad	sádková omietka	sádková omietka
C2.06	SPALŇA	14,41 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
C2.07	IZBA	13,31 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
C2.08	BALKÓN	11,35 m ²	F - 04	dlažba na terchoch keramický sokel		sádková omietka	sádková omietka
		82,75 m ²					
BYT D							
D2.01	ZÁDVERE	7,71 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
D2.02	OBÝVAJACIA IZBA + KUCHYŇA	31,92 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
D2.03	KUPEĽNA	4,39 m ²	F - 02	keramická dlažba keramický sokel	keramický oklad	sádková omietka	sádková omietka
D2.04	WC	1,75 m ²	F - 02	keramická dlažba keramický sokel	keramický oklad	sádková omietka	sádková omietka
D2.05	SPALŇA	14,01 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
D2.06	BALKÓN	9,19 m ²	F - 04	dlažba na terchoch keramický sokel		sádková omietka	sádková omietka
		68,95 m ²					
BYT E							
E2.01	ZÁDVERE	6,35 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
E2.02	OBÝVAJACIA IZBA + KUCHYŇA	23,87 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
E2.03	KUPEĽNA	3,89 m ²	F - 02	keramická dlažba keramický sokel	keramický oklad	sádková omietka	sádková omietka
E2.04	WC	1,79 m ²	F - 02	keramická dlažba keramický sokel	keramický oklad	sádková omietka	sádková omietka
E2.05	SPALŇA	14,01 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
E2.06	BALKÓN	7,61 m ²	F - 04	dlažba na terchoch keramický sokel		sádková omietka	sádková omietka
		66,43 m ²					
BYT F							
F2.01	ZÁDVERE	5,58 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
F2.02	KUPEĽNA	3,84 m ²	F - 02	keramická dlažba keramický sokel	keramický oklad	sádková omietka	sádková omietka
F2.03	OBÝVAJACIA IZBA + KUCHYŇA	27,38 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
F2.04	WC	1,79 m ²	F - 02	keramická dlažba keramický sokel	keramický oklad	sádková omietka	sádková omietka
F2.05	SPALŇA	15,04 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
F2.06	BALKÓN	7,73 m ²	F - 04	dlažba na terchoch keramický sokel		sádková omietka	sádková omietka
		61,30 m ²					
BYT G							
G2.01	ZÁDVERE	6,79 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
G2.02	WC	1,87 m ²	F - 02	keramická dlažba keramický sokel	keramický oklad	sádková omietka	sádková omietka
G2.03	KUPEĽNA	1,89 m ²	F - 02	keramická dlažba keramický sokel	keramický oklad	sádková omietka	sádková omietka
G2.04	IZBA	9,25 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
G2.05	OBÝVAJACIA IZBA + KUCHYŇA	18,48 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
G2.06	SPALŇA	14,03 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
G2.07	BALKÓN	4,89 m ²	F - 04	dlažba na terchoch keramický sokel		sádková omietka	sádková omietka
		56,41 m ²					
BYT H							
H2.01	ZÁDVERE	5,73 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
H2.02	WC	2,50 m ²	F - 02	keramická dlažba keramický sokel	keramický oklad	sádková omietka	sádková omietka
H2.03	OBÝVAJACIA IZBA + KUCHYŇA	28,29 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
H2.04	CHOĎBA	6,71 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
H2.05	KUPEĽNA	7,59 m ²	F - 02	keramická dlažba keramický sokel	keramický oklad	sádková omietka	sádková omietka
H2.06	IZBA	12,81 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
H2.07	SPALŇA	15,74 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
H2.08	BALKÓN	12,25 m ²	F - 04	dlažba na terchoch keramický sokel		sádková omietka	sádková omietka
		90,12 m ²					
BYT I							
I2.01	ZÁDVERE	6,49 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
I2.02	WC	2,60 m ²	F - 02	keramická dlažba keramický sokel	keramický oklad	sádková omietka	sádková omietka
I2.03	OBÝVAJACIA IZBA + KUCHYŇA	25,19 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
I2.04	CHOĎBA	3,96 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
I2.05	KUPEĽNA	4,76 m ²	F - 02	keramická dlažba keramický sokel	keramický oklad	sádková omietka	sádková omietka
I2.06	SPALŇA	14,41 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
I2.07	IZBA	13,31 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
I2.08	BALKÓN	11,56 m ²	F - 04	dlažba na terchoch keramický sokel		sádková omietka	sádková omietka
		82,25 m ²					
BYT J							
J2.01	ZÁDVERE	6,58 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
J2.02	WC	2,58 m ²	F - 02	keramická dlažba keramický sokel	keramický oklad	sádková omietka	sádková omietka
J2.03	OBÝVAJACIA IZBA + KUCHYŇA	25,19 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
J2.04	CHOĎBA	3,96 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
J2.05	KUPEĽNA	4,76 m ²	F - 02	keramická dlažba keramický sokel	keramický oklad	sádková omietka	sádková omietka
J2.06	SPALŇA	14,41 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
J2.07	IZBA	13,31 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
J2.08	BALKÓN	11,56 m ²	F - 04	dlažba na terchoch keramický sokel		sádková omietka	sádková omietka
		82,25 m ²					
BYT K							
K2.01	ZÁDVERE	5,58 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
K2.02	OBÝVAJACIA IZBA + KUCHYŇA	22,16 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
K2.03	KUPEĽNA	3,91 m ²	F - 02	keramická dlažba keramický sokel	keramický oklad	sádková omietka	sádková omietka
K2.04	WC	1,79 m ²	F - 02	keramická dlažba keramický sokel	keramický oklad	sádková omietka	sádková omietka
K2.05	SPALŇA	14,01 m ²	F - 01	lamínátový sokel	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
K2.06	BALKÓN	7,66 m ²	F - 04	dlažba na terchoch keramický sokel		sádková omietka	sádková omietka
		56,06 m ²					

LEGENDA MATERIÁLOV						
	ZELEZOBETÓN, TREDA BETÓNJA I TYP VÝSTUŽE VĎ ČASŤ STĀTĀ					
	PROSTÝ BETÓN, TREDA BETÓNJA VĎ ČASŤ STĀTĀ					
	TEPEĽNÁ ISOLÁCIA - EPS 70F					
	KERAMICKÉ MURIVO PRE NENOSNÉ PRÉČKY HR. 200mm, 115mm, 80mm					
	SÁDKOKARTÓNOVÁ PREDSTĚNA HR. 100, 200 mm					

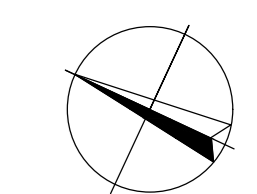


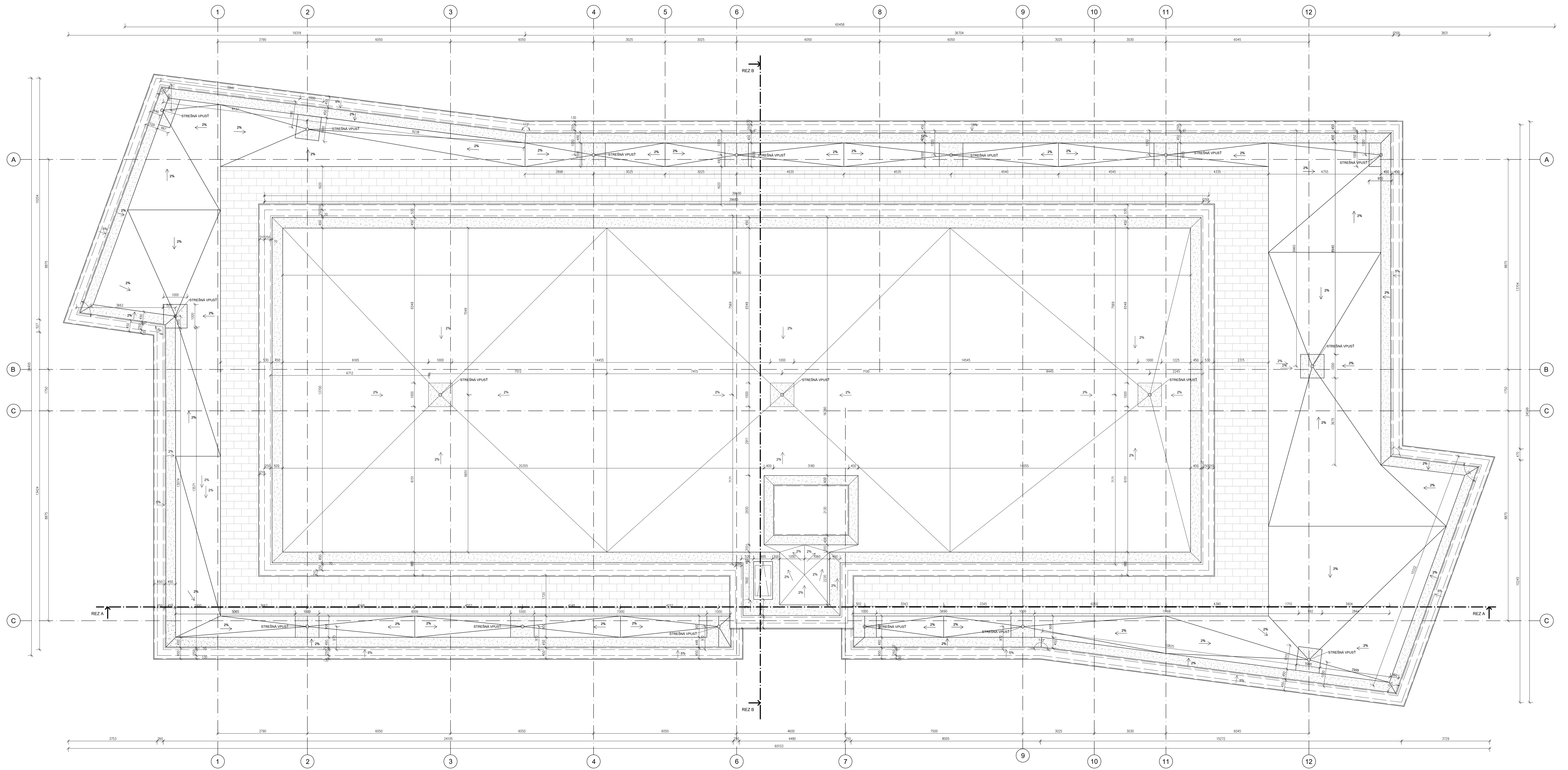
LEGENDA MIESTNOSTÍ 1 NP							
ČM	NÁZOV MIESTNOSTI	PLOCHA	POVRCHOVÁ ÚPRAVA PODLAH		POVRCHOVÁ ÚPRAVA STIEN	POVRCHOVÁ ÚPRAVA STROPOV	
			OZNAČENIE	PODLAHA			SOSEL
BYT A							
A5.01	ZÁDVERE	5,75 m ²	F - 01	lamínátový pod.	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
A5.02	KÚPEĽNÁ	3,90 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	keramický obklad	sádková omietka
A5.03	IZBA	11,18 m ²	F - 01	lamínátový pod.	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
A5.04	IZBA	10,91 m ²	F - 01	lamínátový pod.	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
A5.05	TECHNICKÁ MIESTNOSŤ	2,29 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	sádková omietka	sádková omietka
A5.06	CHOĎBA	12,99 m ²	F - 01	lamínátový pod.	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
A5.07	KÚPEĽNÁ	5,85 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	keramický obklad	sádková omietka
A5.08	SPÁĽŇA	15,24 m ²	F - 01	lamínátový pod.	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
A5.09	OBÝVAJACIA IZBA + KUCHYŇA	32,69 m ²	F - 01	lamínátový pod.	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
A5.10	TERASA	87,80 m ²	F - 04	dlažba na terchoch	keramický sokel		
188,73 m ²							
BYT B							
B5.01	ZÁDVERE	8,63 m ²	F - 01	lamínátový pod.	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
B5.02	KÚPEĽNÁ	4,67 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	keramický obklad	sádková omietka
B5.03	SPÁĽŇA	16,63 m ²	F - 01	lamínátový pod.	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
B5.04	IZBA	10,65 m ²	F - 01	lamínátový pod.	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
B5.05	WC	2,01 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	sádková omietka	sádková omietka
B5.06	CHOĎBA	4,49 m ²	F - 01	lamínátový pod.	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
B5.07	OBÝVAJACIA IZBA + KUCHYŇA	32,38 m ²	F - 01	lamínátový pod.	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
B5.08	TERASA	73,25 m ²	F - 04	dlažba na terchoch	keramický sokel		
152,70 m ²							
BYT C							
C5.01	ZÁDVERE	7,17 m ²	F - 01	lamínátový pod.	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
C5.02	KÚPEĽNÁ	3,98 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	keramický obklad	sádková omietka
C5.03	IZBA	11,18 m ²	F - 01	lamínátový pod.	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
C5.04	IZBA	12,88 m ²	F - 01	lamínátový pod.	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
C5.05	WC	2,68 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	sádková omietka	sádková omietka
C5.06	SPÁĽŇA	16,74 m ²	F - 01	lamínátový pod.	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
C5.07	CHOĎBA	9,33 m ²	F - 01	lamínátový pod.	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
C5.08	OBÝVAJACIA IZBA + KUCHYŇA	32,38 m ²	F - 01	lamínátový pod.	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
C5.09	TERASA	82,70 m ²	F - 04	dlažba na terchoch	keramický sokel		
189,00 m ²							
BYT D							
D5.01	ZÁDVERE	5,73 m ²	F - 01	lamínátový pod.	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
D5.02	KÚPEĽNÁ	3,97 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	keramický obklad	sádková omietka
D5.03	IZBA	11,18 m ²	F - 01	lamínátový pod.	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
D5.04	IZBA	10,64 m ²	F - 01	lamínátový pod.	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
D5.05	TECHNICKÁ MIESTNOSŤ	2,18 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	sádková omietka	sádková omietka
D5.06	CHOĎBA	12,99 m ²	F - 01	lamínátový pod.	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
D5.07	KÚPEĽNÁ	5,77 m ²	F - 02	keramická dlažba	keramický sokel	keramický obklad	sádková omietka
D5.08	SPÁĽŇA	15,16 m ²	F - 01	lamínátový pod.	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
D5.09	OBÝVAJACIA IZBA + KUCHYŇA	32,59 m ²	F - 01	lamínátový pod.	lamínátový sokel	sádková omietka	sádková omietka
D5.10	TERASA	88,04 m ²	F - 04	dlažba na terchoch	keramický sokel		
188,16 m ²							
KOMUNIKAČNÉ PRIESTORY							
1.01	CHOĎBA	19,76 m ²	F - 03	keramická dlažba	keramický sokel	sádková omietka	sádková omietka
1.02	CHOĎBA	12,38 m ²	F - 03	keramická dlažba	keramický sokel	sádková omietka	sádková omietka
1.03	SCHODISKO	10,05 m ²	F - 03	keramická dlažba	keramický sokel	sádková omietka	sádková omietka
1.04	VÝTIAH	3,17 m ²	F - 03	keramická dlažba	keramický sokel	sádková omietka	sádková omietka
1.05	TECHNICKÁ MIESTNOSŤ	7,96 m ²	F - 03	keramická dlažba	keramický sokel	sádková omietka	sádková omietka
53,32 m ²							
PLOCHA CELKOM: 771,71 m ²							

LEGENDA MATERIÁLOV

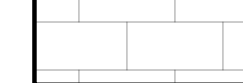

- ZELEZOBETÓN, TRÉDA BETÓNU A TYP VÝSTUŽE VÍD ČAST STATIK
- PROSTÝ BETÓN, TRÉDA BETÓNU VÍD ČAST STATIK
- TEPELNÁ IZOLÁCIA - EPS 70F
- KERAMICKE MURIVO PRE NENOSNÉ PŘIEČKY HR. 200mm, 115mm, 80mm
- SÁDKROKÁTOŇOVÁ PŘEDSTĚNA HR. 100, 200 mm
- REČNÝ ŠTRK - TYP VÍD TECHNICKÁ SPRÁVA

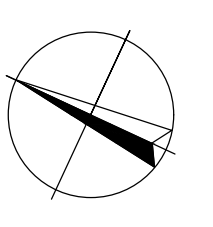
Obdobie:	Katedra:	Predmet:
Konstrukcie pozemných stavieb	K124	124DPM
Ročník:	Veľkosť DP:	Vypracoval:
Druhý	Ing. Bc. Jaroslav Vychytil, Ph.D.	Bc. David Víglašky
Stavba:	POLYFUNKČNÝ DOM V BRATISLAVE	
Výkres:	Pôdorys 5.NP	Datum: 15.4.2022
		Formát: 850x700
		Meritko: 1:50
		C. výberu: 06




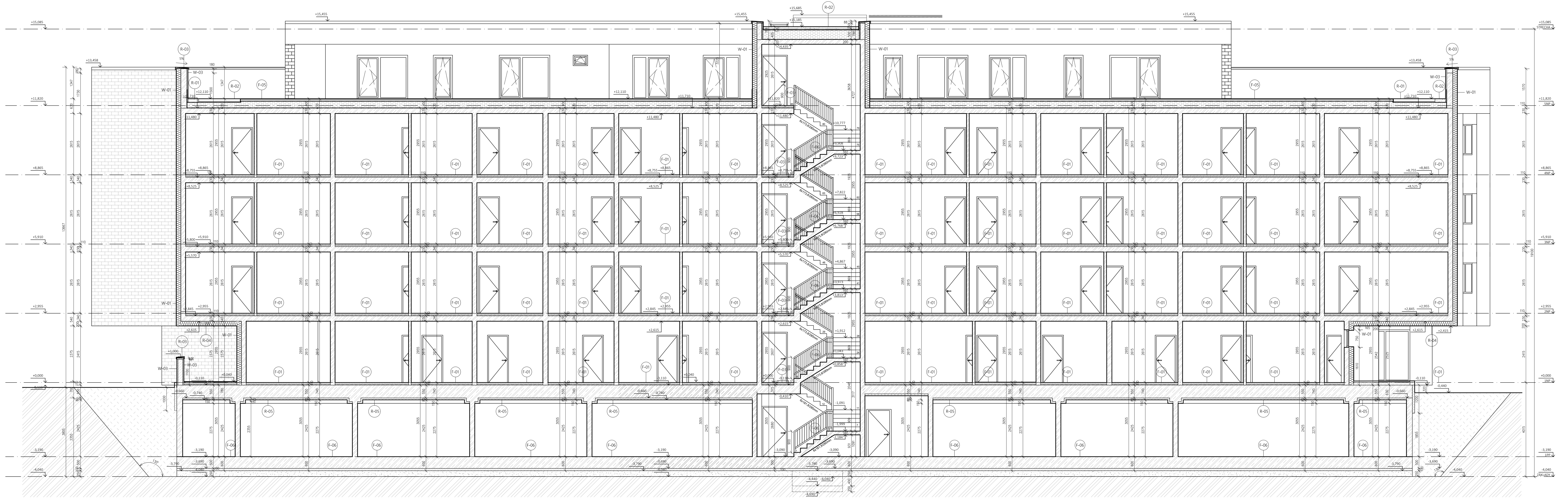


LEGENDA MATERIÁLOV

-  EXTERIÉROVÁ DLAŽBA NA TERČOCH
-  RIEČNÝ ŠTRK - TYP VÍD TECHNICKÁ SPRÁVA



Odbor:	Katedra:	Predmet:	
Konstrukcie pozemných stavieb	K124	124DPM4	
Ročník:	Vedúci DP:	Vypracoval:	
Druhý	Ing. Bc. Jaroslav Vychytil, Ph.D.	Bc. David Vigiľský	
Stavba:			
POLYFUNKČNÝ DOM V BRATISLAVE			Datum: 15.4.2022
Výkres: Výkres střechy			Formát: A5(210x297)
			Mierka: 1:50
			Č. výkresu: 06



LEGENDA SKLADBY PODLÁH

F-01 Podlaha typického podlažia - laminátová	
Nákladná vrstva - laminátové parkety	10,0
Podlaha pod laminátové parkety	2,0
Rozprašacia vrstva - betónový poter	58,0
Hydroizolácia - mPVC fólia	0,0
Kroševná izolácia z kamennej vlny	40,0
Nosná žb. konštrukcia	0,0
spolu:	110,0
F-02 Podlaha typického podlažia - keramická dlažba	
Nákladná vrstva - keramická dlažba	8,0
Flexibilné kypidlo	4,0
Rozprašacia vrstva - betónový poter	58,0
Hydroizolácia - mPVC fólia	0,0
Kroševná izolácia z kamennej vlny	40,0
Nosná žb. konštrukcia	0,0
spolu:	110,0
F-03 Keramická podlaha - chodby	
Nákladná vrstva - keramická dlažba	10,0
Flexibilné kypidlo	4,0
Rozprašacia vrstva - betónový poter	56,0
Hydroizolácia - mPVC fólia	0,0
Kroševná izolácia z kamennej vlny	40,0
Nosná žb. konštrukcia	0,0
spolu:	110,0
F-04 Podlaha na balkóne	
Nákladná vrstva - exteriérová keramická dlažba	20,0
Restriktívne teče	20,0
Hydroizolácia - mPVC s terčíkmi	0,0
Tepeľná izolácia EPS 5100 v spáde 125-20mm	120,0
Nosná žb. konštrukcia	30,0
spolu:	340,0
F-05 Podlaha terasy na 5.NP	
Nákladná vrstva - keramická dlažba	20,0
Restriktívne teče 30 - 100 mm	30,0
Hydroizolácia mPVC s geotextíliou	0,0
Tepeľná izolácia EPS 5100	220,0
Tepeľná izolácia EPS 5100 v spáde 20-125 mm	125,0
Nosná žb. konštrukcia	230,0
spolu:	625,0
F-06 Podlaha garáže, kotláre, schodiska	
Bezprátny náter	2,0
Nosná žb. konštrukcia	0,0
spolu:	2,0

LEGENDA SKLADBY STIEN

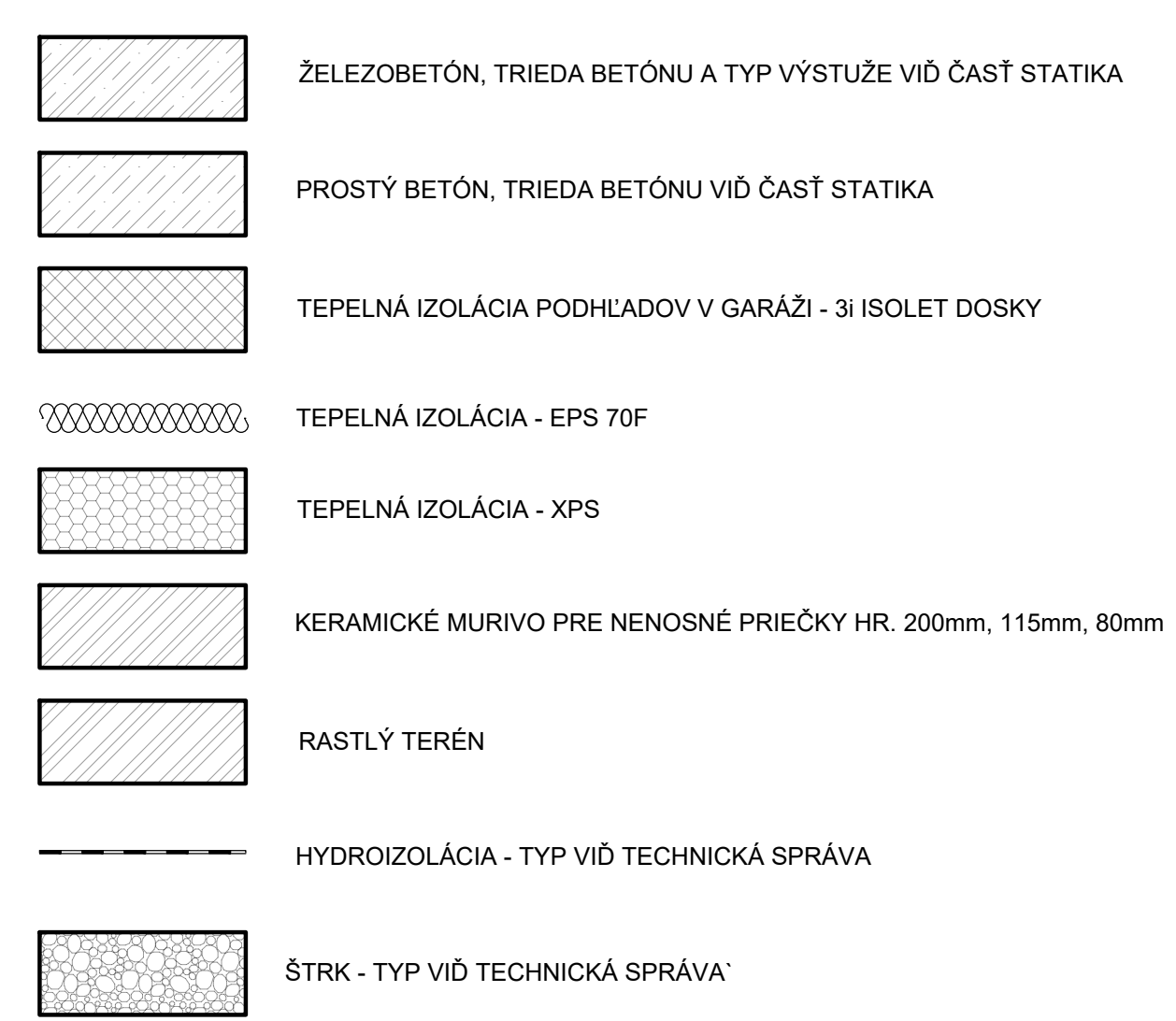
W-01 Kontaktný zatepľovací systém	
Tenkovrstvá omietka	2,0
Podkladový penetratívny náter	0,0
Výztužná malta a sklolaminátová mriežka	8,0
Tepeľná izolácia EPS 570	180,0
Ispica malta	10,0
Nosná žb. konštrukcia	0,0
spolu:	200,0
W-02 Kontaktný zatepľovací systém	
Tenkovrstvá omietka	2,0
Podkladový penetratívny náter	0,0
Výztužná malta a sklolaminátová mriežka	8,0
Tepeľná izolácia EPS 570	80,0
Ispica malta	10,0
Nosná žb. konštrukcia	0,0
spolu:	100,0
W-03 Kontaktný zatepľovací systém	
Tenkovrstvá omietka	2,0
Podkladový penetratívny náter	0,0
Výztužná malta a sklolaminátová mriežka	8,0
Tepeľná izolácia EPS 570	30,0
Ispica malta	10,0
Nosná žb. konštrukcia	50,0
spolu:	100,0

LEGENDA SKLADBY STRECH A STROPOV

R-01 Zelená strecha - Rozchodník	
Zelený substrát min. 120mm	100,0
Filtrovná textilná 200 g	0,0
Hydroizolácia a drenážna vrstva	30,0
Filtrovná textilná 300 g	0,0
Hydroizolácia PVC fólia pre zelené strechy	5,0
Tepeľná izolácia EPS 5100 v spáde	155,0
Tepeľná izolácia EPS 5100	220,0
Parozábrana	0,0
spolu:	510,0
R-02 Zelená strecha - Skrkový chodník	
Srkový kĺbový frísko 16-32 mm	100,0
Filtrovná textilná 200 g	0,0
Hydroizolácia a drenážna vrstva	30,0
Filtrovná textilná 300 g	0,0
Hydroizolácia PVC fólia pre zelené strechy	5,0
Tepeľná izolácia EPS 5100 v spáde	155,0
Tepeľná izolácia EPS 5100	220,0
Parozábrana	0,0
spolu:	510,0

LEGENDA MATERIÁLOV

R-03 Aika	
Okapový nos	10,0
Hydroizolácia PVC fólia	0,0
OSB III doska	20,0
Tepeľná izolácia EPS 5100 v spáde 50-20 mm	50,0
Ispica malta	10,0
Nosná žb. konštrukcia	200,0
spolu:	280,0
R-04 Kontaktný zatepľovací systém - strop z exteriéru do 2.NP	
Tenkovrstvá omietka	2,0
Podkladový penetratívny náter	0,0
Výztužná malta a sklolaminátová mriežka	8,0
Tepeľná izolácia EPS 570	180
Ispica malta	10,0
Nosná žb. konštrukcia	230,0
spolu:	430,0
R-05 Strop garáže	
3-izbový izolovaný dosky RD 200 do debnenia	80,0
Nosná žb. konštrukcia	0,0
spolu:	80,0
R-06 Kontaktný zatepľovací systém - balkónový podlah	
Tenkovrstvá omietka	2,0
Podkladový penetratívny náter	0,0
Výztužná malta a sklolaminátová mriežka	8,0
Tepeľná izolácia EPS 570	110
Ispica malta	10,0
Nosná žb. konštrukcia	180,0
spolu:	210,0



Odbor:	Katedra:	Predmet:	
Konštrukcie pozemných stavieb	K124	124DPM	
Ročník:	Veľučil DP:	Vypracoval:	
Druhý	Ing. Bc. Jaroslav Vychytil, Ph.D.	Bc. David Vojtko	
Stavba:			
POLYFUNKČNÝ DOM V BRATISLAVE			Datum: 15.4.2022
Výkres: Rez A			Formát: A5x210x297
			Mierka: 1:50
			Č. výkresu: 07



LEGENDA MATERIÁLOV

- ŽELEZOBETÓN, TRIEDA BETÓNU A TYP VÝSTUŽE VÍD ČASŤ STATIKA
- PROSTÝ BETÓN, TRIEDA BETÓNU VÍD ČASŤ STATIKA
- TEPELNÁ IZOLÁCIA PODHLADOV V GARÁŽI - 3i ISOLET DOSKY
- TEPELNÁ IZOLÁCIA - EPS 70f
- TEPELNÁ IZOLÁCIA - XPS
- KERAMICKÉ MURIVO PRE NENOSNÉ PRIEČKY HR. 200mm, 115mm, 80mm
- RASTLÝ TERÉN
- HYDROIZOLÁCIA - TYP VÍD TECHNICKÁ SPRÁVA
- ŠTRK - TYP VÍD TECHNICKÁ SPRÁVA

LEGENDA SKLADBY PODLÁH

- F-01** Podlaha typického podlažia - laminátová
 - Nákladná vrstva - laminátové parkety 10,0
 - Podlážka pod laminátové parkety 2,0
 - Roznášacia vrstva - betónový poter 58,0
 - Hydroizolácia - mPVC fólia 0,0
 - Krošajbová izolácia z kamennej vlny 40,0
 - nosná žb. konštrukcia 0,0
 - spolu: 110,0
- F-02** Podlaha typického podlažia - keramická dlažba
 - Nákladná vrstva - keramická dlažba 8,0
 - Flexibilné lepidlo 4,0
 - Roznášacia vrstva - betónový poter 58,0
 - Hydroizolácia - mPVC fólia 0,0
 - Krošajbová izolácia z kamennej vlny 40,0
 - nosná žb. konštrukcia 0,0
 - spolu: 110,0
- F-03** Keramická podlaha - chodby
 - Nákladná vrstva - keramická dlažba 10,0
 - Flexibilné lepidlo 4,0
 - Roznášacia vrstva - betónový poter 58,0
 - Hydroizolácia - mPVC fólia 0,0
 - Krošajbová izolácia z kamennej vlny 40,0
 - nosná žb. konštrukcia 0,0
 - spolu: 110,0
- F-04** Podlaha na balkóne
 - Nákladná vrstva - exteriérová keramická dlažba 20,0
 - Rektifikačné terče 20,0
 - Hydroizolácia - mPVC s textúrou 0,0
 - Tepeľná izolácia EPS S100 v spáde 125-20mm 120,0
 - nosná žb. konštrukcia 180,0
 - spolu: 340,0
- F-05** Podlaha terasy na 5 NP
 - Nákladná vrstva - keramická dlažba 20,0
 - Rektifikačné terče 30 - 100 mm 30,0
 - Hydroizolácia mPVC s gestetúrou 0,0
 - Tepeľná izolácia EPS S100 220,0
 - Tepeľná izolácia EPS S100 v spáde 20-125 mm 125,0
 - nosná žb. konštrukcia 230,0
 - spolu: 625,0
- F-06** Podlaha garáže, kotlafe, schodiska
 - Bezprášaný náter 2,0
 - nosná žb. konštrukcia 0,0
 - spolu: 2,0

LEGENDA SKLADBY STIEN

- W-01** Kontaktný zatepľovací systém
 - Tenkovrstvá omietka 2,0
 - Podkladový penetračný náter 0,0
 - Výstužná maľta a sklovákritá mriežka 8,0
 - Tepeľná izolácia EPS S70 180,0
 - lepacia maľta 10,0
 - nosná žb. konštrukcia 200,0
 - spolu: 200,0
- W-02** Kontaktný zatepľovací systém
 - Tenkovrstvá omietka 2,0
 - Podkladový penetračný náter 0,0
 - Výstužná maľta a sklovákritá mriežka 8,0
 - Tepeľná izolácia EPS S70 80,0
 - lepacia maľta 10,0
 - nosná žb. konštrukcia 0,0
 - spolu: 100,0
- W-03** Kontaktný zatepľovací systém
 - Tenkovrstvá omietka 2,0
 - Podkladový penetračný náter 0,0
 - Výstužná maľta a sklovákritá mriežka 8,0
 - Tepeľná izolácia EPS S70 30,0
 - lepacia maľta 10,0
 - nosná žb. konštrukcia 0,0
 - spolu: 50,0

- R-03** Atka
 - Okapový nos 10,0
 - Hydroizolačná PVC fólia 0,0
 - OSB III doska 20,0
 - Tepeľná izolácia EPS S100 v spáde 50-20 mm 50,0
 - Nosný žb. veniec 200,0
 - spolu: 280,0
- R-04** Kontaktný zatepľovací systém - strop z exteriéru do 2.NP
 - Tenkovrstvá omietka 2,0
 - Podkladový penetračný náter 0,0
 - Výstužná maľta a sklovákritá mriežka 8,0
 - Tepeľná izolácia EPS S70 180,0
 - lepacia maľta 10,0
 - nosná žb. konštrukcia 230,0
 - spolu: 430,0
- R-05** Strop garáže
 - 3-i solet izolácie dosky RD 200 do debnenia 80,0
 - nosná žb. konštrukcia 0,0
 - spolu: 80,0
- R-06** Kontaktný zatepľovací systém - balkónový podlažd
 - Tenkovrstvá omietka 2,0
 - Podkladový penetračný náter 0,0
 - Výstužná maľta a sklovákritá mriežka 8,0
 - Tepeľná izolácia EPS S70 110,0
 - lepacia maľta 10,0
 - nosná žb. konštrukcia 180,0
 - spolu: 210,0

LEGENDA SKLADBY STRECH A STROPOV

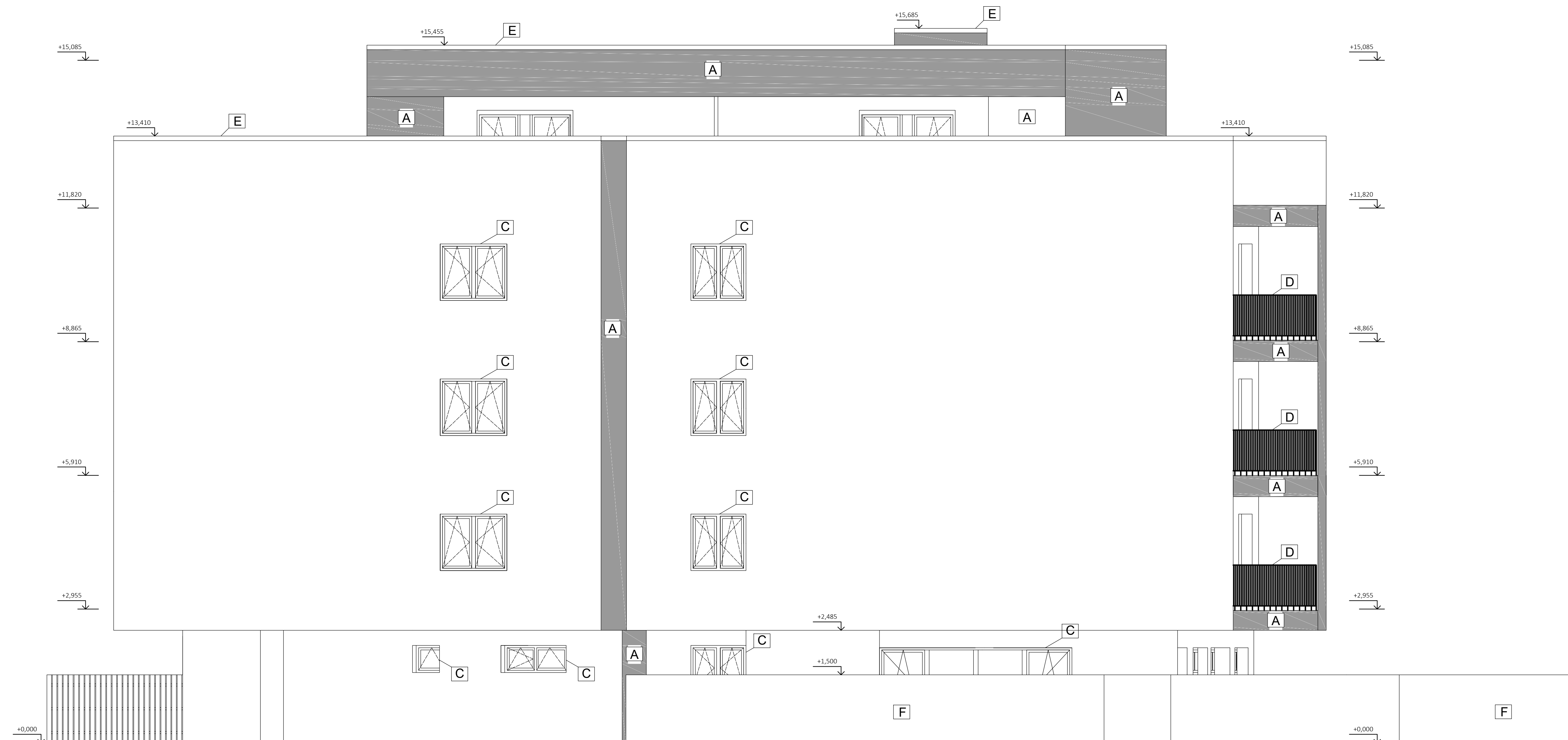
- R-01** Zelená strecha - Rozchodník
 - Zemný substrát min. 100mm 100,0
 - Fibrózna textília 200 g 0,0
 - Hydroakumulácia a drenážna vrstva 30,0
 - Fibrózna textília 300 g 0,0
 - Hydroizolačná PVC fólia pre zelené strechy 5,0
 - Tepeľná izolácia EPS S100 v spáde 15,0
 - Tepeľná izolácia EPS S100 220,0
 - Parozábrana 0,0
 - spolu: 510,0
- R-01** Zelená strecha - štrkový chodník
 - Štrkový háčik frakcie 16-32 mm 100,0
 - Fibrózna textília 200 g 0,0
 - Hydroakumulácia a drenážna vrstva 30,0
 - Fibrózna textília 300 g 0,0
 - Hydroizolačná PVC fólia pre zelené strechy 5,0
 - Tepeľná izolácia EPS S100 v spáde 15,0
 - Tepeľná izolácia EPS S100 220,0
 - Parozábrana 0,0
 - spolu: 510,0

Odbor:	Katedra:	Predmet:	
Konštrukcie pozemných stavieb	K124	12439PM	
Ročník:	Všetci DP:	Vypracoval:	
Druh:	Ing. Bc. Jaroslav Vychytil, Ph.D.	Bc. David Víglašký	
Stavba:	POLYFUNKČNÝ DOM V BRATISLAVE		Dátum: 15.4.2022
Výkres:	Rez B	Formát: A0	Meritka: 1:50
			Č. výkresu: 08

JUHO-VÝCHODNÝ POHĽAD




SEVERO-VÝCHODNÝ POHĽAD

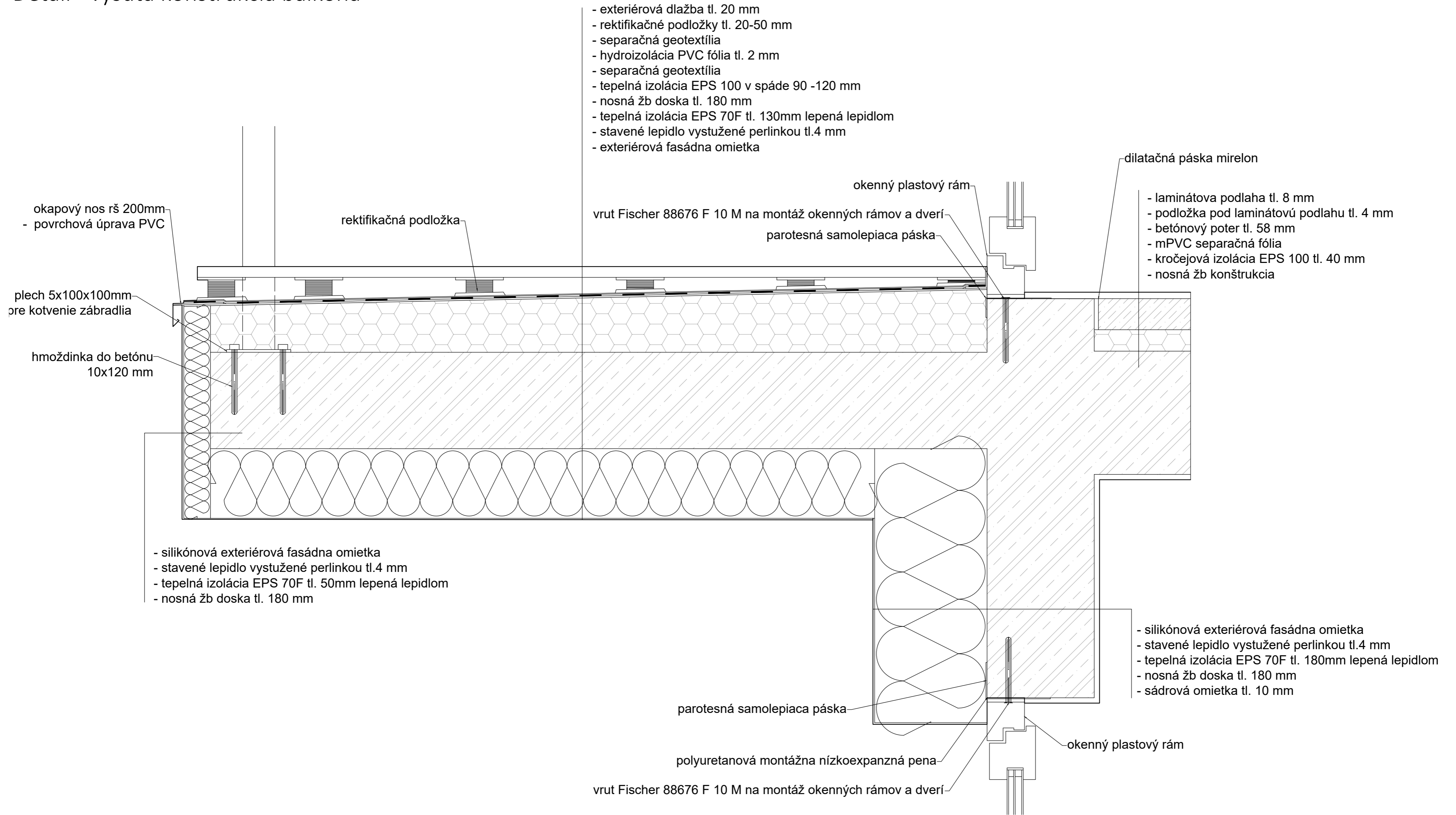


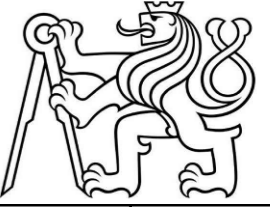
LEGENDA POVRCHOVÝCH ÚPRAV

- A FASÁDNA OMIETKA, FARBA ANTRACIT
- B FASÁDNA OMIETKA, FARBA BIELA
- C PLASTOVÉ OKNO - FARBA RAMU ANTRACIT, ZASKLENIE ČIERE
- D OCELOVÉ ZÁBRADLIE
- E OPLECHOVANIE, FARBA ANTRACIT
- F MŮR - POHĽADOVÝ BETÓN

Odbor:	Katedra:	Predmet:	
Konstrukcie pozemných stavieb	K124	324DPM4	
Ročník:	Vedúci DP:	Vypracoval:	
Druhý	Ing. Bc. Jaroslav Vychytil, Ph.D.	Bc. David Vigiľský	
Stavba:			Dátum: 30.4.2022 Formát: 850x4000 Mierka: 1:50 Č. výkresu: 09
Výkres: Technické pohľady			

Detail - vysutá konštrukcia balkóna



Odbor:	Katedra:	Predmet:	
Konštrukcie pozemných stavieb	K124	124DPM	
Ročník:	Vedúci DP:	Vypracoval:	
Druhý	Ing. Jaroslav Vychytil, Ph.D.	Bc. David Víglašský	
Stavba:			Dátum:
POLYFUNKČNÝ DOM V BRATISLAVE			15.4.2022
			Formát:
			A2
Výkres:			Merítko:
Konštrukčný detail 1			1:5
			Č. výkresu:
			10

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



2. STATICKÁ ČASŤ

Statická část – zoznam príloh

Textová část:

1. Technická správa
2. Příloha 1. - Predbežný statický výpočet

Výkresová část:

Schéma konstrukčního systému

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



TECHNICKÁ SPRÁVA

2022

David Víglaský

Obsah

1. Popis stavebného objektu	3
2. Základové konštrukcie	3
3. Zvislé nosné konštrukcie	3
4. Zvislé nenosné konštrukcie	3
5. Vodorovné nosné konštrukcie.....	4
6. Schodisko	4

1. Popis stavebného objektu

Polyfunkčný dom sa nachádza na rovinatom pozemku je založený na základovej doske. Má jedno podzemné a päť nadzemných podlaží. Piate nadzemné podlažie je ustupujúce. Objekt má plochú zelenú strechu. Strecha nad 4.NP je z časti nepochodzia zelená a z časti slúži ako terasa prislúchajúca bytom na 5.NP. Na pozdĺžnych stranách objektu sa nachádzajú po celej dĺžke stien balkóny.

Konštrukčný systém objektu je celý monolitický. Zvislý nosný systém je až na výnimku pilierov v garáži stenový. Stropné monolitické dosky sú votknuté do zvislého nosného systému.

Z dôvodu priamo nenadväzujúcich zvislých nosných konštrukcií medzi 1.PP a nadzemnými podlažiami je stropná konštrukcia nad 1.PP navrhnutá ako rám z prievlakov medzi ktorými je obojsmerne pnutá stropná doska.

2. Základové konštrukcie

Založenie objektu je riešené základovou doskou o jednotnej mocnosti vrstiev po celej ploche. Pod základovou doskou je vrstva zhutneného štrku frakcie 16/32 o mocnosti 250 mm. Druhá vrstva je podkladový betón hr. 100 mm. Vrchná vrstva je navrhnutá železobetónová doska hrúbky 500 mm z vodonepriepustného betónu triedy C30/37. Výpočet základovej dosky bol vykonaný v programe GEO5 a výsledky z neho sú v prílohe 1.

3. Zvislé nosné konštrukcie

1.PP

Suterénne obvodové steny sú navrhnuté ako monolitické o hrúbke 250 mm. Ostatné zvislé nosné konštrukcie v suteréne sú v kombinácii nosných priečných monolitických stien s hrúbkou 220 mm a stĺpov o rozmeroch 220 x 1500 mm.

1,2,3,4,5.NP

V nadzemných podlažiach sú všetky zvislé nosné konštrukcie tvorené monolitickými stenami. Obvodové a priečne steny majú hrúbku 200 mm. Nosné steny v pozdĺžnom smere sú navrhnuté o hrúbke 250 mm pre pôsobiace vnútorné sily.

Nosné konštrukcie boli navrhnuté predbežným statickým výpočtom popísaným v prílohe 1. Pre určenie vnútorných síl bol okrem ručných a empirických výpočtov vytvorený model v programe SCIA Engineer.

4. Zvislé nenosné konštrukcie

Priečky

V celom polyfunkčnom objekte je navrhnutý jeden typ priečok a to z keramických priečkoviek (P10) hrúbky 115mm murovaných na nízko-expanznú montážnu penu.

Inštalčné šachty

Inštalačné šachty sú v celom objekte navrhnuté z keramických pálených tehál hrúbky 80 mm (P10)

Atika

Atika na terase nachádzajúcej sa na 5.NP je monolitická o hrúbke 200 mm a výške 1680 mm. Okrem statickej stužujúcej funkcie, plní tiež funkciu zábradlia. Atika je votknutá do stropnej dosky po celom obvode objektu.

Atika na streche nad 5.NP je monolitická o hrúbke 200 mm a výške 700 mm. Atika je votknutá do stropnej dosky po celom obvode strechy.

5. Vodorovné nosné konštrukcie

1.PP

Vodorovný nosný systém nad 1.PP je riešený ako prievlakový monolitický rám v kombinácii s monolitickou obojsmerne pnutou stropnou doskou. Pozdĺžne prievlaky rámu majú rozmer $h= 550$ mm, $b= 1500$ mm. Priechne prievlaky rámu majú rozmer $h= 600$ mm, $b= 700$ mm. Hrúbka stropnej monolitckej dosky nad 1.PP je 300 mm. Prievlak nad garážovým otvorom má rozmery $h=500$ mm a $b= 300$ mm.

1,2,3,4. NP

Stropná doska nad týmito podlažiami je monolitická, vo väčšine prípadov obojsmerne pnutá. Hrúbka dosky je 230 mm. Rozpon prievlakov nad okennými otvormi je vo väčšine 2200 a 2400 mm a uvažovaný prievlak má priečne rozmery $h= 700$ mm a $b= 200$ mm.

5. NP

Stropná doska nad 5.NP je monolitická, obojsmerne pnutá. Hrúbka dosky je 200 mm. Rozpon prievlakov nad okennými otvormi je vo väčšine 2200 a 2400 mm a uvažovaný prievlak má priečne rozmery $h= 570$ mm a $b= 200$ mm.

Nosné konštrukcie boli navrhnuté predbežným statickým výpočtom popísaným v prílohe 1. Pre určenie vnútorných síl bol okrem ručných a empirických výpočtov vytvorený model v programe SCIA Engineer.

6. Schodisko

Schodisko je trojramenné, monolitické. Ramená sú realizované vrátane betónových stupňov. Schodiskové ramená sú monoliticky spojené s medzipodestami a tiež stropnými žb. doskami. Schodisko je odizolované od kročejového hluku systémom Schock Tronsole, vid'. časť Akustika.

1.PP

-Konštrukčná výška podlažia:	3190 mm
-šírka podesty:	1470 mm
-rozmer medzipodesty:	1150x1150 mm
-pôdorysné dĺžky ramien:	1150, 2x1400 mm
-výška schodiskového stupňa:	181,8 mm
-šírka schodiskového stupňa:	280 mm
-uhol stúpania:	32,99 °
-počet stupňov v ramene:	3x6ks

-hrúbka podesty, medzipodesty a dosky rame: 160mm

1,2,3,4,5.NP

-Konštrukčná výška podlažia:	2955 mm
-šírka podesty:	1470 mm
-rozmer medzipodesty:	1150x1150 mm
-pôdorysné dĺžky ramien:	1150, 2x1400 mm
-výška schodiskového stupňa:	173,8 mm
-šírka schodiskového stupňa:	280 mm
-uhol stúpania:	31,82 °
-počet stupňov v ramene:	3x6ks

-hrúbka podesty, medzipodesty a dosky rame: 160mm

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



**PRÍLOHA 1
Predbežný statický výpočet**

2022

David Víglaský

1. Schéma konštrukčného systému

Schéma konštrukčného systému je v priložená na konci prílohy

2. Prehľad zaťaženií

2.1 Stále zaťaženie

2.1.1 Nosné konštrukcie - vl. tiaž nosných konštrukcií

2.1.2 Podlahy

- podlaha A - parkovacie plochy 1PP

Typ podlahy	tl [mm]	Obj. hmotnosť [kg/m ³]	g _k [kN/m ²]
Epoxidový náter	2	1400	0,04

- podlaha B - typické podlažie (laminátová podlaha)

Typ podlahy	tl [mm]	Obj. hmotnosť [kg/m ³]	g _k [kN/m ²]
Laminátové parkety	10	900	0,09
Podložka pod laminátové parkety	2	-	-
Roznášacia vrstva - poter	60	2200	1,32
Separáčna fólia	-	-	-
Kročeiová minerálna izolácia	40	35	0,02
			1,43

- podlaha C - typické podlažie (keramická dlažba)

Typ podlahy	tl [mm]	Obj. hmotnosť [kg/m ³]	g _k [kN/m ²]
Keramická dlažba + lepidlo	12	2800	0,42
Roznášacia vrstva - poter	58	2200	1,30
Separáčna fólia	-	-	-
Kročeiová minerálna izolácia	40	35	0,02
			1,74

- podlaha D - balkóny, terasy

Typ podlahy	tl [mm]	Obj. hmotnosť [kg/m ³]	g _k [kN/m ²]
Exteriérová keramická dlažba	20	2200	0,44
Rektifikačné terče	20	-	-
Hydroizolačná fólia PVC s geotextíliou	2	-	-
EPS S150 - spádový	120-90	35	0,04
			0,48

Súhrn zaťaženia podlahou:

V 1PP zaťaženie od podlahy môžeme zanedbať pre všetky ostatné interiérové podlahy na 1,2,3,4,5 NP budem uvažovať jednotné zaťaženie:

$$g_k := 1.7 \frac{kN}{m^2}$$

2.1.3 Strešný plášť

- zelená strecha

Typ podlahy	tl [mm]	Obj. hmotnosť [kg/m ³]	g _k [kN/m ²]
Zemný substrát	150	1400	2
Filtračná textília 200g	-	-	-
Hydroakumulačná a drenážna vrstva	30	-	-
Filtračná textília 300g	-	-	-
Hydroizolácia PVC pre zelené strechy	3	1000	0,03
EPS S100 v spáde	20-150	35	0,028
EPS S100	200	35	0,07
parozábrana	-	-	-
			2,13

2.1.4 Obvodový plášť

Zaťaženie od obvodového plášťa je možné zanedbať.

2.1.5 Priečky

V komerčných aj obytných priestoroch sú murované keramické priečky tl. 115 mm

- plošná hmotnosť priečky: $105 \frac{kg}{m^2}$

- svetlá výška miestnosti: 2,6m

- vlastná tiaž priečky: $g_k := 105 \cdot 0.01 \cdot 2.6 = 2.73 \quad kN/m'$

- Pre zjednodušenie výpočtu nahradíme zaťaženie od priečok rovnomerným plošným zaťažením:
 $g_k = 1,2 kN/m^2$

2.2 Premenné zaťaženie

2.2.1 Úžitné zaťaženie

- 1PP - plochy pre parkovanie - kategória F $q_k := 2.5 \frac{kN}{m^2}$

- 1,2,3,4,5 NP - bytová časť objektu - kategória A: - stropné konštrukcie $q_k := 2 \frac{kN}{m^2}$

- balkóny $q_k := 4 \frac{kN}{m^2}$

- schodisko $q_k := 3 \frac{kN}{m^2}$

- Strecha - kategória H $q_k := 0.75 \frac{kN}{m^2}$

2.2.2 Zaťaženie snehom

- plochá strecha: $\alpha < 30^\circ$, tvarový súčiniteľ $\mu_1 := 0.8$

- súčiniteľ expozície: $C_e := 1$

- súčiniteľ tepla: $C_t := 1$

- Bratislava - snehová oblasť II charakteristické zaťaženie snehom: $s_k := 1.05 \frac{kN}{m^2}$

- Priemerné zaťaženie snehom: $s := \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0.84 \quad kPa$

Hodnotu premenného zaťaženia budeme uvažovať ako väčšiu z hodnôt:

- užitné zaťaženie strechy: $q_k := 0.75 \frac{kN}{m^2}$

- zaťaženie snehom: $s = 0.84 \frac{kN}{m^2}$

Premenné zaťaženie strechy: $q_{str.k} := 0.84 \frac{kN}{m^2}$

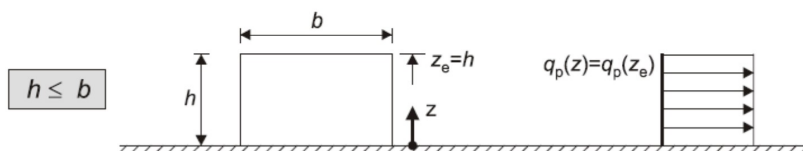
2.2.3 Zaťaženie vetrom

- Bratislava - veterná oblasť II $v_b := 25 \frac{m}{sec}$, $\rho := 1.25 \frac{kg}{m^3}$

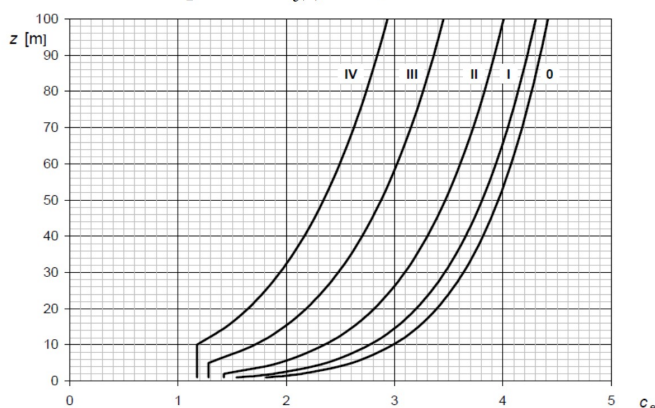
- základná rýchlosť vetra: $q_b := \frac{1}{2} \cdot 1.25 \cdot 25^2 = 0.391 \frac{1}{Pa} \cdot \frac{kN}{m^2}$

- kategória terénu III - plocha rovnomerne pokryta vegetáciou, budovami a prekážkami

- výška atiky nad terénom $h=15,4m$ $15.4 m < 19 m$ $z=h=15,4m$



⇒ součinitel expozice : $c_e(z) = 1,75$



- dĺžka obvodovej steny: - priečny smer: $d=24,9m$ $h/d=0,62$
 - pozdĺžny smer: $d=53m$ $h/d=0,29$

3. Predbežný návrh a posúdenie nosných prvkov

3.1 Stropná doska

Stropné dosky budú prevedené v celom objekte ako monolitické, železobetónové.

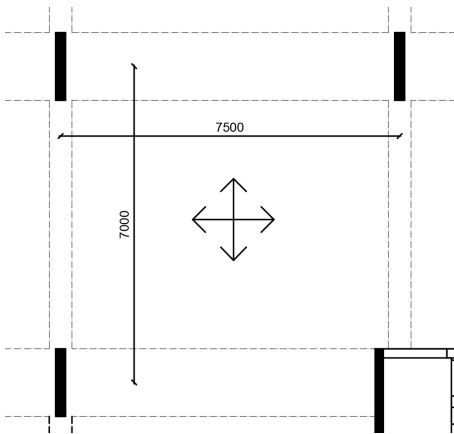
betón C 30/37

$$f_{ck} := 30 \text{ MPa}$$

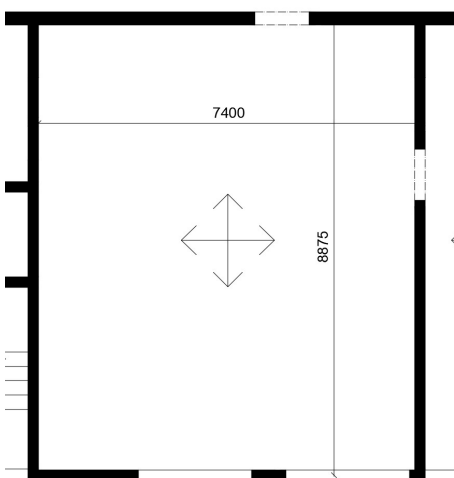
$$f_{cd} := \frac{f_{ck}}{1.5} = 20 \text{ MPa}$$

Schéma konštrukcií:

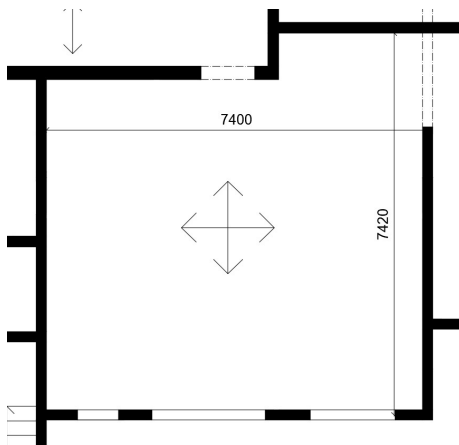
stropná doska nad 1PP:



Stropná doska nad 1,2,3,4 NP:



Stropná doska nad 5 NP:



Návrh na základe splnenia podmienky ohybovej štíhlosti dosky:

$$\kappa_{c1} := 1$$

$$\kappa_{c2} := 1$$

$$\kappa_{c3} := 1$$

$$d := \frac{L}{\lambda_d}$$

$$\lambda_d := 37$$

$$h_{d1} := \frac{1}{75} (7000 + 7500) = 193.333$$

$$h_{d2} := \frac{1}{75} (7400 + 8875) = 217$$

$$h_{d3} := \frac{1}{75} (7400 + 7420) = 197.6$$

Návrh:

$$h_{d1} := 200 \text{ mm}$$

$$h_{d2} := 230 \text{ mm}$$

$$h_{d3} := 210 \text{ mm}$$

Typ podoprenia	L [m]	$\lambda_{d,tab}$	λ_d	d [mm]	$h_{d,tab}$ [mm]
Po obvode podoprená 1PP	7	30,8	37	189	200
Po obvode podoprená 1,2,3,4 NP	7,4	30,8	37	200	230
Po obvode podoprená 5NP	7,4	30,8	37	200	210

Overenie dosiek z hľadiska únosnosti v ohybe:

Pre výpočet ohybových momentov po obvode podoprených dosiek boli použité statické

tabulky pre plastické rozdelenie momentov.

Stropná doska nad 1,2,3,4 NP: po obvode podoprená doska

	F_k [kN/m ²]	γ_F	f_d [kN/m ²]
ŽB doska tl. 230mm	5,75	1,35	7,75
Skladba podlahy	1,7	1,35	2,3
Murované priečky – náhradné plošné zaťaženie	1,2	1,35	1,62
Úžitkové zaťaženie	2	1,5	3
			14,67

- max návrhový moment:

$$g_d := 11.67 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad q_d := 3 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad L_x := 7.4 \text{ m} \quad L_y := 8.87 \text{ m}$$

$$m_{0.1} := (g_d + q_d) \cdot L_x^2 = 803.329 \text{ kN} \cdot \frac{\text{m}}{\text{m}}$$

$$\frac{L_y}{L_x} = 1.199 \quad \dots \quad \beta_1 := 0.043$$

$$m_{Ed.1} := \beta_1 \cdot m_{0.1} = 34.543 \text{ kN} \cdot \frac{\text{m}}{\text{m}}$$

Stropná doska nad 5 NP: po obvode podoprená doska

	F_k [kN/m ²]	γ_F	f_d [kN/m ²]
ŽB doska tl. 210mm	5,25	1,35	7,1
Skladba strechy	2,13	1,35	2,87
Premenné zaťaženie	0,84	1,5	1,26
			11,23

- max návrhový moment:

$$g_d := 9.97 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad q_d := 1.26 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad L_x := 7.4 \text{ m} \quad L_y := 7.4 \text{ m}$$

$$m_{0.1} := (g_d + q_d) \cdot L_x^2 = 614.955 \text{ kN} \cdot \frac{\text{m}}{\text{m}}$$

$$\frac{L_y}{L_x} = 1 \quad \dots \quad \beta_1 := 0.032$$

$$m_{Ed.1} := \beta_1 \cdot m_{0.1} = 19.679 \text{ kN} \cdot \frac{\text{m}}{\text{m}}$$

- overenie pomernej výšky tlačenej oblasti ξ a stupňa vystuženia ohybovou výstužou ρ :

- pomerný ohybový moment: $\mu := \frac{m_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$

- pomerná výška tlačenej oblasti: ξ z tabuliek

- potrebná plocha výstuže: $a_{s.req} := \frac{0.8 \cdot b \cdot d \cdot \xi \cdot f_{cd}}{f_{yd}}$

- orientačný stupeň vystuženia: $\rho := \frac{a_{s.req}}{b \cdot d}$

		h_d [mm]	d [mm]	m_{Ed} [kNm/m]	μ [-]	ξ [-]	$A_{s.req}$ [mm ²]	ρ [%]
D1	1PP							
D2	1,2,3,4NP	230	205	34,54	0,041	0,053	400	0,2
D3	5NP	210	185	19,68	0,029	0,036	245	0,13

3.2 ŽB prievlaky

Návrh je prevedený pre 3 najviac namáhané stropné prievlaky?

- **Prievlak 1:** ŽB spojité prievlak nad 1PP, Prievlak budeme dimenzovať v poli najväčšieho rozponu 6m, vnútorné sily pôsobiace v prievlaku zoberieme z počítačového modelu prevedeného v programe Scia engineer

- **Prievlak 2:** ŽB spojité prievlak nad 1PP, Prievlak budeme dimenzovať v poli najväčšieho rozponu 7,5m, vnútorné sily pôsobiace v prievlaku zoberieme z počítačového modelu prevedeného v programe Scia engineer

- **Prievlak 3:** ŽB prievlak o jednom poli, rozpon prievlaku je 7m, vnútorné sily pôsobiace v prievlaku zoberieme z počítačového modelu prevedeného v programe Scia engineer

- **Empirický návrh rozmerov prievlakov**

$$h_{p1} := \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{10} \right) \cdot 6000 \text{ mm}$$

$$h_{p1} := 500 \div 600$$

Návrh:

$$h_{p1} := 400 \text{ mm}$$

$$h_{p2} := \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{10} \right) \cdot 7500 \text{ mm}$$

$$h_{p2} := 625 \div 750$$

$$h_{p2} := 500 \text{ mm}$$

$$h_{p3} := \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{10} \right) \cdot 7000 \text{ mm}$$

$$h_{p3} := 583 \div 700$$

$$h_{p3} := 500 \text{ mm}$$

$$b_p := \left(\frac{1}{3} \div \frac{1}{2} \right) \cdot h_p$$

$$b_1 := 500 \text{ mm}$$

$$b_2 := 1000 \text{ mm}$$

$$b_3 := 300 \text{ mm}$$

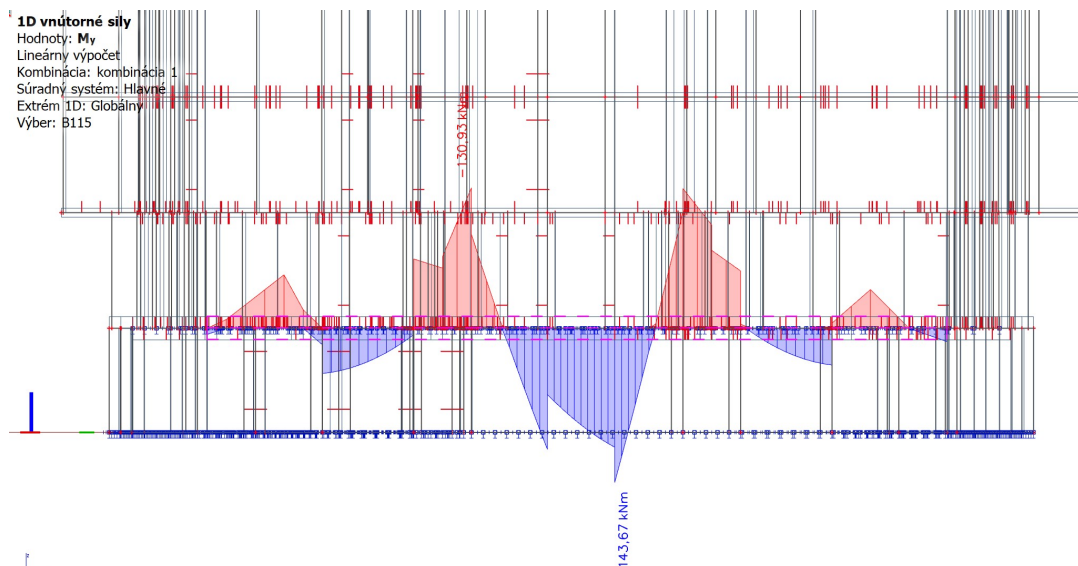
Nakoľko sa jedná o priestor garáže a mojím cieľom je zabezpečiť čo najväčšiu svetlú výšku podlažia, budem sa snažiť o čo najmenšiu výšku prievlaku h a to za pomoci zvýšenia jeho šírky.

- overenie pomernej výšky tlačenej oblasti ξ a stupňa vystuženia ohybovou výstužou ρ :

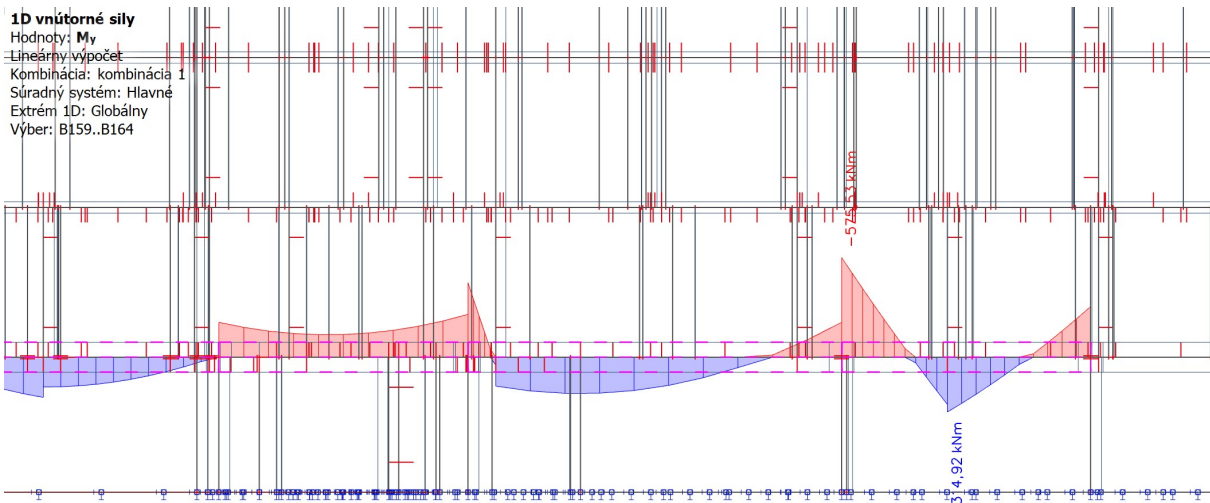
Prievlak 1 - Ohybový omoment

	l_p [m]	H_p [mm]	d [mm]	m_{Ed} [kNm/m]	μ [-]	ξ [-]	$A_{s,req}$ [mm ²]	ρ [%]
P1	6	500	457	144	0,07	0,091	765	0,33
P2	7,5	600	557	525	0,085	0,11	2250	0,4
P3	7	600	557	243	0,13	0,175	1075	0,67

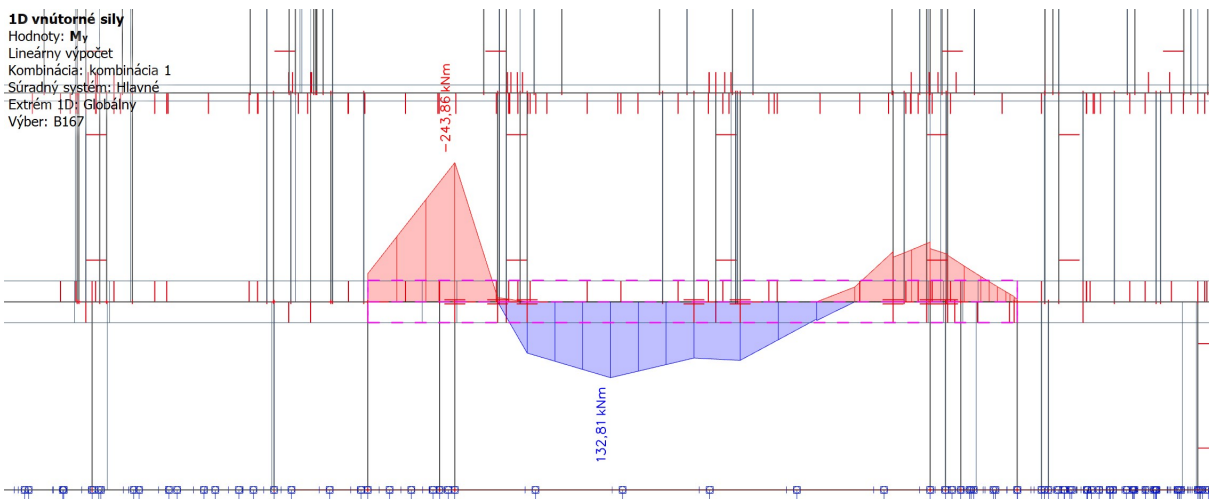
Statické overenie prievlaku z hľadiska šmyku:



Prievlak 2 - Ohybový moment



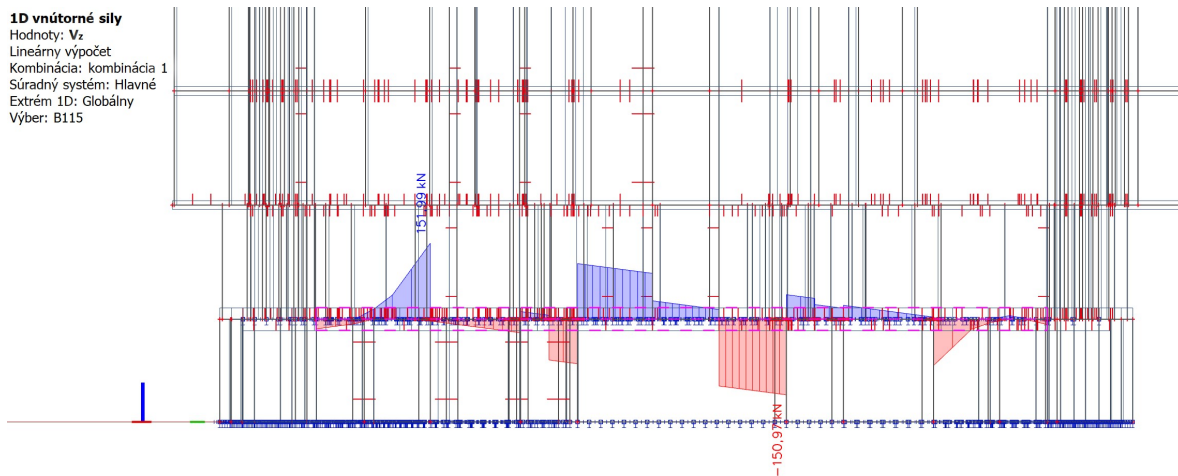
Prievlak 3 - Ohybový moment



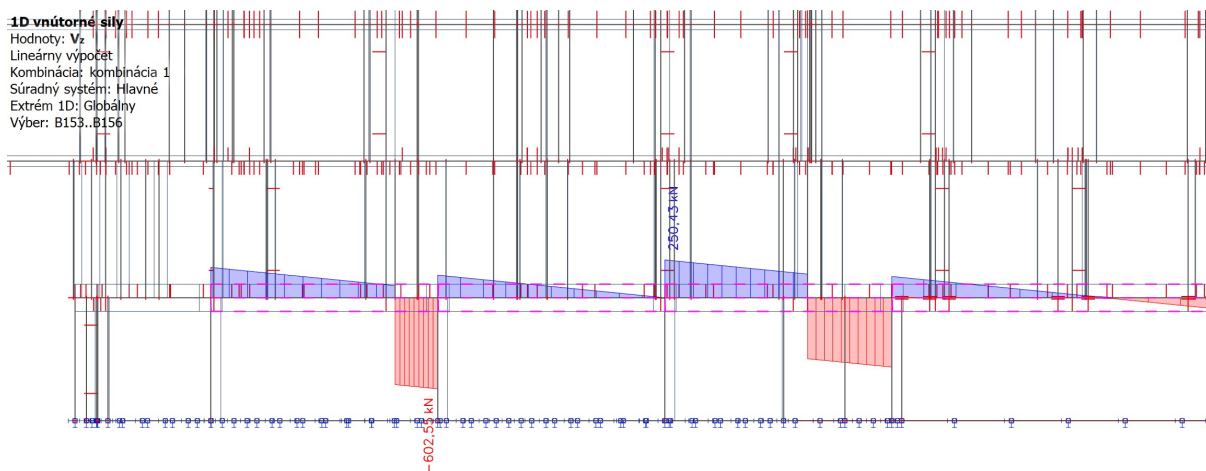
	L_d [m]	H_d [mm]	d [mm]	m_{Ed} [kNm/m]	μ [-]	ξ [-]	$A_{s,req}$ [mm ²]	ρ [%]
P1	6	400	357	144	0,11	0,146	959	0,5
P2	7,5	500	457	525	0,126	0,167	2807	0,6
P3	7	500	457	243	0,193	0,270	1362	1

Statické overenie prievlaku z hladiska šmyku:

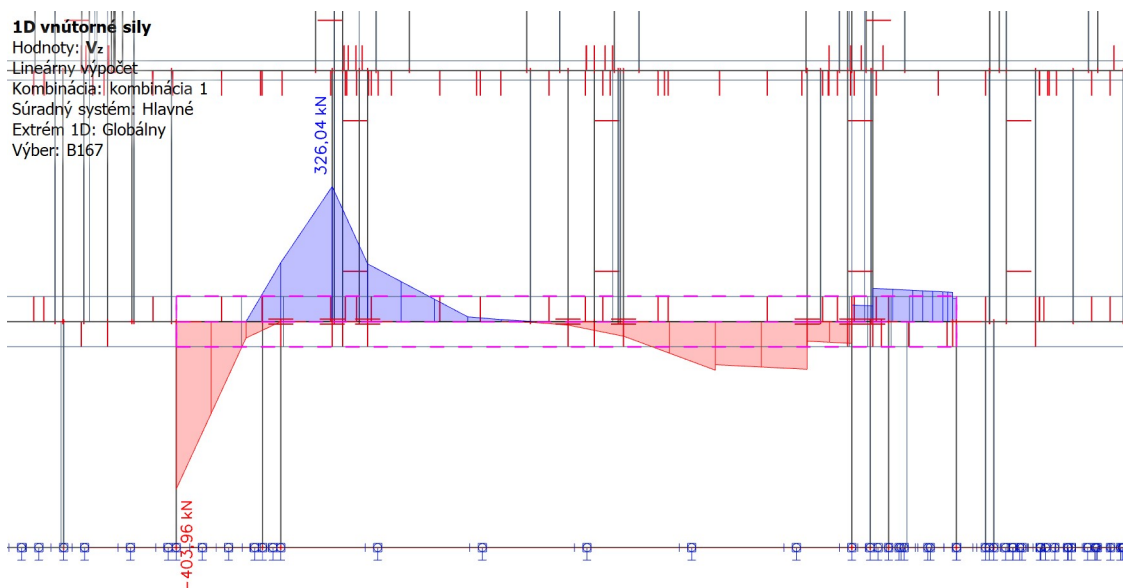
Prievlak 1 - posúvajúca sila



Prievlak 2 - posúvajúca sila



Prievlak 3 - posúvajúca sila



$$V_{Rd,max} := 0.6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) f_{cd} \cdot b_w \cdot z \cdot \frac{\cot\theta}{1 + \cot\theta^2}$$

	\underline{L}_p [m]	\underline{h}_p [mm]	$V_{Ed,max}$ [kN]	z [0,9d]	Voľba $\cot\theta$ [-]	$V_{Rd,max}$ [kN]
P1	6	400	150	360	1,5	1140
P2	7,5	500	602	450	1,5	2851
P3	7	500	404	450	1,5	855

- Overenie ohybovej štíhlosti prievlaku

súč. napätie ťahovej výstuže - $\kappa_{c3} := 1$

$$\lambda := \frac{\underline{L}_p}{d_p} \quad \lambda := \frac{7500}{457} = 16.411 \quad \dots \quad 16.411 < \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot \lambda_{d,tab}$$

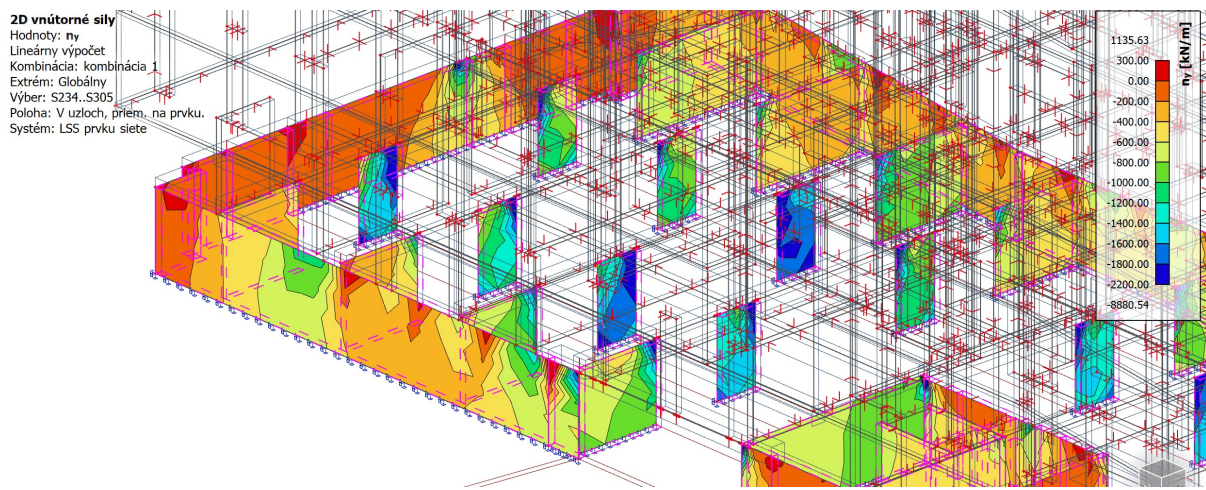
$$16.411 < 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 24 \quad \dots \text{vyhovuje}$$

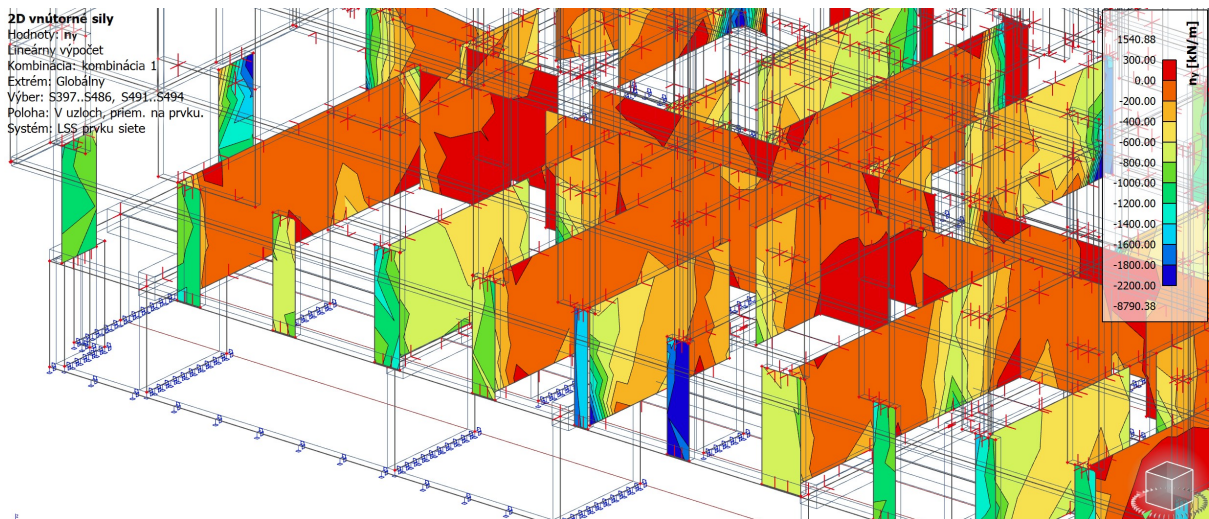
Navrhnuté rozmery prievlakov vyhovujú.

3.3 Zvislé nosné konštrukcie

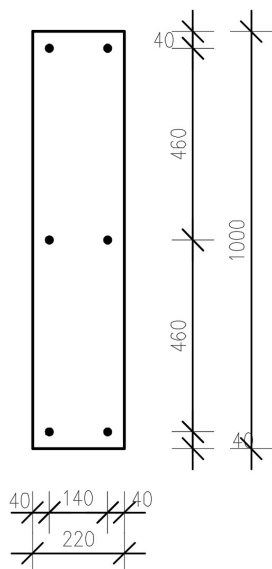
Všetky zvislé nosné konštrukcie sú ŽB monolitické.

Výpočítam najzaťaženejší pilier v 1PP a obvodovú stenu t=200mm v 1NP





3.3.1 Pilier 1PP



$$b := 220 \text{ mm}$$

$$A_c := 0.22 \text{ m}^2$$

$$h := 1000 \text{ mm}$$

$$N_{Ed} := 2200 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} := 60 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Betón C30/37:

$$f_{cd} = 20 \text{ MPa}$$

$$\alpha_{cc} := 1.0$$

$$\eta := 1.0$$

$$\lambda := 0.8$$

Výztuž B500B:

$$f_{yd} := 435 \text{ MPa}$$

$$E_s := 200$$

$$\varepsilon_{yd} := \frac{f_{yd}}{E_s} = 2.175 \text{ Pa} \cdot \frac{1}{\text{Pa}} \cdot \text{MPa}$$

$$\varepsilon_{cu3} := 3.5 \text{ MPa}$$

$$\sigma_s := 400 \text{ MPa}$$

$$\xi_{bal.1} := \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{yd}} = 0.617$$

$$\xi_{bal.2} := \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} - \varepsilon_{yd}} = 2.642$$

Návrh výztuže

$$d_1 := 48 \text{ mm} \quad h := 1000 \text{ mm}$$

$$d := h - d_1 = 952 \text{ mm}$$

$$z_1 := 0.5 \cdot h - d_1 = 452 \text{ mm}$$

$$z_2 := z_1 = 452 \text{ mm}$$

$$A_{s.req} \geq \frac{(N_{Ed} - A_c \cdot 0.85 \cdot \eta \cdot f_{cd})}{\sigma_s}$$

$$A_{s.mn} := \frac{0.1 \cdot N_{Ed}}{f_{yd}} = (5.057 \cdot 10^{-4}) \text{ m}^2$$

$$\frac{(|N_{Ed}| - A_c \cdot 0.85 \cdot \eta \cdot f_{cd})}{\sigma_s} = -0.004 \text{ m}^2$$

Návrh pomocou monogramu:

$$\frac{N_{Ed}}{b \cdot h \cdot f_{cd}} = 0.5 \quad \frac{M_{Ed}}{b \cdot h^2 \cdot f_{cd}} = 0.014$$

$$\frac{d_1}{h} = 0.048$$

$$\frac{d_1}{h} = 0.048$$

hodnota z nomogramu:

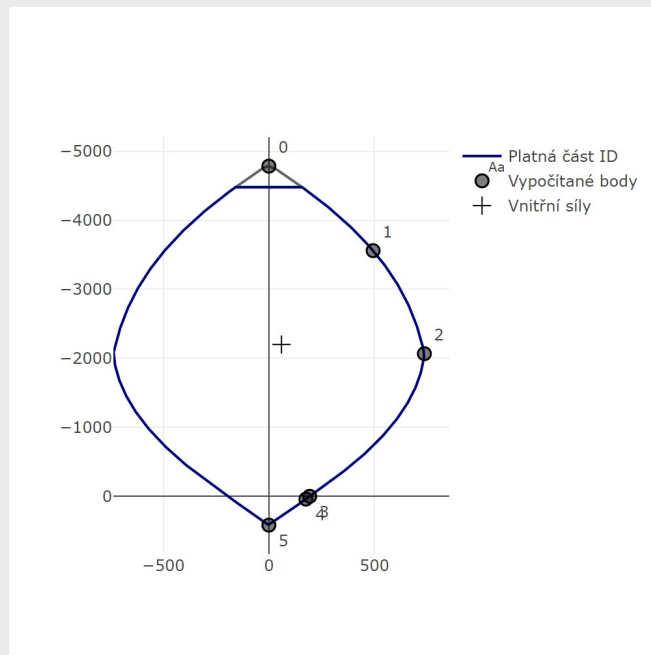
$$\omega := 0.1$$

$$A_{s.req} := \frac{\omega \cdot b \cdot h \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = 0.001 \text{ m}^2$$

Návrh: 6 ϕ 20

$$A_{s.prov} := 1.885 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

Interakční diagram



Body

N_{Rd0}	=	-4784	kN
M_{Rd0}	=	0	kNm
N_{Rd1}	=	-3559.74	kN
M_{Rd1}	=	493.77	kNm
N_{Rd2}	=	-2067.12	kN
M_{Rd2}	=	736.65	kNm
N_{Rd3}	=	0	kN
M_{Rd3}	=	193.64	kNm
N_{Rd4}	=	39.74	kN
M_{Rd4}	=	175.57	kNm
N_{Rd5}	=	417.39	kN
M_{Rd5}	=	0	kNm

Návrh dimenzácie stĺpu vyhovuje.

3.3.2. Suterénna žb stena

Suterénne obvodové steny sú navrhnuté ako monolitické. Zásyp podzemnej časti objektu bol prevedený nezamrzavou zeminou. Hladina podzemnej vody nemá vplyv na konštrukciu.

- charakteristická objemová tiaž zeminou: $\gamma := 19.5 \frac{kN}{m^3}$

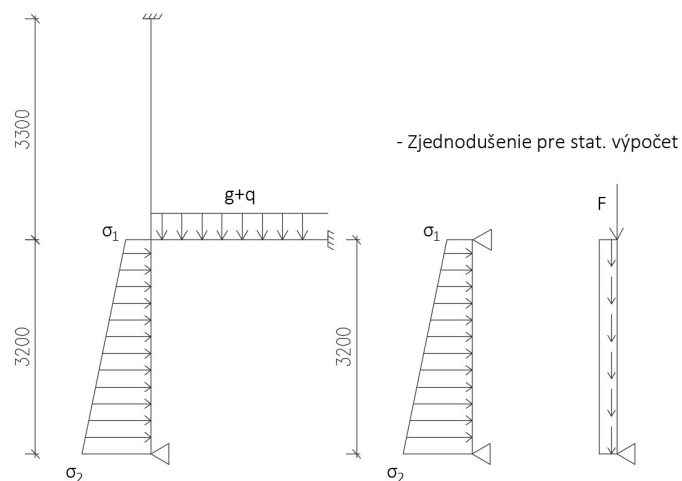
- návrhový efektívny uhol vnútorného trenia: $\varphi_d := 32^\circ$

- Trieda pevnosti betónu C30/37

- Návrh tlíštky steny $t := 250 \text{ mm}$

Overenie pre pás šírky 1 m:

statický model:



- zaťaženie vl. tiažou suterénnej steny:

$$\gamma_G := 1.35 \quad t := 250 \text{ mm} \quad h := 3200 \text{ mm} \quad b := 1000 \text{ mm} \quad \rho := 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$g_{0.d} := \gamma_G \cdot t \cdot b \cdot h \cdot \rho = 27 \text{ kN}$$

Zaťaženie zemným tlakom:

- užitkové zaťaženie na teréne: $q_{0.k} := 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

- súčiniteľ zemného tlaku v klude $K_0 := 0.47$

Návrhový zemný tlak v úrovni terénu: $\gamma_Q := 1.5$

$$\sigma_{1.d} := K_0 \cdot \gamma_Q \cdot q_{0.k} = 3.525 \text{ kPa}$$

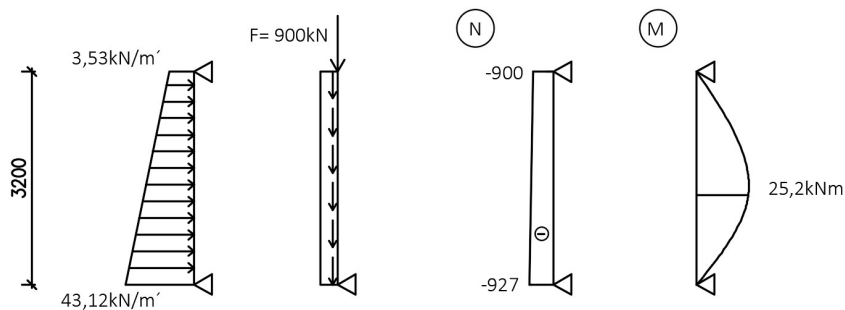
Návrhový zemný tlak v päte steny:

$$\sigma_{2.d} := K_0 \cdot (\gamma_Q \cdot q_{0.k} + \gamma_G \cdot \gamma \cdot h) = 43.118 \text{ kPa}$$

Normálové zaťaženie steny F zo modelu v programe SCIA Engineer:

$$F := 900 \text{ kN}$$

Výpočet vnútorných síl:



- overenie možnosti vystuženia pomocou nomogramu:

$$v := \frac{N_{Ed}}{b \cdot t \cdot f_{cd}} = 0.44$$

$$\mu := \frac{M_{Ed}}{b \cdot t^2 \cdot f_{cd}} = 0.048$$

z nomogramu:

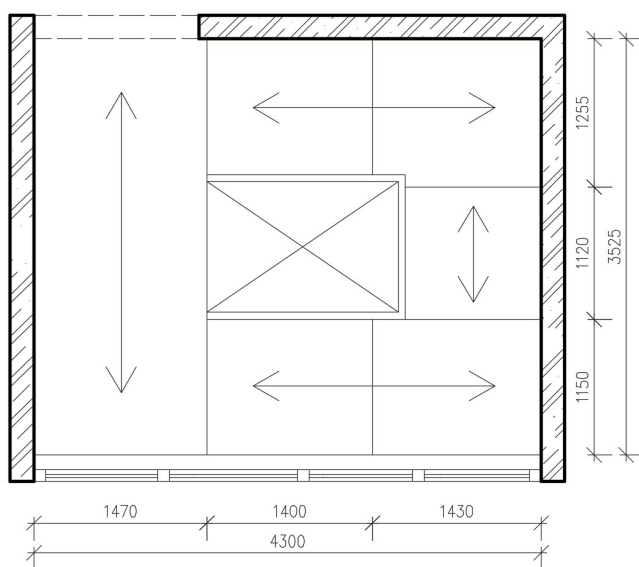
$$\omega = 0$$

$$A_{s.req1} := 0$$

Navrhnutá suterénna ŽB stena tl. 250 mm vyhovuje.

3.4 Schodisko

Schodisko je železobetónové trojramenné monolitické. Ramená sú realizované vrátane betónových stupňov. Schodiskové ramená sú monoliticky spojené s medzipodestami a tiež stropnými žb. doskami. Schodisko je odizolované od kročejového hluku systémom Schock Tronsole, vid'. časť Akustika.



Parametre schodiska:

	1PP	1,2,3,4,5NP
-Konštrukčná výška podlažia	3190mm	2955mm
-šírka podesty	1470mm	1470mm
-rozmer medzipodesty	1150x1150mm	1150x1150mm
-pôdorysné dĺžky ramien	1150, 2x1400mm	1150, 2x1400mm
-výška schodiskového stupňa	181,8mm	173,8mm
-šírka schodiskového stupňa	280mm	280mm
-uhol stúpania	32.99°	31.82°
-počet stupňov v ramene	3x6ks	3x6ks

-Empirický návrh tlíšky podesty, medzipodesty a dosky ramena:

$$L_{pod} := 3525 \text{ mm}$$

$$h_{pod} := \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{25} \right) \cdot L_{pod}$$

$$h_{pod} := 160 \text{ mm}$$

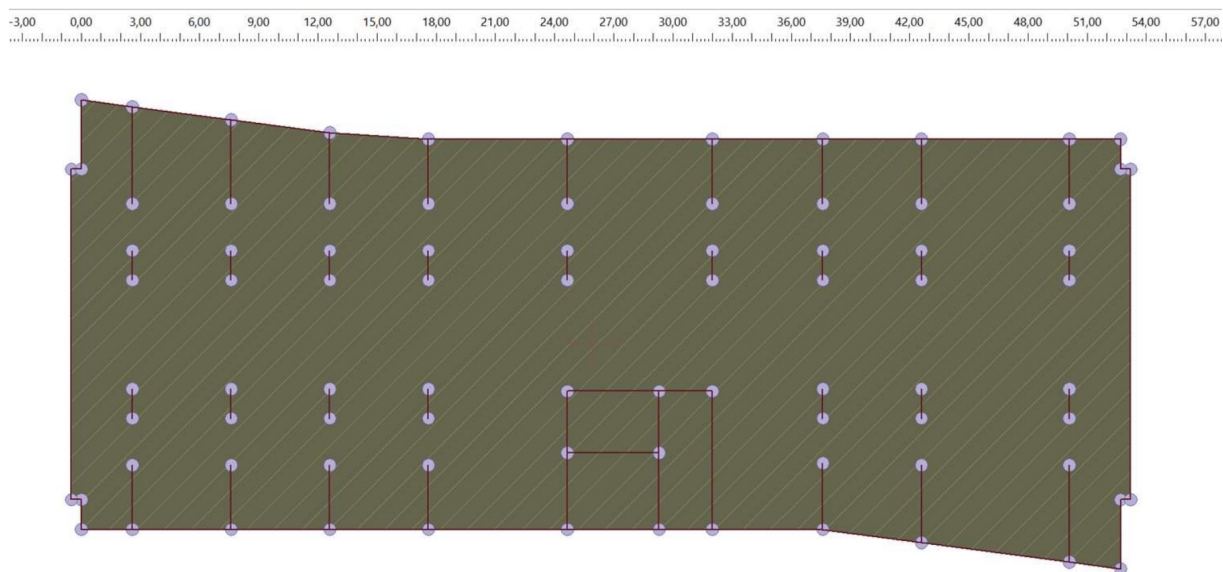
$$h_{m.pod} := h_{pod} = 160 \text{ mm}$$

$$h_{ram} := \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{25} \right) \cdot L_{ram} \quad h_{ram} := 160 \text{ mm}$$

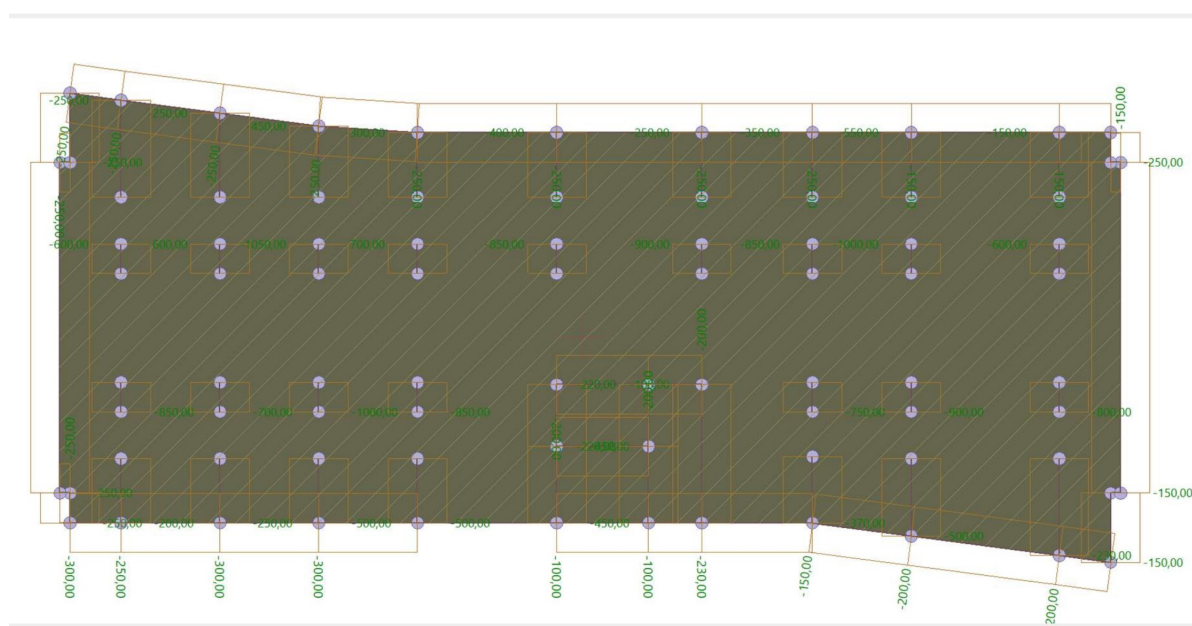
3.5 Návrh základovej dosky

Základová doska bola navrhnutá pomocou softwaru GEO5. Podložie bolo uvažované ako typické pre danú lokalitu.

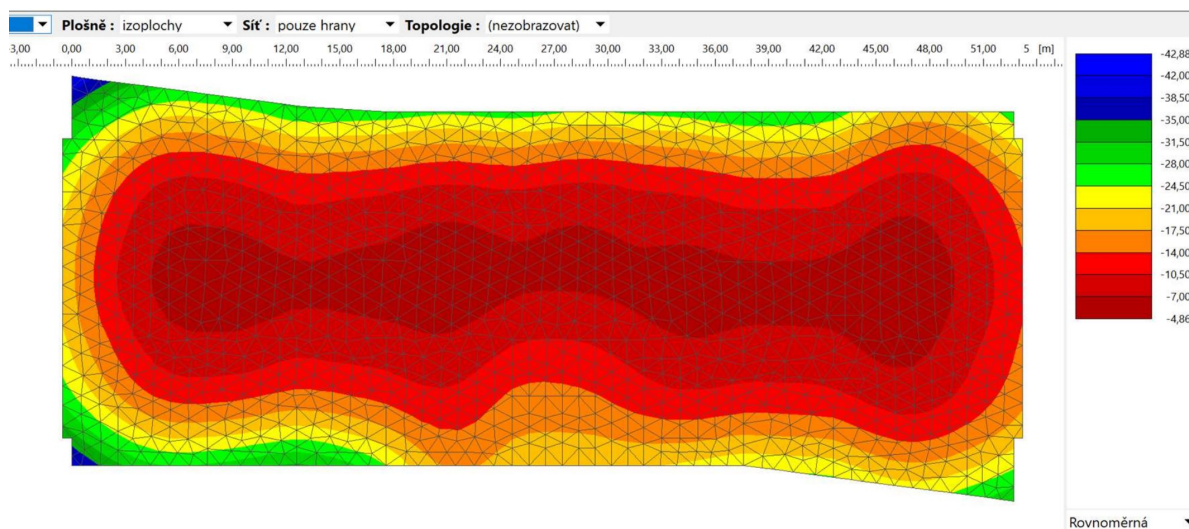
Návrh geometrie základovej dosky:



Zaťaženie dosky od zvislých nosných konštrukcií a plošným zaťažením:



Posúdenie rovnomernosti sadnutia objektu:



Doska hrúbky 500 mm vyhovuje požiadavkam na založenie objektu.

Zdroje

Normy

- [1] ČSN EN 1990 Eurokód: Základy navrhování konstrukcí, ČSN, 2004
- [2] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Obecná zatížení - Část 1-1: Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení budov, ČSN, 2006
- [3] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem, ČSN, 2004
- [4] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem, ČSN, 2005
- [5] ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [6] ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce, ČSN, 2013
- [7] ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla, ČSN, 2006
- [8] ČSN EN 206-1: Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, ČSN, 2001
- [9] ČSN 73 1201 - Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb, ÚNMZ, 2010
- [10] GEO5, software od firmy Fine spol. s.r.o., software určený pre návrh a posúdenie základových konštrukcií, 2018

SCHÉMA 1.PP

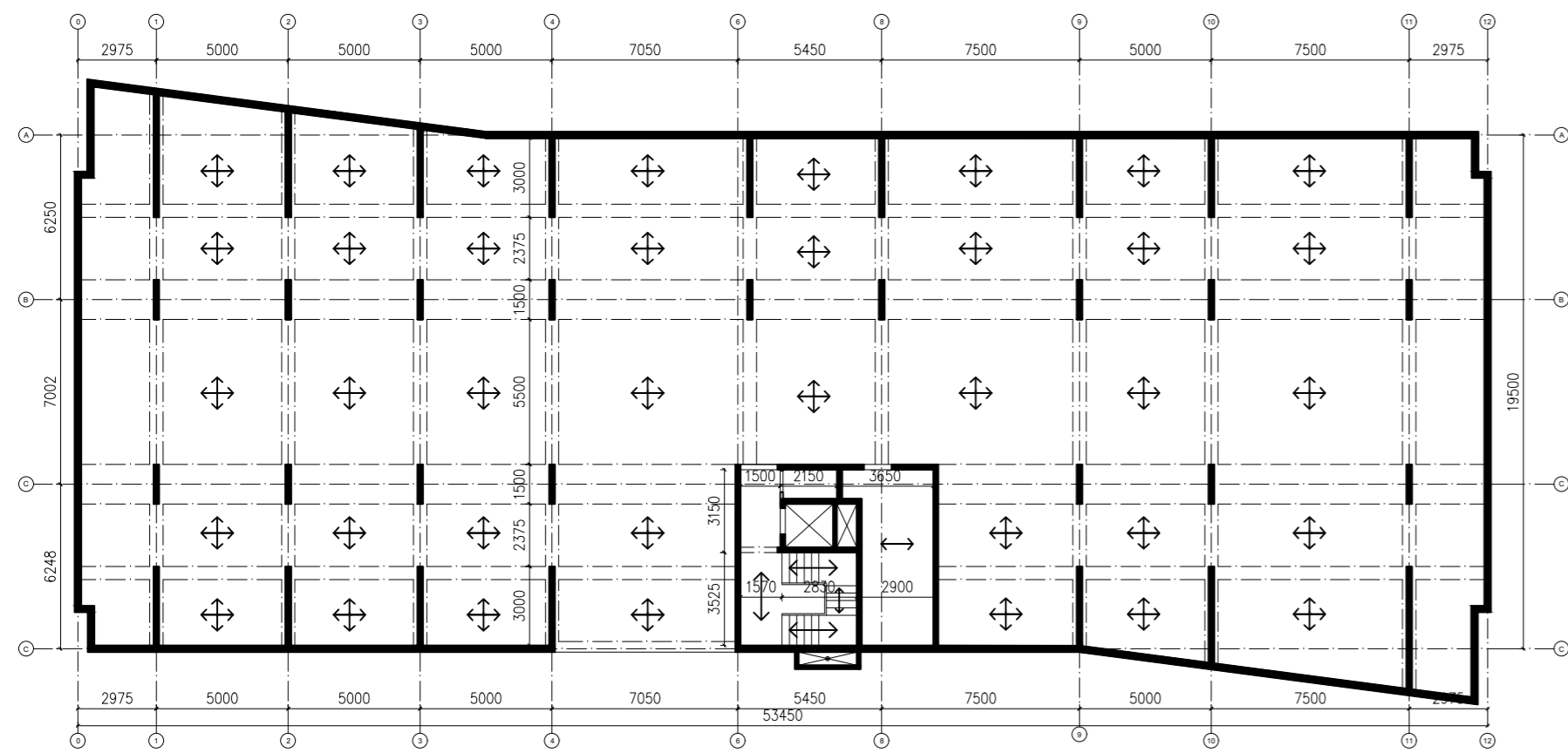


SCHÉMA 5.NP

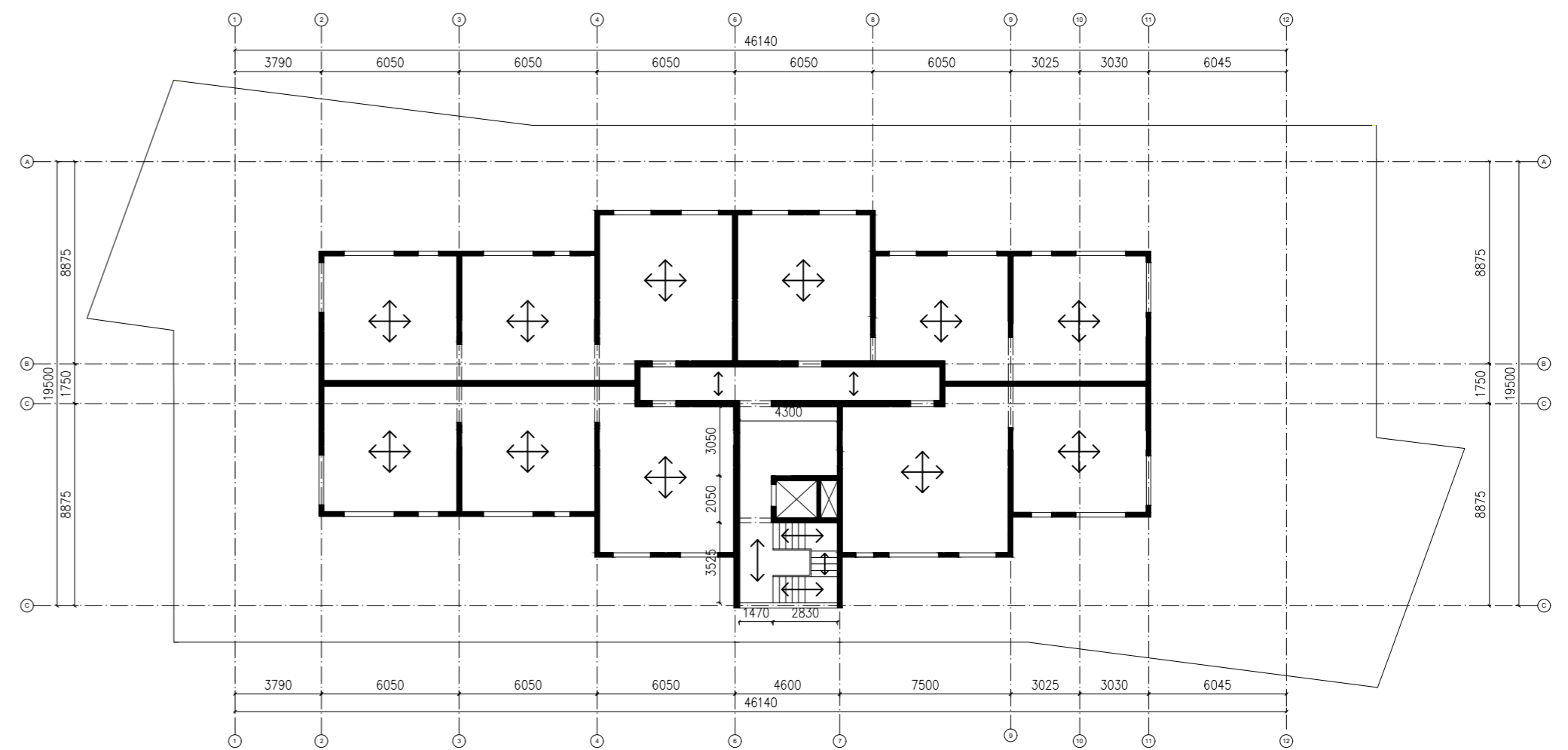
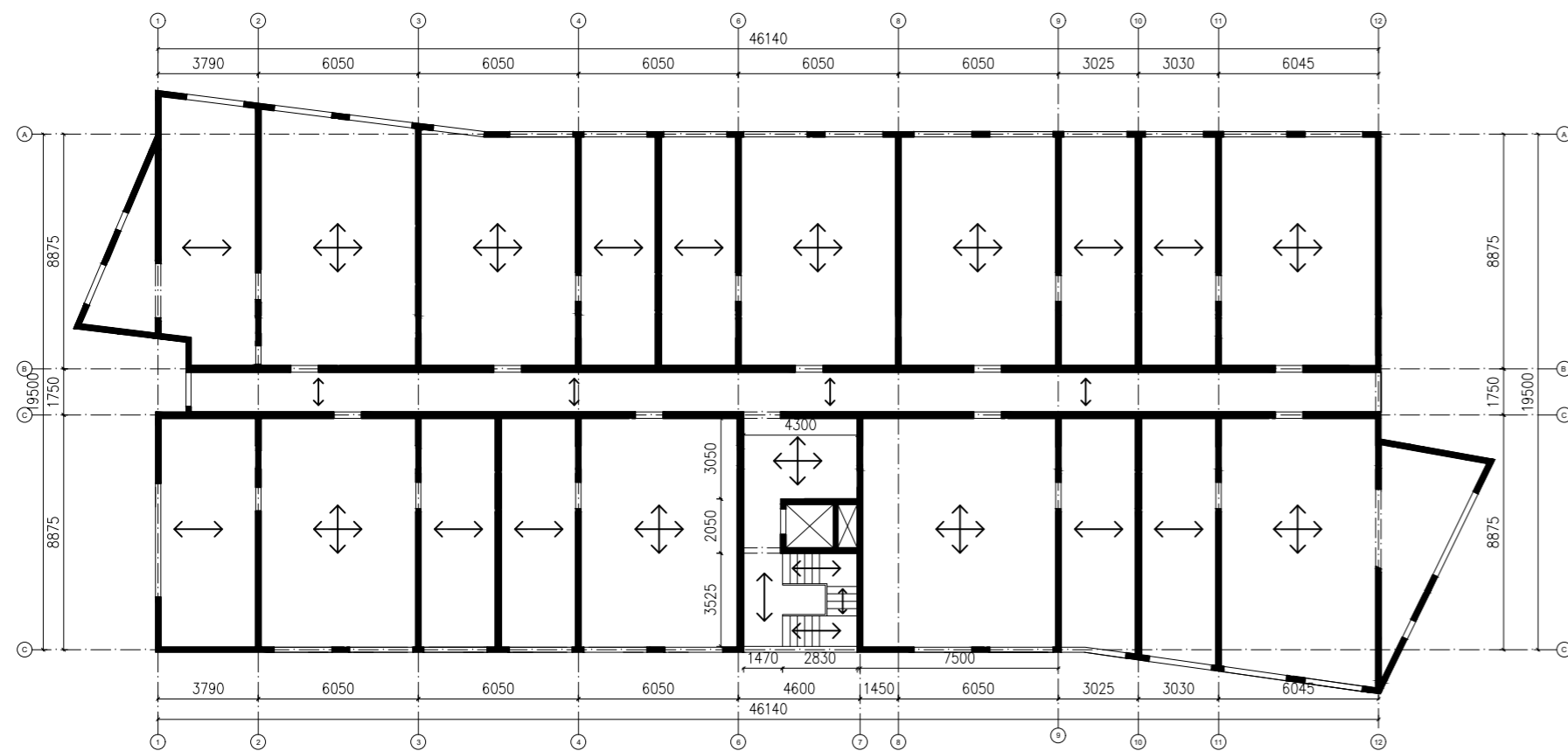
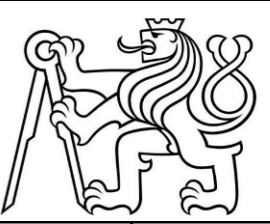


SCHÉMA 1,2,3,4NP



Odbor:	Katedra:	Predmet:	
Konštrukcie pozemných stavieb	K124	124DPM	
Ročník:	Vedúci DP:	Vypracoval:	
Druhý	Ing. Jaroslav Vychytil, Ph.D.	Bc. David Víglašský	
Stavba:			Dátum:
POLYFUNKČNÝ DOM V BRATISLAVE			15.4.2022
Výkres:			Formát:
SCHÉMA KONŠTRUKČNÉHO SYSTÉMU			A2
			Meritko:
			1:250
			Č. výkresu:
			1

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



3. STAVEBNÁ FYZIKA

Stavebná fyzika – zoznam príloh

- A) Tepelná technika
- B) Svetelná technika
- C) Akustika

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



A) TEPELNÁ TECHNIKA

Obsah

Tepelná technika	3
1. Súčiniteľ prestupu tepla	3
1.1. Normou stanovené požiadavky na súčiniteľ prestupu tepla.....	3
2. Teplotný faktor vnútorného povrchu.....	4
2.1. Požiadavky na teplotný faktor.....	5
3. Šírenie vlhkosti konštrukciou	5
3.1. Požiadavky na šírenie vodnej pary konštrukciou	6
4. Posúdenie navrhnutých skladieb.....	6
4.1 Obvodová stena v kontakte so vzduchom.....	6
4.2. Zelená strecha	7
4.3. Strecha terasa.....	8
4.4. Strop nad 1PP (nad garážami)	8
5. Záver.....	9
6. Zdroje.....	9
7. Prílohy.....	10

Tepelná technika

Stavebná tepelná technika rieši tepelnú ochranu budov pred vplyvom vonkajšieho prostredia počas celého roku. Posudzované obalové konštrukcie neposudzujeme len z dôvodu úspory energie, ale aj v záujme ochrany konštrukcie pred deštrukciou materiálu v dôsledku vplyvania nežiadúcich javov, akými je napríklad kondenzácia vodných pár. Tepelná technika tiež rieši teplotnú pohodu v stavebných objektoch. Posudok je zameraný na súčiniteľ prestupu tepla, teplotnému faktoru a tiež šíreniu vodnej pary v konštrukcii.

1. Súčiniteľ prestupu tepla

Súčiniteľ prestupu tepla U charakterizuje tepelne izolačné schopnosti stavebnej konštrukcie. Jednotkami tohto súčiniteľa je $W/m^2 \cdot K$, ktorý udáva, koľko tepla unikne danou konštrukciou pri rozdieli teplôt jej povrchov $1K$ plochou $1m^2$. Čím vyššia táto hodnota je, tým sú tepelne izolačné vlastnosti danej konštrukcie horšie, čo znamená, že ňou uniká viac tepla.

Matematický vzťah pre jej výpočet je:

$$U = \frac{1}{R_{si} + R + R_{se}} \quad \left[\frac{W}{m^2} \cdot K \right] \quad (1)$$

Kde:

R_{si} tepelný odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane konštrukcie $\left[\frac{W}{m^2} \cdot K \right]$ podľa ČSN 73 0540-3 [1]

R_{se} tepelný odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane konštrukcie $\left[\frac{W}{m^2} \cdot K \right]$ podľa ČSN 73 0540-3 [1]

R tepelný odpor konštrukcie $\left[\frac{W}{m^2} \cdot K \right]$

Súčiniteľ prestupu tepla U a tepelný odpor konštrukcie R sa stanoví z podmienok ustáleného šírenia tepla pri zimných návrhových okrajových podmienkach.

1.1. Normou stanovené požiadavky na súčiniteľ prestupu tepla

Norma ČSN 73 0540-2 [2] stanovuje požiadavky na súčiniteľ prestupu tepla stavebných konštrukcií U . Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu musí spĺňať $\varphi_i \leq 60\%$ pre konštrukcie vykurovaných budov. Hodnota súčiniteľa prestupu tepla posudzovanej konštrukcie musí spĺňať $U \leq U_N$ (2), kde U_N je normou požadovaná hodnota súčiniteľa prestupu tepla.

Normou odporúčané hodnoty súčiniteľa prestupu tepla pre posudzované konštrukcie s vnútornou teplotou v intervale $18^\circ C - 22^\circ C$ sú stanovené nasledovne:

Strecha plochá a šikmá so sklonom do 45° vrátane

Požadovaná hodnota:	$U_{N,20} = 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Odporučená hodnota:	$U_{\text{rec},20} = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Odporučená hodnota pre pasívne domy:	$U_{\text{pas},20} = 0,15 - 0,11 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Stena vonkajšia (ťažká)

Požadovaná hodnota:	$U_{N,20} = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Odporučená hodnota:	$U_{\text{rec},20} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Odporučená hodnota pre pasívne domy:	$U_{\text{pas},20} = 0,18 - 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Podlaha vykurovaného priestoru priľahlého k nevykurovanému priestoru

Požadovaná hodnota:	$U_{N,20} = 0,60 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
---------------------	---

Objekt posudzovaný v tejto práci je navrhnutý minimálne na odporúčanú hodnotu súčiniteľa prestupu tepla $U_{\text{rec},20}$.

2. Teplotný faktor vnútorného povrchu

Teplotný faktor vnútorného povrchu f_{Rsi} je veličina zavedená pri poslednej revízii normy ČSN 73 0540 v roku 2007. Táto veličina jednoznačne stanovuje vlastnosti stavebnej konštrukcie v sledovanom mieste a je nezávislá na teplotách okolitého prostredia. Pre θ_{si} a f_{Rsi} platia vzťahy:

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

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

$$f_{Rsi} = 1 - U_x \cdot R_{si} \quad (3)$$

Kde:

θ_{si} vnútorná povrchová teplota, v °C

θ_e návrhová teplota vonkajšieho vzduchu v zimnom období podľa ČSN 73 0540-3 [1], v °C

- θ_{ai} návrhová teplota vnútorného vzduchu, stanovená pre budovu alebo jej ucelenú časť pre požadované užívanie podľa ČSN 73 0540-3 [1], v °C
- U_x lokálny súčiniteľ prestupu tepla v mieste x vnútorného povrchu.

Teplotný faktor nám pomáha hodnotiť kritérium vylúčenia vzniku plesní pri kritickej relatívnej vlhkosti vzduchu tesne pri vnútornom povrchu ($\phi_{si,cr} = 80\%$). Toto kritérium hodnotíme hlavne pri nepriesvitných stavebných konštrukciách. Pomocou teplotného faktoru hodnotíme tiež kritérium vylúčenia povrchovej kondenzácie vodnej pary pri kritickej relatívnej vlhkosti tesne pri vnútornom povrchu ($\phi_{si,cr} = 100\%$). Toto kritérium hodnotíme hlavne pre výplne otvorov.

2.1. Požiadavky na teplotný faktor

„Konštrukcie a styky konštrukcií v priestoroch s návrhovou relatívnou vlhkosťou vnútorného vzduchu $\phi_i \leq 60\%$ musí v zimnom období za normových podmienok v každom mieste vykazovať takú vnútornú povrchovú teplotu, aby odpovedajúci teplotný faktor vnútorného povrchu f_{Rsi} , bezrozmerný, spĺňal podmienku:“ [1]

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

kde:

$f_{Rsi,N}$ požadovaná hodnota najnižšieho teplotného faktoru vnútorného povrchu, stanovená zo vzťahu:

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

kde:

$f_{Rsi,cr}$ kritický teplotný faktor vnútorného povrchu.

3. Šírenie vlhkosti konštrukciou

Okrem hodnotenia stavebných konštrukcií z hľadiska tepelných vlastností, je potrebné stavené konštrukcie hodnotiť tiež z hľadiska vlhkostných javov, ktoré na konštrukciu pôsobia. Vlhkostné javy totiž prebiehajú súčasne s tými tepelnými a vzájomne sa podmieňujú. Nadmerné pôsobenie vlhkosti v stavebnej konštrukcii spôsobuje jej degradáciu priamo, ale aj nepriamo, tým že vlhké prostredie je priaznivé pre vznik plesní, hniloby a množenie škodcov. Tieto príčiny degradácie taktiež neblaho pôsobia na zdravie človeka. Bežnou prevádzkou domu vzniká pomerne veľké množstvo vlhkosti (napr. varenie, kúpanie, či obyčajné dýchanie)

Vodná para v stavebných konštrukciách sa najčastejšie šíri difúziou. Difúzia vodnej pary je dej, ktorým sa vyrovnáva čiastočný tlak vodnej pary vzájomným pôsobením molekúl. Smer toku vodných pár je z miest vyššieho tlaku k miestam s nižším tlakom. Pri prechode vodnej pary konštrukciou môže vodná para v istom bode skondenzovať a tým sa zmení na vodu. Tento bod nazývame rosný bod. V prípade, že sa rosný bod nachádza vo vnútri konštrukcie, skondenzovaná voda bude pôsobiť deštruktívne na konštrukciu.

3.1. Požiadavky na šírenie vodnej pary konštrukciou

Z hľadiska možnej kondenzácie vodnej pary M_c [kg/m²a] vo vnútri stavebných konštrukcií, rozdeľujeme konštrukcie nasledovne:

Konštrukcie strechy, stien a stropov v ktorých by skondenzovaná vodná para mala nepriaznivý vplyv na ich funkciu musia byť navrhnuté bez kondenzácie vodnej pary.

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

Kde M_c je množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii za rok M_c [kg/m²a]

S obmedzenou kondenzáciou vodnej pary je možné navrhovať konštrukcie striech, stropov a stien po splnení týchto podmienok:

a) Skondenzovaná vodná para požadovanú funkciu konštrukcie neohrozí

b) Prípustné množstvo skondenzovanej vodnej pary za rok je:

- Pre jednoplášťové strechy $M_c \leq 0,1$ [kg/m²a] (7)

- Pre ostatné konštrukcie $M_c \leq 0,5$ [kg/m²a] (8)

Vo vnútri stavebnej konštrukcie s prípustnou obmedzenou kondenzáciou vodnej pary sa ročnou bilanciou skondenzovanej a vyparenej vodnej pary nesmie preukázať žiadne zostávajúce množstvo vodnej pary, ktoré by v konštrukcii dlhodobo zvyšovalo vlhkosť. Množstvo skondenzovanej vodnej pary M_c v konštrukcii za rok, musí byť nižšie ako množstvo vodnej pary za rok, ktorá by sa mohla vypariť M_{ev} . Ročná bilancia vyparenej a skondenzovanej v.p. je priaznivá:

$$M_c \leq M_{ev} \quad [\text{kg/m}^2\text{a}] \quad (9)$$

Kde M_{ev} je množstvo vyparenej vodnej pary za rok v [kg/m²a]

4. Posúdenie navrhnutých skladieb

Jednotlivé konštrukcie posudzujeme z hľadiska tepla, súčiniteľa prestupu tepla, tepelného faktoru a šírenia vodnej pary. Posudok bol vypracovaný v softwaru Teplo 2017 [2]. Pre spôsob kotvenia fasádnej tepelnej izolácie bola vo výpočte zohľadnená korekcia súčiniteľa prestupu tepla na vplyv systematických tepelných mostov.

4.1 Obvodová stena v kontakte so vzduchom

W-01	Kontaktný zateplovací systém	
	Tenkovrstvá omietka	2,0
	Podkladový penetračný náter	0,0
	Výstužná malta a sklovláknitá mriežka	8,0
	Tepelná izolácia EPS S70	180,0
	lepiaca malta	10,0
	nosná žb konštrukcia	0,0
	spolu:	200,0

Súčiniteľ prestupu tepla

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

Vypočítaná hodnota: $U = 0,217 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$... **vyhovuje**

Teplotný faktor vnútorného povrchu: $f_{Rsi,m} = 0,951 > f_{Rsi,cr} = 0,793$... **vyhovuje**

Šírenie vodnej pary konštrukciou:

Pri navrhovanej vonkajšej teplote v konštrukcii nedochádza ku kondenzácii vodnej pary ... **vyhovuje**

Konštrukcia vyhovela vo všetkých požiadavkách.

Konštrukcia tiež spĺňa požiadavky platnej normy na Slovensku. Vyhodnotenie požiadaviek bolo vykonané v software TEPLO 2017 v prílohe 1.

4.2. Zelená strecha

R-01	Zelená strecha - Rozchodník	
	Zemný substrát min. 100mm	100,0
	Filtračná textília 200 g	0,0
	Hydroakumulačná a drenážna vrstva	30,0
	Filtračná textília 300 g	0,0
	Hydroizolačná PVC fólia pre zelené strechy	5,0
	Teplná izolácia EPS S100 v spáde	155,0
	Teplná izolácia EPS S100	220,0
	Parozábrana	0,0
	spolu:	510,0

Súčiniteľ prestupu tepla

Odporučená hodnota: $U_{rec,20} = 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Vypočítaná hodnota: $U = 0,146 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$... **vyhovuje**

Teplotný faktor vnútorného povrchu: $f_{Rsi,m} = 0,964 > f_{Rsi,cr} = 0,793$... **vyhovuje**

Šírenie vodnej pary konštrukciou:

Množstvo skondenzovanej vodnej pary za rok: $M_{c,a} = 0,0122 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$

Množstvo vypariteľnej vodnej pary za rok: $M_{ev,a} = 0,0268 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$

Max. množstvo skondenzovanej vodnej pary za rok, odvodené z min. plošnej hmotnosti materiálu v kondenzačnej zóne: $M_{c,N} = 0,100 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$

$M_{c,a} = 0,0122 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) < M_{ev,a} = 0,0268 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$... **vyhovuje**

$M_{c,a} = 0,0122 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) < M_{c,N} = 0,100 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$... **vyhovuje**

Konštrukcia vyhovela vo všetkých požiadavkách.

Konštrukcia tiež spĺňa požiadavky normy platnej na Slovensku. Vyhodnotenie požiadaviek bolo vykonané v software TEPLO 2017 v prílohe 1.

4.3. Strecha terasa

F-05	Podlaha terasy na 5.NP		
	Nášlapná vrstva - keramická dlažba	20,0	
	Rektifikačné terče 30 - 100 mm	30,0	
	Hydroizolácia mPVC s geotextíliou	0,0	
	Tepelná izolácia EPS S100	220,0	
	Tepelná izolácia EPS S100 v spáde 20-125 mm	125,0	
	nosná žb konštrukcia	230,0	
	spolu:	625,0	

Súčiniteľ prestupu tepla

Odporúčaná hodnota: $U_{rec,20} = 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Vypočítaná hodnota: $U = 0,148 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$... **vyhovuje**

Teplotný faktor vnútorného povrchu: $f_{Rsi,m} = 0,964 > f_{Rsi,cr} = 0,793$... **vyhovuje**

Šírenie vodnej pary konštrukciou:

Množstvo skondenzovanej vodnej pary za rok: $M_{c,a} = 0,0097 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$

Množstvo vypariteľnej vodnej pary za rok: $M_{ev,a} = 0,0371 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$

Max. množstvo skondenzovanej vodnej pary za rok, odvodené z min. plošnej hmotnosti materiálu v kondenzačnej zóne: $M_{c,N} = 0,079 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$

$M_{c,a} = 0,0097 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) < M_{ev,a} = 0,0371 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$... **vyhovuje**

$M_{c,a} = 0,0097 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) < M_{c,N} = 0,079 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$... **vyhovuje**

Konštrukcia vyhovela vo všetkých požiadavkách.

Konštrukcia tiež spĺňa požiadavky normy platnej na Slovensku. Vyhodnotenie požiadaviek bolo vykonané v software TEPLO 2017 v prílohe 1.

4.4. Strop nad 1PP (nad garážami)

	<p>R-05 Strop garáže</p> <p>laminátová podlaha s podložkou 10</p> <p>betónový poter 60</p> <p>PE fólia -</p> <p>tepelná izolácia EPS 100 40</p> <p>Nosná žb konštrukcia 550,0</p> <p>3i-isolet izolačné dosky RD 200 do debnenia 80,0</p> <p>spolu: 80,0</p>
--	--

Súčiniteľ prestupu tepla

Požadovaná hodnota: $U_{rec,20} = 0,60 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Vypočítaná hodnota: $U = 0,262 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$... **vyhovuje**

Teplotný faktor vnútorného povrchu: $f_{Rsi,m} = 0,936 > f_{Rsi,cr} = 0,646$... **vyhovuje**

Šírenie vodnej pary konštrukciou:

Pri navrhovanej vonkajšej teplote v konštrukcii nedochádza ku kondenzácii vodnej pary ... **vyhovuje**

Konštrukcia vyhovela vo všetkých požiadavkách.

Konštrukcia tiež spĺňa požiadavky normy platnej na Slovensku. Vyhodnotenie požiadaviek bolo vykonané v software TEPLO 2017 v prílohe 1.

5. Záver

Súčiniteľ prestupu tepla spĺňa hodnoty stanovené podľa ČSN 73 0540-2 [2] aj STN 730540-2/Z1 (2016) [5].

Teplotný faktor vnútorného povrchu spĺňa hodnoty stanovené podľa ČSN 73 0540-2 [2] a teda nebude dochádzať ku kondenzácii na vnútornom povrchu konštrukcie.

Šírenie vodnej pary v konštrukcii je v súlade s podmienkami, aby vodná para neohrozovala konštrukciu.

6. Zdroje

[1] ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov – Část 3, ÚNMZ Praha, listopad 2005.

[2] SVOBODA SOFTWARE. Teplo 2017 [software]. 2017 [cit. 2022-01-01]. Dostupné z: <http://kcad.cz/cz/stavebni-fyzika/tepelná-technika/teplo/>. Požadavky na systém: MS Windows XP a vyšší; veľkosť na disku 17,0 MB; RAM minimálne 64 MB.

[3] prednáška, www.svf.stuba.sk Funkčné požiadavky na obvodové plášte [online]

Dostupné z:

https://www.svf.stuba.sk/buxus/docs/web_katedry/kps/prednasky_2013/funkcne_tepelnotechnicke_OP.pdf

[4] Vašíň, David. 2022. Projekt polyfunkčného domu v Opave so zameraním na denné osvetlenie a akustiku [diplomová práca]. Praha: ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE. 159s.

[5] STN 730540-2/Z1 (2016) Tepelná ochrana budov

7. Prílohy

Príloha 1. Komplexné posúdenie skladieb stavebných konštrukcií z hľadiska šírenia tepla a vodnej pary – výstup z softwaru Teplo 2017 [2]

Príloha 1

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

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

Název kce [C]	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma,max[kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10
Obvodová stena...	stěna	4.329	0.217	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
Zelená strecha...	střecha	6.687	0.146	0.0123	ano	---
Strecha - terasa...	střecha	6.915	0.142	0.0193	ne	---
Strop nad garážou...	podlaha	3.484	0.262	nedochází ke kondenzaci v.p.		---

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 stena**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 05.05.2022

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Cemix 016 F -	0,0100	0,5520	840,0	1300,0	5,0	0.0000
2	Železobeton 2	0,2000	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
3	Baumit DuoCont	0,0050	0,8300	920,0	1400,0	10,0	0.0000
4	Isover EPS 70F	0,1800	0,0380	1270,0	16,0	30,0	0.0000
5	Baumit DuoCont	0,0030	0,8300	920,0	1400,0	10,0	0.0000
6	Baumit silikon	0,0030	0,7000	920,0	1800,0	70,0	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	Cemix 016 F - Sádrová omítka	---
2	Železobeton 2	---
3	Baumit DuoContact	---
4	Isover EPS 70F	---
5	Baumit DuoContact	---
6	Baumit silikonová omítka (SilikonPutz)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

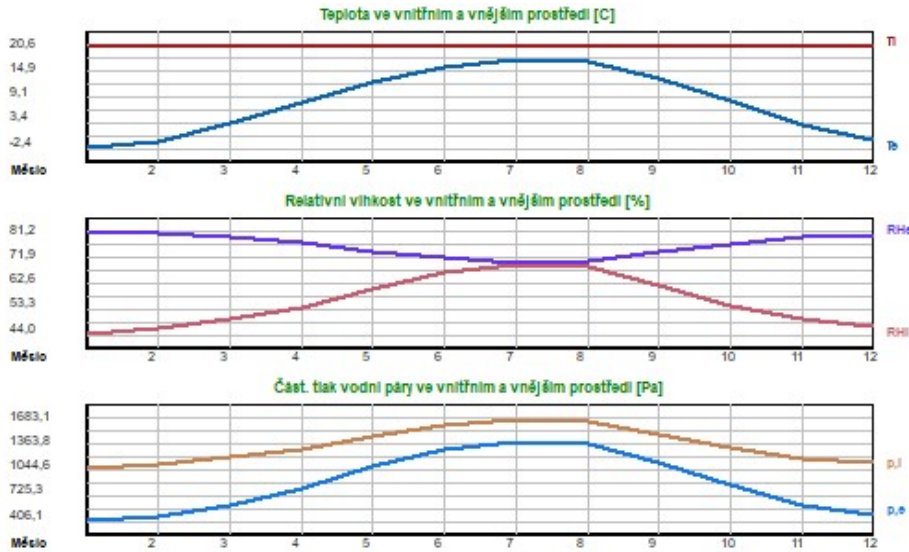
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

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 : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	44.0	1067.1	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	20.6	46.1	1118.0	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	20.6	49.4	1198.0	3.0	79.5	602.1
4	30 720	20.6	53.9	1307.2	7.7	77.5	814.1
5	31 744	20.6	60.8	1474.5	12.7	74.5	1093.5
6	30 720	20.6	66.5	1612.7	15.9	72.0	1300.1

7	31	744	20.6	69.4	1683.1	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	20.6	68.5	1661.2	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	20.6	61.8	1498.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	20.6	54.5	1321.7	8.3	77.1	843.7
11	30	720	20.6	49.3	1195.6	2.9	79.5	597.9
12	31	744	20.6	46.6	1130.1	-0.6	80.7	468.9

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



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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 4.429 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.217 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k: 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_pT : 6.1E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 292.7
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 9.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.09 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.947
 Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			

1	11.2	0.593	7.9	0.449	19.4	0.947	47.4
2	12.0	0.598	8.6	0.443	19.5	0.947	49.5
3	13.0	0.569	9.6	0.377	19.7	0.947	52.3
4	14.3	0.515	10.9	0.251	19.9	0.947	56.2
5	16.2	0.446	12.8	0.009	20.2	0.947	62.4
6	17.6	0.369	14.1	-----	20.4	0.947	67.5
7	18.3	0.262	14.8	-----	20.4	0.947	70.1
8	18.1	0.307	14.6	-----	20.4	0.947	69.3
9	16.5	0.435	13.0	-----	20.2	0.947	63.3
10	14.5	0.505	11.1	0.229	19.9	0.947	56.7
11	13.0	0.569	9.6	0.379	19.7	0.947	52.2
12	12.1	0.600	8.8	0.442	19.5	0.947	50.0

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

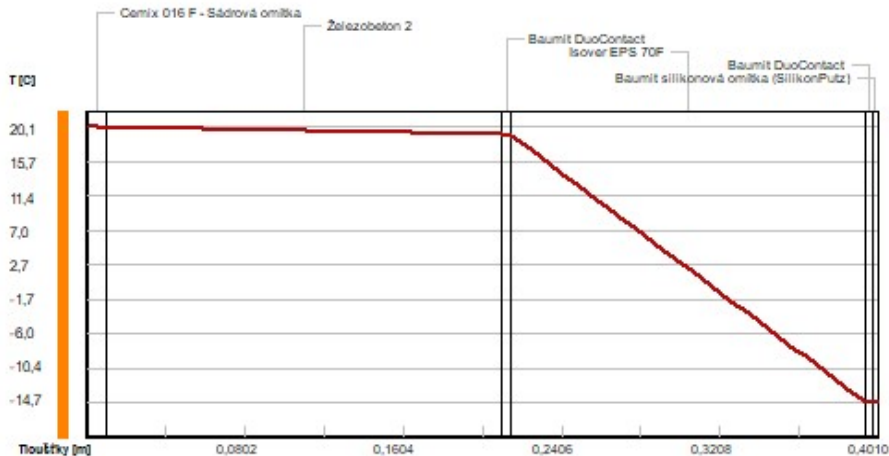
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

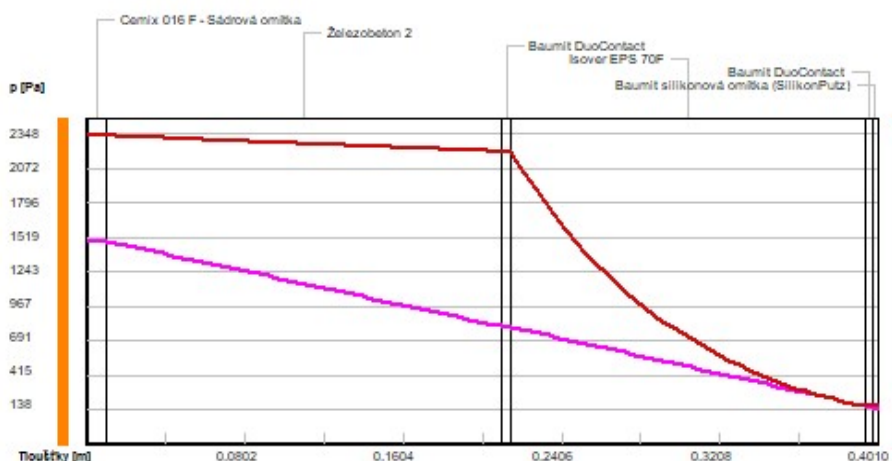
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.1	19.9	19.0	19.0	-14.7	-14.7	-14.7
p [Pa]:	1491	1485	805	800	167	163	138
p,sat [Pa]:	2348	2329	2203	2197	170	170	169

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.

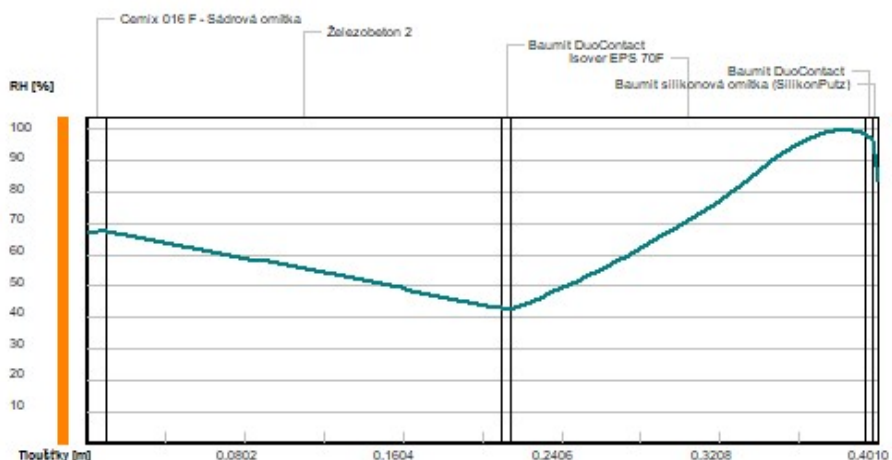
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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 nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.345E-0008 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

Rozeznání 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	Cemix 016 F -	212	153	---	---	---
2	Železobeton 2	212	153	---	---	---
3	Baumit DuoCont	273	92	---	---	---
4	Isover EPS 70F	---	---	214	151	---

5	Baumit DuoCont	---	---	214	151	---
6	Baumit silikon	---	---	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: Obvodová stena

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-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 _i :	55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Cemix 016 F - Sádrová omítka	0,010	0,552	5,0
2	Železobeton 2	0,200	1,580	29,0
3	Baumit DuoContact	0,005	0,830	10,0
4	Isover EPS 70F	0,180	0,038	30,0
5	Baumit DuoContact	0,003	0,830	10,0
6	Baumit silikonová omítka (Sili)	0,003	0,700	70,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,793$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,947$

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: $U = 0,217 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... 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:

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

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

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2/Z1 (2016)

Názov konštrukcie : Obvodová stena

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 21,00 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 55,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Cemix 016 F - Sádrová omítka	0,010	0,552	5,0
2	Železobetón 2	0,200	1,580	29,0
3	Baumit DuoContact	0,005	0,830	10,0
4	Isover EPS 70F	0,180	0,038	30,0
5	Baumit DuoContact	0,003	0,830	10,0
6	Baumit silikonová omítka (Sili)	0,003	0,700	70,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Vypočítaná hodnota: U = 0,217 W/(m²K)
Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U,N : 0,32 W/(m²K)
 $U < U,N$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.
Normaliz. hodnota od 2016 $U,r1$: 0,22 W/(m²K)
 $U < U,r1$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.
Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 15,05 + 0,50 = 15,55$ C
Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 19,09$ C
 $T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M,c < M,ev$ ($M_a, vysl=0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_a < 0,5$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci nedochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

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 : **Zelená střecha**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 05.05.2022

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Železobeton 2	0,2000	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
2	Asfaltový náte	0,0005	0,2100	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
3	Sklodek 40 Spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
4	Isover EPS 100	0,2400	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
5	Fatrafol 810	0,0030	0,3500	1470,0	1313,0	24000,0	0.0000
6	Půda písčitá v	0,1000	2,3000	920,0	2000,0	2,0	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 náter	---
3	Sklodek 40 Special Mineral	---
4	Isover EPS 100	---
5	Fatrafol 810	---
6	Půda písčitá vlhká	---

Okrajové podmínky výpočtu :

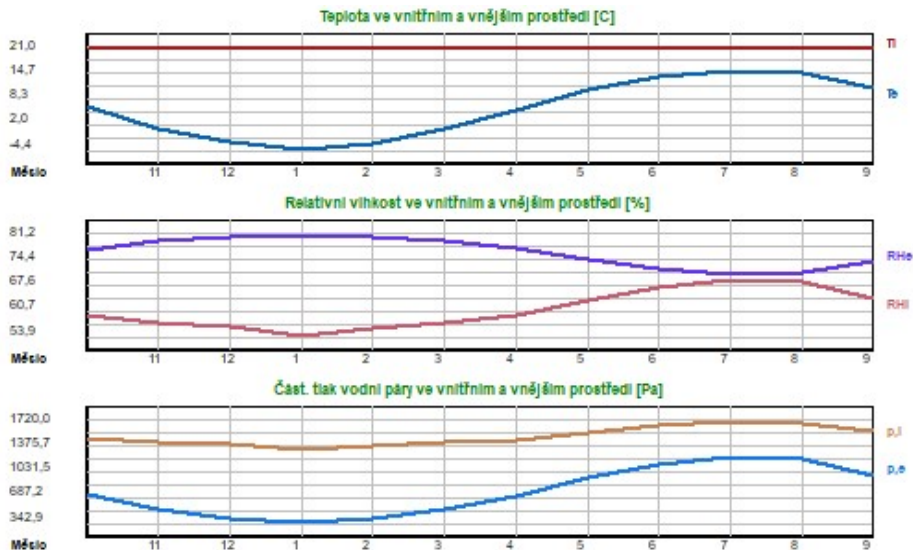
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

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_i : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	53.9	1339.7	-4.4	81.2	342.9
2	28 672	21.0	56.0	1391.9	-2.9	80.8	387.4
3	31 744	21.0	57.5	1429.2	1.0	79.5	521.8
4	30 720	21.0	59.3	1473.9	5.7	77.5	709.4
5	31 744	21.0	63.4	1575.9	10.7	74.5	958.1
6	30 720	21.0	67.2	1670.3	13.9	72.0	1142.9
7	31 744	21.0	69.2	1720.0	15.5	70.4	1239.1

8	31	744	21.0	68.5	1702.6	15.0	70.9	1208.4
9	30	720	21.0	64.1	1593.3	11.3	74.1	991.8
10	31	744	21.0	59.7	1483.9	6.3	77.1	735.7
11	30	720	21.0	57.5	1429.2	0.9	79.5	518.1
12	31	744	21.0	56.5	1404.4	-2.6	80.7	396.8

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



Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla 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 :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 6.687 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.146 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce $U_{k,c}$: 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.1E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 516.1

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si}^* podle EN ISO 13786 : 12.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.71 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.964

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:	Vypočtené hodnoty
	----- 80% ----- ----- 100% -----	

	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	14.7	0.753	11.3	0.619	20.1	0.964	57.0
2	15.3	0.762	11.9	0.619	20.1	0.964	59.0
3	15.7	0.737	12.3	0.565	20.3	0.964	60.1
4	16.2	0.687	12.8	0.462	20.5	0.964	61.3
5	17.3	0.638	13.8	0.300	20.6	0.964	64.9
6	18.2	0.605	14.7	0.111	20.7	0.964	68.3
7	18.7	0.575	15.1	-----	20.8	0.964	70.0
8	18.5	0.583	15.0	-----	20.8	0.964	69.4
9	17.4	0.633	14.0	0.274	20.7	0.964	65.5
10	16.3	0.682	12.9	0.447	20.5	0.964	61.7
11	15.7	0.738	12.3	0.567	20.3	0.964	60.1
12	15.5	0.765	12.0	0.620	20.2	0.964	59.5

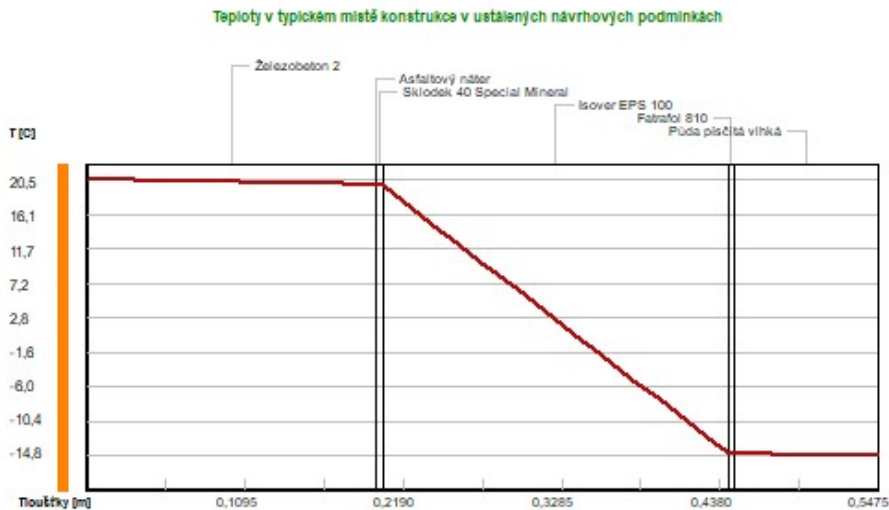
Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

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

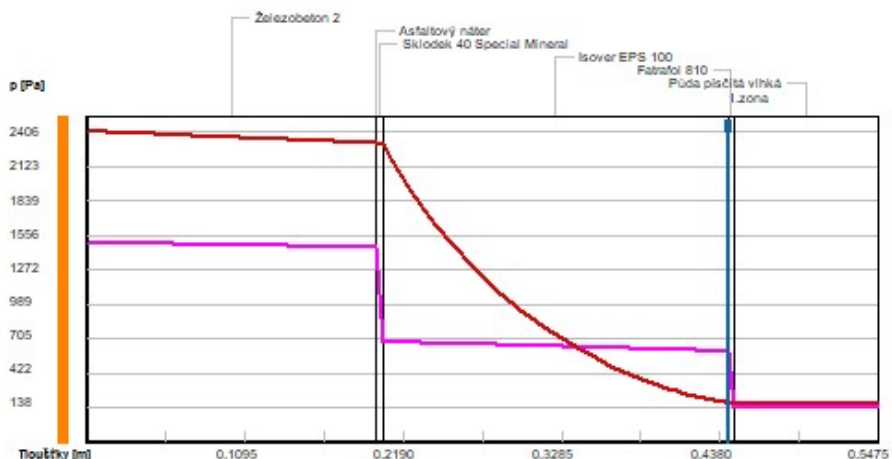
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.5	19.8	19.8	19.7	-14.5	-14.6	-14.8
p [Pa]:	1491	1454	1450	679	602	140	138
p,sat [Pa]:	2406	2309	2307	2293	172	172	168

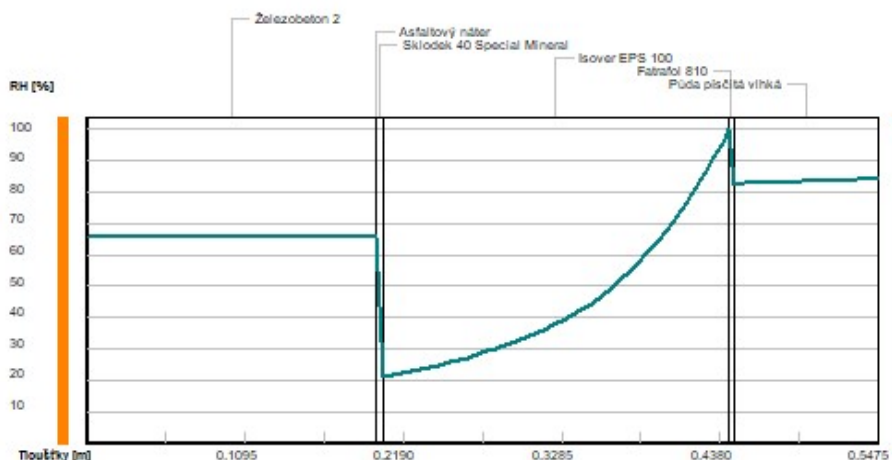
Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.



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]	Hranice kondenzační zóny pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4445	0.4445	1.812E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0122 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0268 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 dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
10	0.4445	0.4445	0.0020	0.0017	0.0003	0.0003
11	0.4445	0.4445	0.0029	0.0011	0.0018	0.0021

12	0.4445	0.4445	0.0035	0.0008	0.0027	0.0048
1	0.4445	0.4445	0.0034	0.0007	0.0027	0.0076
2	0.4445	0.4445	0.0031	0.0007	0.0024	0.0100
3	0.4445	0.4445	0.0029	0.0011	0.0018	0.0119
4	0.4445	0.4445	0.0020	0.0016	0.0005	0.0123
5	0.4445	0.4445	0.0011	0.0025	-0.0014	0.0109
6	0.4445	0.4445	0.0003	0.0033	-0.0030	0.0079
7	0.4445	0.4445	-0.0002	0.0039	-0.0041	0.0038
8	0.4445	0.4445	-0.0000	0.0037	-0.0038	0.0000
9	---	---	0.0009	0.0026	-0.0017	0.0000

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0123 kg/m²**
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: **0.0123 kg/m²**
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0121 kg/m²
..... a do interiéru: 0.0002 kg/m²

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

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

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	151	183	31	---	---
2	Asfaltový náte	151	183	31	---	---
3	Sklodek 40 Spe	151	183	31	---	---
4	Isover EPS 100	---	---	---	30	335
5	Fatrafol 810	---	---	---	30	335
6	Půda písčité v	---	---	334	31	---

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: Zelená strecha

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -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_i : 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobeton 2	0,200	1,580	29,0
2	Asfaltový náter	0,0005	0,210	1200,0
3	Sklodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
4	Isover EPS 100	0,240	0,037	50,0
5	Fatrafol 810	0,003	0,350	24000,0
6	Půda písčité vlhká	0,100	2,300	2,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,793$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,964$

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 možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

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

Požadavek: $U, N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,146 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

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

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

Požadavky:

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

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

zóna č. 1: $0,118 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$ (materiál: Fatrafol 810).

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

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

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kond.zóna č. 1: Max. množství akumul. vlhkosti $M_{c,a} = 0,0123 \text{ kg/m}^2$

Na konci modelového roku je zóna suchá.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{a, \text{vysl}} = 0 \text{ kg/m}^2$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

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

Teplu 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2/Z1 (2016)

Názov konštrukcie :

Rekapitulácia dat:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 20,60 \text{ C}$

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50,00 \%$

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobetón 2	0,200	1,580	29,0
2	asfaltový náter	0,0005	0,210	1200,0
3	Sklodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
4	Isover EPS 100	0,240	0,037	50,0
5	Fatrafol 810	0,003	0,350	24000,0
6	Púda písčitá vlhká	0,100	2,300	2,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Vypočítaná hodnota: $U = 0,146 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... $U, N: 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

$U < U, N$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.

Normaliz. hodnota od 2016 ... $U, r1: 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

$U < U, r1$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

$$T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,20 + 0,50 = 13,70 \text{ C}$$

$$\text{Vypočítaná hodnota: } T_{si} = 19,40 \text{ C}$$

$T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{a,c} < M_{a,ev}$ ($M_{a,vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_a < 0,1 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$.

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
V konštrukcii dochádza v modelovom roku ku kondenzácii.
Kond.zóna č. 1: Max. množstvo akumul. vlhkosti $M_a = 0,0123 \text{ kg/m}^2$
Na konci modelového roka je zóna suchá.

Vyhodnotenie 1. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$M_{a,vysl} = 0$ 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$M_{a,max} < 0,1 \text{ kg/m}^2$... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

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

Název kce [C]	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	M _{a,max} [kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10
Střecha - terasa...	střecha	6.630	0.148	0.0097	ano	---

Vysvětlivky:

- R tepelný odpor konstrukce
U součinitel prostupu tepla konstrukce
M_{a,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 : **Strecha - terasa**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 06.05.2022

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Cemix 016 F -	0,0100	0,5520	840,0	1300,0	5,0	0.0000
2	Železobeton 2	0,2300	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
3	asfaltový náte	0,0005	0,2100	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
4	Sklodek 40 Spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
5	Isover EPS 100	0,2700	0,0360	1270,0	21,0	50,0	0.0000
6	Fatrafol 810	0,0020	0,3500	1470,0	1313,0	24000,0	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	Cemix 016 F - Sádrová omítka	---
2	Železobeton 2	---
3	asfaltový náter	---
4	Sklodek 40 Special Mineral	---
5	Isover EPS 100	---
6	Fatrafol 810	---

Okrajové podmínky výpočtu :

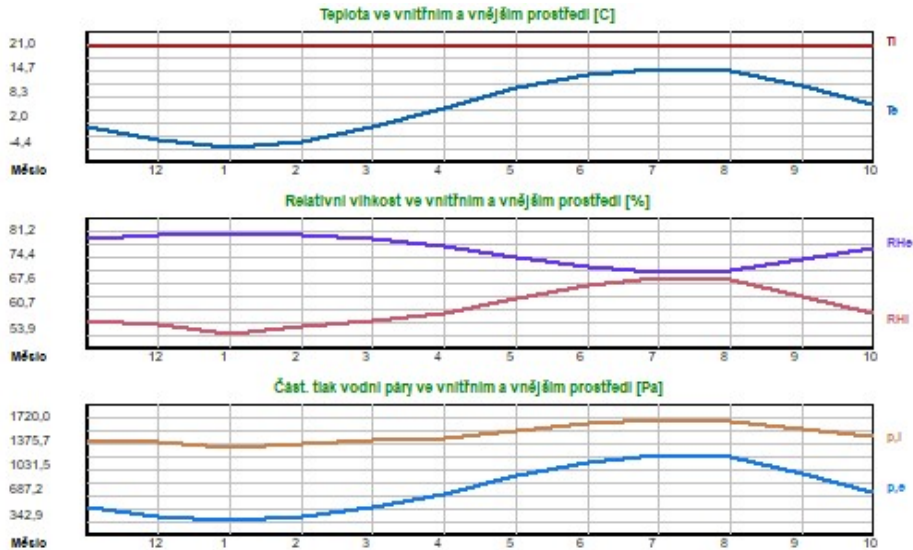
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	53.9	1339.7	-4.4	81.2	342.9
2	28 672	21.0	56.0	1391.9	-2.9	80.8	387.4
3	31 744	21.0	57.5	1429.2	1.0	79.5	521.8
4	30 720	21.0	59.3	1473.9	5.7	77.5	709.4
5	31 744	21.0	63.4	1575.9	10.7	74.5	958.1
6	30 720	21.0	67.2	1670.3	13.9	72.0	1142.9
7	31 744	21.0	69.2	1720.0	15.5	70.4	1239.1

8	31	744	21.0	68.5	1702.6	15.0	70.9	1208.4
9	30	720	21.0	64.1	1593.3	11.3	74.1	991.8
10	31	744	21.0	59.7	1483.9	6.3	77.1	735.7
11	30	720	21.0	57.5	1429.2	0.9	79.5	518.1
12	31	744	21.0	56.5	1404.4	-2.6	80.7	396.8

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



Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla 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 :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 6.630 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.148 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce $U_{k,c}$: 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K

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 akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.0E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 : 686.8

Fázový posun teplotního kmitu $\Psi_{s_i^*}$ podle EN ISO 13786 : 11.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{s_i,p}$: 19.77 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{R_{s_i,p}}$: 0.964

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:	Vypočtené hodnoty
	----- 80% ----- ----- 100% -----	

	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	14.7	0.753	11.3	0.619	20.1	0.964	57.0
2	15.3	0.762	11.9	0.619	20.1	0.964	59.1
3	15.7	0.737	12.3	0.565	20.3	0.964	60.1
4	16.2	0.687	12.8	0.462	20.4	0.964	61.4
5	17.3	0.638	13.8	0.300	20.6	0.964	64.9
6	18.2	0.605	14.7	0.111	20.7	0.964	68.3
7	18.7	0.575	15.1	-----	20.8	0.964	70.1
8	18.5	0.583	15.0	-----	20.8	0.964	69.4
9	17.4	0.633	14.0	0.274	20.6	0.964	65.5
10	16.3	0.682	12.9	0.447	20.5	0.964	61.7
11	15.7	0.738	12.3	0.567	20.3	0.964	60.1
12	15.5	0.765	12.0	0.620	20.1	0.964	59.5

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

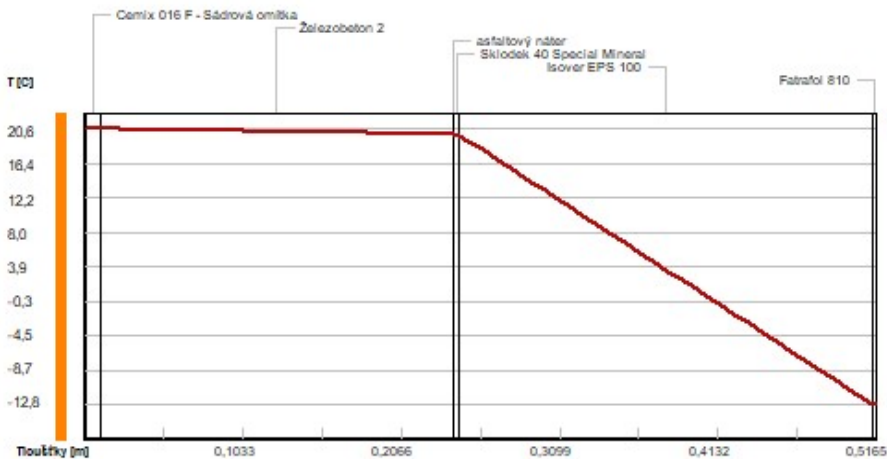
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

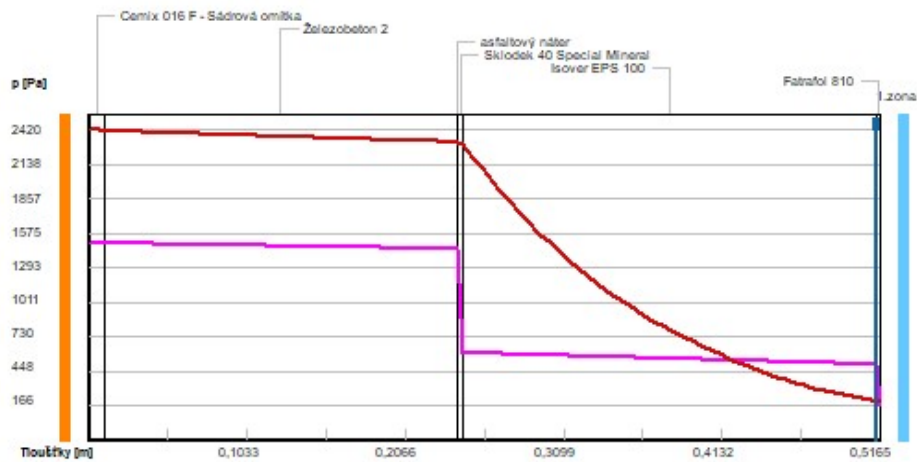
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.6	20.5	19.9	19.8	19.8	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1491	1491	1444	1440	598	503	166
p,sat [Pa]:	2420	2408	2316	2315	2303	202	201

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.

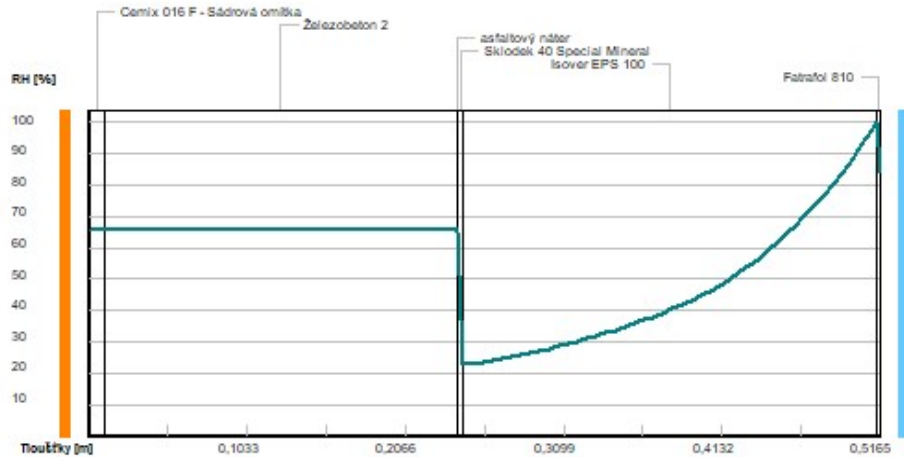
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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	0.5145	0.5145	1.685E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0096 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0371 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 dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
11	0.5145	0.5145	0.0028	0.0015	0.0013	0.0013
12	0.5145	0.5145	0.0034	0.0011	0.0023	0.0037

1	0.5145	0.5145	0.0034	0.0009	0.0024	0.0062
2	0.5145	0.5145	0.0031	0.0010	0.0021	0.0083
3	0.5145	0.5145	0.0029	0.0016	0.0014	0.0097
4	0.5145	0.5145	0.0020	0.0023	-0.0003	0.0094
5	0.5145	0.5145	0.0011	0.0037	-0.0026	0.0068
6	0.5145	0.5145	0.0003	0.0048	-0.0046	0.0022
7	---	---	-0.0002	0.0059	-0.0060	0.0000
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0097 kg/m²**
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: **0.0097 kg/m²**
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0096 kg/m²
..... a do interiéru: 0.0001 kg/m²

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

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

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	Cemix 016 F -	151	214	---	---	---
2	Železobeton 2	151	214	---	---	---
3	asfaltový náte	151	214	---	---	---
4	Sklodek 40 Spe	151	214	---	---	---
5	Isover EPS 100	---	---	62	30	273
6	Fatrafol 810	---	---	62	30	273

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: Strecha - terasa

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -13,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Cemix 016 F - Sádrová omítka	0,010	0,552	5,0
2	Železobeton 2	0,230	1,580	29,0
3	asfaltový náter	0,0005	0,210	1200,0
4	Sklodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
5	Isover EPS 100	0,270	0,036	50,0
6	Fatrafol 810	0,002	0,350	24000,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,799$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,964$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost

na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

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

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

Požadavek: $U, N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,148 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

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

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

Požadavky:

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

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

zóna č. 1: $0,079 \text{ kg/m}^2\text{rok}$ (materiál: Fatrafol 810).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,079 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

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

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kond.zóna č. 1: Max. množství akumul. vlhkosti $M_{c,a} = 0,0097 \text{ kg/m}^2$

Na konci modelového roku je zóna suchá.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{a,vysl} = 0 \text{ kg/m}^2$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

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

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2/Z1 (2016)

Názov konštrukcie : Strecha - terasa

Rekapitulácia dat:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 21,00 \text{ C}$

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 55,00 \%$

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Cemix 016 F - Sádrová omítka	0,010	0,552	5,0
2	Železobeton 2	0,230	1,580	29,0
3	asfaltový náter	0,0005	0,210	1200,0
4	Sklodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
5	Isover EPS 100	0,270	0,036	50,0
6	Fatrafol 810	0,002	0,350	24000,0

I. Požiadavka na súčinitel prechodu tepla (čl. 4.1)

Vypočítaná hodnota: $U = 0,148 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... $U, N: 0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

$U < U, N$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.

Normaliz. hodnota od 2016... $U, r1: 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

$U < U, r1$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

$T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 15,05 + 0,50 = 15,55 \text{ C}$

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 19,77 \text{ C}$

$T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určit riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{c} < M_{ev}$ ($M_{a,vysl}=0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_a < 0,1 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$.
- Vypočítané hodnoty:
- V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
V konštrukcii dochádza v modelovom roku ku kondenzácii.
Kond.zóna č. 1: Max. množstvo akumul. vlhkosti $M_a = 0,0097 \text{ kg/m}^2$
Na konci modelového roka je zóna suchá.

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.
 $M_{a,vysl} = 0$ 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
 $M_{a,max} < 0,1 \text{ kg/m}^2$... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

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 : **Strop nad garážou**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 05.05.2022

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Keramický obkl	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	cementový pote	0,0600	1,3000	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	PE fólia	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
4	Isover EPS 100	0,0400	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
5	Železobeton 2	0,5500	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
6	Isover TOP ROO	0,0800	0,0400	800,0	140,0	1,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramický obklad	---
2	cementový poter	---
3	PE fólia	---
4	Isover EPS 100	---
5	Železobeton 2	---
6	Isover TOP ROOF 60	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 0.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.484 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.262 W/m2K**
Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.28 / 0.31 / 0.36 / 0.46 W/m2K

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 akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.9E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 19481.4
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 0.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.66 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.936**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/W.

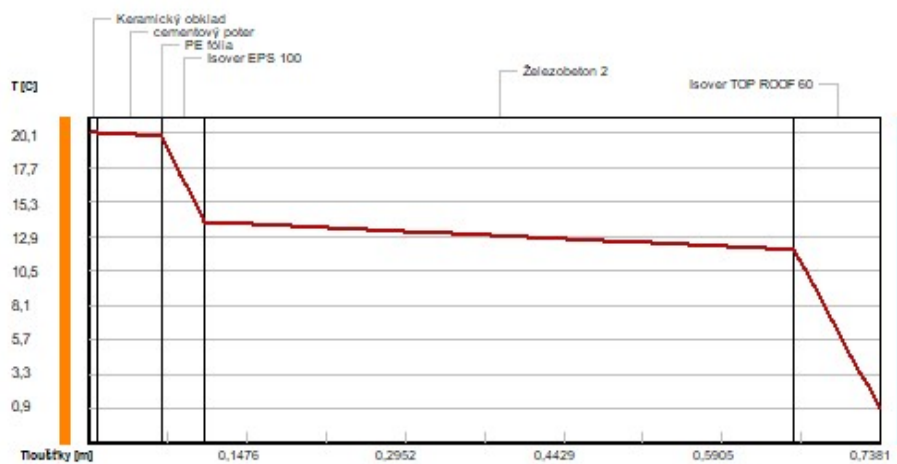
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

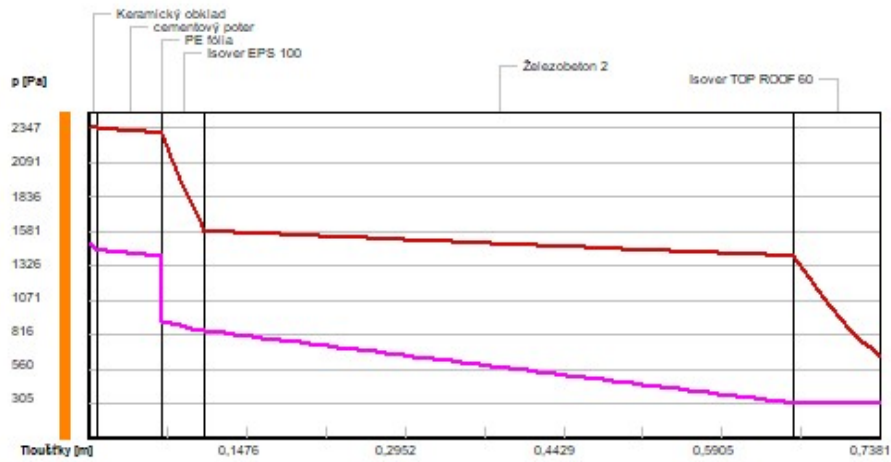
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.1	20.0	19.8	19.8	13.8	11.9	0.9
p [Pa]:	1491	1438	1392	909	842	308	305
p,sat [Pa]:	2347	2340	2304	2304	1580	1394	653

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.

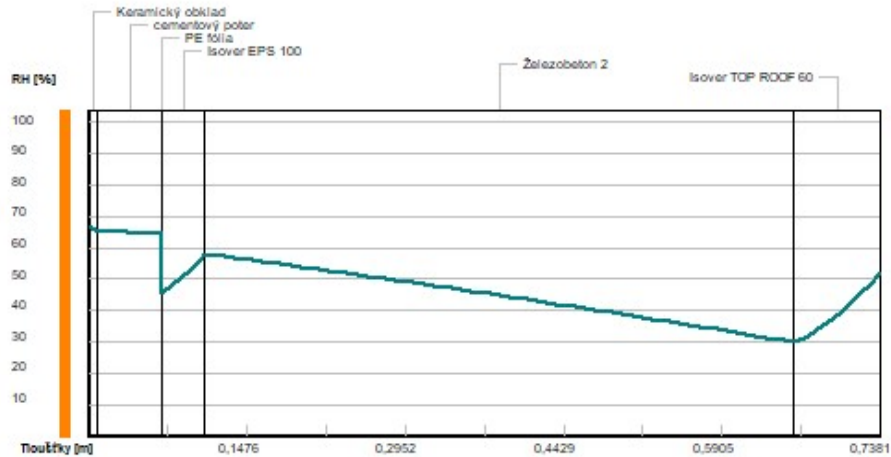
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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 : 6.699E-0009 kg/(m2.s)

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.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strop nad garážou

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 0,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Keramický obklad	0,008	1,010	200,0
2	cementový poter	0,060	1,300	23,0
3	PE fólie	0,0001	0,350	144000,0
4	Isover EPS 100	0,040	0,037	50,0
5	Železobeton 2	0,550	1,580	29,0
6	Isover TOP ROOF 60	0,080	0,040	1,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,646$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,936$

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. Jejich 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: $U_{i,N} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,262 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{i,N}$... 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/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

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

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2/Z1 (2016)

Název konštrukcie : Strop nad garážou

Rekapitulácia dat:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 21,00 \text{ C}$
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 55,00 \%$

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Keramický obklad	0,008	1,010	200,0
2	cementový poter	0,060	1,300	23,0
3	PE fólie	0,0001	0,350	144000,0
4	Isover EPS 100	0,040	0,037	50,0
5	Železobeton 2	0,550	1,580	29,0
6	Isover TOP ROOF 60	0,080	0,040	1,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Vypočítaná hodnota: $U = 0,262 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... $U,N: 0,75 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
 $U < U,N$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.
Normaliz. hodnota od 2016... $U,r1: 0,50 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
 $U < U,r1$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.
Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 15,05 + 0,50 = 15,55 \text{ C}$
Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 19,66 \text{ C}$
 $T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M,c < M,ev$ ($M_a, vysl=0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_a < 0,5 \text{ kg/m}^2,rok$.

Vypočítané hodnoty: V kci nedochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

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



B) SVETELNÁ TECHNIKA

Obsah

Stavebná svetelná technika.....	3
1. Preslnenie.....	3
1.1. Požiadavky na preslnenie.....	3
1.2. Situácia tieniacich objektov.....	4
1.3. Parametre výpočtu.....	4
1.4. Posudzované miestnosti.....	4
1.5. Posúdenie preslnenia.....	6
1.5.1. Obývacia izba + kk (I1.03).....	7
1.5.2. Spálňa (H1.06).....	8
1.5.3. Obývacia izba + kk (G1.03).....	9
1.5.4. Spálňa (F1.06).....	10
1.5.5. Spálňa (E1.06).....	11
1.5.7. Spálňa (D1.07).....	12
1.5.8. Obývacia izba + kk (C1.03).....	13
1.5.9. Denná miestnosť (B1.03).....	14
1.5.10. Denná miestnosť (A1.03).....	15
1.6. Záver posudku.....	16
2. Denné osvetlenie.....	16
2.1. Kvantitatívne požiadavky.....	16
2.1.1. Autonómia denného osvetlenia.....	16
2.1.2. Činiteľ dennej osvetlenosti.....	16
2.2. Posudzované miestnosti.....	17
2.3. Posúdenie denného osvetlenia.....	19
2.3.1. Obývacia miestnosť + kk (I1.03).....	19
2.3.2. Obývacia miestnosť + kk (H1.03).....	20
2.3.3. Obývacia miestnosť + kk (G1.03).....	22
2.3.4. Obývacia miestnosť + kk (E1.03).....	23
2.3.5. Obývacia miestnosť + kk (D1.03).....	25
2.3.6. Obývacia miestnosť + kk (C1.03).....	26
2.3.7. Denná miestnosť + kk (A1.03).....	28
2.4. Záver posudku.....	29
3. Zdroje.....	29
4. Prílohy.....	30

Stavebná svetelná technika

Jednou z troch častí stavebnej fyziky je stavebná svetelná technika. Svetelná technika je vedný odbor, ktorý sa v budovách zaoberá prirodzeným denným osvetlením. Svetelnú techniku vieme rozdeliť na dve časti a to na preslnenie a denné osvetlenie.

1. Preslnenie

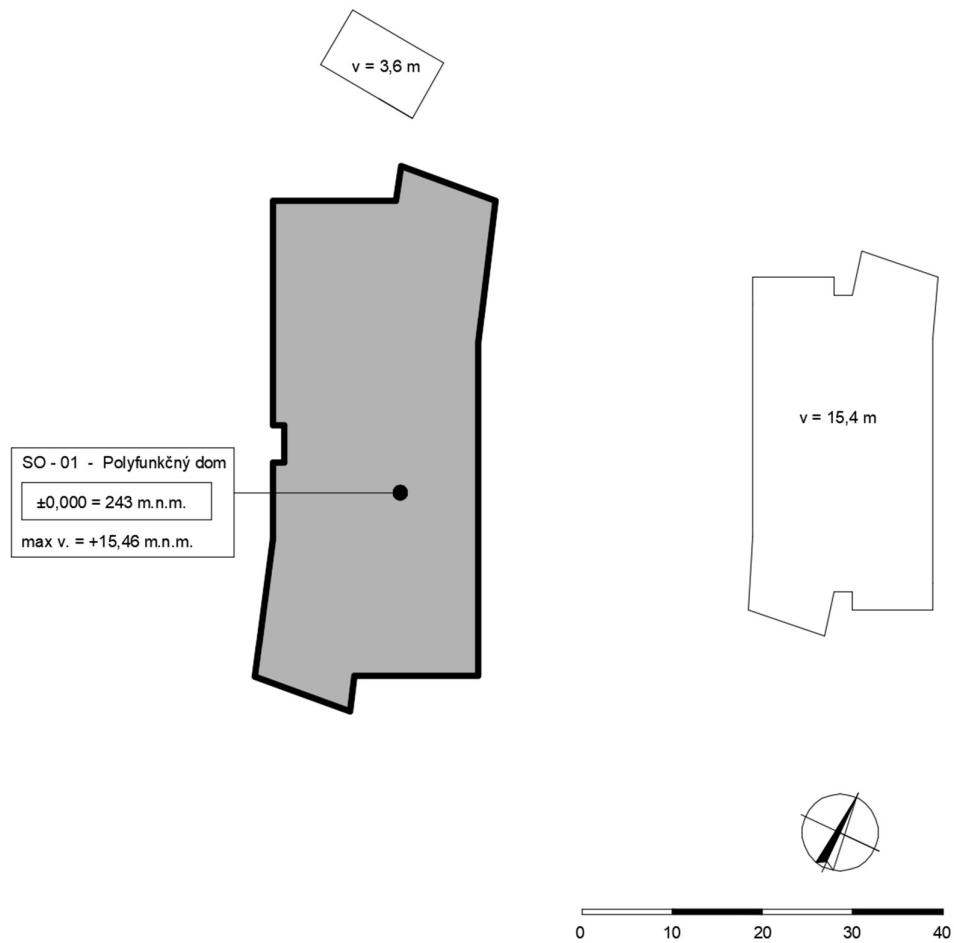
Preslnenie charakterizujeme ako dopad priameho slnečného žiarenia do interiéru v určitom mieste. Na množstvo priamych slnečných lúčov vplyva hlavne orientácia stavebného objektu voči svetovým stranám a tiež orientácia objektu voči okolitej zástavbe, resp. prekážkam slnečných lúčov. V stavebníctve posudzujeme dobu preslnenia, pretože je to dôležité kritérium kvality vnútorného priestoru. Norma udáva minimálnu dobu preslnenia, čo znamená minimálny počet hodín, počas ktorých do priestoru v referenčný deň, pri jasnej oblohe dopadá priame slnečné svetlo.

1.1. Požiadavky na preslnenie

Požiadavky preslnenia udáva norma ČSN EN 17037: 2019 [1]. Dobu preslnenia posudzujeme v kontrolnom bode okna v obytnej miestnosti. Kontrolný bod musí byť umiestnený v rovine vnútorného zasklenia okna, vo výške 300 mm nad parapetom. Výška kontrolného bodu však nesmie byť menšia ako 1200 mm nad úrovňou podlahy. Minimálna plocha okna pre posúdenie je 1/10 plochy miestnosti. Najmenší skladobný rozmer okna je 900 mm. Efektívny uhol dopadu slnečných lúčov je vymedzený ostením otvoru.

Byt považujeme za preslnený, ak aspoň v jednej obytnej miestnosti dopadajú slnečné lúče na kontrolný bod 90 minút dňa 1. marca.

1.2. Situácia tieniacich objektov



Obrázok 1: Situácia tieniacich objektov

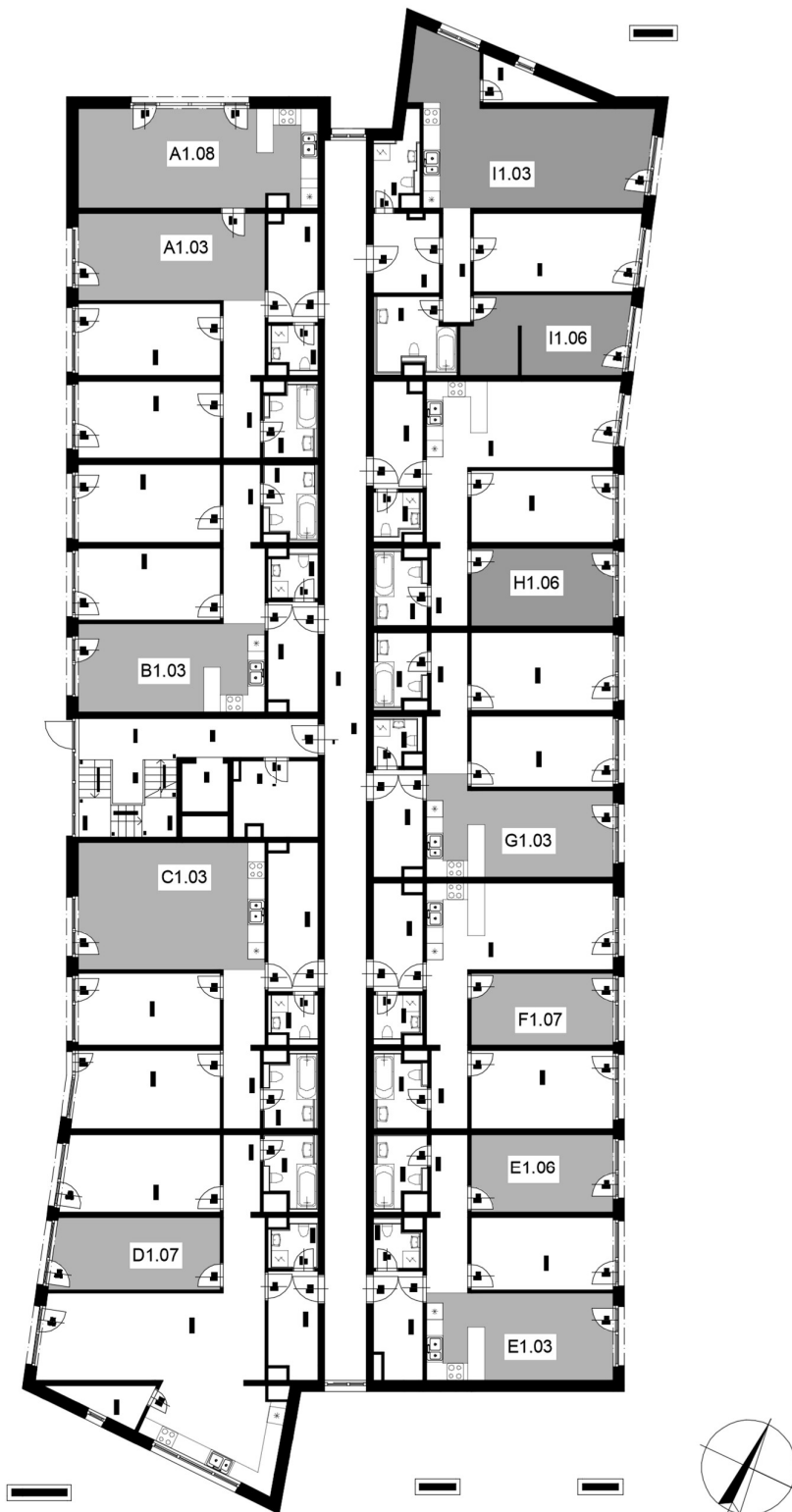
1.3. Parametre výpočtu

- Posudzovaný deň: 1. marec
- Neefektívny uhol nad horizontom: 5°
- Poloha objektu: $48,2^\circ$ zemepisnej šírky a $17,03^\circ$ zemepisnej dĺžky
- Azimut S-J mapa: $25,3^\circ$
- Azimut S-J výpočet $31,1^\circ$

1.4. Posudzované miestnosti

K posúdeniu presnenia boli vybraté všetky byty a nebytové priestory na 1.NP. Z dôvodu, že byty na zvyšných podlažiach budovy sú skoro totožne umiestnené ako na 1.NP a ich okenné otvory sú tiež totožné, nie je potrebné ich ďalej overovať.

Pôdorys 1NP:



Obrázok 2: Schéma pôdorysu s vyznačením posudzovaných miestností

I1.03 - obývacia izba + kk

H1.06 – spálňa

G1.03 - obývacia izba + kk

F1.07 – spálňa

E1.06 -spálňa

D1.07 -spálňa

C1.03 - obývacia izba + kk

B1.03 – denná miestnosť

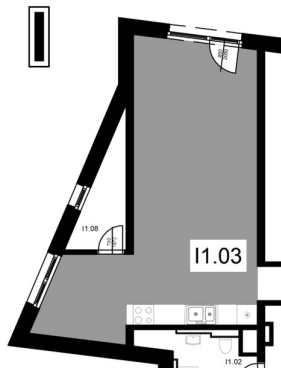
A1.08 – denná miestnosť

A1.03 – denná miestnosť

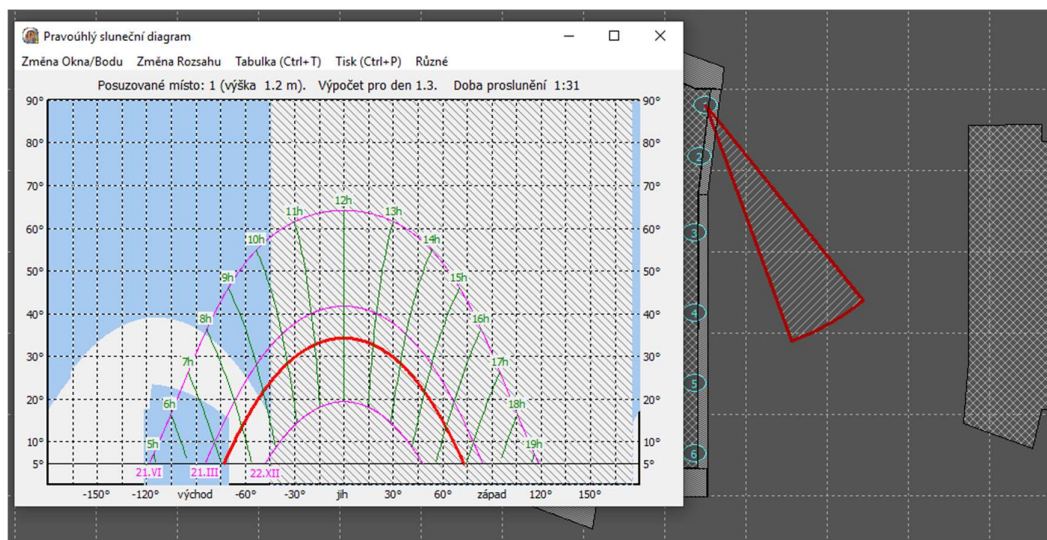
1.5. Posúdenie preslnenia

Posúdenie bolo vykonané s pomocou softwaru Svetlo+ [2] podľa normy ČSN EN 17037: 2019 [1].
V prílohe 1 na konci tejto správy sú podrobnejšie výsledky z tohto posudku.

1.5.1. Obývacia izba + kk (I1.03)



Obrázok 3: Schéma pôdorysu posudzovanej miestnosti I1.03 na preslnenie



Obrázok 4: Pohľad na slnečný diagram kontrolného bodu I1.03 v softvare Svetlo+

Posúdenie

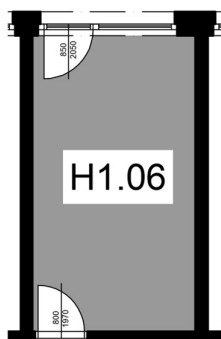
Minimálny rozmer okenného otvoru, ako aj plocha boli dodržané vzhľadom k ploche posudzovanej miestnosti. Kontrolný bod je vo výške 1,2 m nad podlahou. Presné rozmery okenného otvoru vid'.
Stavebná časť diplomovej práce.

Doba preslnenia v kontrolnom bode: 91 min > 90 min ... **vyhovuje**

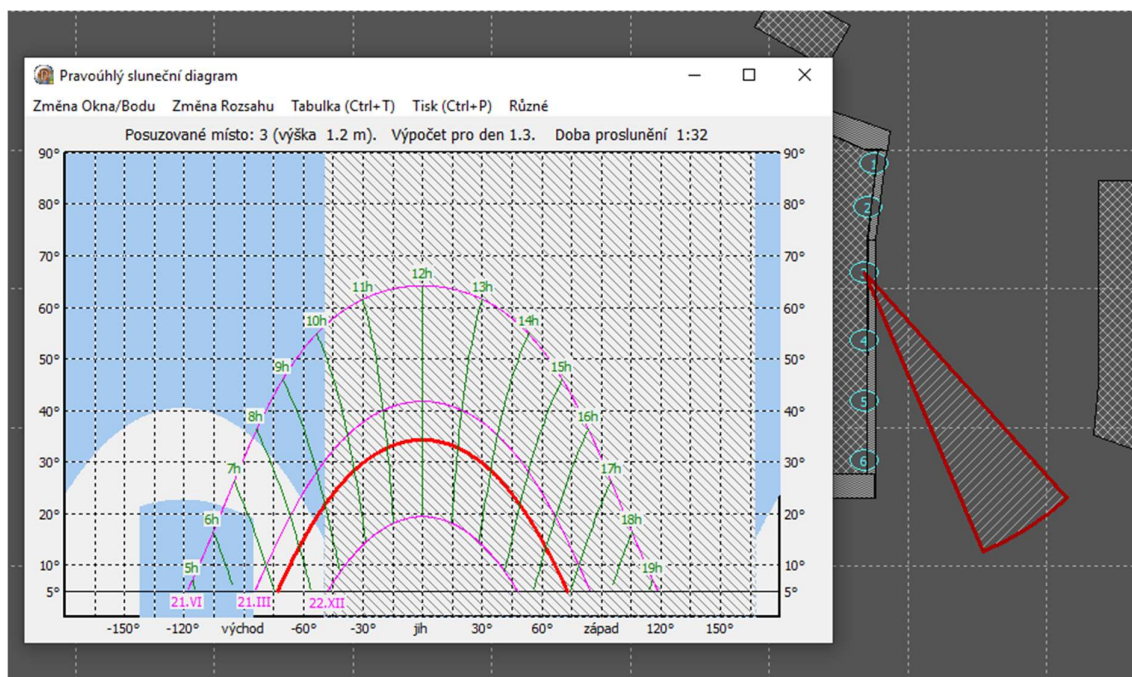
Posudzovaná miestnosť I1.03 vyhovuje požiadavkám na preslnenie podľa ČSN EN 17037: 2019 [1].

Posudzovaná miestnosť tiež spĺňa požiadavky normy platnej na Slovensku STN EN 17037: 2019-05 [4].

1.5.2. Spálňa (H1.06)



Obrázok 5: Schéma pôdorysu posudzovanej miestnosti H1.06 na preslnenie



Obrázok 6: Pohľad na slnečný diagram kontrolného bodu H1.06 v software Svetlo+

Posúdenie

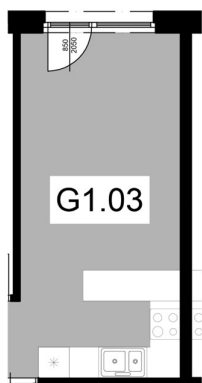
Minimálny rozmer okenného otvoru, ako aj plocha boli dodržané vzhľadom k ploche posudzovanej miestnosti. Kontrolný bod je vo výške 1,2 m nad podlahou. Presné rozmery okenného otvoru vid'.
Stavebná časť diplomovej práce.

Doba preslnenia v kontrolnom bode: 92 min > 90 min ... **vyhovuje**

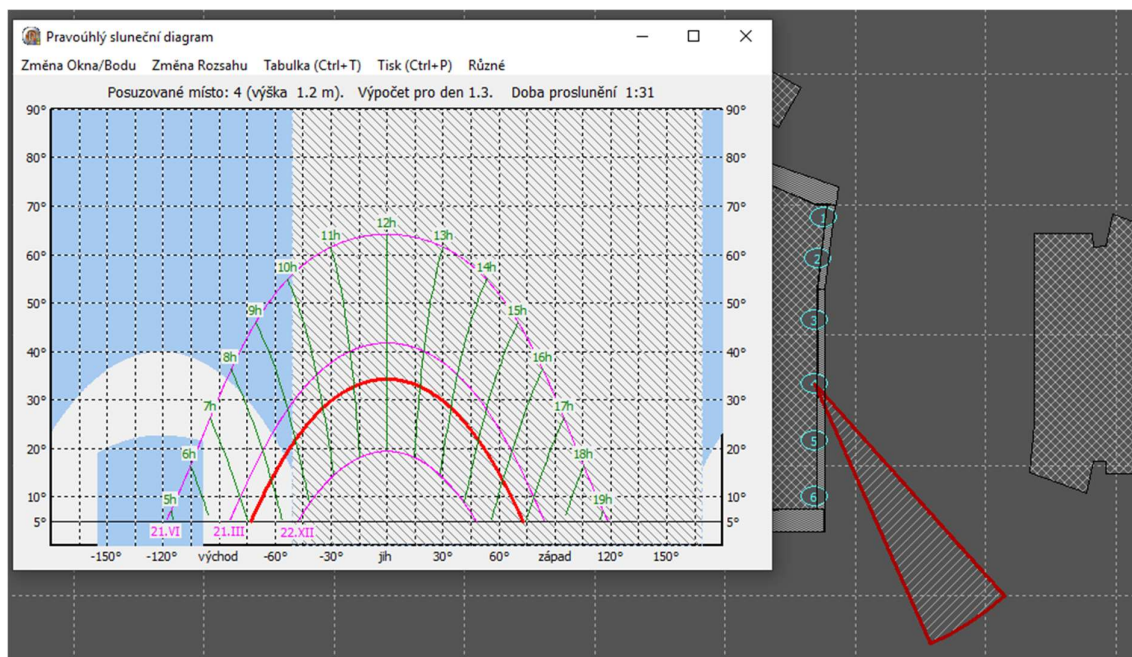
Posudzovaná miestnosť H1.06 vyhovuje požiadavkám na preslnenie podľa ČSN EN 17037: 2019 [1].

Posudzovaná miestnosť tiež spĺňa požiadavky normy platnej na Slovensku STN EN 17037: 2019-05 [4].

1.5.3. Obývacia izba + kk (G1.03)



Obrázok 7: Schéma pôdorysu posudzovanej miestnosti G1.03 na preslnenie



Obrázok 8: Pohľad na slnečný diagram kontrolného bodu G1.03 v software Svetlo+

Posúdenie

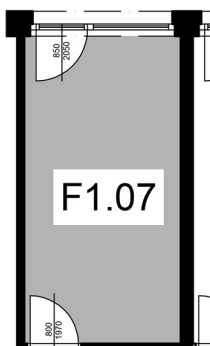
Minimálny rozmer okenného otvoru, ako aj plocha boli dodržané vzhľadom k ploche posudzovanej miestnosti. Kontrolný bod je vo výške 1,2 m nad podlahou. Presné rozmery okenného otvoru vid'. Stavebná časť diplomovej práce.

Doba preslnenia v kontrolnom bode: 91 min > 90 min ... **vyhovuje**

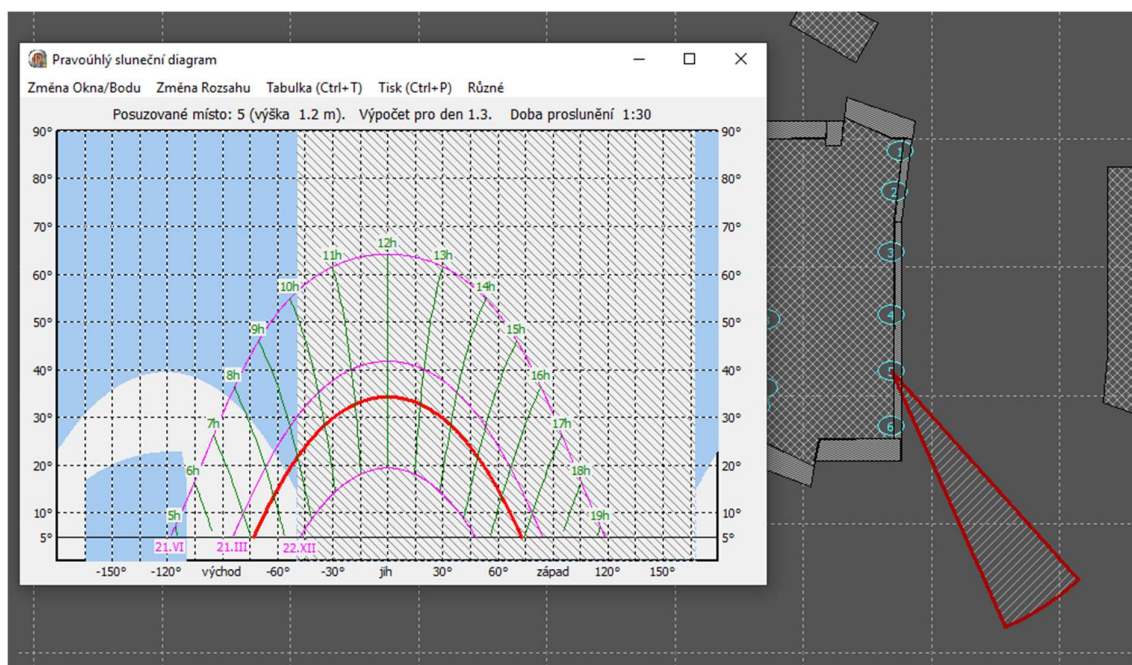
Posudzovaná miestnosť G1.03 vyhovuje požiadavkám na preslnenie podľa ČSN EN 17037: 2019 [1].

Posudzovaná miestnosť tiež spĺňa požiadavky normy platnej na Slovensku STN EN 17037: 2019-05 [4].

1.5.4. Spálňa (F1.06)



Obrázok 9: Schéma pôdorysu posudzovanej miestnosti F1.06 na preslnenie



Obrázok 10: Pohľad na slnečný diagram kontrolného bodu F1.06 v software Svetlo+

Posúdenie

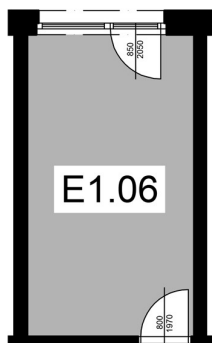
Minimálny rozmer okenného otvoru, ako aj plocha boli dodržané vzhľadom k ploche posudzovanej miestnosti. Kontrolný bod je vo výške 1,2 m nad podlahou. Presné rozmery okenného otvoru vid'.
Stavebná časť diplomovej práce.

Doba preslnenia v kontrolnom bode: 90 min \geq 90 min ... **vyhovuje**

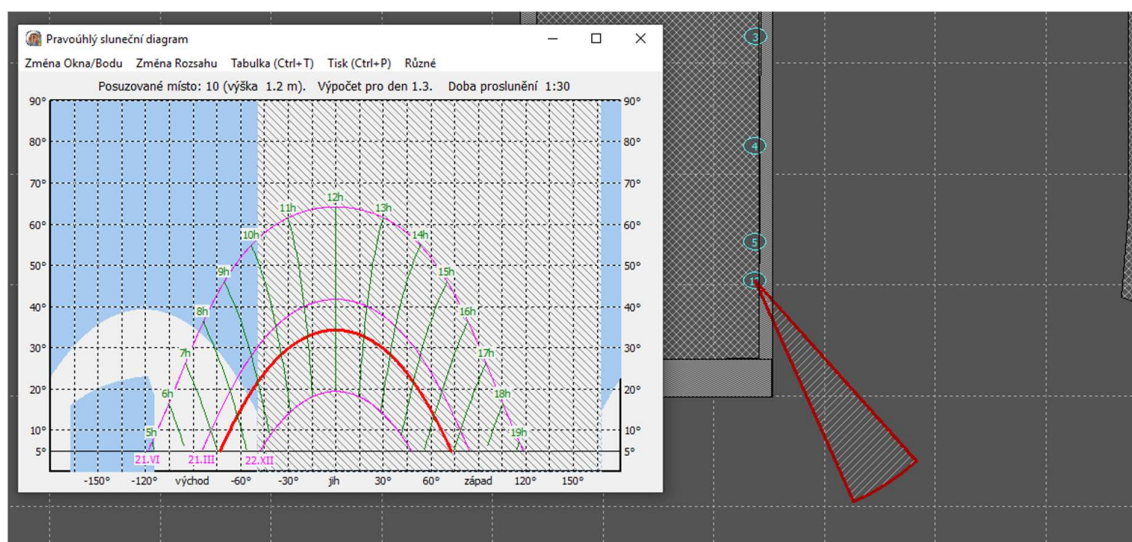
Posudzovaná miestnosť F1.06 vyhovuje požiadavkám na preslnenie podľa ČSN EN 17037: 2019 [1].

Posudzovaná miestnosť tiež spĺňa požiadavky normy platnej na Slovensku STN EN 17037: 2019-05 [4].

1.5.5. Spálňa (E1.06)



Obrázok 11: Schéma pôdorysu posudzovanej miestnosti E1.06 na preslnenie



Obrázok 12: Pohľad na slnečný diagram kontrolného bodu E1.06 v software Svetlo+

Posúdenie

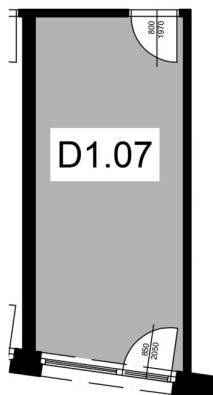
Minimálny rozmer okenného otvoru, ako aj plocha boli dodržané vzhľadom k ploche posudzovanej miestnosti. Kontrolný bod je vo výške 1,2 m nad podlahou. Presné rozmery okenného otvoru vid'. Stavebná časť diplomovej práce.

Doba preslnenia v kontrolnom bode: 90 min \geq 90 min ... **vyhovuje**

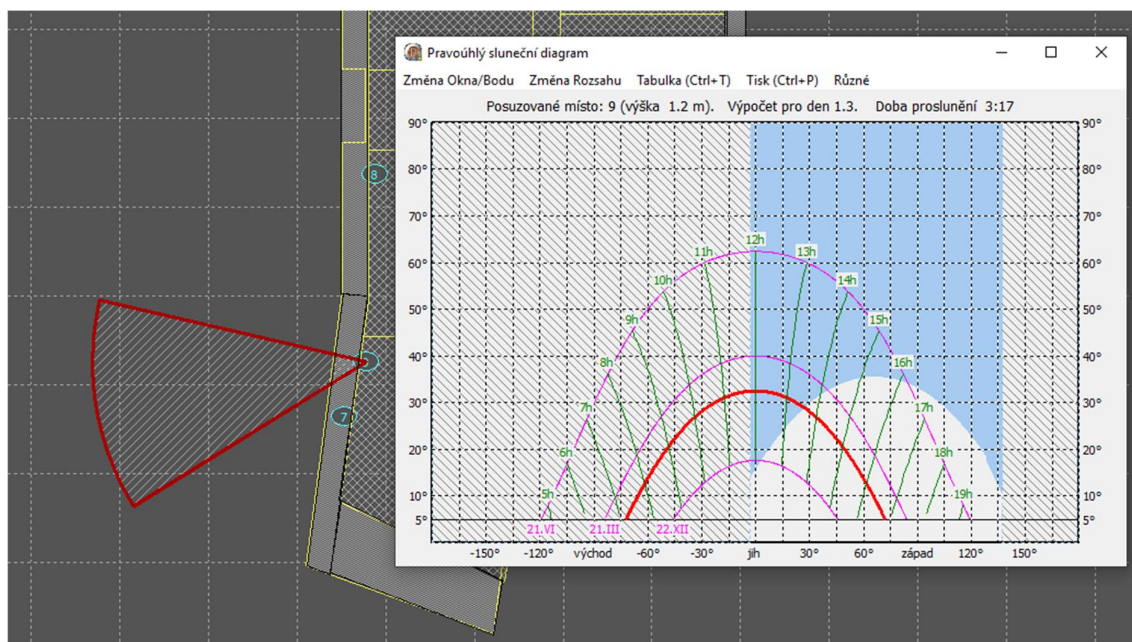
Posudzovaná miestnosť E1.06 vyhovuje požiadavkám na preslnenie podľa ČSN EN 17037: 2019 [1].

Posudzovaná miestnosť tiež spĺňa požiadavky normy platnej na Slovensku STN EN 17037: 2019-05 [4].

1.5.7. Spálňa (D1.07)



Obrázok 13: Schéma pôdorysu posudzovanej miestnosti D1.07 na preslnenie



Obrázok 14: Pohľad na slnečný diagram kontrolného bodu D1.07 v software Svetlo+

Posúdenie

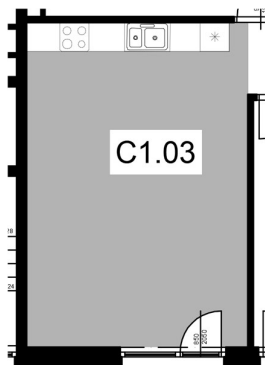
Minimálny rozmer okenného otvoru, ako aj plocha boli dodržané vzhľadom k ploche posudzovanej miestnosti. Kontrolný bod je vo výške 1,2 m nad podlahou. Presné rozmery okenného otvoru vid'.
Stavebná časť diplomovej práce.

Doba preslnenia v kontrolnom bode: 197 min \geq 90 min ... **vyhovuje**

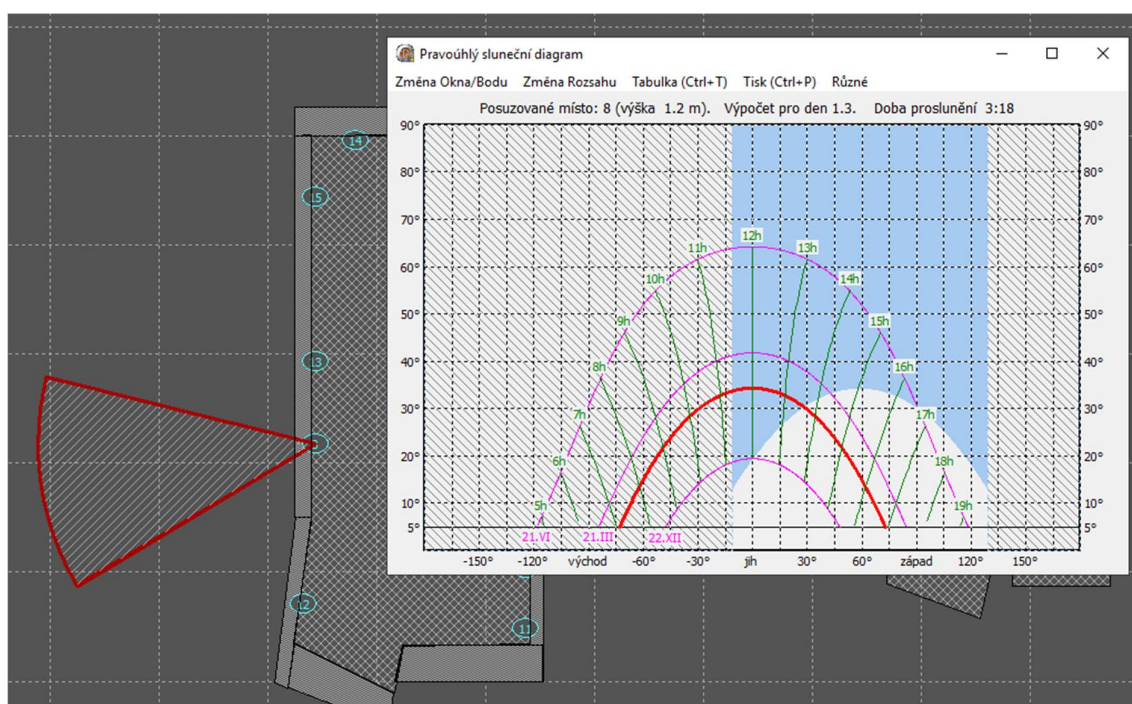
Posudzovaná miestnosť D1.07 vyhovuje požiadavkám na preslnenie podľa ČSN EN 17037: 2019 [1].

Posudzovaná miestnosť tiež spĺňa požiadavky normy platnej na Slovensku STN EN 17037: 2019-05 [4].

1.5.8. Obývacia izba + kk (C1.03)



Obrázok 15: Schéma pôdorysu posudzovanej miestnosti C1.03 na preslnenie



Obrázok 16: Pohľad na slnečný diagram kontrolného bodu C1.03 v software Svetlo+

Posúdenie

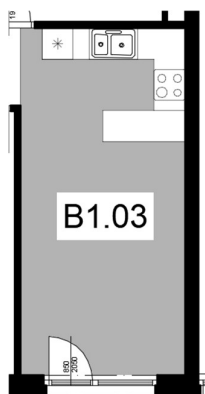
Minimálny rozmer okenného otvoru, ako aj plocha boli dodržané vzhľadom k ploche posudzovanej miestnosti. Kontrolný bod je vo výške 1,2 m nad podlahou. Presné rozmery okenného otvoru vid'. Stavebná časť diplomovej práce.

Doba preslnenia v kontrolnom bode: 198 min \geq 90 min ... **vyhovuje**

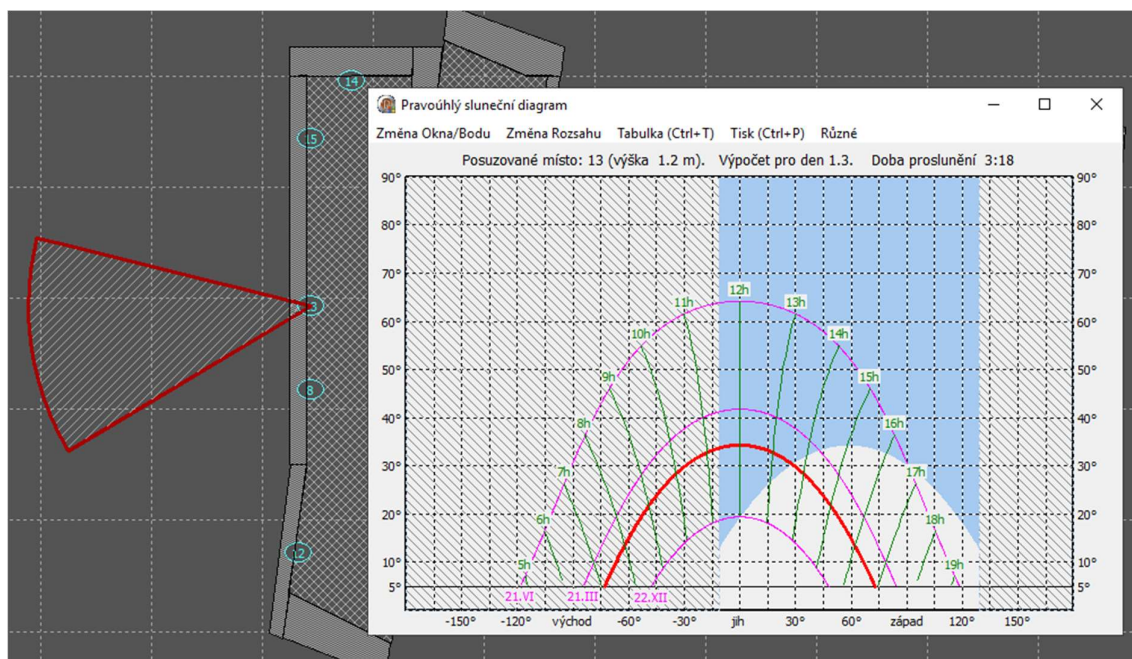
Posudzovaná miestnosť C1.03 vyhovuje požiadavkám na preslnenie podľa ČSN EN 17037: 2019 [1].

Posudzovaná miestnosť tiež spĺňa požiadavky normy platnej na Slovensku STN EN 17037: 2019-05 [4].

1.5.9. Denná miestnosť (B1.03)



Obrázok 17: Schéma pôdorysu posudzovanej miestnosti B1.03 na preslnenie



Obrázok 18: Pohľad na slnečný diagram kontrolného bodu B1.03 v software Svetlo+

Posúdenie

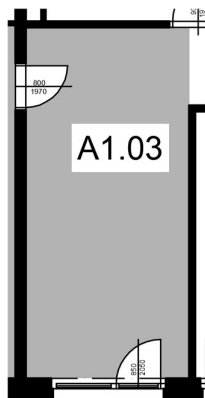
Minimálny rozmer okenného otvoru, ako aj plocha boli dodržané vzhľadom k ploche posudzovanej miestnosti. Kontrolný bod je vo výške 1,2 m nad podlahou. Presné rozmery okenného otvoru vid'. Stavebná časť diplomovej práce.

Doba preslnenia v kontrolnom bode: 198 min \geq 90 min ... **vyhovuje**

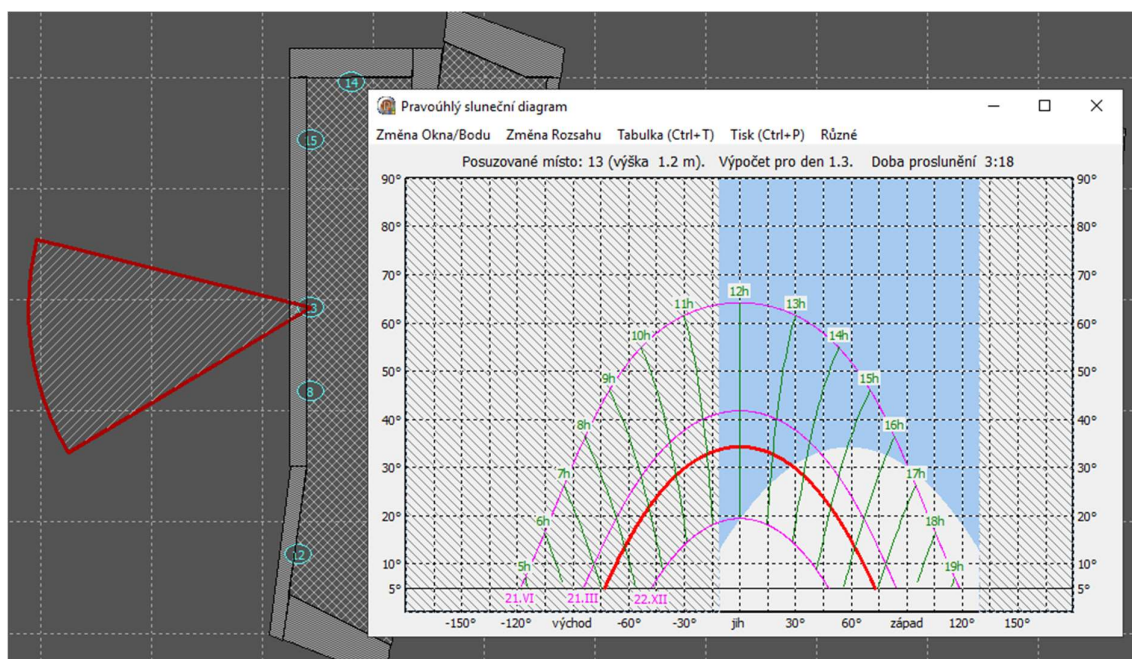
Posudzovaná miestnosť B1.03 vyhovuje požiadavkám na preslnenie podľa ČSN EN 17037: 2019 [1].

Posudzovaná miestnosť tiež spĺňa požiadavky normy platnej na Slovensku STN EN 17037: 2019-05 [4].

1.5.10. Denná miestnosť (A1.03)



Obrázok 19: Schéma pôdorysu posudzovanej miestnosti A1.03 na preslnenie



Obrázok 20: Pohľad na slnečný diagram kontrolného bodu A1.03 v software Svetlo+

Posúdenie

Minimálny rozmer okenného otvoru, ako aj plocha boli dodržané vzhľadom k ploche posudzovanej miestnosti. Kontrolný bod je vo výške 1,2 m nad podlahou. Presné rozmery okenného otvoru vid'. Stavebná časť diplomovej práce.

Doba preslnenia v kontrolnom bode: 198 min \geq 90 min ... **vyhovuje**

Posudzovaná miestnosť A1.03 vyhovuje požiadavkám na preslnenie podľa ČSN EN 17037: 2019 [1].

Posudzovaná miestnosť tiež spĺňa požiadavky normy platnej na Slovensku STN EN 17037: 2019-05 [4].

1.6. Záver posudku

Všetky posúdené miestnosti vyhoveli požiadavkám ČSN EN 17037: 2019 [1] a STN EN 17037: 2019-05 [4].

Miestnosti B1.03 a A1.03 sa nachádzajú v priestoroch kancelárii, pre ktoré norma neudáva minimálnu dobu preslnenia. Tieto miestnosti boli posúdené pre zvýšenie pracovnej pohody na pracovisku.

Obytné miestnosti, ktoré boli posúdené vyhovujú veľmi limitne, čo je zapríčinené ich severovýchodnou orientáciou a tiež zástavbou z ich strany objektu. V prípade, že by sme chceli zvýšiť dobu preslnenia, bolo by to možné skrátením vyloženia balkónov nad 1.NP. Tento variant nebol preskúmaný, nakoľko navrhnutá architektúra spĺňa požadované minimálne hodnoty.

2. Denné osvetlenie

Denné osvetlenie je osvetlenie interiéru, ktoré je tvorené priamym slnečným žiarením a slnečným svetlom, ktoré je rozptýlené v atmosfére. Denne osvetlenie interiérov je jeden z faktorov, ktorý v značnej miere napomáha k zdravému a obývateľnému prostrediu na bývanie. Vzhľadom na neustále sa zvyšujúce požiadavky na energetickú náročnosť budov došlo k presvedčeniu, že denné osvetlenie by malo v čo najväčšej miere tvoriť osvetlenie interiérov. Pri návrhu budov sa okrem zabezpečenia dostatočného množstva denného svetla zameriavame aj na kvalitu tohto svetla.

Denné osvetlenie a požiadavky na neho delíme na kvantitatívne a kvalitatívne.

2.1. Kvantitatívne požiadavky

2.1.1. Autonómia denného osvetlenia

Autonómia denného svetla je percento času, kedy je úroveň denného svetla v miestnosti vyššia, ako minimálna požadovaná hodnota.

2.1.2. Činiteľ dennej osvetlenosti

Jedná sa o veličinu popisujúcu mieru dennej osvetlenosti D [%], ktorú vieme vyjadriť ako pomer osvetlenosti v bode danej roviny a súčasne rovnajúcej osvetlenosti vonkajšej nezatienenej roviny.

$$D = \frac{E}{E_h} \cdot [\%]$$

Činiteľ dennej osvetlenosti tvoria tri zložky, Vnútorňa odrazená zložka D_i , vonkajšia odrazená zložka D_e a zložka oblohy D_s .

Pre obytné miestnosti je požadovaná hodnota činiteľa dennej osvetlenosti podľa ČSN ČSN 73 0580-2:2007 [3] najmenej 0,7% a priemerná hodnota dennej osvetlenosti je stanovená na 0,9%. Stanovenie týchto hodnôt je v dvoch bodoch miestnosti vo výške 850 mm nad podlahou. Body ďalej musia byť umiestnené v strede miestnosti, nie však ďalej ako 3 metre od okna a 1 meter od vnútorného povrchu bočných vnútorných stien. Ak sú okná na dvoch dotýkajúcich sa stenách, stačí aby požiadavky pre činiteľ dennej osvetlenosti splnila jedna dvojica bodov. Všetky obytné miestnosti musia spĺňať požiadavky na denné osvetlenie. Európska norma ČSN EN 17037:2019 [1] zohľadňuje činiteľ dennej osvetlenosti nie v dvoch, ale v sieti bodov. Okrem činiteľa dennej osvetlenosti tiež zohľadňuje odporúčanie pre ochranu pred oslnením, dobu preslnenia a tiež výhľad z okna.

2.2. Posudzované miestnosti

K posúdeniu boli vybraté obytné miestnosti bytov na 1.NP. Z každého bytu bola posúdená vždy obývacia izba spojená s kuchynským kútom, nakoľko rozmery okien všetkých obytných miestností objektu sú totožné a tieto obytné priestory vzhľadom na ich väčšiu plochu oproti spálňam majú nepriaznivejšie podmienky na splnenie denného osvetlenia. Z dôvodu, že byty na vyšších podlažiach budovy sú skoro totožne umiestnené a orientované ako na 1.NP a ich okenné otvory sú tiež totožné, nie je potrebné ich ďalej overovať. Posudzované miestnosti sú vyznačené šedou šrafou na schéme pôdorysu vid' obrázok 21.

Pôdorys 1.NP

Posudzované miestnosti:

I1.03 – Obývacia miestnosť + kk

H1.03 – Obývacia miestnosť + kk

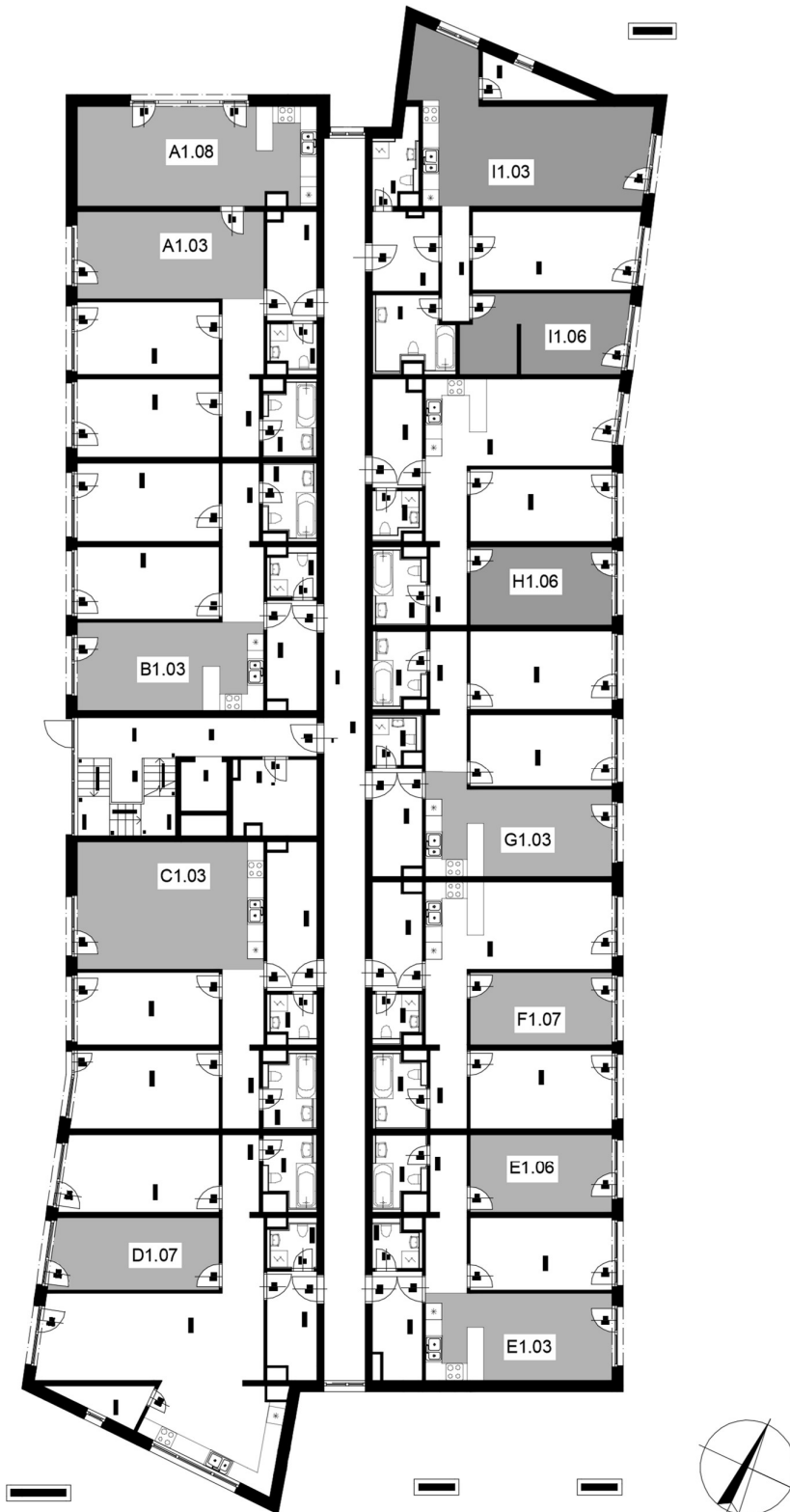
G1.03 – Obývacia miestnosť + kk

E1.03 – Obývacia miestnosť + kk

D1.03 – Obývacia miestnosť + kk

C1.03 – Obývacia miestnosť + kk

A1.03 – Denná miestnosť v 1.NP odpovedajúca veľkosťou a orientáciou obývacej miestnosti + kk v 2,3,4.NP



Obrázok 21: Schéma pôdorysu s vyznačením posudzovaných miestností

2.3. Posúdenie denného osvetlenia

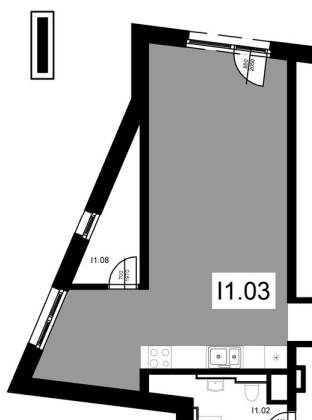
Posúdenie bolo vykonané s pomocou softwaru Svetlo+ [2] podľa normy ČSN EN 17037 73 [1]. V prílohe 2 na konci tejto správy sú podrobnejšie výsledky z tohto posudku.

Vstupné parametre výpočtu pre každú posudzovanú miestnosť

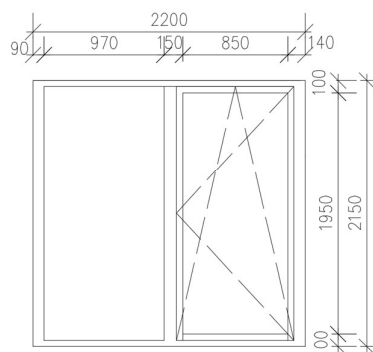
Povrch	Činiteľ odrazu svetla ρ [-]
Okolité terén	0,1
Okolité budovy	0,1
Podlaha	0,2
Steny	0,5
Strop	0,7

Tabuľka 1: činitele odrazu povrchov v posudzovanej miestnosti

2.3.1. Obývacia miestnosť + kk (I1.03)



Obrázok 22: Schéma pôdorysu posudzovanej miestnosti



Obrázok 23: Vonkajší pohľad na okno miestnosti

A_m [m ²]	Rozmer okna (šxh) [m]	A_o [m ²]	A_{zas} [m ²]	A_o/A_m [-]	τ_s	T_{ze}	T_{zi}	T_k
35,4m ²	2,2x2,15	4,73	3,55	0,134	0,7	0,90	0,95	0,75

A_m Plocha posudzovanej miestnosti

A_o plocha okna vrátane rámu

A_{zas} plocha čistého zasklenia okna

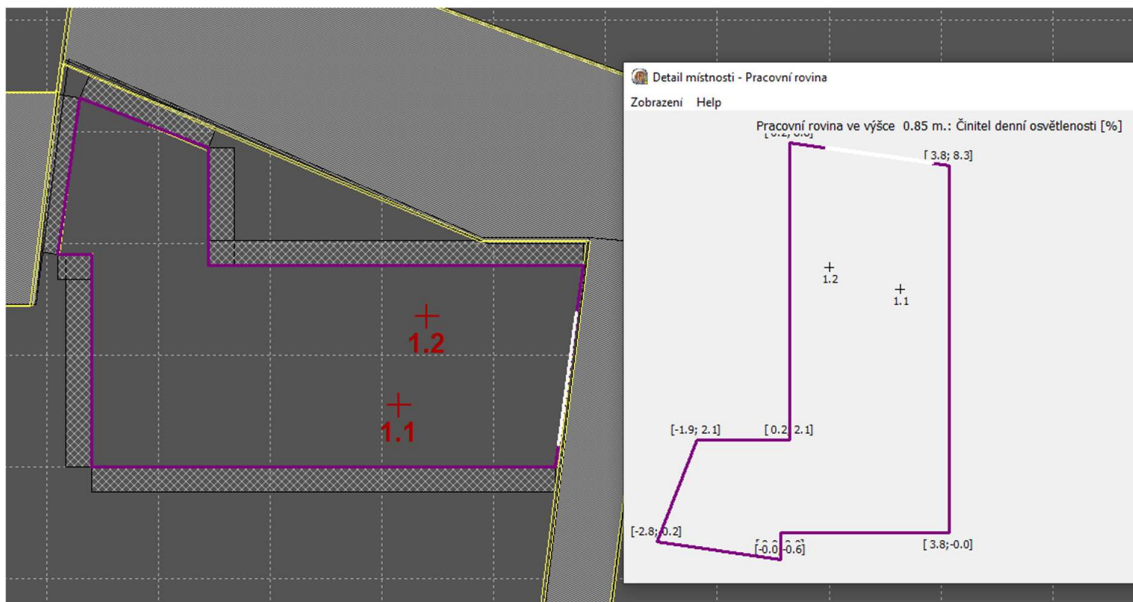
τ_s činiteľ prestupu svetla cez sklo

T_{ze} činiteľ znečistenia okna na vonkajšej strane

T_{zi} činiteľ znečistenia okna na vnútornej strane

T_k činiteľ prestupu svetla konštrukciami neprepúšťajúcich svetlo

Činiteľ dennej osvetlenosti



Obrázok 24: Výpočet kontrolných bodov miestnosti I1.03 v software Svetlo+

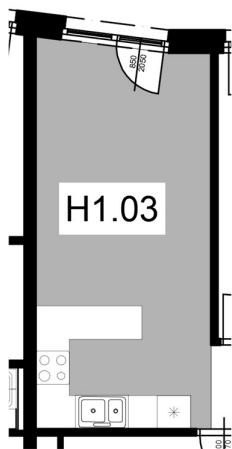
Posúdenie

Činiteľ denného osvetlenia v kontrolnom bode 1: $D = 1,1\%$... vyhovuje

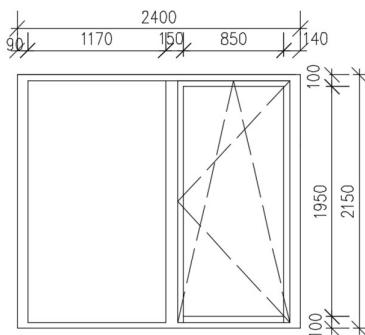
Činiteľ denného osvetlenia v kontrolnom bode 2: $D = 1,2\%$... vyhovuje

Posudzovaná miestnosť vyhovuje požiadavkám podľa ČSN EN 17037: 2019 [1] aj STN EN 17037: 2019-05 [4].

2.3.2. Obývacia miestnosť + kk (H1.03)



Obrázok 25: Schéma pôdorysu



Obrázok 26: Vonkajší pohľad na okno miestnosti

posudzovanej miestnosti

A_m [m ²]	Rozmer okna (šxh) [m]	A_o [m ²]	A_{zas} [m ²]	A_o/A_m [-]	τ_s	T_{ze}	T_{zi}	T_k
25,52m ²	2,4x2,15	5,16	3,94	0,2	0,7	0,90	0,95	0,75

A_m Plocha posudzovanej miestnosti

A_o plocha okna vrátane rámu

A_{zas} plocha čistého zasklenia okna

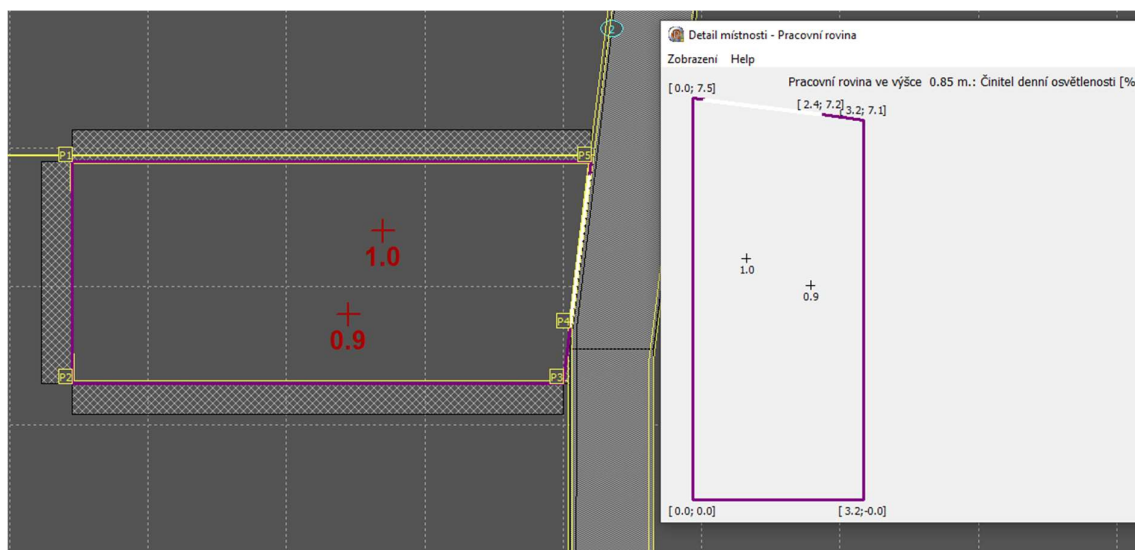
τ_s činiteľ prestupu svetla cez sklo

T_{ze} činiteľ znečistenia okna na vonkajšej strane

T_{zi} činiteľ znečistenia okna na vnútornej strane

T_k činiteľ prestupu svetla konštrukciami neprepúšťajúcich svetlo

Činiteľ dennej osvetlenosti



Obrázok 27: Výpočet kontrolných bodov miestnosti H1.03 v software Svetlo+

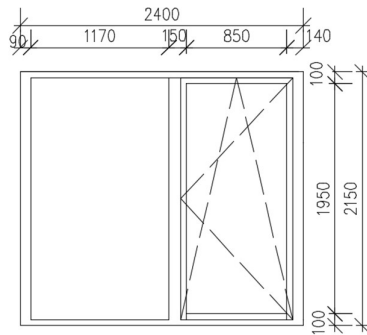
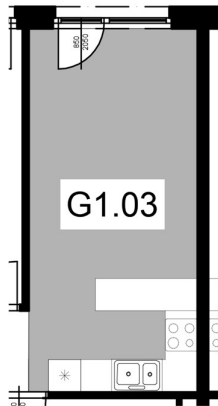
Posúdenie

Činiteľ denného osvetlenia v kontrolnom bode 1: $D = 0,9\%$... vyhovuje

Činiteľ denného osvetlenia v kontrolnom bode 2: $D = 1,0\%$... vyhovuje

Posudzovaná miestnosť vyhovuje požiadavkám podľa ČSN EN 17037: 2019 [1] aj STN EN 17037: 2019-05 [4].

2.3.3. Obývacia miestnosť + kk (G1.03)



Obrázok 28: Schéma pôdorysu

Obrázok 29: Vonkajší pohľad na okno miestnosti

posudzovanej miestnosti

A_m [m ²]	Rozmer okna (šxh) [m]	A_o [m ²]	A_{zas} [m ²]	A_o/A_m [-]	τ_s	T_{ze}	T_{zi}	T_k
25,19m ²	2,4x2,15	5,16	3,94	0,131	0,7	0,90	0,95	0,75

A_m Plocha posudzovanej miestnosti

A_o plocha okna vrátane rámu

A_{zas} plocha čistého zasklenia okna

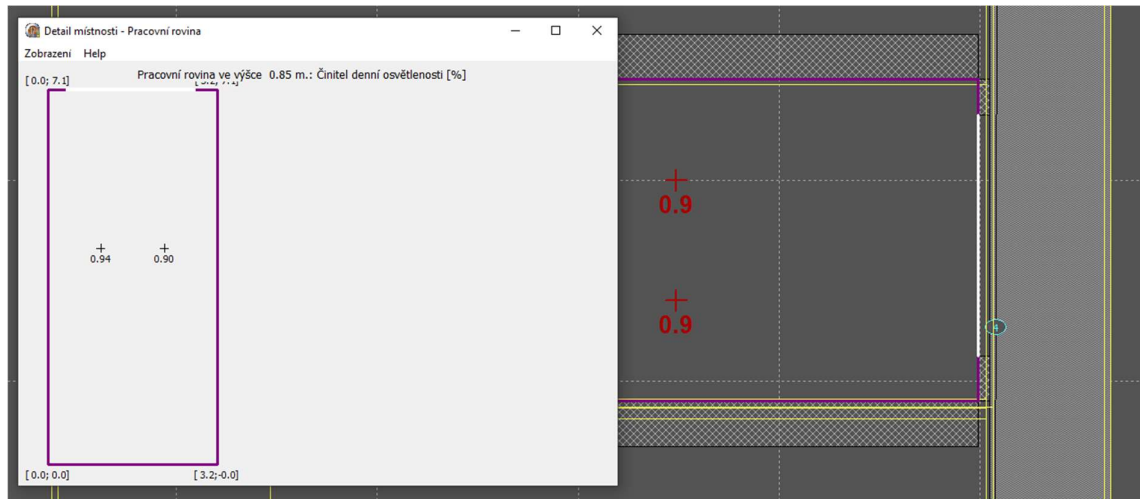
τ_s činiteľ prestupu svetla cez sklo

T_{ze} činiteľ znečistenia okna na vonkajšej strane

T_{zi} činiteľ znečistenia okna na vnútornej strane

T_k činiteľ prestupu svetla konštrukciami neprepúšťajúcich svetlo

Činiteľ dennej osvetlenosti



Obrázok 30: Výpočet kontrolných bodov miestnosti G1.03 v software Svetlo+

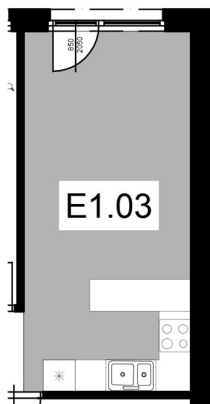
Posúdenie

Činiteľ denného osvetlenia v kontrolnom bode 1: $D = 0,9\%$... vyhovuje

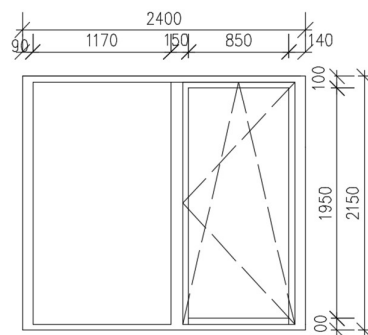
Činiteľ denného osvetlenia v kontrolnom bode 2: $D = 0,9\%$... vyhovuje

Posudzovaná miestnosť vyhovuje požiadavkám podľa ČSN EN 17037: 2019 [1] aj STN EN 17037: 2019-05 [4].

2.3.4. Obývací miestnosť + kk (E1.03)



Obrázok 31: Schéma pôdorysu
posudzovanej miestnosti

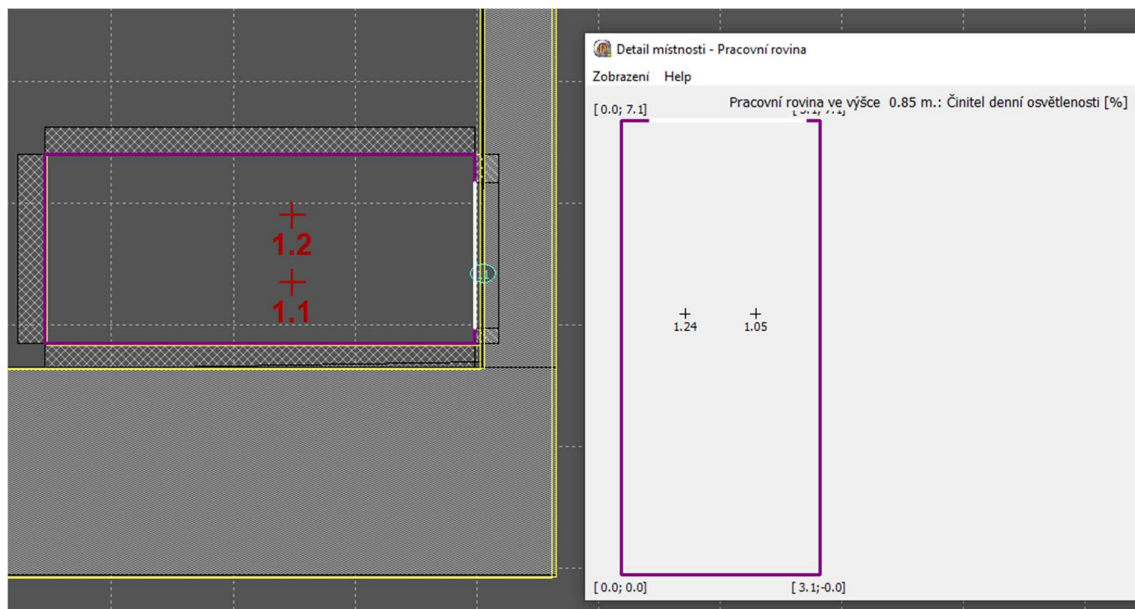


Obrázok 32: Vonkajší pohľad na okno miestnosti

A_m [m ²]	Rozmer okna (šxh) [m]	A_o [m ²]	A_{zas} [m ²]	A_o/A_m [-]	τ_s	T_{ze}	T_{zi}	T_k
25,19m ²	2,4x2,15	5,16	3,94	0,131	0,7	0,90	0,95	0,75

- A_m Plocha posudzovanej miestnosti
- A_o plocha okna vrátane rámu
- A_{zas} plocha čistého zasklenia okna
- τ_s činiteľ prestupu svetla cez sklo
- τ_{ze} činiteľ znečistenia okna na vonkajšej strane
- τ_{zi} činiteľ znečistenia okna na vnútornej strane
- τ_k činiteľ prestupu svetla konštrukciami neprepúšťajúcich svetlo

Činiteľ dennej osvetlenosti



Obrázok 33: Výpočet kontrolných bodov miestnosti E1.03 v software Svetlo+

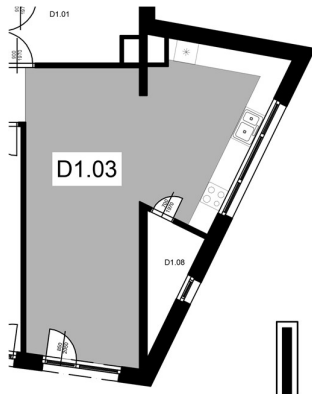
Posúdenie

Činiteľ denného osvetlenia v kontrolnom bode 1: $D = 1,2\%$... vyhovuje

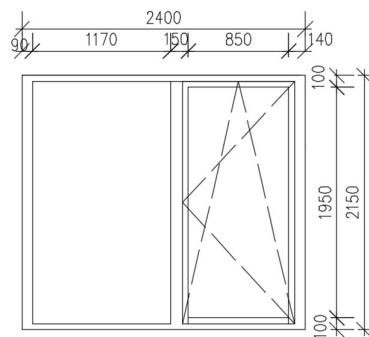
Činiteľ denného osvetlenia v kontrolnom bode 2: $D = 1,1\%$... vyhovuje

Posudzovaná miestnosť vyhovuje požiadavkám podľa ČSN EN 17037: 2019 [1] aj STN EN 17037: 2019-05 [4].

2.3.5. Obývacia miestnosť + kk (D1.03)



Obrázok 34: Schéma pôdorysu
posudzovanej miestnosti



Obrázok 35: Vonkajší pohľad na okno miestnosti

A_m [m ²]	Rozmer okna (šxh) [m]	A_o [m ²]	A_{zas} [m ²]	A_o/A_m [-]	τ_s	T_{ze}	T_{zi}	T_k
43,2m ²	2,4x2,15	5,16	3,94	0,121	0,7	0,90	0,95	0,75

A_m Plocha posudzovanej miestnosti

A_o plocha okna vrátane rámu

A_{zas} plocha čistého zasklenia okna

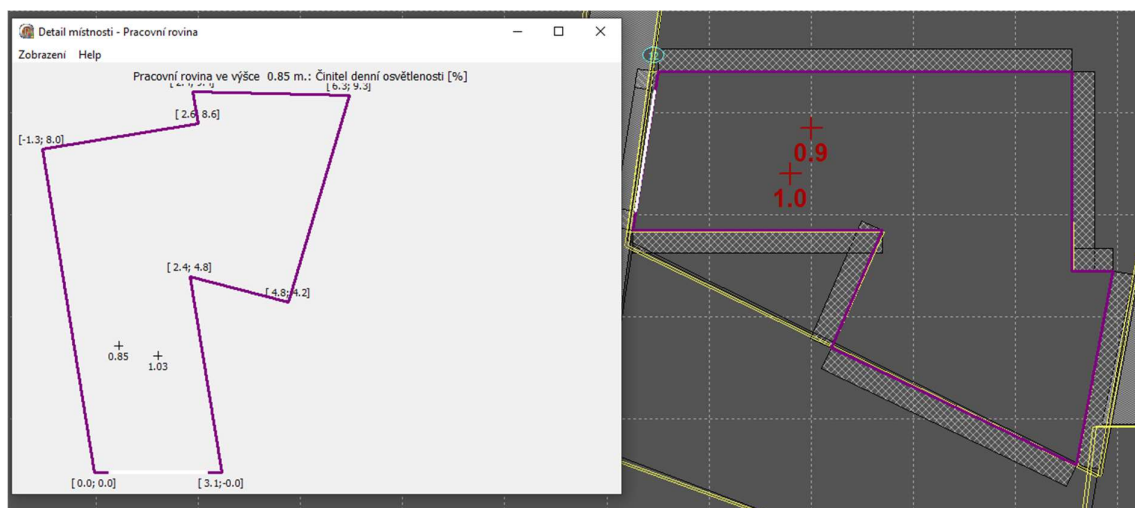
τ_s činiteľ prestupu svetla cez sklo

T_{ze} činiteľ znečistenia okna na vonkajšej strane

T_{zi} činiteľ znečistenia okna na vnútornej strane

T_k činiteľ prestupu svetla konštrukciami neprepúšťajúcich svetlo

Činiteľ dennej osvetlenosti



Obrázok 36: Výpočet kontrolných bodov miestnosti D1.03 v software Svetlo+

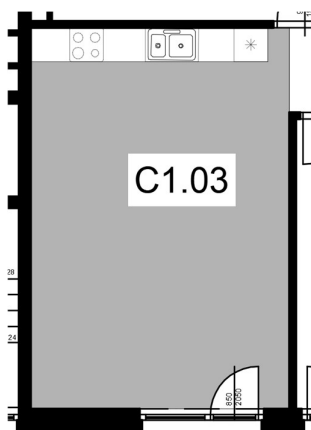
Posúdenie

Činiteľ denného osvetlenia v kontrolnom bode 1: $D = 0,9\%$... vyhovuje

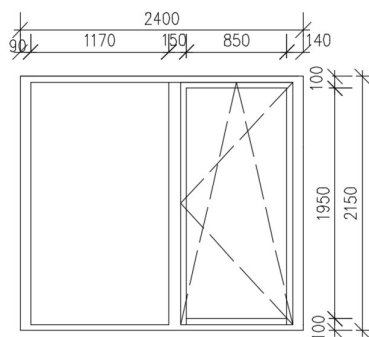
Činiteľ denného osvetlenia v kontrolnom bode 2: $D = 1,0\%$... vyhovuje

Posudzovaná miestnosť vyhovuje požiadavkám podľa ČSN EN 17037: 2019 [1] aj STN EN 17037: 2019-05 [4].

2.3.6. Obývacia miestnosť + kk (C1.03)



Obrázok 37: Schéma pôdorysu
posudzovanej miestnosti



Obrázok 38: Vonkajší pohľad na okno miestnosti

A_m [m ²]	Rozmer okna (šxh) [m]	A_o [m ²]	A_{zas} [m ²]	A_o/A_m [-]	τ_s	T_{ze}	T_{zi}	T_k
34,95m ²	2,4x2,15	5,16	3,94	0,147	0,7	0,90	0,95	0,75

A_m Plocha posudzovanej miestnosti

A_o plocha okna vrátane rámu

A_{zas} plocha čistého zasklenia okna

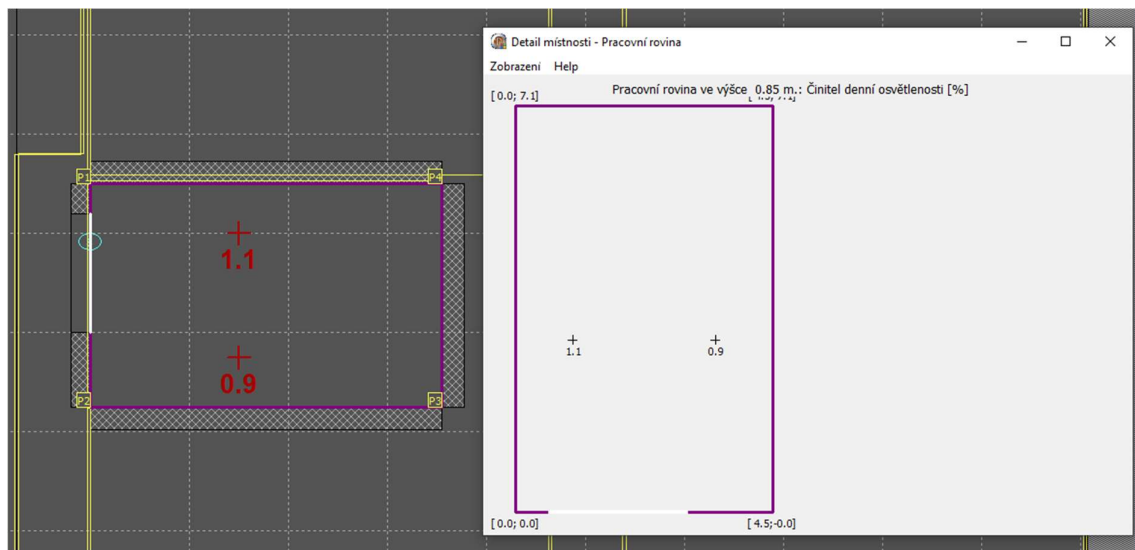
τ_s činiteľ prestupu svetla cez sklo

τ_{ze} činiteľ znečistenia okna na vonkajšej strane

τ_{zi} činiteľ znečistenia okna na vnútornej strane

τ_k činiteľ prestupu svetla konštrukciami neprepúšťajúcich svetlo

Činiteľ dennej osvetlenosti



Obrázok 39: Výpočet kontrolných bodov miestnosti C1.03 v software Svetlo+

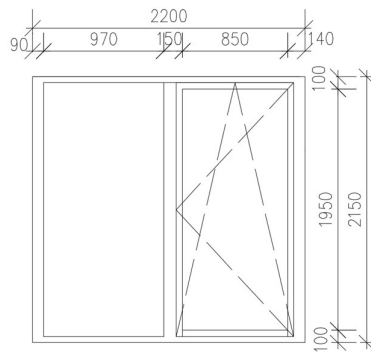
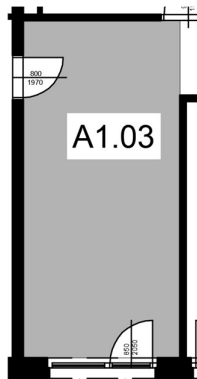
Posúdenie

Činiteľ denného osvetlenia v kontrolnom bode 1: $D = 0,9\%$... vyhovuje

Činiteľ denného osvetlenia v kontrolnom bode 2: $D = 1,1\%$... vyhovuje

Posudzovaná miestnosť vyhovuje požiadavkám podľa ČSN EN 17037: 2019 [1] aj STN EN 17037: 2019-05 [4].

2.3.7. Denná miestnosť + kk (A1.03)



Obrázok 40: Schéma pôdorysu
posudzovanej miestnosti

Obrázok 41: Vonkajší pohľad na okno miestnosti

A_m [m ²]	Rozmer okna (šxh) [m]	A_o [m ²]	A_{zas} [m ²]	A_o/A_m [-]	τ_s	T_{ze}	T_{zi}	T_k
25,19m ²	2,2x2,15	4,75	3,55	0,19	0,7	0,90	0,95	0,75

A_m Plocha posudzovanej miestnosti

A_o plocha okna vrátane rámu

A_{zas} plocha čistého zasklenia okna

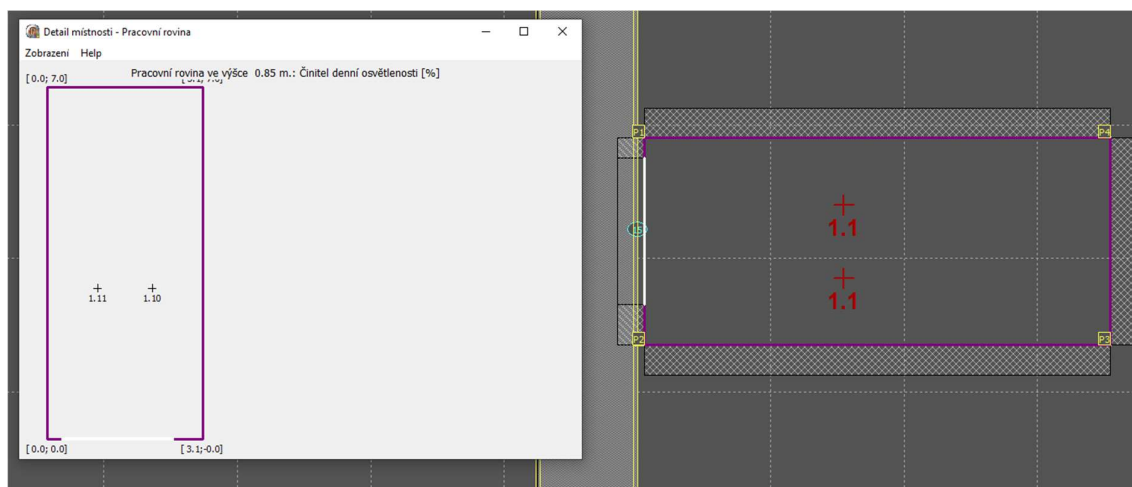
τ_s činiteľ prestupu svetla cez sklo

T_{ze} činiteľ znečistenia okna na vonkajšej strane

T_{zi} činiteľ znečistenia okna na vnútornej strane

T_k činiteľ prestupu svetla konštrukciami neprepúšťajúcich svetlo

Činiteľ dennej osvetlenosti



Obrázok 42: Výpočet kontrolných bodov miestnosti A1.03 v software Svetlo+

Posúdenie

Činiteľ denného osvetlenia v kontrolnom bode 1: $D = 1,1\%$... vyhovuje

Činiteľ denného osvetlenia v kontrolnom bode 2: $D = 1,1\%$... vyhovuje

Posudzovaná miestnosť vyhovuje požiadavkám podľa ČSN EN 17037: 2019 [1].

Požiadavky pre činiteľ dennej osvetlenosti v dennej miestnosti podľa STN EN 17037: 2019-05 [4] sa líšia od ČSN EN 17037: 2019 [1]. Požiadavky na Slovensku sú však menej prísne a preto možno skonštatovať, že vykonaný posudok vyhovel.

2.4. Záver posudku

Všetky posúdené miestnosti vyhovelí požiadavkám ČSN EN 17037: 2019 [1] a STN EN 17037: 2019-05 [4].

Niektoré obytné miestnosti, ktoré boli posúdené vyhovujú veľmi limitne, čo je zapríčinené malou výškou ich okna a veľkosťou balkónov.

3. Zdroje

[1] ČSN EN 17037 Denní osvětlení budov, Čas Praha, červen 2019.

[2] JpSoft s. r. o.. SVĚTLO+ [software]. [cit. 2022-01-01]. Dostupné z: www.svetloplus.cz.

[3] ČSN 73 4301 Obytné budovy, ČNI Praha, červen 2004, Zohľadněna změna Z4 ze srpna 2019.

[4] STN EN 17037: 2019-05 Denné svetlo v budovách. Časť 2: Denné osvetlenie budov na bývanie. Bratislava, SÚTN

[5] Vašíň, David. 2022. Projekt polyfunkčného domu v Opave so zameraním na denné osvetlenie a akustiku [diplomová práca]. Praha: ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE. 159s.

4. Prílohy

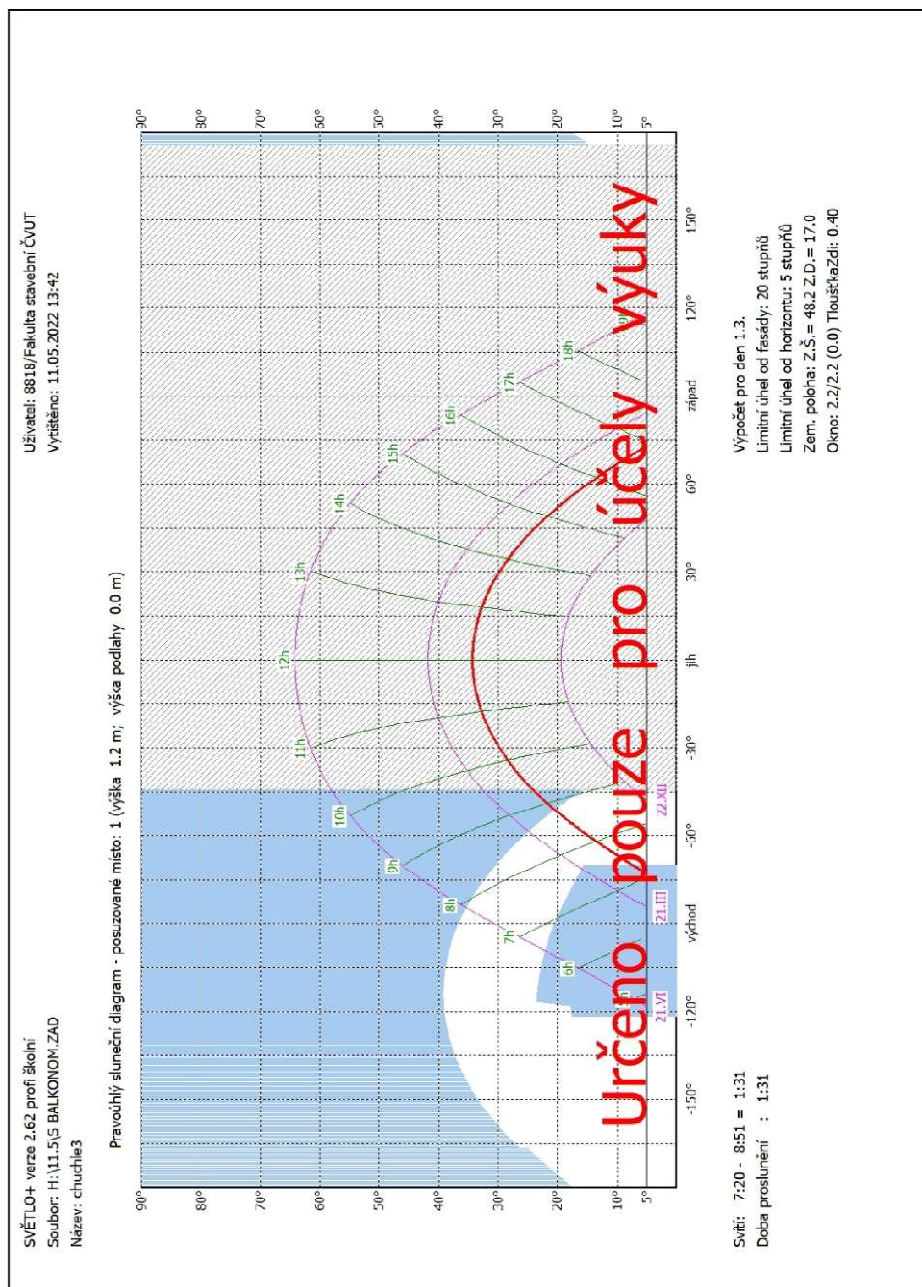
Príloha 1: Posudok preslneňia obytných miestností – parametre výpočtu z programu Svetlo+

Príloha 2: Posudok denného osvetlenia vybraných miestností – parametre výpočtu z programu Svetlo+

Príloha 1.

Príloha 1.5.1. (11.03)

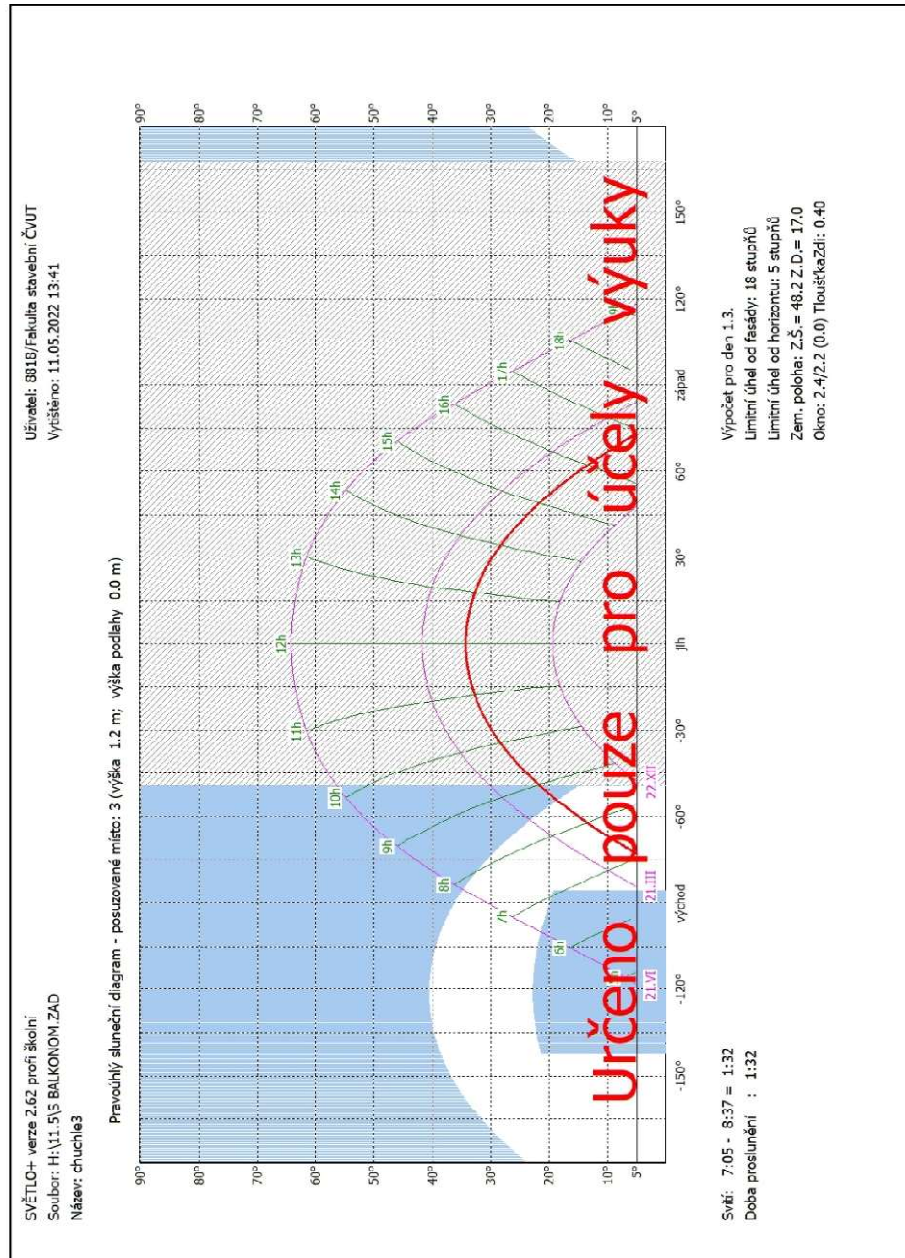
Slnčný diagram posudzovanej miestnosti



Obrázok 1: Slnčný diagram posudzovaného miesta v miestnosti

Príloha 1.5.2. (H1.06)

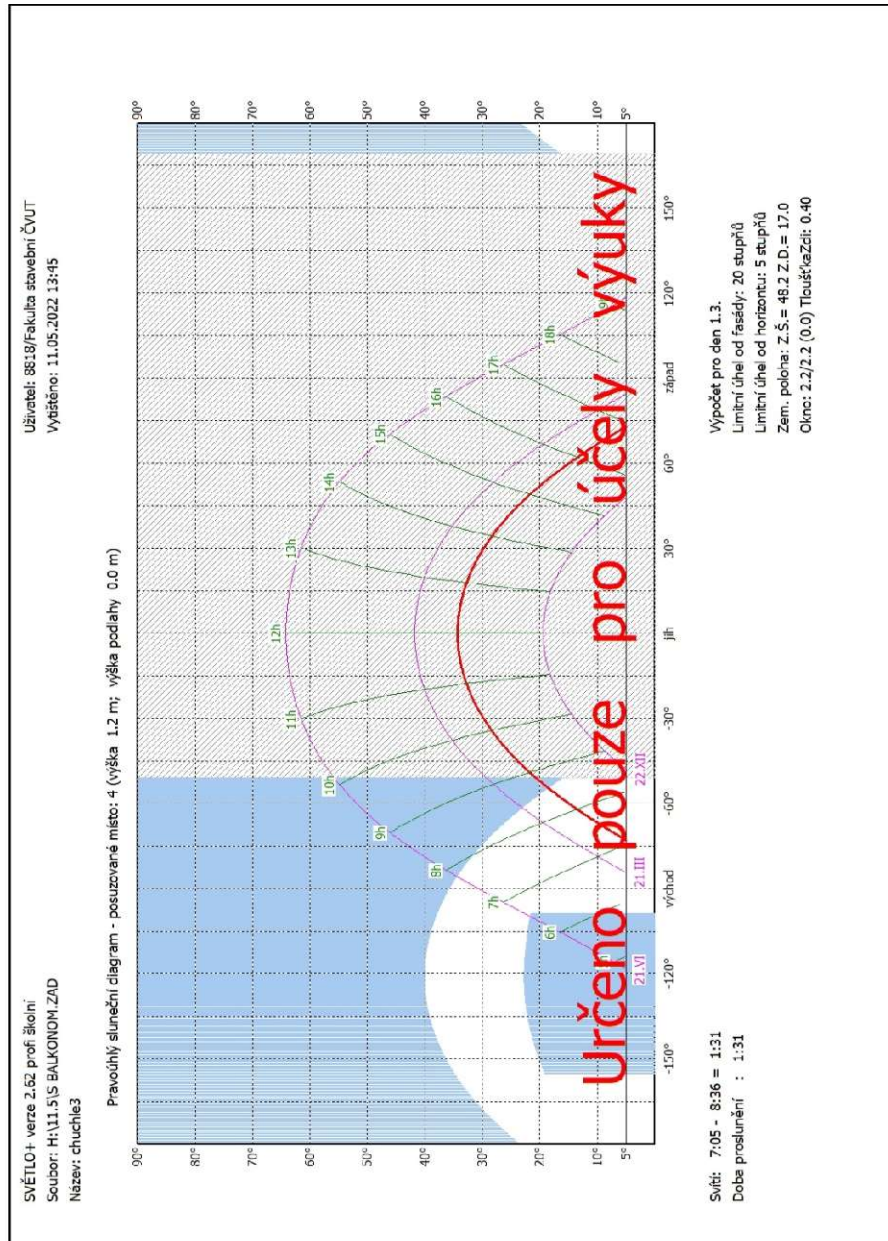
Slnčný diagram posudzovanej miestnosti



Obrázok 2: Slnčný diagram posudzovaného miesta v miestnosti

Príloha 1.5.3. (G1.03)

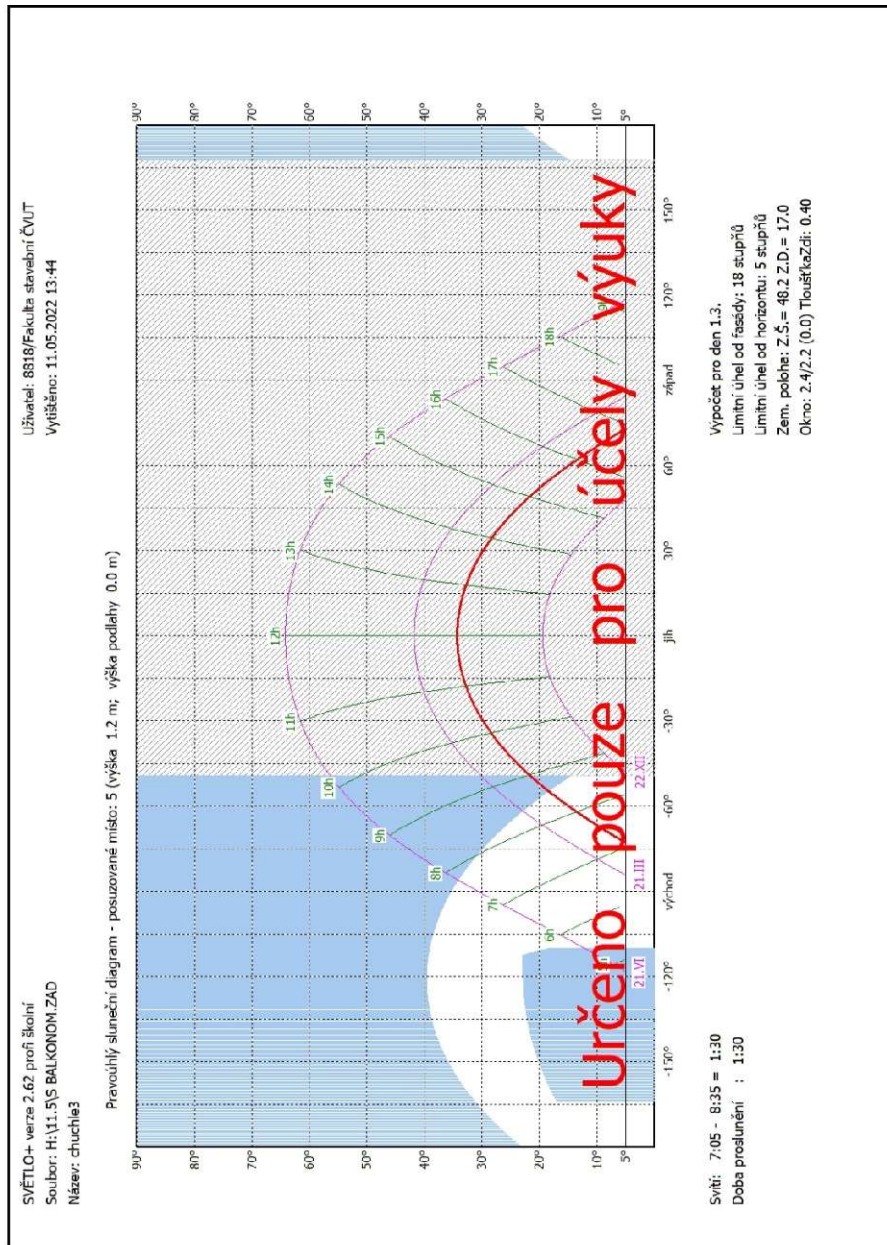
Slničný diagram posudzovanej miestnosti



Obrázok 3: Slničný diagram posudzovaného miesta v miestnosti

Príloha 1.5.4. (F1.06)

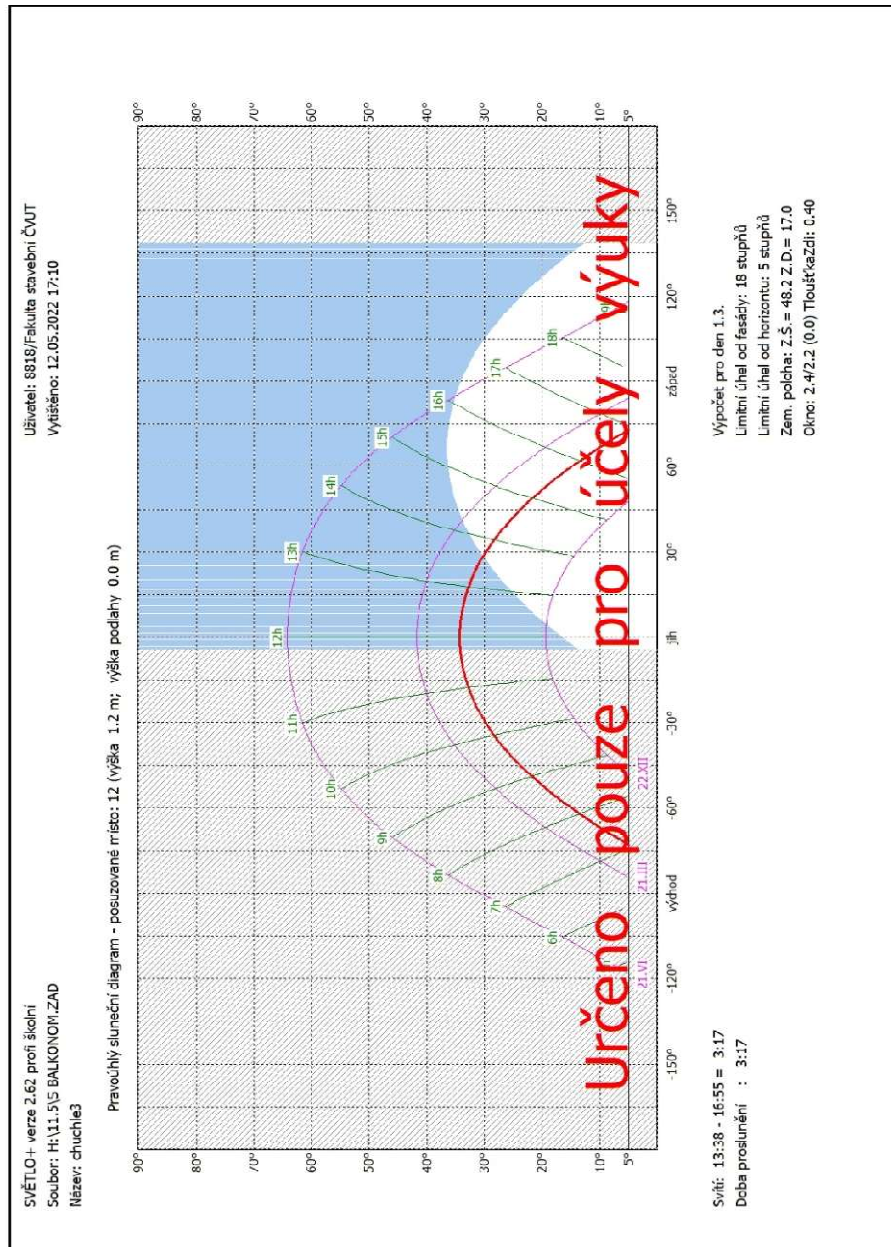
Slničný diagram posudzovanej miestnosti



Obrázok 4: Slničný diagram posudzovaného miesta v miestnosti

Príloha 1.5.6. (D1.07)

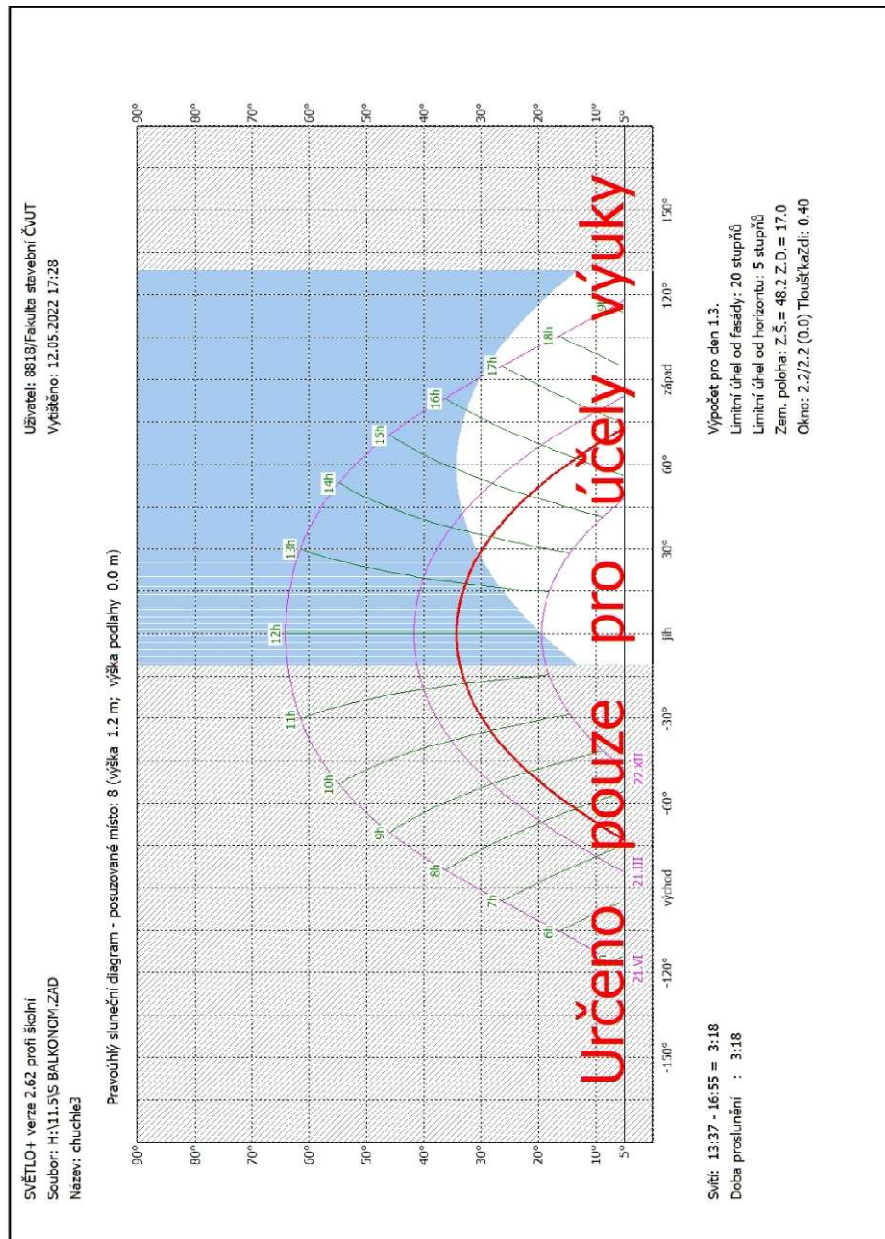
Slničný diagram posudzovanej miestnosti



Obrázok 6: Slničný diagram posudzovaného miesta v miestnosti

Príloha 1.5.7. (C1.03)

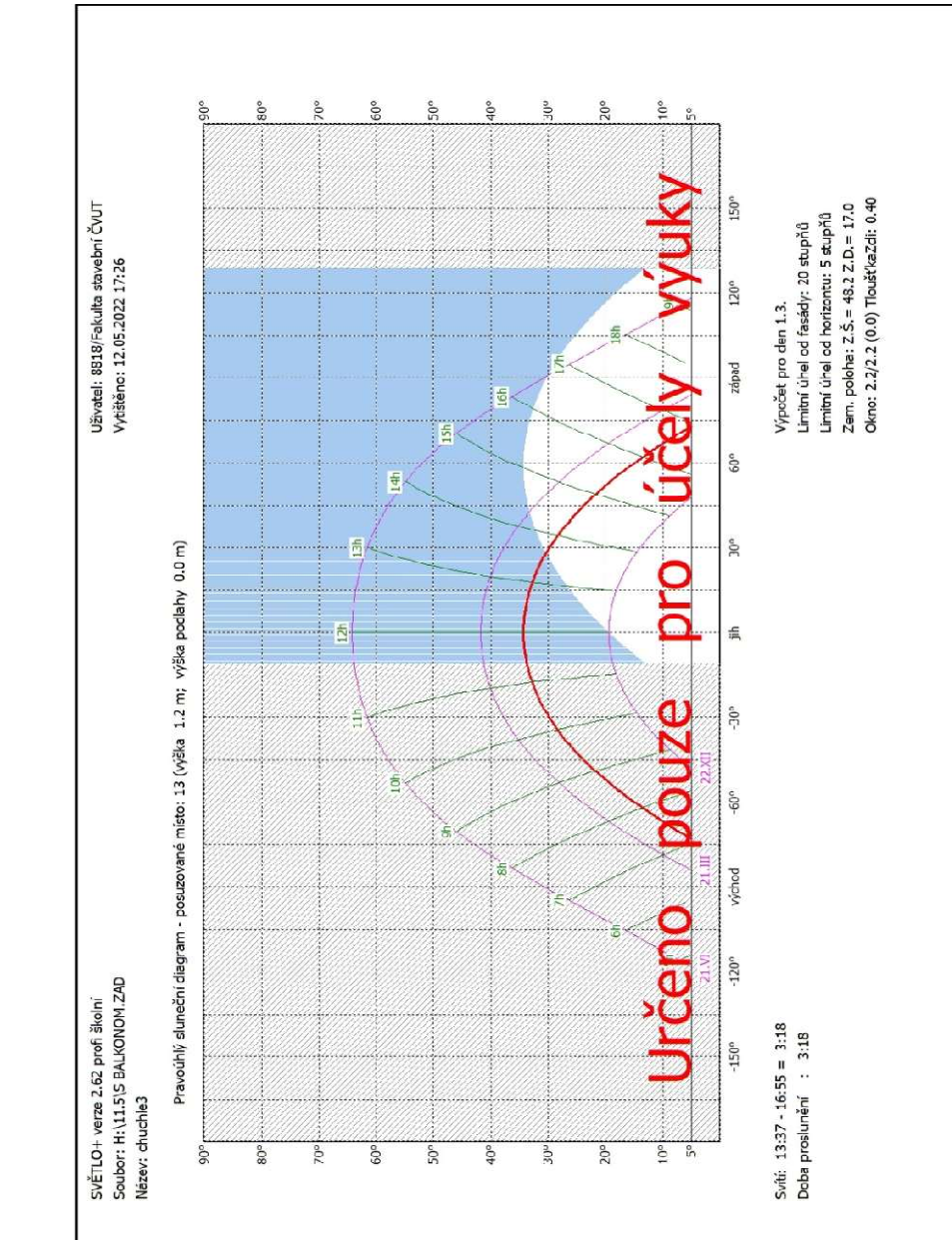
Slničný diagram posudzovanej miestnosti



Obrázok 7: Slničný diagram posudzovaného miesta v miestnosti

Príloha 1.5.8. (B1.03)

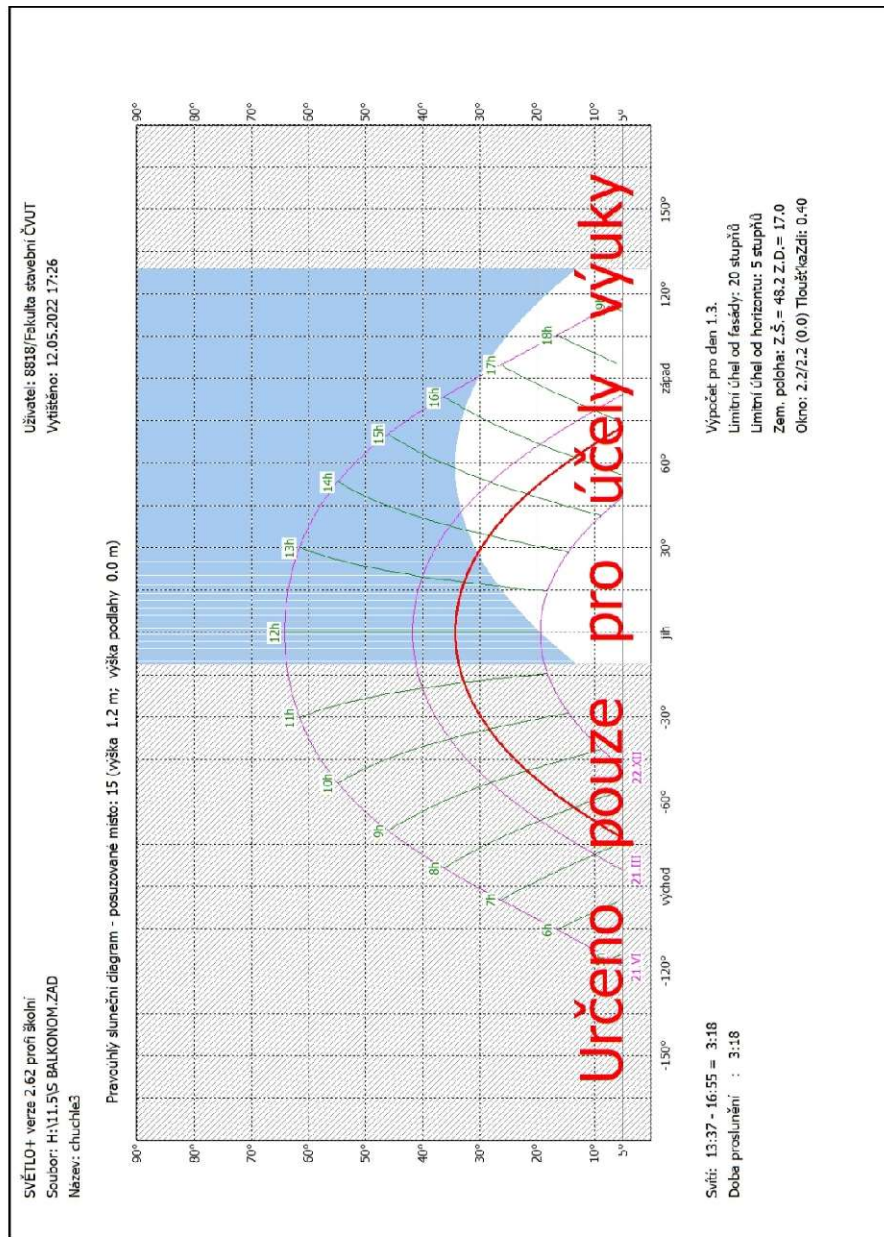
Slničný diagram posudzovanej miestnosti



Obrázok 8: Slničný diagram posudzovaného miesta v miestnosti

Príloha 1.5.9. (A1.03)

Slničný diagram posudzovanej miestnosti

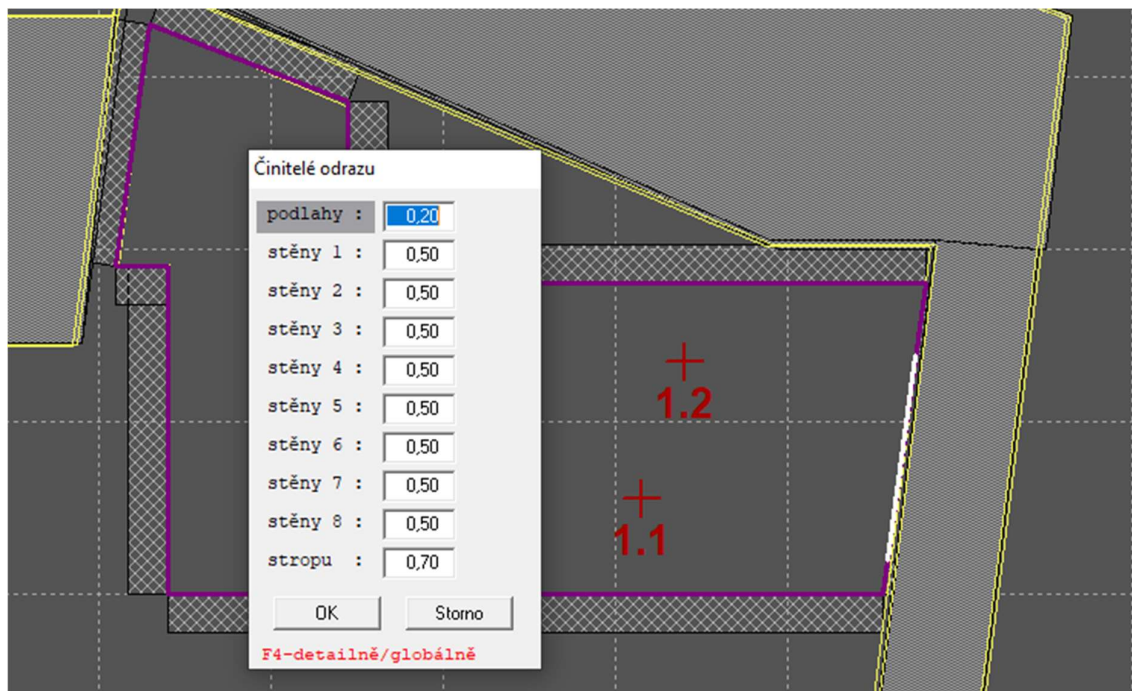


Obrázok 9: Slničný diagram posudzovaného miesta v miestnosti

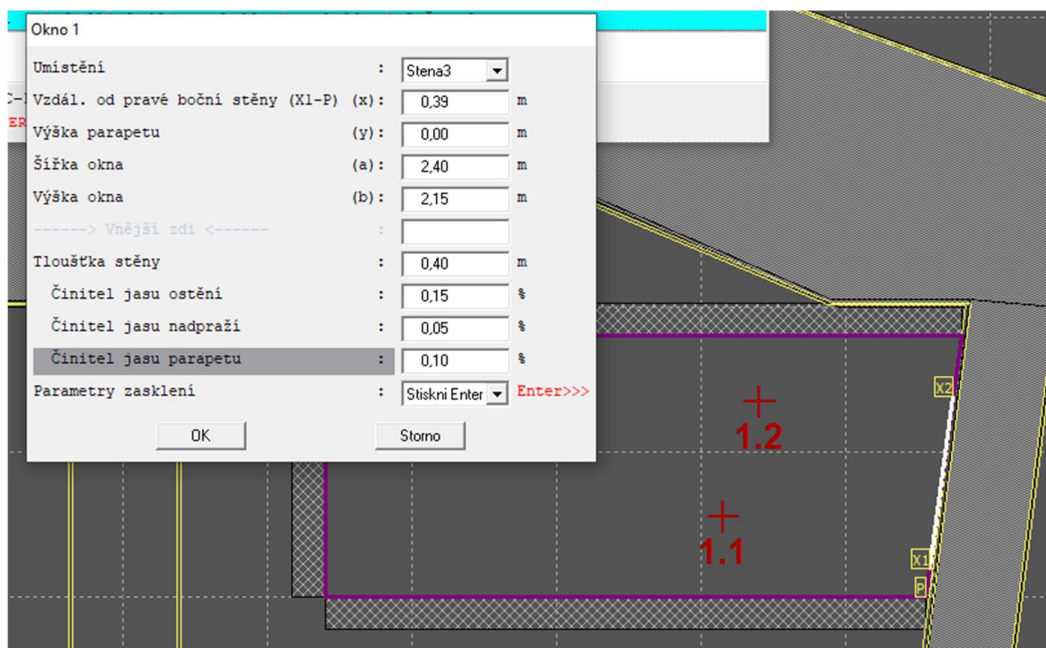
Príloha 2

Vstupné parametre pre výpočet denného osvetlenia zo softwaru Svetlo+.

Príloha 2.3.1. (I1.03)

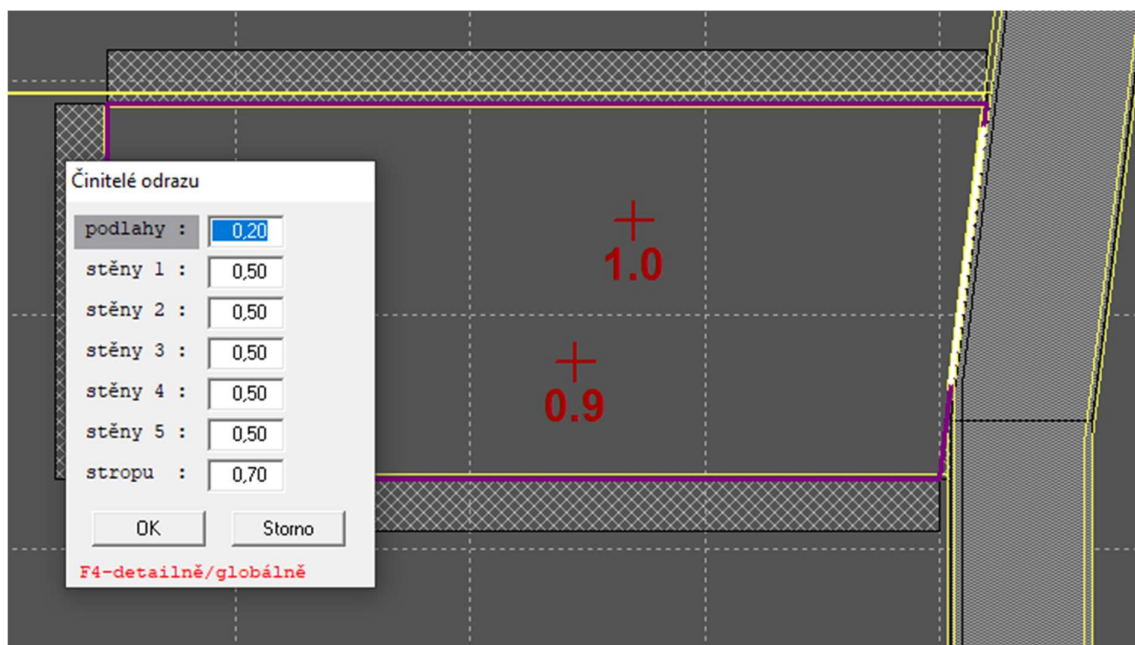


Obrázok 10: Vstupné parametre posudzovanej miestnosti – činitele odrazu povrchov (Software Svetlo+)

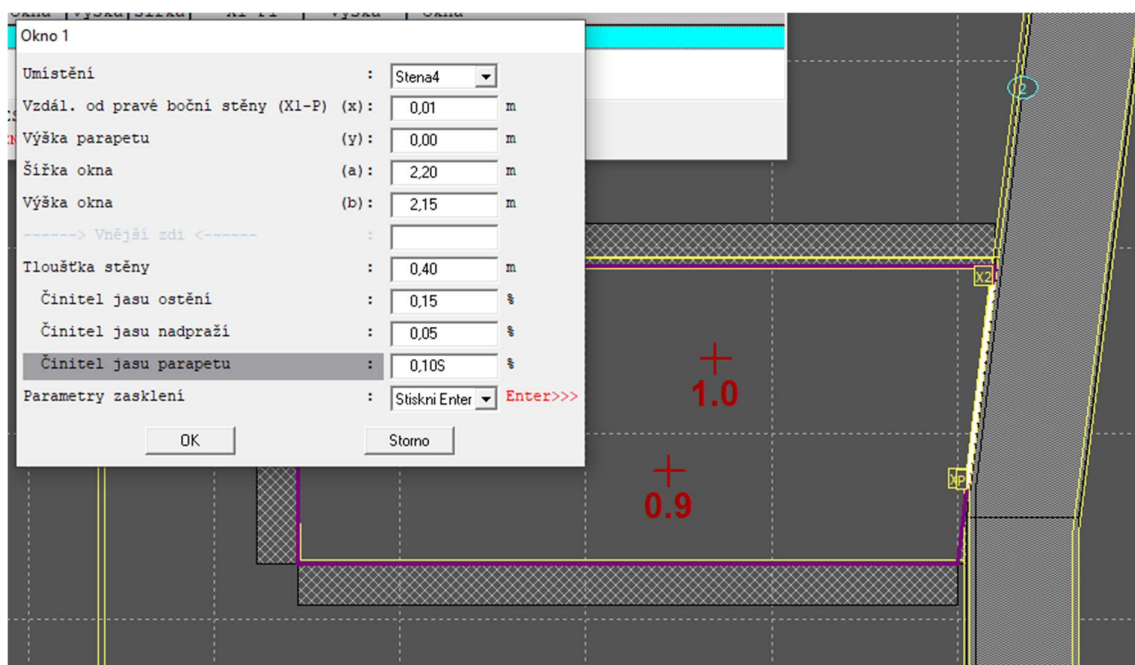


Obrázok 11: Vstupné parametre posudzovanej miestnosti – veľkosť okna (Software Svetlo+)

Príloha 2.3.2. (H1.03)

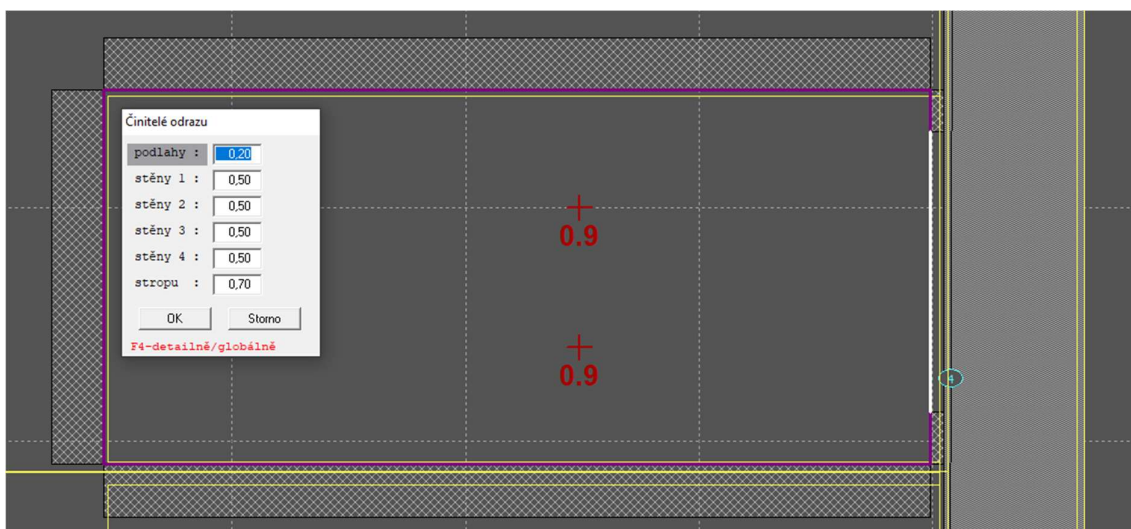


Obrázok 12: Vstupné parametre posudzovanej miestnosti – činitele odrazu povrchov (Software Svetlo+)

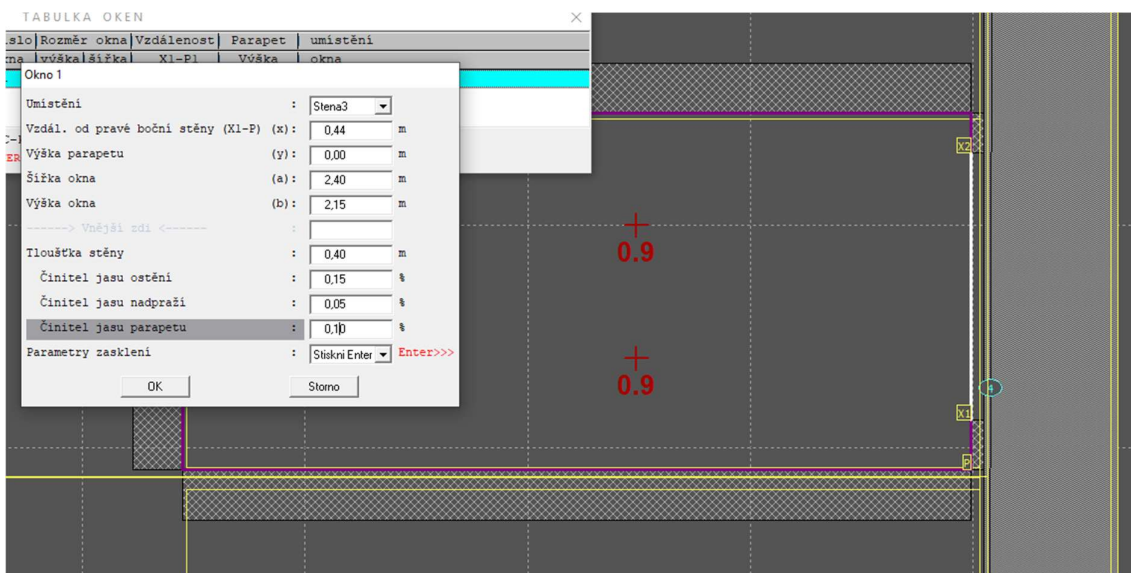


Obrázok 13: Vstupné parametre posudzovanej miestnosti – veľkosť okna (Software Svetlo+)

Príloha 2.3.3. (G1.03)

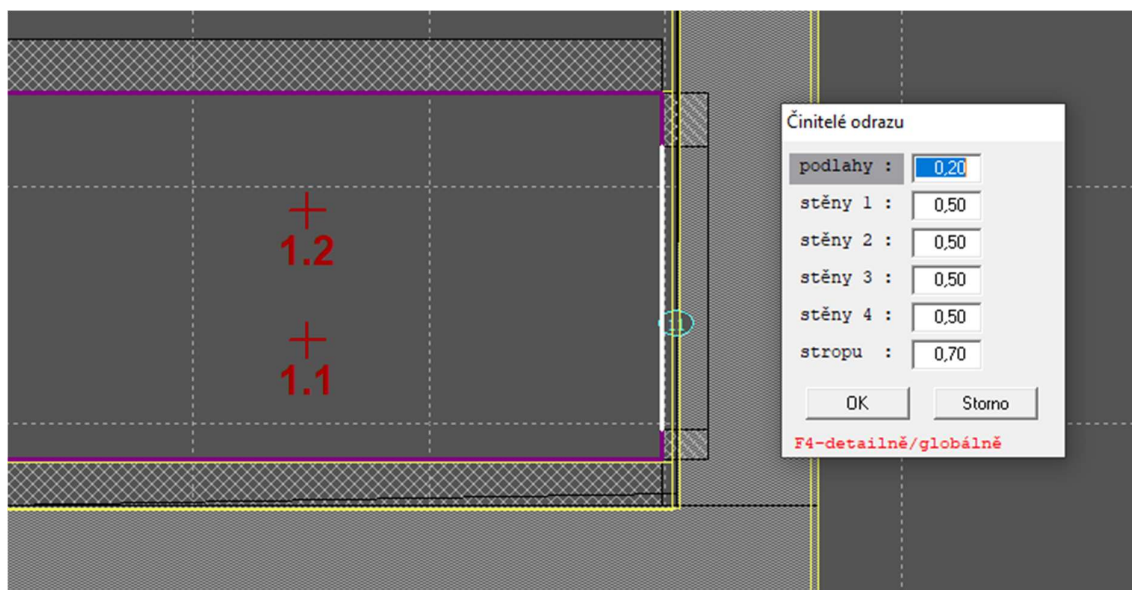


Obrázok 14: Vstupné parametre posudzovanej miestnosti – činitele odrazu povrchov (Software Svetlo+)

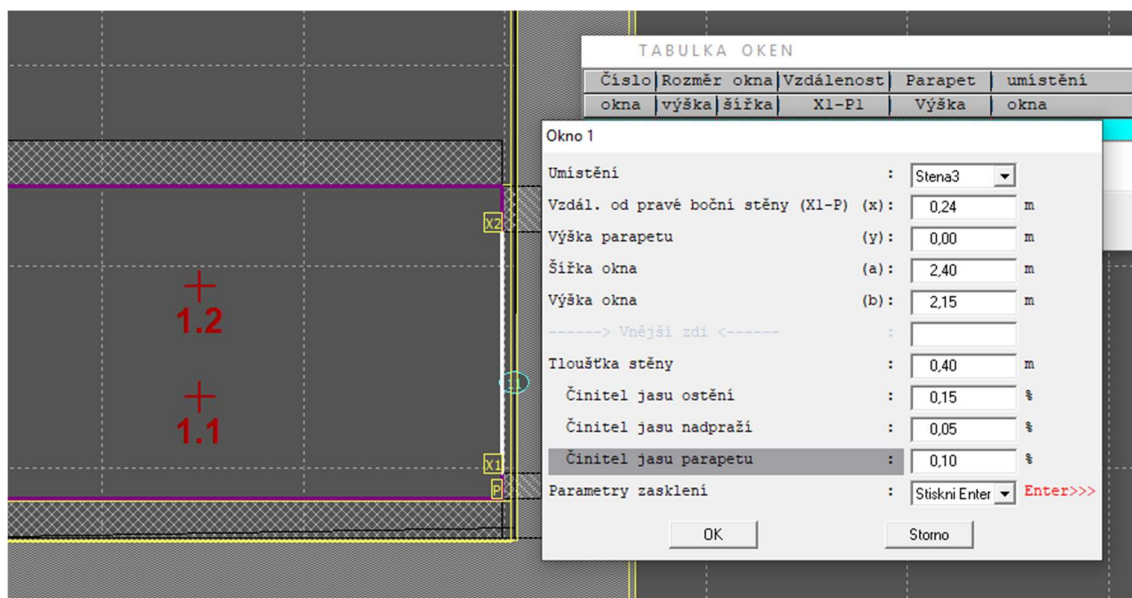


Obrázok 15: Vstupné parametre posudzovanej miestnosti – veľkosť okna (Software Svetlo+)

Príloha 2.3.4. (E1.03)

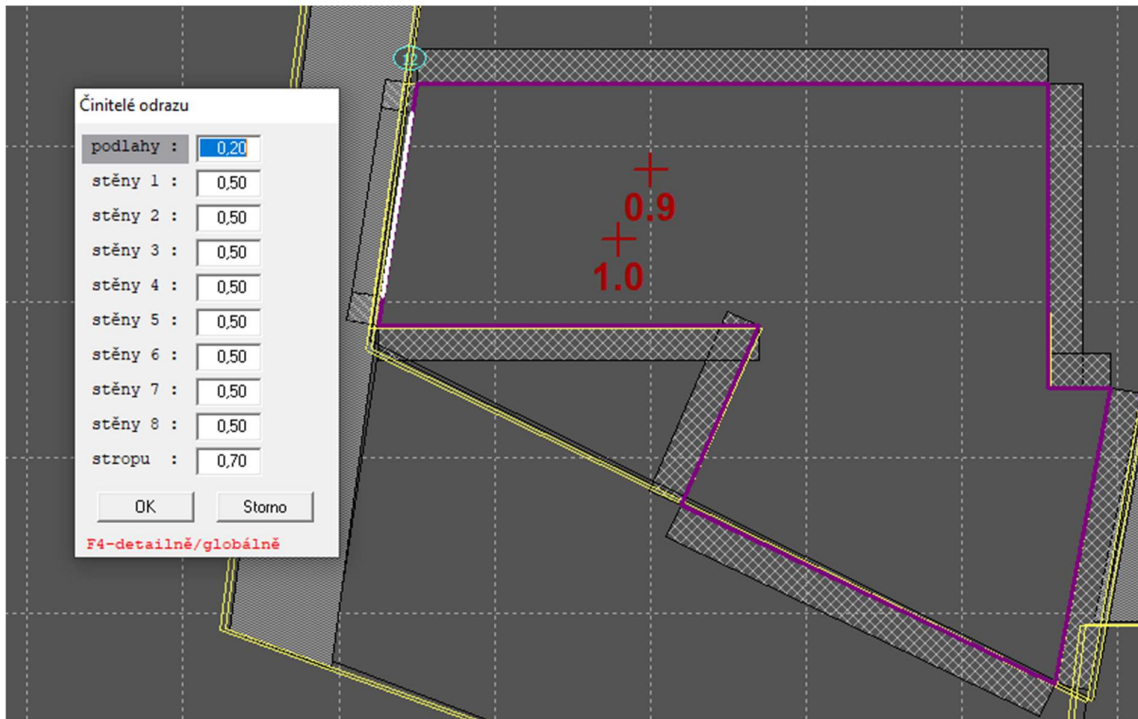


Obrázok 16: Vstupné parametre posudzovanej miestnosti – činitele odrazu povrchov (Software Svetlo+)

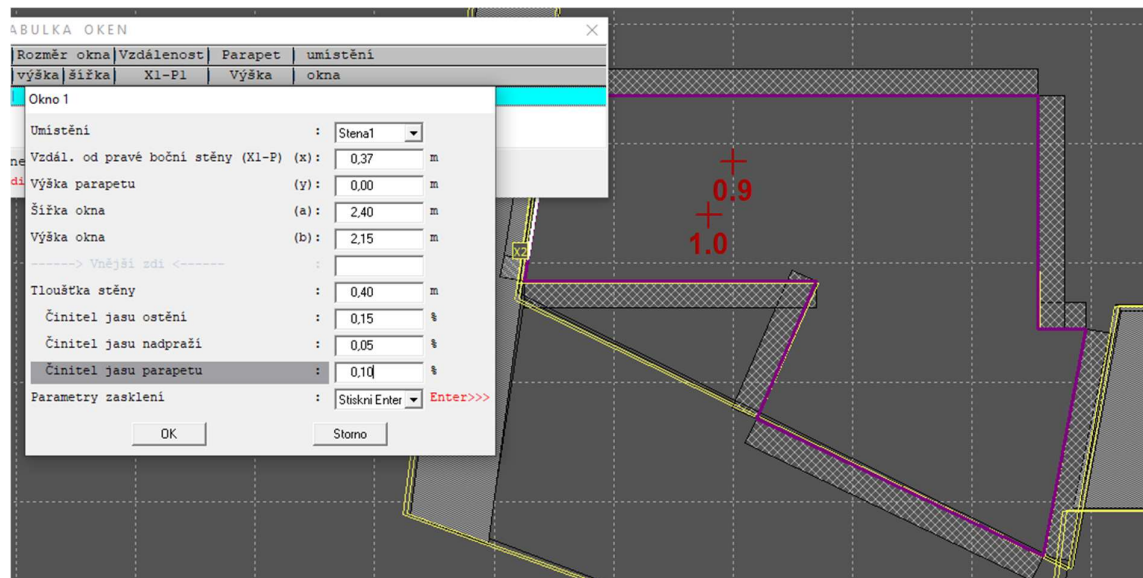


Obrázok 17: Vstupné parametre posudzovanej miestnosti – veľkosť okna (Software Svetlo+)

Príloha 2.3.5. (D1.03)

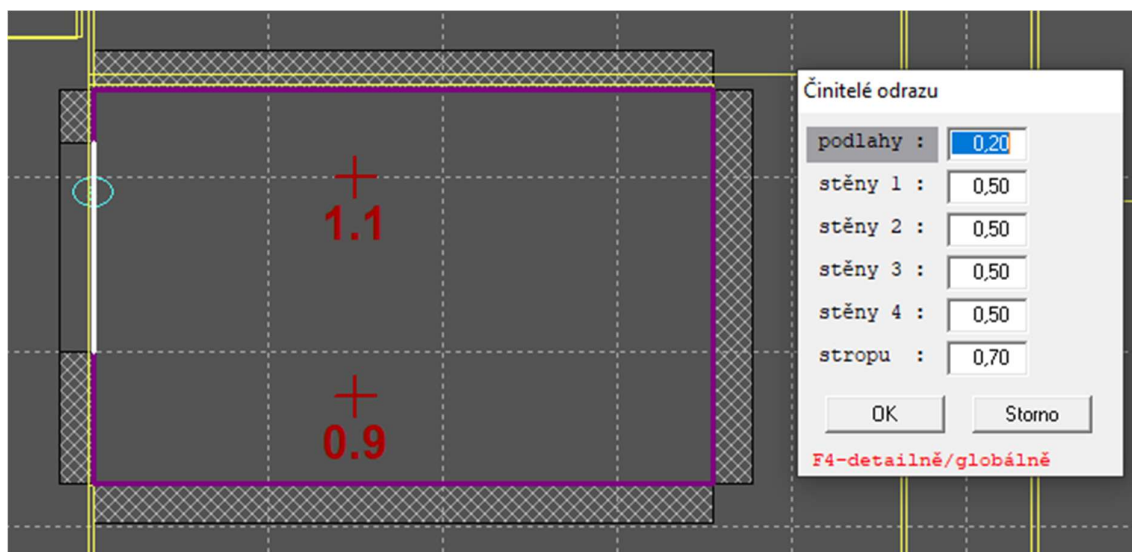


Obrázok 18: Vstupné parametre posudzovanej miestnosti – činitele odrazu povrchov (Software Svetlo+)

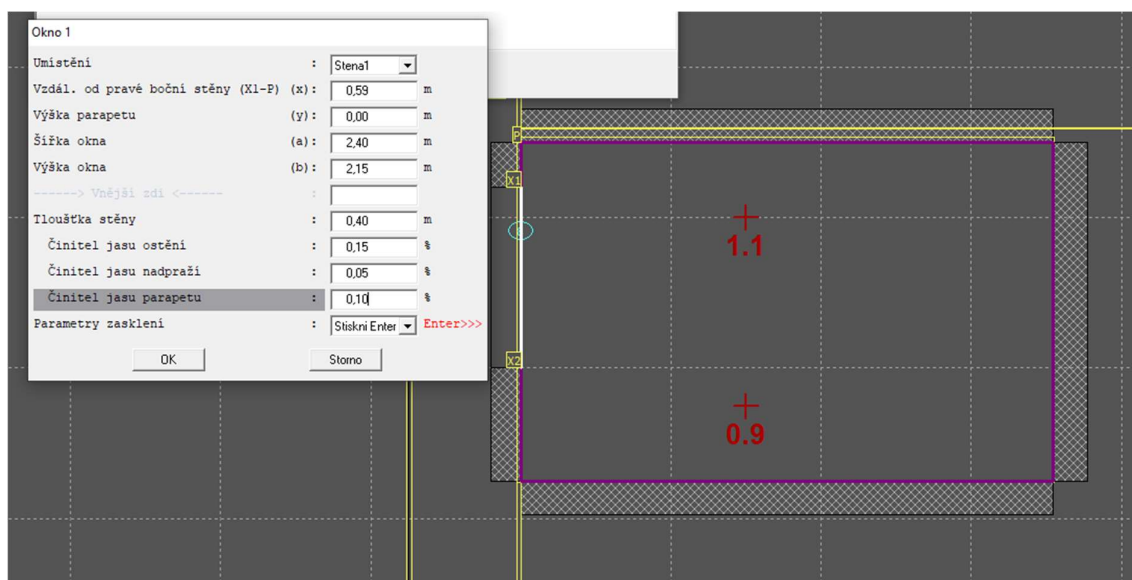


Obrázok 19: Vstupné parametre posudzovanej miestnosti – veľkosť okna (Software Svetlo+)

Príloha 2.3.6. (C1.03)

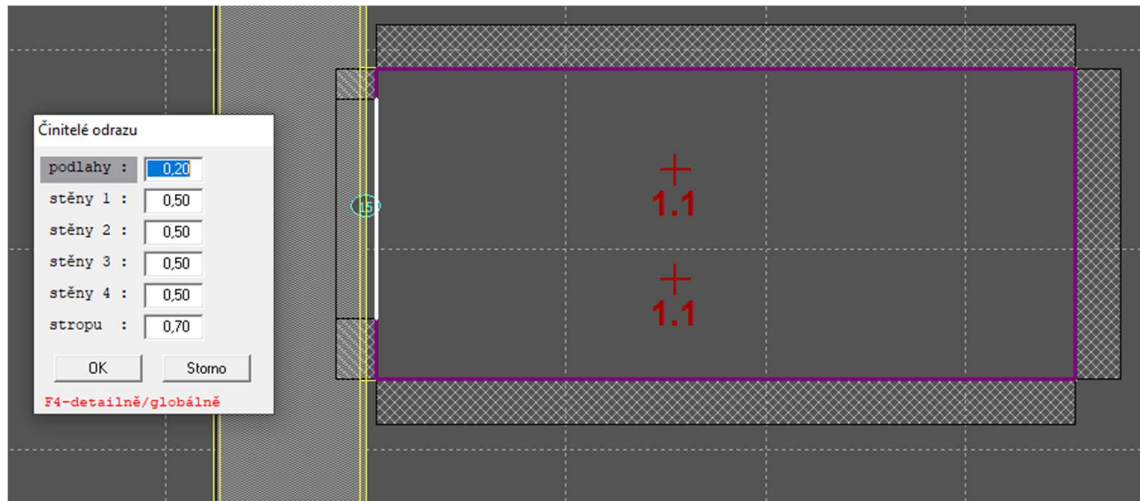


Obrázok 20: Vstupné parametre posudzovanej miestnosti – činitele odrazu povrchov (Software Svetlo+)

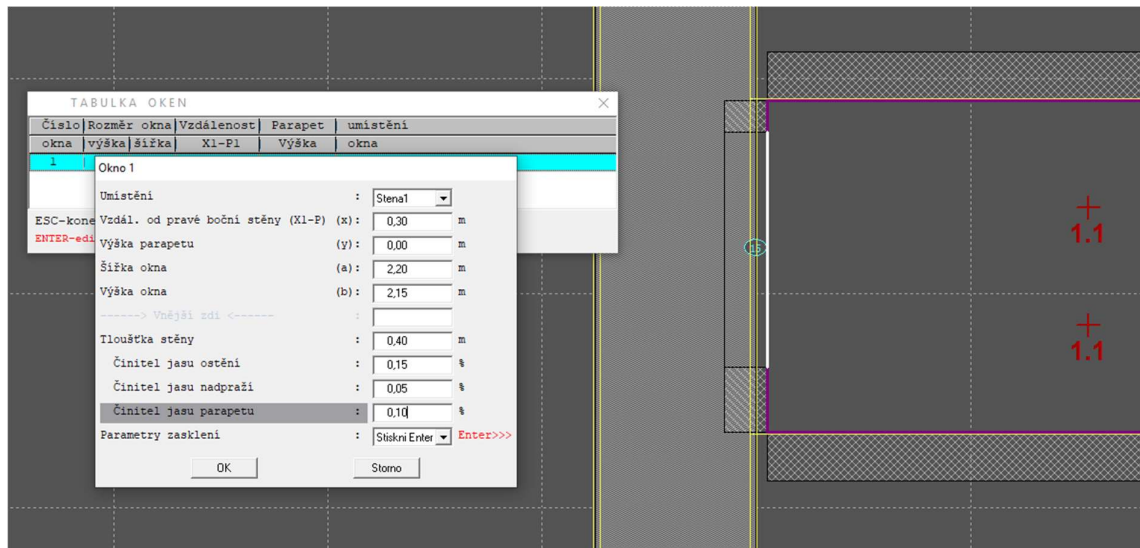


Obrázok 21: Vstupné parametre posudzovanej miestnosti – veľkosť okna (Software Svetlo+)

Príloha 2.3.7. (A1.03)



Obrázok 22: Vstupné parametre posudzovanej miestnosti – činitele odrazu povrchov (Software Svetlo+)



Obrázok 23: Vstupné parametre posudzovanej miestnosti – veľkosť okna (Software Svetlo+)

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



C) AKUSTIKA

2022

David Víglaský

Obsah

Akustika	3
Stavebná akustika.....	3
1. Vzduchová nepriezvučnosť.....	3
1.1. Požiadavky na vzduchovú nepriezvučnosť	3
1.2. Výpočet.....	3
1.3. Posúdenie vzduchovej nepriezvučnosti	4
1.3.1. Železobetónová stena	4
1.3.2. Strop nad 1.PP (nad garážou).....	4
2. Kročejová nepriezvučnosť	5
2.1. Požiadavky na kročejovú nepriezvučnosť.....	5
2.2. Výpočet.....	5
2.3. Posúdenie kročejovej nepriezvučnosti	5
2.3.1. Stropná konštrukcia – typické podlažie.....	6
2.3.2. Odizolovanie schodiska proti kročejovému hluku.....	6
2.3.3. Odizolovanie výťahu od kročejového hluku	8
3. Záver	8
4. Zdroje.....	9
5. Prílohy.....	9

Akustika

Akustika je rozsiahly vedný odbor, ktorý sa zaoberá vznikom zvukového vlnenia, jeho šírením, vnímaním a priestorovým prenosom. Má celú radu disciplín a v stavebníctve sa venujeme odboru stavebnej akustiky.

Stavebná akustika

Stavebná akustika sa zaoberá hlavne zabezpečením optimálnych akustických vlastností vnútorných priestorov stavebných konštrukcií s prihliadnutím na ich využitie a ochranou týchto priestorov pred nadmerným hlukom. Hluk definujeme ako hocikaký rušivý zvuk a má nepriaznivý vplyv na zdravie človeka, jeho pracovnú činnosť, odpočinok a tiež prispieva k vzniku stresu.

Pri posudzovaní akustiky vo vnútri budovy je zdrojom hluku najčastejšie technické vybavenie budovy a činnosť človeka. Šírenie hluku vo vnútri stavebných konštrukcií môžeme rozdeliť na šírenie vzduchom, alebo konštrukciou. Zvuk šírený vzduchom je napríklad hudba. Zvuk šírený konštrukciou nazývame kročejový hluk. Kročejový hluk je vyvolaný mechanickým impulzom na konštrukcii.

1. Vzduchová nepriezvučnosť

Vzduchovou nepriezvučnosťou vyjadrujeme vlastnosť zvislej deliacej konštrukcie, ktorá pri prenose z miestnosti zdroja zvuku cez danú deliacu konštrukciu do miestnosti príjmu zvuku zapríčiní určitú stratu akustického výkonu zvuku. Miera straty akustického výkonu je závislá na vlastnostiach danej deliacej konštrukcie, ktorá závisí na váženej vzduchovej stavebnej zvukovej nepriezvučnosti danej konštrukcie R'_w [dB]. Vzduchová nepriezvučnosť konštrukcie rastie s jej plošnou hmotnosťou. Laboratórna zvuková nepriezvučnosť R_w [dB], ktorú udávajú výrobcovia je vyššia ako vážená, nakoľko je meraná v laboratórnych podmienkach.

1.1. Požiadavky na vzduchovú nepriezvučnosť

Požiadavky na zvukovú nepriezvučnosť udáva norma ČSN 73 0532 Akustika [1]. Norma stanovuje najnižšie požadované hodnoty váženej stavebnej nepriezvučnosti $R'_{w,pož}$ [dB] v závislosti od účelu vnútorných priestorov. Pre splnenie podmienok normy teda musí platiť $R'_w \geq R'_{w,pož}$.

1.2. Výpočet

Prepočet hodnoty laboratórnej nepriezvučnosti R_w je možné podľa normy približne prepočítať na stavebnú nepriezvučnosť R'_w podľa vzťahu:

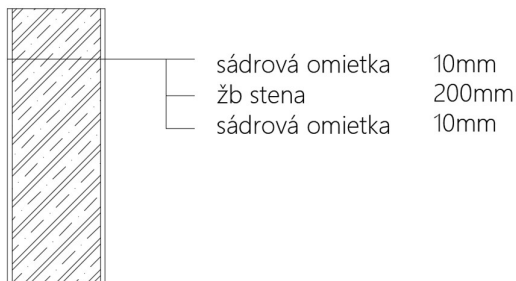
$$R'_w = R_w - k_1 \text{ [dB]} \quad (1)$$

Kde: k_1 je korekcia závislá na vedľajších cestách šírenia zvuku [dB]

1.3. Posúdenie vzduchovej nepriezvučnosti

Pre výpočet vzduchovej nepriezvučnosti deliacich konštrukcií bol použitý software NEPriezvučnosť 2005 [2]. Výsledky zo softwaru sú uvedené v prílohe 1. Vypočítané hodnoty boli porovnané s hodnotami v normy ČSN 73 0532 [1].

1.3.1. Železobetónová stena



Obrázok 1: schema posudzovanej steny

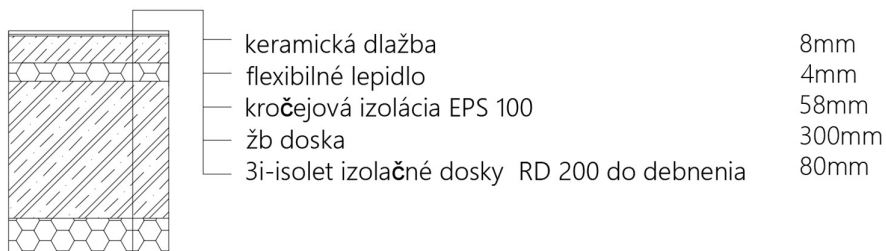
Korekcia pre ťažkú železobetónovú stenu je $k_1=2$ [dB]

Softwarom vypočítaná hodnota po započítaní korekcie je $R'_w = 54$ dB

- | | | |
|---|---------------------------------------|--------------|
| a) Medzibytová stena: | $R'_w = 54$ dB > $R'_{w,pož} = 53$ dB | ... vyhovuje |
| b) Stena deliaca kancelárske priestory: | $R'_w = 54$ dB > $R'_{w,pož} = 45$ dB | ... vyhovuje |
| c) Stena medzi bytom a schodiskom: | $R'_w = 54$ dB > $R'_{w,pož} = 52$ dB | ... vyhovuje |

Konštrukcia z hľadiska vzduchovej nepriezvučnosti vyhovuje pre všetky prípady použitia v posudzovanom objekte ako v Česku, tak aj na území Slovenska.

1.3.2. Strop nad 1.PP (nad garážou)



Obrázok 2: schema posudzovanej steny

Korekcia pre ťažkú železobetónovú dosku je $k_1=2$ [dB]

Softwarom vypočítaná hodnota po započítaní korekcie je $R'_w = 60$ dB

$$R'_w = 60 \text{ dB} > R'_{w,\text{pož}} = 57 \text{ dB}$$

... vyhovuje

Konštrukcia z hľadiska vzduchovej nepriezvučnosti vyhovuje ako v Česku, tak aj na území Slovenska.

2. Kročejová nepriezvučnosť

Kročejová nepriezvučnosť je schopnosť konštrukcie tlmiť tzv. kročejový hluk, ktorý je vyvolaný mechanickými rázmi na konštrukciu. V podstate sa jedná o chvenie vyvolané vibráciami pri mechanickom zaťažení konštrukcie, ktoré vyvolá hluk. Kročejový hluk je nepravidelný a závisí hlavne od aktivity ľudí pri užívaní objektu. Nosné konštrukcie ako také kročejový hluk netlmia dostatočne a preto sa pri posudzovaní tohto hluku zaoberáme zvolením správnej skladby podlahy. Veličina popisujúca kročejový zvuk sa nazýva skrátene vážená hladina kročejového zvuku $L_{n,w}$ [dB].

2.1. Požiadavky na kročejovú nepriezvučnosť

Požiadavky na kročejovú nepriezvučnosť udáva norma ČSN 73 0532 Akustika [1]. Norma stanovuje najvyššie požadované hodnoty váženej stavebnej normovanej hladiny kročejového zvuku $L'_{n,w}$ [dB] v závislosti od účelu vnútorných priestorov. Pre splnenie podmienok normy teda musí platiť $L'_{n,w} \geq L'_{n,w,\text{pož}}$. Norma STN 73 0532 platná na Slovensku požaduje rovnaké hodnoty ako ČSN 73 0532.

2.2. Výpočet

Prepočet hodnoty laboratórnej hladiny akustického tlaku kročejového zvuku $L_{n,w}$ je možné podľa normy približne prepočítať na váženú stavebnú hladinu kročejového hluku $L'_{n,w}$ podľa vzťahu:

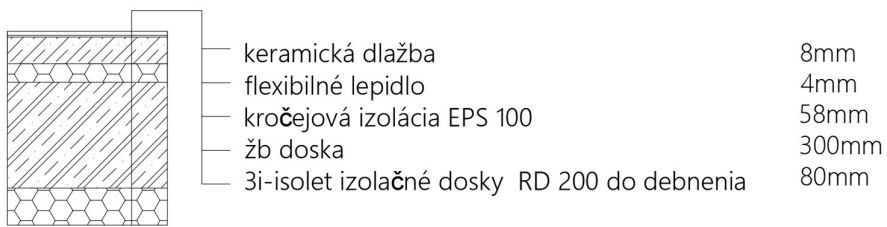
$$L'_{n,w} = L_{n,w} + k_2 \quad [\text{dB}] \quad (2)$$

Kde: k_2 je korekcia hladiny kročejového hluku [dB]

2.3. Posúdenie kročejovej nepriezvučnosti

Pre výpočet kročejovej nepriezvučnosti konštrukcií bol použitý software NEPriezvučnosť 2005 [2]. Výsledky zo softwaru sú uvedené v prílohe 2. Vypočítané hodnoty boli porovnané s hodnotami v normy ČSN 73 0532 [1].

2.3.1. Stropná konštrukcia – typické podlažie



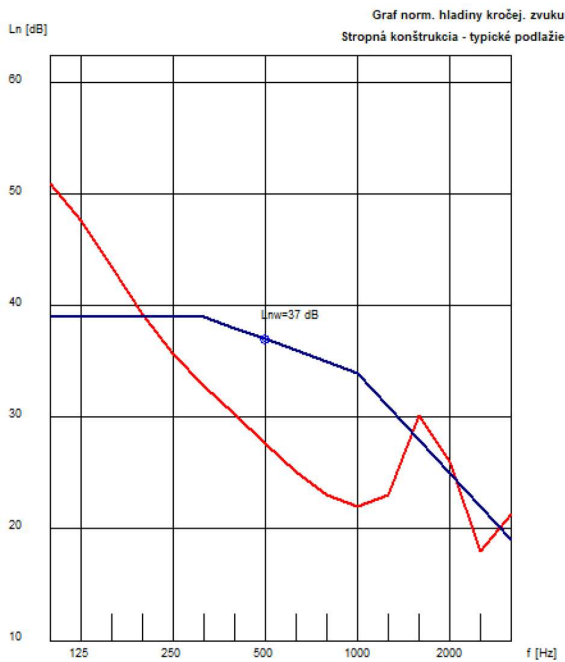
Obrázok 3: schéma posudzovanej stropnej konštrukcie

Korekcia pre ťažkú železobetónovú dosku je $k_2=2$ [dB]

Softwarom vypočítaná hodnota po započítaní korekcie je $L'_{n,w} = 38$ dB

$$L'_{n,w} = 38 \text{ dB} < L'_{n,w,pož} = 53 \text{ dB}$$

... vyhovuje

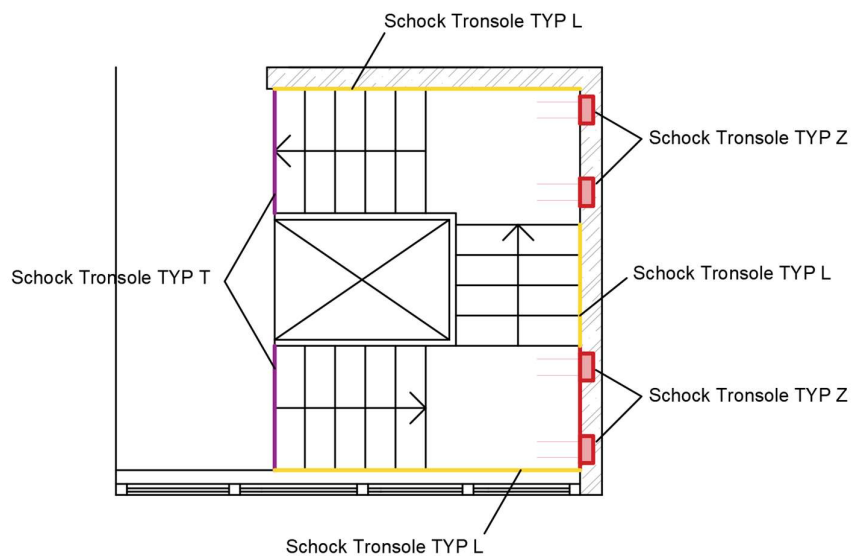


Obrázok 4: Graf normovej hladiny kročejevého zvuku posudzovanej skladby z programu NEPriezvučnosť 2005

Konštrukcia z hľadiska kročejevej nepriezvučnosti vyhovuje ako v Česku, tak aj na území Slovenska.

2.3.2. Odizolovanie schodiska proti kročejevému hluku

Schodisko posudzovaného objektu je trojramenné monolitické. Pre odizolovanie kročejevého hluku bude použitý izolačný nosný systém Schock Tronsole [3].



Obrázok 5: náčrt rozmiestnenia prvkov systému Schock Tronsole

Schock Tronsole typ T

Nosný izolačný prvok určený na napojenie schodiskových ramien na podestu resp. stropnú dosku.



Obrázok 6: Schock Tronsole typ T

Schock Tronsole typ Z

Nosný izolačný prvok určený na napojenie podesty so schodiskovou stenou



Obrázok 7: Schock Tronsole typ Z

Schock Tronsole typ L

Izolačný prvok určený na elimináciu akustických mostov v špáre medzi ramenami resp. podestami a stenami.



Obrázok 8: Schock Tronsole typ L

2.3.3. Odizolovanie výťahu od kročejového hluku

Výťahový systém je nezanedbateľným zdrojom kročejového hluku. Pre jeho elimináciu použijeme izolačný systém JORDAHL® JAI. Princíp tohto systému je v odizolovaní vodiacej koľajnice od steny výťahovej šachty pomocou sendvičovej elastomerovej konštrukcie. Tento systém dosahuje útlm 11-26 dB [4].



Obrázok 8: Izolačný systém Jordahl JAI.

3. Záver

Všetky posúdené konštrukcie vyhoveli podmienkam stavebnej akustiky stanovenými normou ČSN 73 0532 [1]. Návrh konštrukcie je tým pádom možné považovať za vyhovujúci z hľadiska stavebnej akustiky. Posúdené konštrukcie tiež spĺňajú požiadavky stavebnej akustiky podľa STN 73 0532 platnej na Slovensku.

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 2005 [software]. Svoboda, Z., Pelech, M.. 2005 [cit. 2022-01-05]. Dostupné z: <http://kcad.cz/cz/stavebni-fyzika/teplnatechnika/nepruzvucnost/>. Požadavky na systém: MS Windows 95 a vyšší; velikost na disku 17,0 MB; RAM minimálně 64 MB.
- [3] Stránka produktu akustického nosného prvku Schöck Tronsole® [online]. Schöck-Wittek s.r.o. [cit. 2022-01-01]. Dostupné z: <https://www.schoeck.com/cs/tronsole>
- [4] 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>
- [5] Vašíň, David. 2022. Projekt polyfunkčného domu v Opave so zameraním na denné osvetlenie a akustiku [diplomová práca]. Praha: ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE. 159s.
- [6] STN 73 0532. Akustika. Hodnotenie zvukovoizolačných vlastností budov a stavebných konštrukcií. Požiadavky. Bratislava: SÚTN, 2013.

5. Prílohy

Príloha 1: Posúdenie vzduchovej nepriezvučnosti – výstup z program NEPriezvučnosť 2005 [2]

Príloha 2: Posúdenie kročejovej nepriezvučnosti – výstup z program NEPriezvučnosť 2005 [2]

Príloha 1

Medzibytová železobetónová stena

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 2005

Název úlohy :
Zpracovatel : Akustika 2005
Zakázka :
Datum : 07.05.2022

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 ³]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	železobetón	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	-----
Součet:			27,3

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 2005

Stropná konstrukcia nad garážou

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 2005

Název úlohy : Strop nad Garážou
Zpracovatel : Akustika 2005
Zakázka : DP
Datum : 07.05.2022

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT:

Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : jednoduchá vrstvená
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 ³]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Beton hutný 1	0,0580	2300,0	3162	0,080	-----
2	Polystyren 3	0,0400	40,0	1730	0,020	-----
3	železobeton	0,3000	2500,0	3286	0,080	-----
4	Polystyren 3	0,0800	40,0	1730	0,020	-----
Suma:		0,4780	1858,2	3659	0,080	

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

Kmitočet f[Hz]	Neprůzv. R[dB]	Ref. křivka Rref[dB]	Rozdíl deltaR[dB]
100	43,1	43	----
125	45,6	46	0,4
160	47,5	49	1,5
200	49,6	52	2,4
250	51,5	55	3,5
315	53,5	58	4,5
400	55,5	61	5,5
500	57,5	62	4,5
630	59,5	63	3,5
800	61,5	64	2,5
1000	63,5	65	1,5
1250	65,5	66	0,5
1600	67,5	66	----
2000	69,5	66	----
2500	71,5	66	----
3150	73,5	66	----
Součet:			30,0

Vážená neprůzvučnost (laboratorní) R_w : 62 dB

Faktor přizpůsobení spektru C : -2 dB

Faktor přizpůsobení spektru C, tr : -6 dB

Zápis dle ČSN EN ISO 717-1: $R_w (C;Ctr) = 62 (-2;-6) \text{ dB}$

Předpokládaná vážená stavební neprůzvučnost $R'w$: 60 dB

STOP, NEPrůzvučnost 2005

Príloha 2

Stropná konštrukcia – typické podlažie

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 2005

Název úlohy : Stropná konštrukcia - typické podlažie
Zpracovateľ : Akustika 2005
Zakázka : DP
Datum : 07.05.2022

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 ³]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Železobeton 3	0,2300	2500,0	3286	0,080	-----
2	Polystyren 2	0,0400	25,0	1730	0,020	0,49
3	Beton hutný 1	0,0580	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	7,6	61,9	68,4	51,0	39	12,0
125	12,8	64,1	69,7	47,6	39	8,6
160	17,4	63,8	71,7	43,4	39	4,4
200	21,8	63,4	73,8	39,3	39	0,3
250	25,9	63,4	75,7	35,6	39	-----
315	29,9	64,4	77,7	32,8	39	-----
400	33,7	65,4	80,3	30,3	38	-----
500	37,3	66,4	80,9	27,6	37	-----
630	40,6	67,4	80,6	25,1	36	-----
800	43,4	68,4	80,3	23,0	35	-----
1000	45,3	69,4	80,9	22,1	34	-----
1250	45,3	70,4	81,9	23,0	31	-----
1600	39,3	71,4	82,9	30,1	28	2,1
2000	44,3	72,4	83,9	26,1	a25	1,1

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

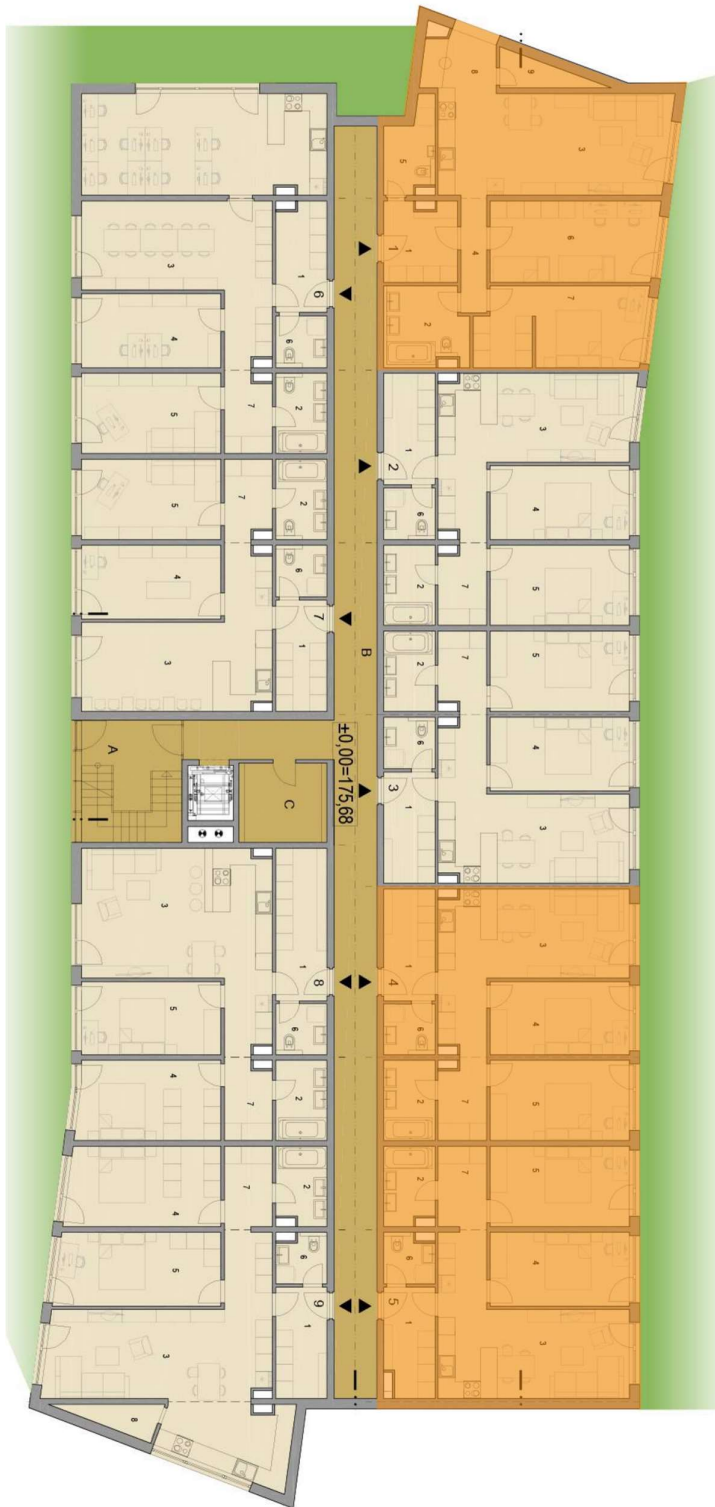


4. PRÍLOHY

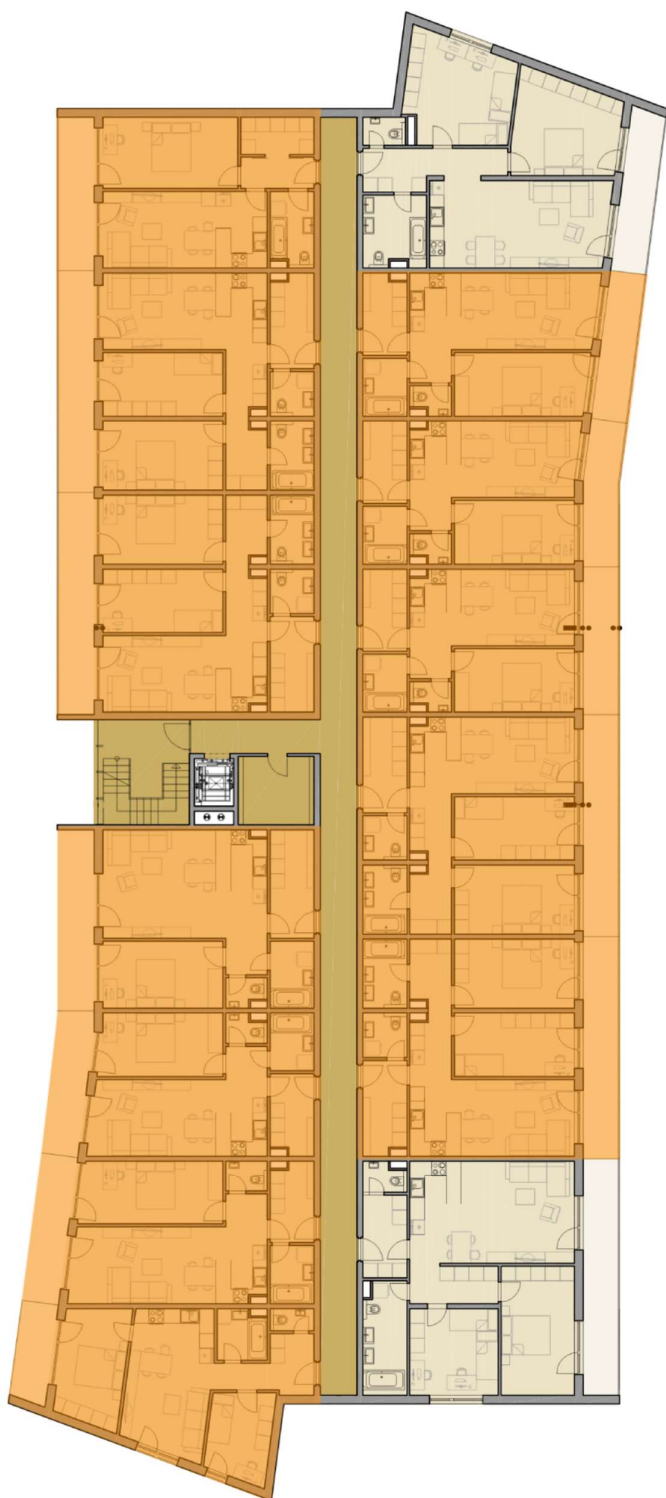
Zoznam príloh

Architektonická štúdia

Príloha 1: Architektonická štúdia dostupná zo stránky developera.



Obrázok 1: Pôdorys 1.NP



Obrázok 2: Pôdorys 1,2,3,4.NP



Obrázok 3: vizualizácia projektu