

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Budovy a prostředí

(zaměření Konstrukce budov)



DIPLOMOVÁ PRÁCE

ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA ŽATEC

Vyhotovil: Bc. Jan Brabec

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Petr Hájek, CSc., FEng.

Praha 2019



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Tháškova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Brabec Jméno: Jan Osobní číslo: 423128
Zadávající katedra: Katedra konstrukcí pozemních staveb
Studijní program: Budovy a prostředí
Studijní obor: Budovy a prostředí

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Administrativní budova Žatec
Název diplomové práce anglicky: Administrative building Žatec

Pokyny pro vypracování:

Vypracování projektové dokumentace na úrovni rozšířené dokumentace pro stavební řízení. Návrh administrativní budovy v kombinaci železobetonového skeletu s dřevěným opláštěním. Vyhotovení předběžného statického návrhu budovy. Tepelně fyzikální posouzení navržených skladeb a detailů. Výpočet tepelné bilance budovy a na základě bilance vyhotovení koncepce TZB systémů. Projekt doplňte o komplexní řez v M1:20 - 1:25 + souborem detailů obálky budovy. Zpracujte analýzu a porovnání navržené budovy s budovou, která se realizovala.

Seznam doporučené literatury:

Jméno vedoucího diplomové práce: prof. Ing. Petr Hájek, CSc., FEng.

Datum zadání diplomové práce: 1.10.2018

Termín odevzdání diplomové práce: 7.1.2019

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

3.10.2018

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

SPECIFIKACE ZADÁNÍ

Jméno diplomanta: Jan Brabec

Název diplomové práce: Administrativní budova Žatec

Základní část: KONSTRUKCE PS podíl: 70 %

Formulace úkolů: VYPRACOVAT PD V ROZSAHU SPECIFIKOVANÉM V ZADÁNÍ DP

Podpis vedoucího DP: Datum: 1.10.2018

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

2. Část: TZB podíl: 15 %

Konzultant (jméno, katedra): Ing. Miroslav Urban, Ph.D.

Formulace úkolů: ZÁKLADNÍ BILANCE V POTŘEBY
- ZÁKLADNÍ KONCEPCI SYSTÉMU TZB

Podpis konzultanta: Datum: 10.12.18

3. Část: Statika podíl: 15 %

Konzultant (jméno, katedra): Ing. Pavel Košatka, CSc.

Formulace úkolů: Realizační Antiklady nýtů a vytržení dv. prvků dle požadavků zadání DP.

Podpis konzultanta: Datum: 12.12.2018

4. Část: REŠERŠE podíl: 20 %

Konzultant (jméno, katedra): PETR HAŠEK

Formulace úkolů: ZPRACOVAT REŠERŠI + ANALÝZU ŘEŠENÍ K JEHO PŘEDANÍ S PŮVODNÍMI LÁVŘENÍ

Podpis konzultanta: Datum: 1.10.2018

Poznámka:

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

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma **ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA ŽATEC** zpracoval(a) samostatně za použití uvedené literatury a pramenů.

Dále prohlašuji, že nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne

.....

Bc. Jan Brabec

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat svému vedoucímu diplomové práce, panu prof. Ing. Petru Hájkovi, CSc., FEng. za užitečné rady při konzultování a za jeho odborné vedení při zpracování diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Miroslavu Urbanovi, Ph.D. za konzultace a rady v oblasti technického zařízení budov a panu Ing. Pavlu Košatkovi, CSc. za konzultace v oblasti betonových konstrukcí.

Anotace

Diplomová práce se zabývá návrhem administrativní budovy, kdy je z původní postavené budovy ponechán pouze železobetonový prefabrikovaný skelet a zbytek budovy je změněn s ohledem na využití obnovitelných přírodních zdrojů.

Diplomová práce se skládá ze 4 částí. První část práce obsahuje rešerši, která řeší navrženou budovu a rozdíly mezi budovou, jenž byla postavena a budovou navrženou. Další části se skládají z projektové dokumentace, předběžného statického posouzení a technického zařízení budovy.

Klíčová slova

Administrativní budova, dřevěný obvodový plášť, tepelně technické vlastnosti, obálka budovy.

Summary

The thesis deals with the design of an administrative building where only the reinforced concrete prefabricated skeleton is left from the original building and the rest of the building is changed regarding to the use of renewable natural resources.

The thesis is divided into the 4 parts. The first part of the thesis contains a research that solves the designed building and the differences between the original building that and the new designed building. The other parts include the project documentation, preliminary static assessment and technical design of the building.

Key words

Administrative building, wooden external envelope, heat-technical properties, building envelope

Obsah

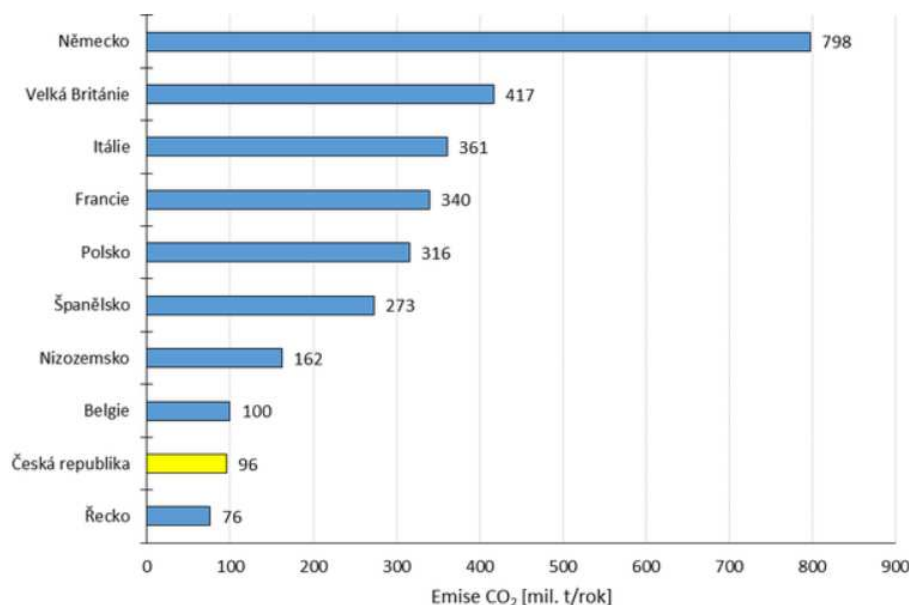
1.	ÚVOD	9
2.	CÍL PRÁCE	9
3.	CHARAKTERISTIKA PASIVNÍHO DOMU	10
4.	PŘÍKLADY PASIVNÍCH ADMINISTRATIVNÍCH BUDOV.....	12
4.1.	PASIVNÍ ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA INTOZA.....	12
4.2.	ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA ENERCON.....	14
5.	LOKALITA A KLIMATICKÉ PODMÍNKY	15
5.1.	LOKALITA	15
5.2.	KLIMATICKÉ PODMÍNKY	17
6.	ŘEŠENÝ OBJEKT	17
6.1.	KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ	17
6.2.	NOSNÝ SYSTÉM BUDOVY.....	18
6.2.1.	ZALOŽENÍ	18
6.2.2.	KONSTRUKCE SPODNÍ STAVBY.....	18
6.2.3.	SVISLÉ KONSTRUKCE VRCHNÍ STAVBY	19
6.2.4.	VODOROVNÉ KONSTRUKCE VRCHNÍ STAVBY.....	19
6.2.5.	SCHODIŠTĚ	20
6.3.	OBÁLKA BUDOVY.....	22
6.3.1.	STŘECHA.....	22
6.3.2.	OBVODOVÝ PLÁŠŤ.....	24
6.3.3.	PODLAHA NA TERÉNU.....	25
6.3.4.	STROP MEZI 1.PP A 1.NP.....	26
6.3.5.	VÝPLNĚ OTVORŮ.....	27
7.	REALIZOVANÁ VERSUS NAVRŽENÁ BUDOVA.....	27
7.1.	ROZDÍLY V OBÁLKÁCH BUDOV	27
7.2.	POSOUZENÍ DETAILŮ V PROGRAMU AREA.....	29
7.2.1.	DETAIL ATIKY (PREFABRIKOVANÁ KONSTRUKCE)	29
7.2.2.	DETAIL SOKLU	30
7.2.3.	DETAIL ATIKY (MONOLITICKÁ KONSTRUKCE).....	32
7.3.	TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ.....	33
7.3.1.	REALIZOVANÁ MÍSTNOST	33

7.3.2.	NAVRŽENÁ MÍSTNOST BEZ STÍNĚNÍ.....	34
7.3.3.	NAVRŽENÁ MÍSTNOST S VENKOVNÍMI ŽALUZIEMI.....	35
7.4.	ROZDÍL V KONCEPCI TZB SYSTÉMŮ	35
7.4.1.	REALIZOVANÁ BUDOVA	35
	VYTÁPĚNÍ.....	35
	CHLAZENÍ.....	36
	VĚTRÁNÍ	36
7.4.2.	NAVRŽENÁ BUDOVA	36
	VYTÁPĚNÍ.....	36
	CHLAZENÍ.....	37
	VĚTRÁNÍ	38
8.	ZÁVĚR.....	38
9.	SEZNAM ZDROJŮ.....	40
10.	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	42
11.	SEZNAM TABULEK	43
12.	SEZNAM POUŽITÝCH SOFTWAREŮ.....	43

1. ÚVOD

Mezi nejčastěji diskutované problémy současné planety řadíme nejen globální oteplování ale i produkci emisí skleníkových plynů, nadměrné využívání neobnovitelných přírodních zdrojů a v neposlední řadě rostoucí produkce nebezpečných odpadů. Bohužel zmíněné problémy se týkají i průmyslu stavebního, a to dokonce ve velmi značné míře. Skutečností je, že stavební průmysl patří mezi největší producenty emisí skleníkových plynů a pevných odpadů a rovněž patří mezi největší spotřebitele vyrobené energie.

Důsledkem toho je snaha minimalizovat co nejvíce energetickou náročnost budov a využívat materiály z obnovitelných zdrojů, proto se čím dál více setkáváme s návrhy a následnou výstavbou nízkoenergetických až pasivních budov.



Obrázek 1: Absolutní podíl ročních emisí CO₂ v Evropě (pro rok 2015), převzato z [1]

2. CÍL PRÁCE

Pro zpracování mé diplomové práce jsem si vybral administrativní budovu, na které jsem se podílel při její výstavbě. Budova je nyní postavena z tradičních materiálů ve snaze o co nejrychlejší výstavbu. Nosnou konstrukcí je prefabrikovaný železobetonový skelet, na který je po obvodě kotvena ocelová konstrukce a jako zateplení byly použity stěnové panely od firmy Kingspan. Administrativní budova je součástí rozsáhlého komplexu čítající více než dvacet budov různého charakteru, které jsou nezbytné pro

provoz jedné z největších hal v České republice. Hala měří na délku 900 metrů a počátkem roku 2019 zde korejská firma Nexen Tire hodlá zahájit výrobu pneumatik.

Cílem diplomové práce je vytvořit stavební projekt administrativní budovy, který bude splňovat podmínky pasivního standardu a také stanovit koncepci větrání, chlazení a vytápění. Budova bude odlišnou variantou projektu, který byl v průběhu roku 2017 a 2018 postaven. Bude zachován železobetonový prefabrikovaný skelet, avšak změněna bude obálka budovy na dřevěnou difúzně otevřenou konstrukci. V rešeršní části bude zpracována analýza navržené budovy s budovou, která byla realizována.



Obrázek 2: Vizuální podoba dostavěného komplexu, převzato z [9]

3. CHARAKTERISTIKA PASIVNÍHO DOMU

Pasivní dům je budova s minimální potřebou energie na zajištění požadovaného vnitřního prostředí a zároveň je tendence využití co nejmenšího množství primární energie z neobnovitelných zdrojů na chod budovy díky optimalizovanému návrhu projektu. Pasivní domy by měly splňovat podmínku potřeby tepla na vytápění, kdy za rok nepřekročí hodnotu $15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$. Díky splnění podmínky dochází k téměř 90 % úspoře energie oproti tradičním domům. [2,3]

Musí být zajištěna neprůvzdušnost obálky, aby mohlo být zajištěné plně výkonné nucené větrání objektu. Vzduchotěsnost je měřena takzvanou metodou blower door dle ČSN EN ISO 9972. Kvalitní prostředí je zajištěné právě využitím nuceného větrání s využitím rekuperace vzduchu. [2]

Hlavní kritéria pasivního domu [2]:

- Potřeba primární energie $\leq 60 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$
- Potřeba tepla na vytápění $\leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$
- Průměrný součinitel prostupu tepla:
 - o $U_{em,pož} \leq 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
 - o $U_{em,dop} \leq 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Vzduchotěsnost: $n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/(m ² ·K)]		
	Požadované hodnoty U _{N,20}	Doporučené hodnoty U _{rec,20}	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy U _{pas,20}
Stěna vnější	0,30 ¹⁾	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Střecha strmá se sklonem nad 45°	0,30	0,20	0,18 až 0,12
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)	0,30	0,20	0,15 až 0,10
Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tepelné izolace)	0,30 ¹⁾	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině ^{4), 6)}	0,45	0,30	0,22 až 0,15
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	0,60	0,40	0,30 až 0,20
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru	0,75	0,50	0,38 až 0,25
Strop a stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí	0,75	0,50	0,38 až 0,25
Podlaha a stěna temperovaného prostoru přilehlá k zemině ⁶⁾	0,85	0,60	0,45 až 0,30
Stěna mezi sousedními budovami ³⁾	1,05	0,70	0,5
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,05	0,70	
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,30	0,90	
Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně	2,2	1,45	
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně	2,7	1,80	
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,5 ²⁾	1,2	0,8 až 0,6
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	1,4 ⁷⁾	1,1	0,9
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,7	1,2	0,9
Výplň otvoru vedoucí z vytápěného do temperovaného prostoru	3,5	2,3	1,7
Výplň otvoru vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	3,5	2,3	1,7

Obrázek 3: Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou ϑ_{in} v intervalu 18 °C až 22 °C včetně, převzato z [4]

4. PŘÍKLADY PASIVNÍCH ADMINISTRATIVNÍCH BUDOV

4.1. Pasivní administrativní budova Intoza

- První tuzemská administrativní budova
- Umístění: Ostrava
- Realizace: 2011
- Podlahová plocha dle PHPP: 1062 m².
- Měrná potřeba tepla na vytápění dle PHPP: 11,5 kWh/(m²a)
- Celková potřeba primární energie dle PHPP: 111 kWh/(m²a).

- Celková neprůvzdušnost n_{50} : $0,17 \text{ h}^{-1}$.

Hodnoty převzaty z [5]



Obrázek 4: Pasivní administrativní budova INTOZA, převzato z [5]

Budova má tvar obdélníku o rozměrech 23 x 15 m a výška objektu činí 15,4 m. Jako konstrukční systém byl použit železobetonový skelet v kombinaci železobetonové stěny po obvodě domu. Aby objekt splňoval kritéria pasivního domu, je navržena obálka budovy tak, aby součinitelé prostupu tepla splňovaly požadované hodnoty. Před nadměrnými tepelnými zisky je budova chráněna účinným venkovním stíněním s regulací a jako aktivní chlazení je navržena větrací jednotka. Chlad pro větrací jednotky je získáván ze zásobníku chladu a vytvářen pomocí tepelného čerpadla. Hlavním zdrojem tepla pro vytápění, ale i pro ohřev vody jsou sluneční kolektory, které ukládají ohřátou vodu do zásobníku. Jako další zdroj je použito tepelné čerpadlo, které v zimě slouží jako ohřívač pro teplovodní vytápění. [5]

4.2. Administrativní budova Energon

- První svého druhu v Evropě
- Umístění: Ulm, Německo
- Realizace: 2002
- Užitná plocha: 32 223 m².
- Měrná potřeba tepla na vytápění dle PHPP: 15 kWh/(m²a)
- Celková neprůvzdušnost n₅₀: 0,2 h⁻¹.

Hodnoty převzaty z [6]



Obrázek 5: Průběh výstavby administrativní budovy Energon, převzato z [6]

Administrativní budova Energon, připomínající tvar zaobleného trojúhelníku, je složena z pěti pater a celkový obestavěný prostor činí 6911 m³. Je konstrukčně navržena jako železobetonový skelet s vnějším obvodovým pláštěm z dřevěných prefabrikovaných panelů s již vestavěnými rámy pro okna. [6,7]

Nucené větrání zajišťuje centrální vzduchotechnická jednotka s velice účinnou rekuperací tepla, která je umístěna na střeše budovy. Důležité je zmínit zdroj tepla a chladu, který je kombinací horizontálních vzduchových zemních kolektorů a více než 40 vrtů do hloubky až 100 metrů. Ohřátá či v létě ochlazená voda je v budově místo do

klasických otopných těles přiváděná do kapilár v aktivovaných železobetonových stropěch o tloušťce 280 mm. Teplota vody se pohybuje v rozmezí 18-26°C. Zdroj energie představují fotovoltaické panely o ploše 328 m² umístěné na střeše objektu. [7]



Obrázek 6: administrativní budova Energon, převzato z [7]

5. LOKALITA A KLIMATICKÉ PODMÍNKY

5.1. Lokalita

Administrativní budova je součástí komplexu ležícího v strategické průmyslové zóně Triangle, která byla postavena v prostorách bývalého vojenské letiště Žatec.



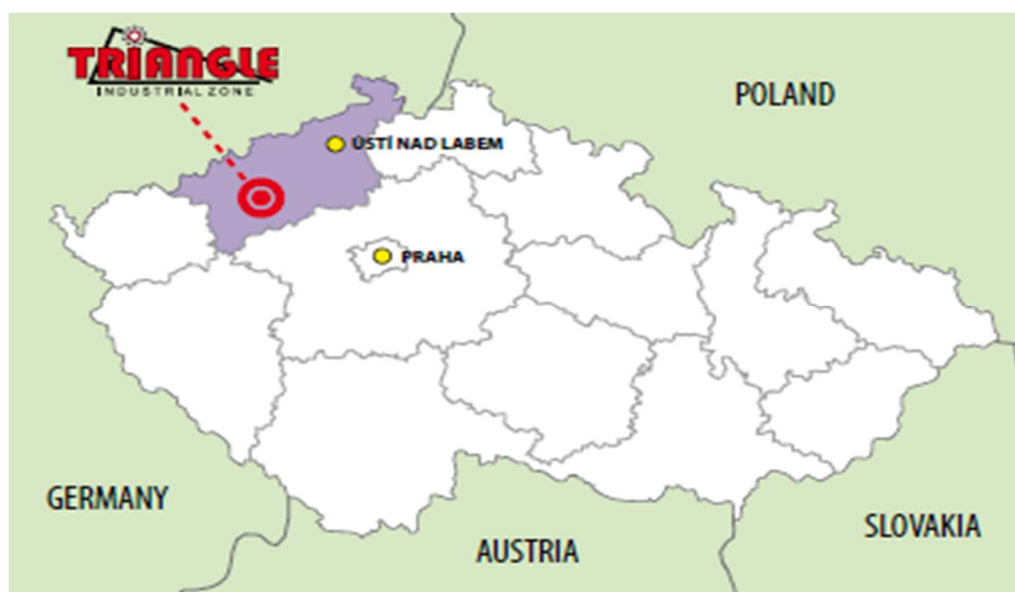
Obrázek 7: Letecký snímek bývalého vojenské letiště Žatec, převzato z [8]

Letiště je od roku 1993 zrušeno a momentálně na ploše o rozloze 364 hektarů postupně přibývají sídla a haly velkých firem, jmenovitě firma Yanfeng či Neturen. [9]



Obrázek 8: Letecký snímek areálu před začátkem projektu Nexen Tire, převzato z [9]

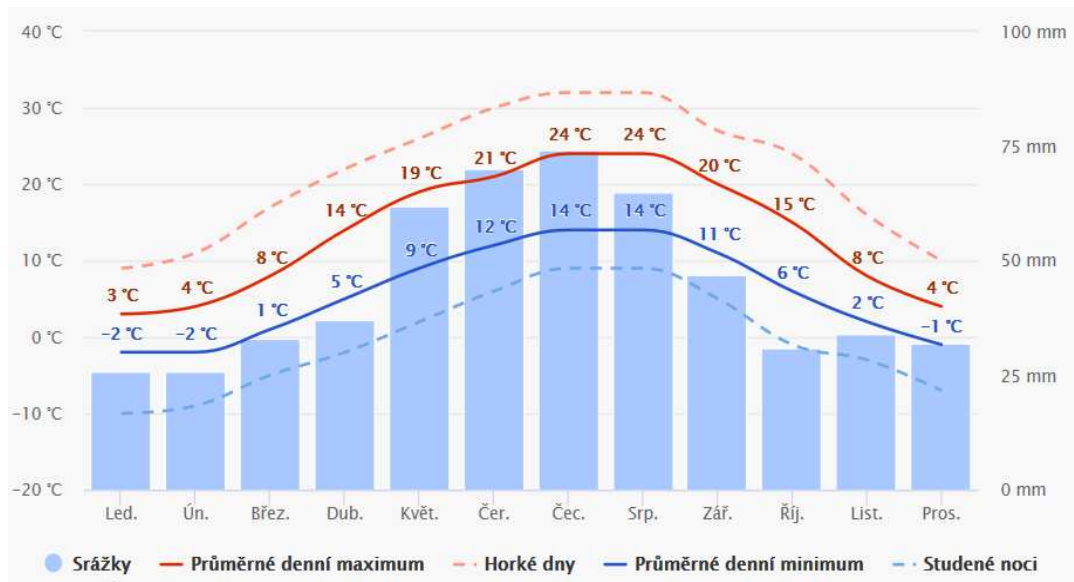
Zóna se nachází na pomezí tří okresů Chomutov, Most a Louny v Ústeckém kraji. Lokalita je dobře dopravně situována, neboť areál kopíruje nedaleká dálnice D7 vedoucí z Prahy přes Chomutov až do Německa.



Obrázek 9: Poloha strategické průmyslové zóny v rámci ČR, převzato z [9]

5.2. Klimatické podmínky

Budova se nachází ve výšce 272 m. n. m. a svou polohou spadá do teplé až mírně teplé podoblasti, která se tak vyznačuje dlouhým, teplým a suchým létem a mírně teplou a suchou zimou. [9]



Obrázek 10: Průměrné teploty a úhrn srážek v Žatci za posledních 30 let, převzato z [10]

6. ŘEŠENÝ OBJEKT

6.1. Koncepční řešení

Celý komplex, téměř kilometr dlouhá hala a budovy postavené po jejím obvodu, je navržen tak, aby byl postaven za co nejkratší dobu a výstavba byla tedy co nejjednodušší. Není tomu jinak ani u řešeného objektu. Administrativní budova o půdorysném rozměru 25x68 m je navržena ze železobetonového prefabrikovaného skeletu v kombinaci s obvodovým pláštěm na bázi dřeva. Plášť je rovněž navržen tak, aby došlo k minimalizaci času na jeho výstavbu. Prefabrikované dřevěné panely jsou při instalaci pouze upevněny k železobetonové konstrukci.

Budova se skládá ze dvou nadzemních a jednoho zmenšeného podzemního podlaží, sloužícího pouze pro technické zázemí budovy. Na výšku je budova vysoká 10,57 m

včetně atiky, až na schodišťové jádro na jižní straně objektu, které sahá do výšky 14 m. Schodiště je vyvýšené z důvodu přístupu na střechu objektu.

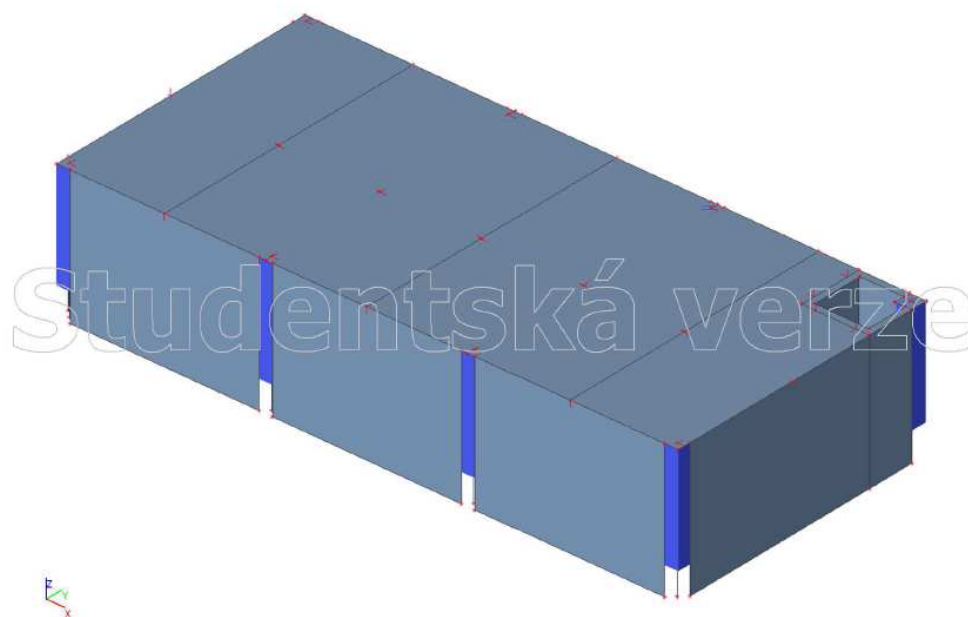
6.2. Nosný systém budovy

6.2.1. Založení

Objekt je založen hlubině na vrtaných velkopřůměrových pilotách. Piloty jsou navrženy jako plovoucí značné délky, s patou zakončenou ve vrstvách jílu. Piloty jsou navrženy o průměru 600, 900 a 1200 mm a mění se jen jejich délka dle velikosti zatížení. Na hlavách pilot jsou provedeny hlavice. Pod sloupy skeletu jsou navrženy vysoké hlavice s kalichem, zajišťující vetknutí sloupu do piloty. Po obvodu objektu jsou navrženy monolitické základové prahy do nezámrné hloubky. Tyto prahy jsou uloženy na hlavicích pilot. Podlahová deska tloušťky 200 mm je navržena ze železobetonu a bude provedena na stabilizovanou a hutněnou zemní pláň.

6.2.2. Konstrukce spodní stavby

Podzemní podlaží se rozpíná pouze pod částí budovy, konkrétně v severozápadním rohu s půdorysným rozměrem 12,8x31 m. Spodní stavba objektu je navržena jako hnědá vana s obvodovými stěnami z železobetonu C30/37 o tloušťce 200 mm. Stěny po obvodě jsou dále doplněny vnitřním monolitickým železobetonovým skeletem se sloupy 300x300 mm. Vnitřní nenosné stěny jsou tvořeny cihelnými bloky Porotherm o tloušťce 240 mm. Nad celým suterénem je navržena monolitická železobetonová deska tloušťky 200 mm uložena na monolitické průvlaky s rozměry 300x400 mm.



Obrázek 11: 3D model 1.PP podlaží vytvořen v programu SCIA ENGINEERING

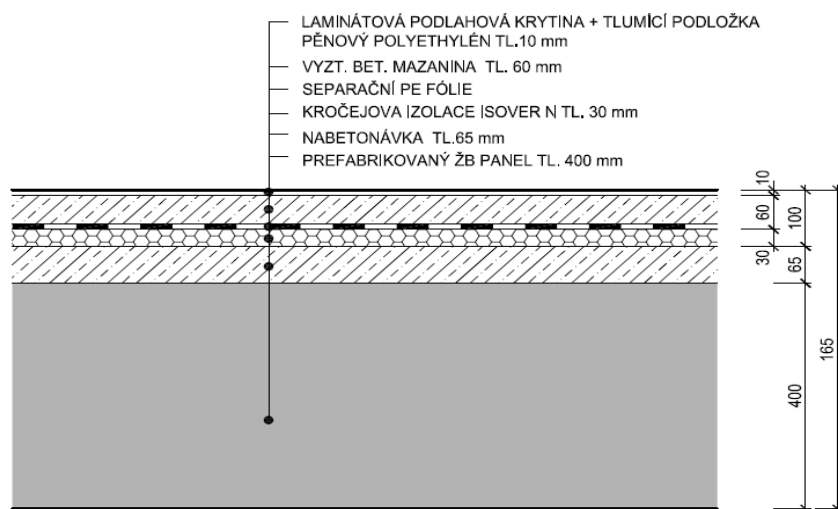
6.2.3. Svislé konstrukce vrchní stavby

Nosný systém dvou nadzemních pater tvoří prefabrikovaný železobetonový skelet. Sloupy o rozměru 600x600 mm jsou vetknuty do železobetonových prefabrikovaných kalichů a tvoří základní modulaci objektu v rozměru 9x12 m. Uprostřed a na krajích objektu jsou navržena monolitická železobetonová jádra s tloušťkou stěn 200 mm. Ztužující jádra zajišťují tuhost objektu a dále jsou v každém z nich uložena schodiště. Nenosné dělicí stěny jsou navrženy ze dřeva o tloušťce 130 mm. Skladba stěny je tvořena dvěma deskami fermacell tloušťky 15 mm, které uzavírají dřevěnou rámovou konstrukci tloušťky 100 mm s výplní z minerální vaty.

6.2.4. Vodorovné konstrukce vrchní stavby

Stropní konstrukce nad 1.NP a 2.NP jsou navrženy, až na schodišťová jádra, jako železobetonové prefabrikované konstrukce. Stropní střední průvlaky na rozpon 9 m jsou tvaru obdélníku o rozměrech 600x1000 mm, po obvodě jsou navrženy průvlaky tvaru L 800x1000 mm. Na průběžné konzoly průvlaků jsou pak uloženy na rozpon 11,4 m předem předpjaté dutinové železobetonové panely výšky 400 mm. Předepjaté dutinové

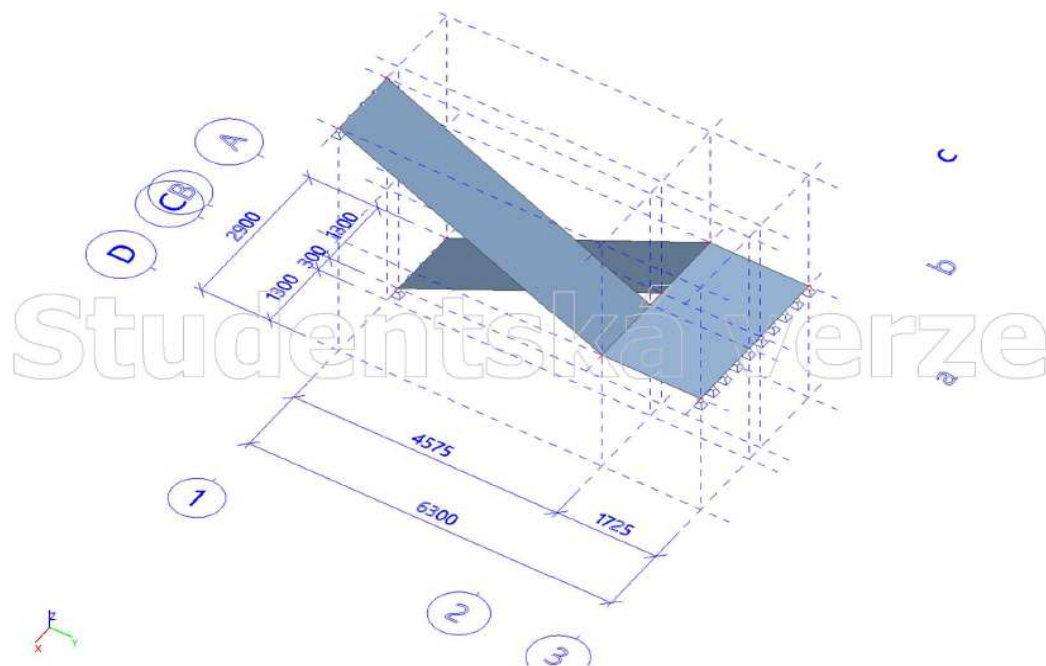
panely jsou navrženy dle podkladů výrobce z betonu třídy pevnosti C45/55. Stropní konstrukce jsou po montáži zmonolitněny nadbetonovanou vrstvou tloušťky 65 mm.



Obrázek 12: Skladba stropu mezi 1.NP a 2.NP

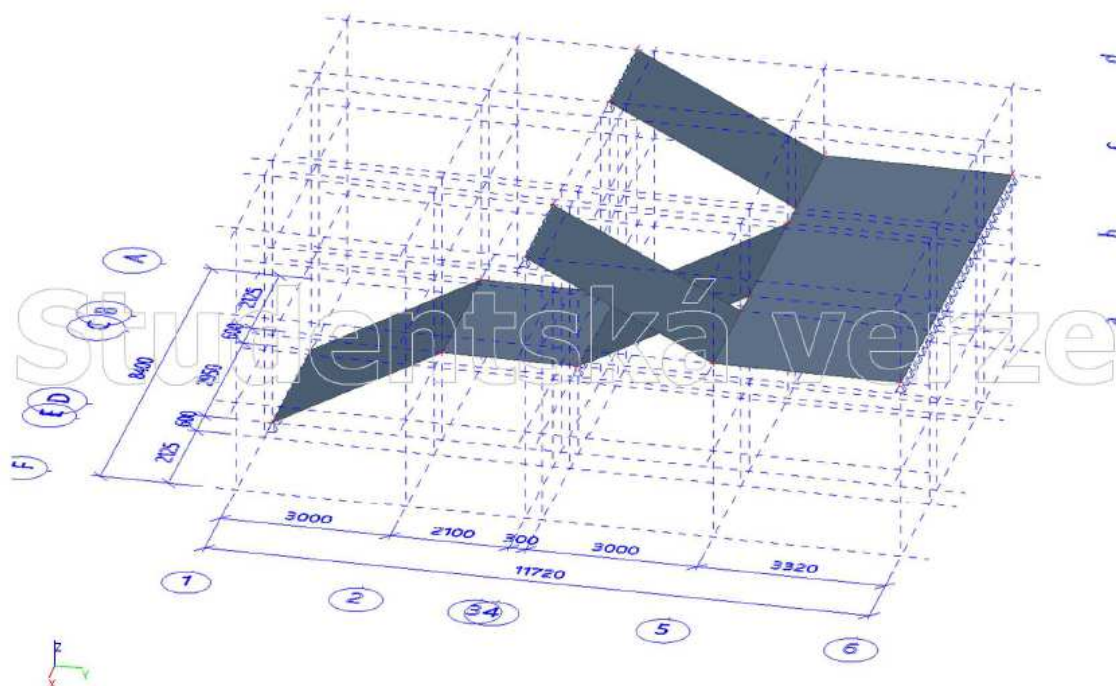
6.2.5. Schodiště

V budově jsou navržena dvě vedlejší schodiště na severní a jižní straně budovy. Obě schodiště se skládají ze tří pater s tím, že severní schodiště je přístupovou cestou do suterénu a jižní na střechu. Jedná se o monolitickou železobetonovou konstrukci typu betonu C30/37. Tloušťka ramene i mezipodesty činí 200 mm. Kročejový hluk je ze schodiště přerušen pomocí akustické izolace „Schöck Tronsole typ F“.



Obrázek 13: 3D model vedlejší schodiště vytvořen v programu SCIA ENGINEERING

Hlavní schodiště se nachází uprostřed budovy a spojuje mezi sebou 1.NP a 2 NP. V 1. NP se nacházejí dva vstupy na schodiště, které se na podestě pak spojují v jeden široký průchod, jak můžeme názorně vidět na modelu schodiště pod textem. Rovněž se jedná o monolitickou železobetonovou konstrukci z betonu C30/37 s výztuží B500B. Schodišťová ramena i mezipodesta jsou navrženy ve shodné tloušťce 200 mm a kročejový hluk je přerušen shodnou akustickou izolací „Schöck Tronsole typ F“ jako u schodišť vedlejších.

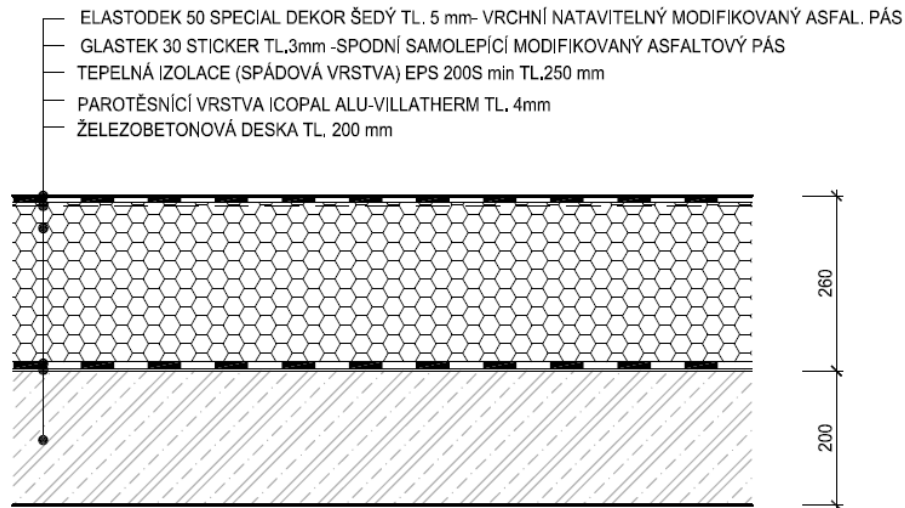


Obrázek 14: 3D model hlavního schodiště vytvořen v programu SCIA ENGINEERING

6.3. Obálka budovy

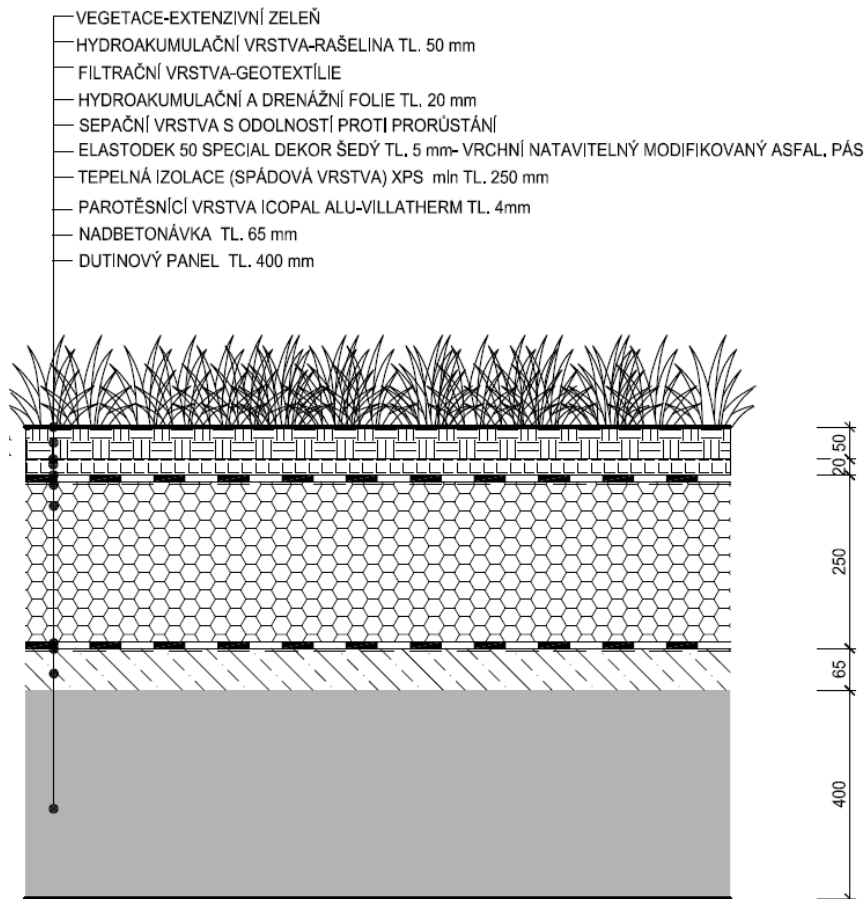
6.3.1. Střecha

Objekt je zastřešen jednoplošňovou střechou se sklonem 2 %. Navrženy jsou dva typy střech. Nad vyvýšeným schodištěm je navržena nepochozí střecha se skladbou S2, která zaujímá pouze necelá 3 % plochy. Většina střechy je navržena jako zelená pochozí se skladbou S1. Nosnou částí střechy jsou předem předpjaté dutinové železobetonové panely tloušťky 400 mm. Střecha je po obvodě zakončena atikou s minimální výškou 760 mm. Dle podrobného výpočtu v části TZB bylo navrženo 6 vpustí s vodorovným odvodněním a se svody umístěnými vně budovy.



Obrázek 15: Skladba střechy S2

- Součinitel prostupu tepla konstrukce: $U_{S2} = 0,133 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$



Obrázek 16: Skladba střechy S1

- Součinitel prostupu tepla konstrukce: $U_{S1} = 0,128 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

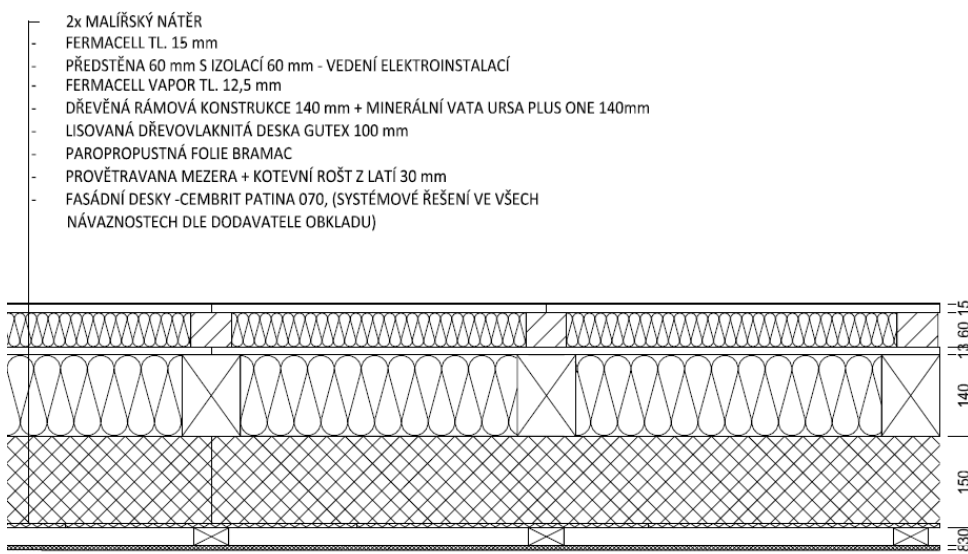
6.3.2. Obvodový plášť

Suterén budovy je tvořen železobetonovou monolitickou stěnou tloušťky 200 mm a jako tepelná izolace je navržen extrudovaný polystyren Baunit XPS-R tloušťky 200 mm. Izolace je však navržena pouze 1000 mm pod úroveň terénu, jelikož je suterén nevytápěný.

Nadzemní podlaží je tvořeno pláštěm dvojího typu. Většina budovy se skládá z prefabrikovaných dřevěných panelů, skladba označena OP1 (viz obrázek 17.). Panely, jejichž nosná konstrukce je tvořena dřevěnou kostrou, která je opláštěna dřevovláknitými deskami tloušťky 150 mm z exteriérové strany a sádrovláknitými deskami z interiérové strany. Interiérová strana je navíc doplněna o instalační předstěnu tloušťky 60 mm, která je rovněž zateplena a zakrytá sádrovláknitou deskou. Nosná část konstrukce je vyplněna minerální vatou tloušťky 140 mm a vnitřní předstěna rovněž minerální vatou o tloušťce 60 mm.

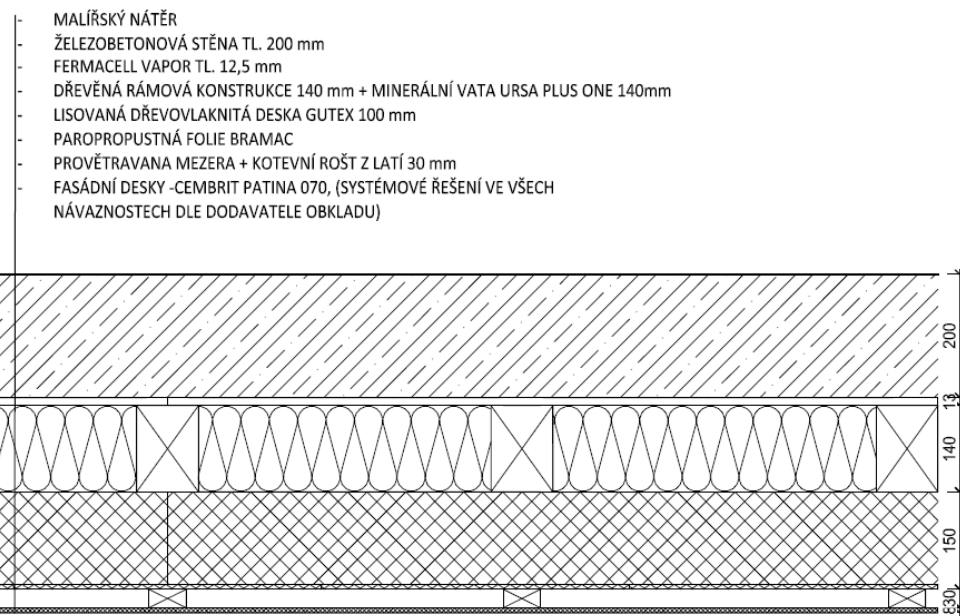
Druhý typ pláště je téměř totožný, avšak panely jsou kotveny na železobetonovou monolitickou stěnu tloušťky 200 mm (viz obrázek 18.). Tento typ pláště je použit na třech místech budovy, a to v místech schodišť, která jsou tvořena již zmíněnými železobetonovými stěnami.

Oba typy pláště splňují podmínky součinitele prostupu tepla pro pasivní budovy.



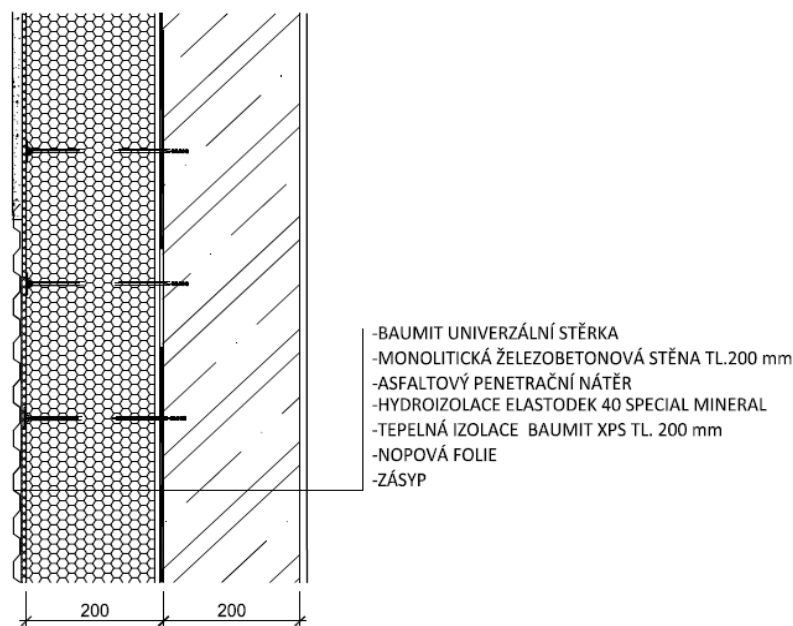
Obrázek 17: Skladba obvodového pláště OP1

- Součinitel prostupu tepla konstrukce: $U_{OP1} = 0,142 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$



Obrázek 18: Skladba obvodové pláště OP2

- Součinitel prostupu tepla konstrukce: $U_{OP2} = 0,164 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$



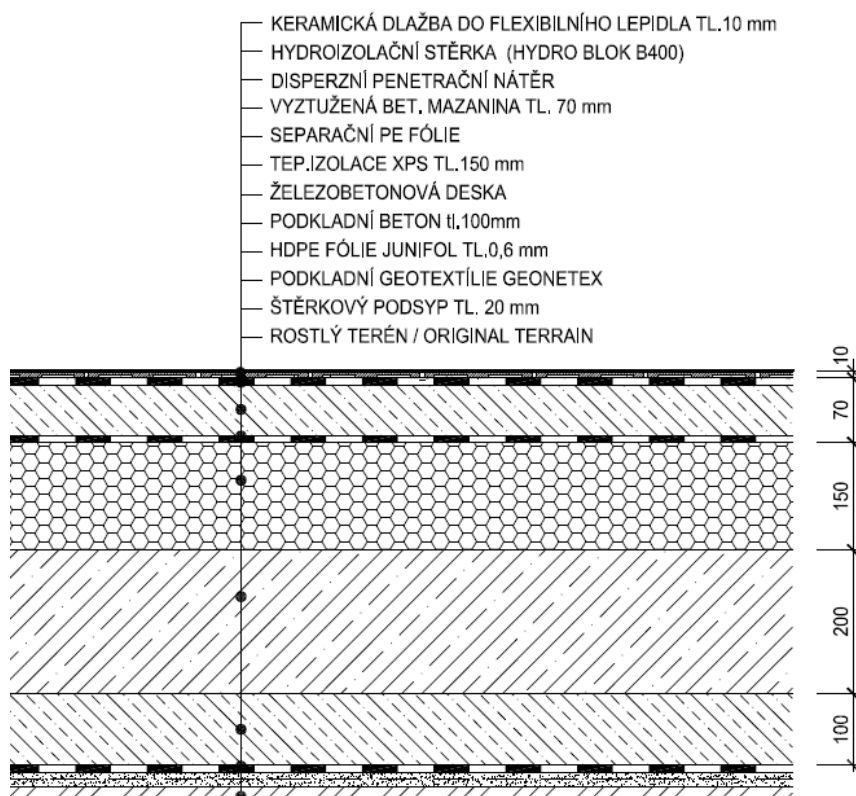
Obrázek 19: Skladba suterénní stěny OP3

- Součinitel prostupu tepla konstrukce: $U_{OP3} = 0,166 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

6.3.3. Podlaha na terénu

Rozsáhlý komplex disponuje nadzemním parkovištěm, a proto není potřeba navrhovat podzemní podlaží ve celé ploše budovy. Z toho důvodu více než dvě třetiny

1.NP leží přímo na terénu. Navržena je těžká plovoucí podlaha s tepelným izolantem z XPS tloušťky 150 mm a z povrchem dle účelu místnosti. V suterénu jsou pouze technické místnosti, proto je povrch navržen z odolné finální stěrky na bázi epoxidové pryskyřice. Suterén je nevytápěný, proto zde podlaha není izolována. Izolace je umístěna ve skladbě stropu mezi 1.PP a 1.NP.

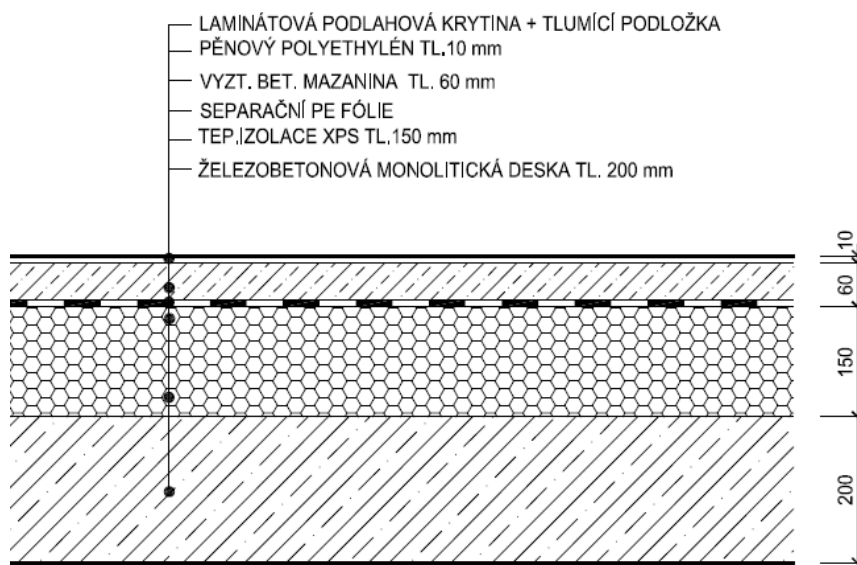


Obrázek 20: Skladba podlahy P1 v 1.NP

- Součinitel prostupu tepla konstrukce: $U_{P1} = 0,210 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

6.3.4. Strop mezi 1.PP a 1.NP

Při návrhu skladby stropu mezi těmito patry byl rozhodující přechod z vytápěné do nevytápěné zóny. Proto je ve skladbě umístěna tepelná izolace tloušťky 150 mm z extrudovaného polystyrenu. Hlavní nosnou částí je monolitická po obvodě podepřená železobetonová deska tloušťky 200 mm.



Obrázek 21: Skladba stropu F4 mezi 1.PP a 1.NP

- Součinitel prostupu tepla konstrukce: $U_{F4} = 0,206 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

6.3.5. V pln  otvorů

Ve snaze využití obnovitelných p rodn ch zdrojů byla navržena okna od tuzemsk  firmy Slavona a z jejich nabídky vybrán typ Progression. Jde o celodrev n  okna s izolačním trojsklem a výbornými vlastnostmi přispívajícími k pasivitě budovy. Součinitel prostupu tepla rámem $U_f = 0,65 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$. Součinitel prostupu tepla oken je roven hodnot  $U_w = 0,61 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$, při hodnot  součinitele prostupu tepla $U_g = 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$. [11]

7. REALIZOVAN  VERSUS NAVR EN  BUDOVA

7.1. Rozdíly v obálkách budov

Realizovan  budova byla navržena dle požadavků investora, kter  chtěl co nejvíce minimalizovat náklady na výstavbu a zároveň docílit co nerychlejš ho p b hu zhotoven . Na prefabrikovan   elezobetonov  skelet byla přikotvena ocelov  kostra, kter  d le slouží jako podkonstrukce pro obvodov  panely od firmy Kingspan. Obvodov  plášť je dále z vnit rn  strany doplněn sádrokartonovou předstěnou, kter  je zateplena minerální vatou o tloušťce 50 mm.

Podlaha na terénu je rovněž zateplena extrudovaným polystyrénem, avšak s mocností pouze 100 mm. Následný rozdíl mezi součiniteli prostupu tepla je patrný v tabulce pod textem.

Střecha budovy je navržena jako pochozí s tepelnou izolací z EPS 100 S o minimální tloušťce 100 mm. Skladba střechy je nad celou budovou shodná a liší se pouze v nosné vrstvě, kde dutinové prefabrikované panely jsou v místech schodišťových věží nahrazeny monolitickou železobetonovou deskou.

Okna budovy jsou navržena z hliníkového rámu s izolačním dvojsklem.

Pod textem je pro názorné porovnání vytvořena tabulka součinitelů prostupu tepla. Dle čísel je patrné, že realizované skladby se řídí spíše požadovanými hodnotami, a naopak navržené skladby jsou v mezích doporučených hodnot pro pasivní budovy.

Popis konstrukce	součinitele prostupu tepla U [W/m ² *K]				
	Požadované hodnoty Un,20	Doporučené hodnoty Urec,20	Dop. hodnoty pro pasivní budovy Upas,20	Hodnoty realizované budovy	Hodnoty navržené budovy
Stěna vnější (lehká)	0,3	0,24	0,18 až 0,12	0,221	0,142
Stěna vnější (těžká)	0,3	0,2	0,18 až 0,12	0,286	0,164
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45 včetně (pochozí)	0,24	0,16	0,15 až 0,1	0,192	0,128
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45 včetně (nepochozí)	0,24	0,16	0,15 až 0,1	0,186	0,133
Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,30	0,22 až 0,15	0,332	0,210
Strop vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	0,60	0,40	0,30 až 0,20	0,329	0,206

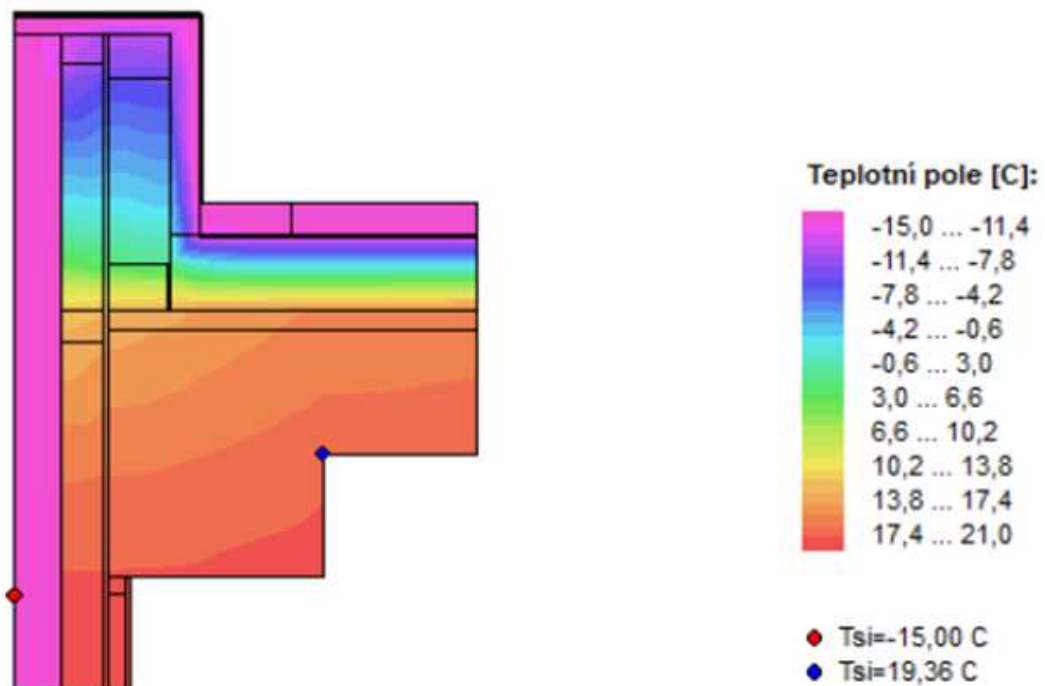
Tabulka 1: Součinitelé prostupu tepla

7.2. Posouzení detailů v programu Area

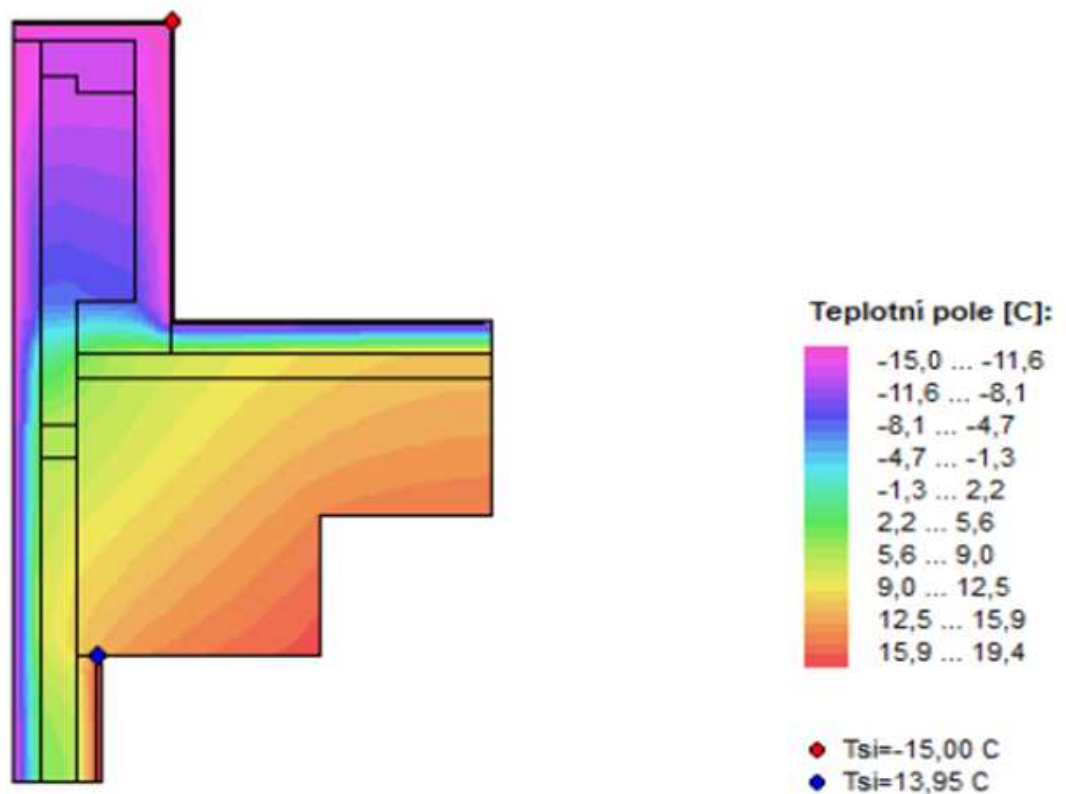
V programu Area byly posouzeny 3 typy detailů a byly pozorovány rozdíly teplot v kritických bodech. U povrchových teplot je důležité sledovat, aby teplota neklesla pod teplotu rosného bodu. Pokud by teplota klesla pod zmiňovaný rosný bod, docházelo by na povrchu konstrukce ke kondenzaci.

7.2.1. Detail atiky (prefabrikovaná konstrukce)

Prvním posuzovaným detailem je nejtýpější detail atiky navržené budovy. Dřevěný plášť budovy popsany v předchozích kapitolách je napojen na pochozí zelenou střechu a díky přísným požadavkům na součinitele prostupu tepla obálky bylo docíleno navýšení povrchové teploty o 5,41 °C oproti realizované budovy.



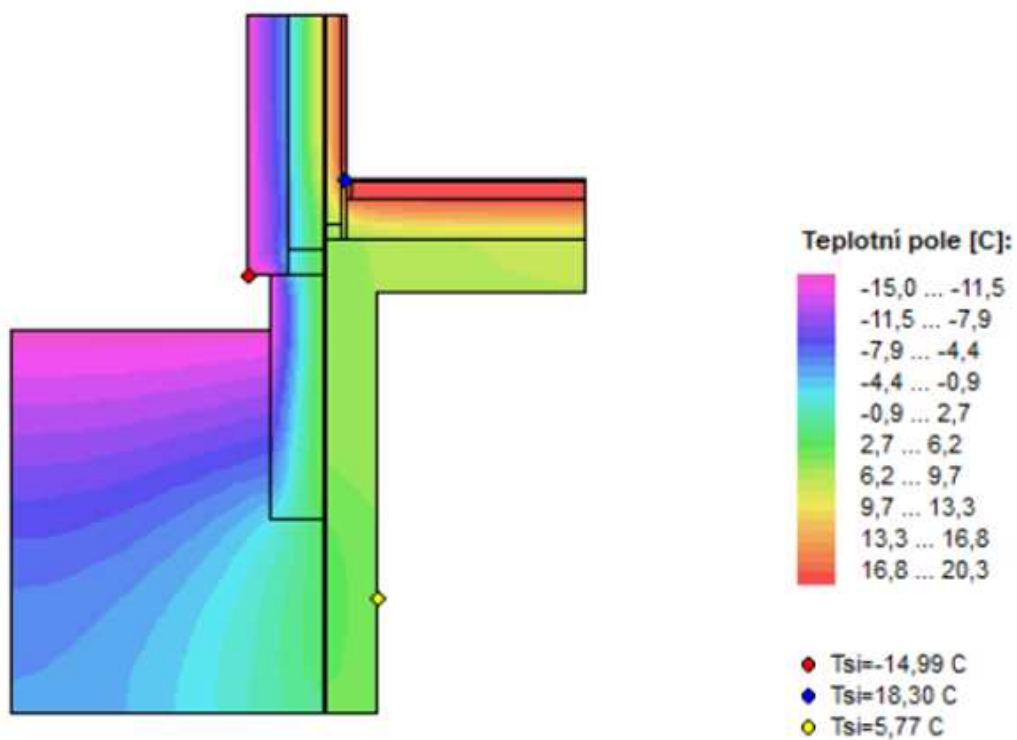
Obrázek 22: Detail atiky navržené budovy – výstup z programu Area



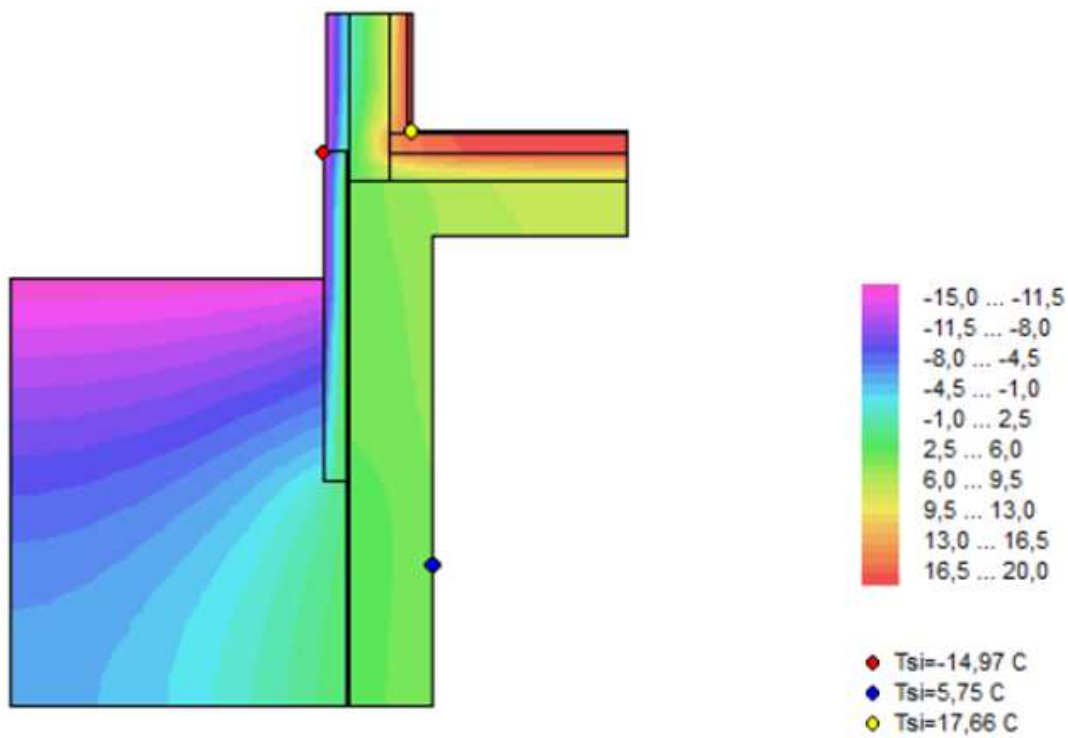
Obrázek 23: Detail atiky postavené budovy – výstup z programu Area

7.2.2. Detail soklu

Druhým posuzovaným detailem je detail soklu v místech, kde se nachází suterén. Suterén je využíván pouze jako technické místnosti pro centrální vzduchotechniku a plynovou kotelnu, tudíž celý suterén je navržen jako nevytápěná zóna a je tak s prostorem uvažováno i při výpočtech. V tomto případě vnitřní povrchová teplota navrženého detailu je vyšší pouze o necelý 1 °C oproti budově realizované.



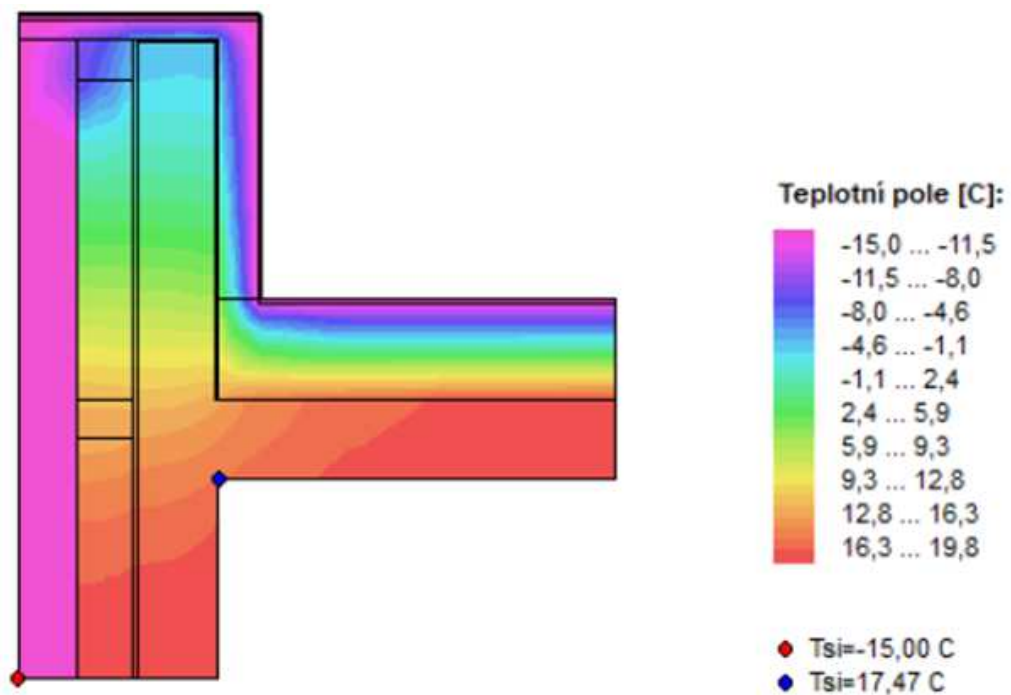
Obrázek 24: Detail soklu navržené budovy – výstup z programu Area



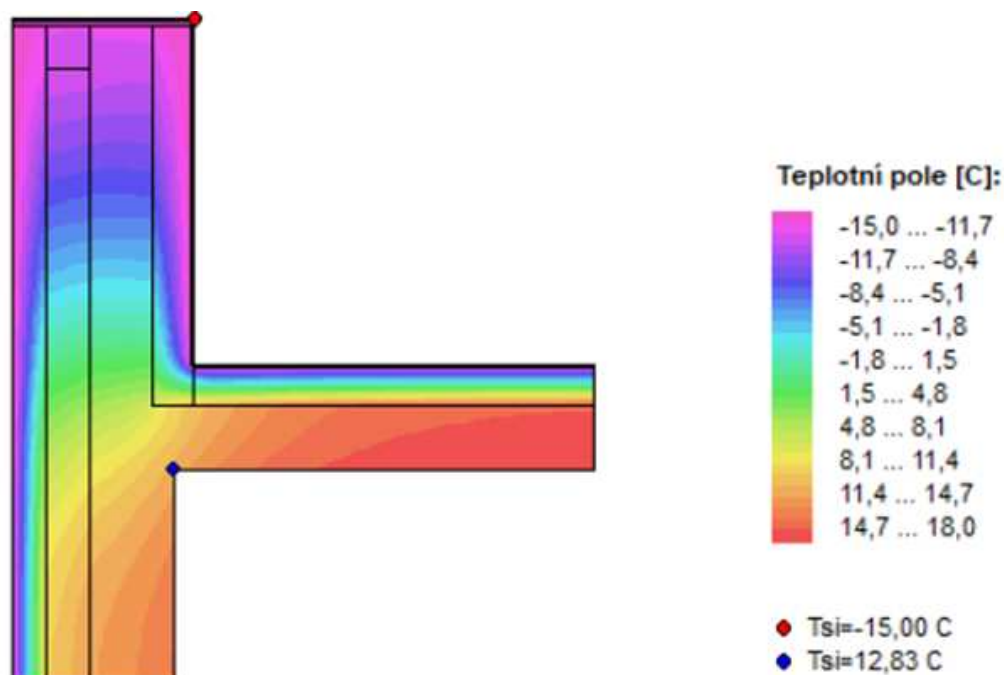
Obrázek 25: Detail soklu postavené budovy – výstup z programu Area

7.2.3. Detail atiky (monolitická konstrukce)

Třetím posuzovaným detailem je rovněž detail atiky, tentokrát se ale jedná o monolitickou železobetonovou konstrukci v místech schodišťových věží a schodiště uprostřed budovy. Zde je díky vhodnému provedení detailu a důrazu na obálku budovy opět docíleno patrného rozdílu mezi dvěma posuzovanými budovami. Teplota povrchu navržené budovy v místě detailu je vyšší téměř o 5 °C oproti budově realizované.



Obrázek 26: Detail monolitické atiky navržené budovy – výstup z programu Area



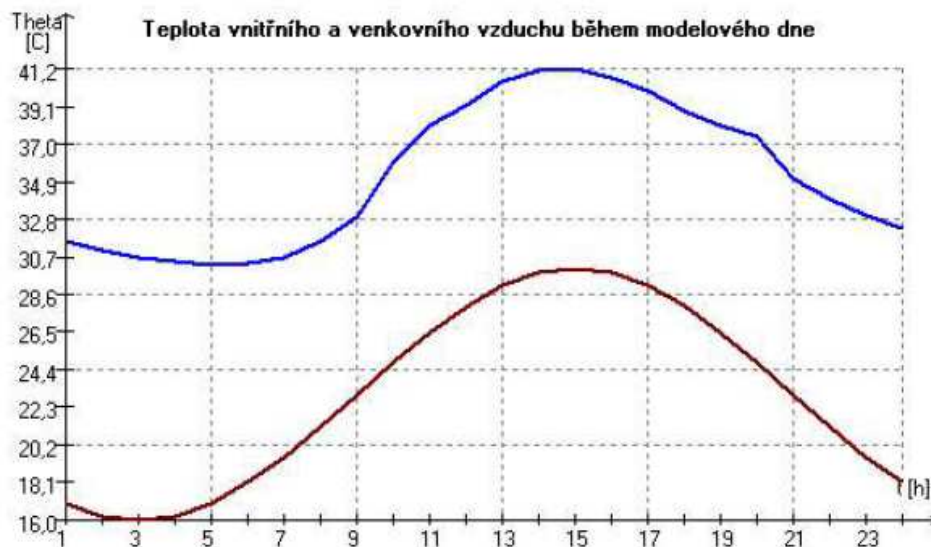
Obrázek 27: Detail monolitické atiky postavené budovy – výstup z programu Area

7.3. Tepelná stabilita místnosti v letním období

Pro posouzení kritické místnosti byla vybrána kancelář v 2. NP s umístěním oken na východní a jižní stranu. Jedná se tedy o místnost v jihovýchodním rohu budovy, kde se nachází kancelář s předpokládaným počtem 4 lidí. Posudek byl proveden v programu Simulace. Simulace je provedena 21. srpna.

7.3.1. Realizovaná místnost

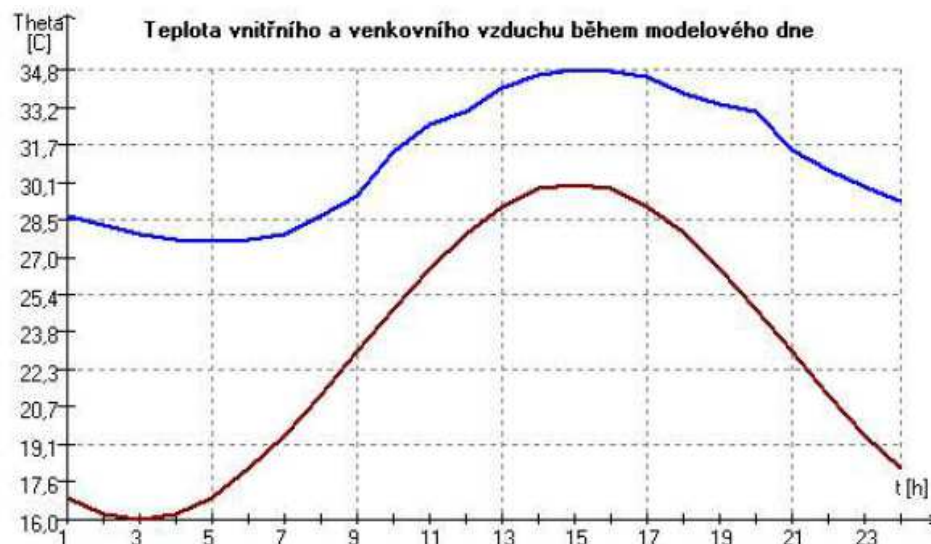
Na prvním grafu jsou zobrazeny průběhy teplot v kanceláři, která byla realizována. V této části budovy je navržena prosklená fasáda v celé ploše obvodového pláště. Pro výpočet byl uvažován součinitel prostupu tepla prosklené fasády $U = 1,04 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Vnitřní příčky v místnosti jsou zhotoveny ze sádkartonu a podhled je zhotoven z téhož materiálu. Díky prosklené fasádě a absenci jakéhokoliv venkovního stínění dochází v letním období k přehřívání místnosti a teplota šplhá až k hodnotě $41,2 \text{ }^\circ\text{C}$. Proto je v budově navržena klimatizační jednotka s velkým výkonem a lze předpokládat značné náklady na její provoz.



Obrázek 28: Průběh vnitřní a venkovní teploty v místnosti– výstup z programu Simulace

7.3.2. Navržená místnost bez stínění

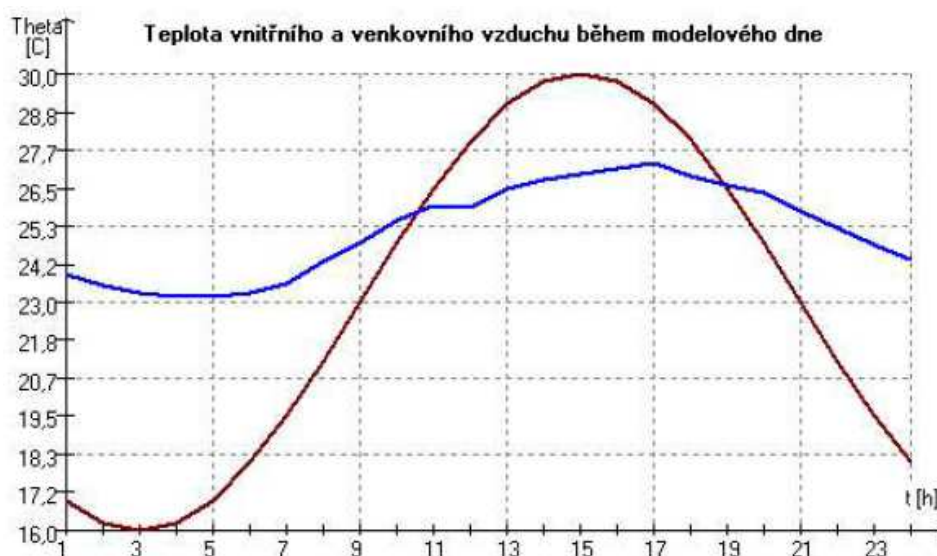
Na druhém grafu jsou znázorněny průběhy teplot již s navrženou obálkou budovy popsanou v předchozích kapitolách, avšak není do výpočtu vložené venkovní stínění. Maximální teplota v místnosti klesla oproti původnímu stavu o 6,2 °C na necelých 35°C.



Obrázek 29: Průběh vnitřní a venkovní teploty v místnosti– výstup z programu Simulace

7.3.3. Navržená místnost s venkovními žaluziemi

V posledním případě je provedena simulace, která již zahrnuje jak navrženou obálku budovy, vnitřní dělicí konstrukce, tak i venkovní stínění. V každém okně budovy jsou navrženy venkovní žaluzie, které budou dále elektronicky ovládány a řízeny dle potřeby. Umístění žaluzie v nadpraží okna je zobrazeno na samostatném výkresu v části výkresové dokumentace. S venkovními žaluziemi se již dostáváme na maximální teplotu 27,2 °C a průměrnou teplotu 25 °C.



Obrázek 30: Průběh vnitřní a venkovní teploty v místnosti– výstup z programu Simulace

7.4. Rozdíl v koncepci TZB systémů

7.4.1. Realizovaná budova

Vytápění

Původní kancelářská budova je napojena na centrální parní kotelnu, která je součástí areálu a byla postavena za účelem vytápění celého komplexu. V suterénu je dále umístěna předávací stanice pára-voda. Sekundární okruh je zajištěn pojistným ventilem a expanzní nádobou umístěnou v místnosti spolu s předávací stanicí. Ze strojovny je hlavní potrubní trasa vedena šachtou a horizontální rozvody jsou dále umístěny v podhledech každého patra. Otopné plochy jsou tvořeny pouze otopnými

tělesy s termostatickými ventily s termostatickými hlavicemi. Příprava teplé vody je zajišťována v lokálních elektrických ohřivačích.

Chlazení

V objektu je navržen lokální zdroj chladu, konkrétně multi-split systém, který je rozdělen do několika provozních celků v daném objektu. Venkovní jednotky zdroje chladu jsou umístěny na střeše objektu. Dále je budova doplněna lokálními klimatizacemi umístěnými v jednotlivých kancelářích. Dle provedeného posudku v programu Simulace, uvedeného v předchozí kapitole, lze předpokládat vysoké náklady na provoz klimatizačních jednotek.

Větrání

V celé budově je navržen systém nuceného větrání, které je zajištěno prostřednictvím VZT jednotky umístěné stejně jako klimatizační jednotka na střeše objektu. Distribuce vzduchu do a z místnosti je navržena přes vyústky, které jsou umístěny v sádkartonovém podhledu. Hygienické prostory jsou větrány podtlakově za pomoci radiálního ventilátoru umístěného rovněž na střeše budovy.

7.4.2. Navržená budova

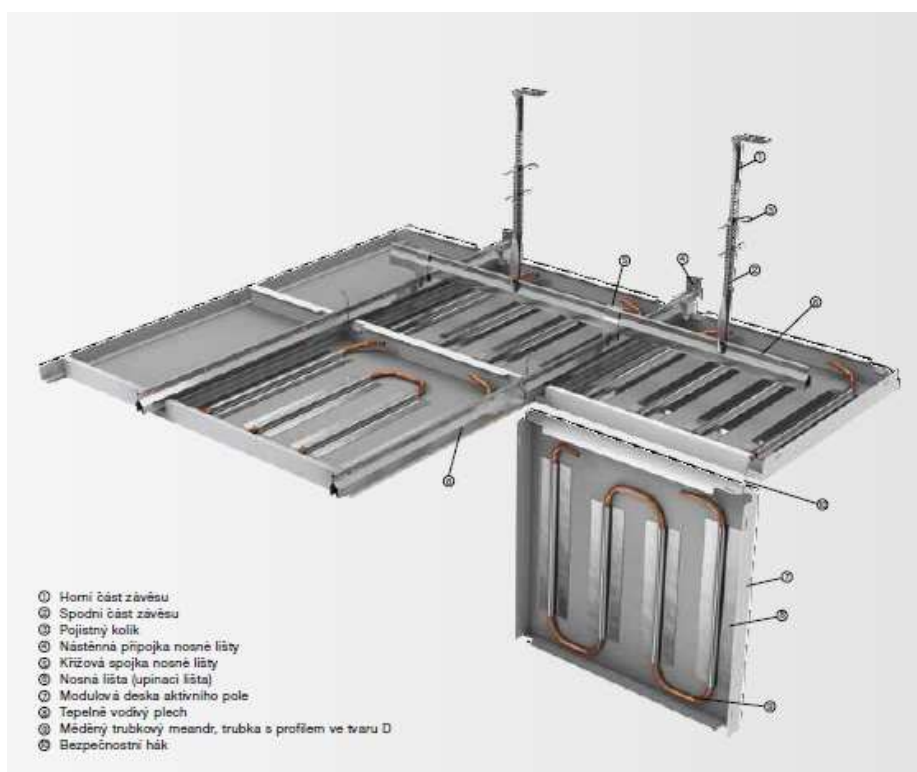
Vytápění

Budova je navržena v duchu pasivního domu, proto díky navržené obálce budovy, nucenému větrání se zpětným získáváním tepla a mnoha dalším aspektům, se dle výpočtů dostáváme k roční potřebě tepla na vytápění 14,2 kWh/(m².rok). Navržen je plynový kondenzační kotel značky Viadrus, který je umístěn v suterénu budovy. Výpočet výkonu kotle najdeme v části TZB a byl stanoven na 36 kW. Na rozdíl od realizované budovy, která k distribuci tepla používá desková otopná tělesa, navržená budova používá stropní systém od firmy Zehnder. Jedná se o stropní sálové panely, které slouží zároveň i jako podhled místnosti a není proto třeba stavba sádkartonových podhledů.

Plynový kotel ohřívá vodu v otopné soustavě, která je po budově rozváděná v měděných trubkách, umístěných ve stropním podhledu. Horká voda v potrubí předává

teplo hliníkovému plechu, který je již v kontaktu s prostředím místnosti. Nejen že nedochází k proudění vzduchu v místnosti jako je tomu u deskových těles, tudíž ani k víření prachu, ale hlavní předností je, že není třeba vysokých teplot otopné vody. Teplota vody se pohybuje pouze mezi 26-30 stupni, proto se výrazně snižuje spotřeba energie. Hliníkový plech pak svou tepelnou energii předává prostřednictvím sálání všem předmětům v místnosti a dochází tak k pocitu příjemného tepla při nižší teplotě vzduchu.

Ohřev teplé vody je rovněž zajištěn prostřednictvím kondenzačního kotle.



Obrázek 31: panel stropního vytápění, převzato z [12]

Chlazení

Mezi velké přednosti systému stropního vytápění od společnosti Zehnder patří možnost využití zároveň jako stropní chlazení. Chlazení se využívá v letním období, kdy je potřeba vytápění objektu nulová, tudíž se systém jednoduše přepne na navržené chladicí věže. Teplý vzduch z místnosti ohřívá hliníkový plech, který následně ohřívá vodu v soustavě. Teplá voda je dopravována do chladících věží, kde dojde k ochlazení vody,

ochlazená voda se v okruhu vrací zpět do místnosti, kde je ohřátý hliníkový plech chlazen studenou vodou. Dochází tak rovněž k sálání, tentokrát však chladu.

Díky nepříliš značnému přehřívání kanceláří popsané v předchozí kapitole 7.3. není potřeba vysokého výkonu chladiče, proto stropní sálavé chlazení je ideálním řešením pro navrženou budovu.

Větrání

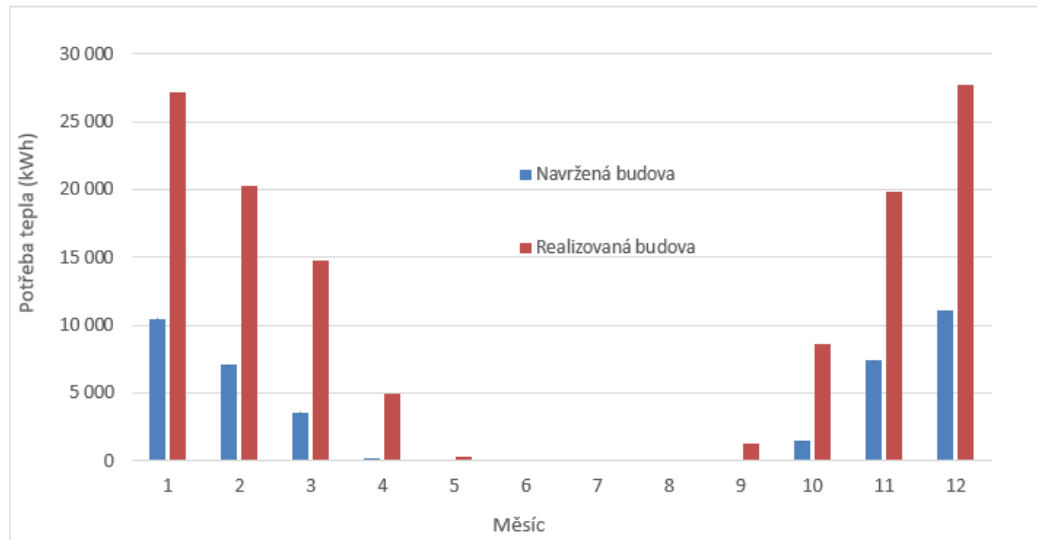
Pokud chceme dosáhnout maximální pasivity domu, bylo nezbytné navrhnout systém nuceného větrání, a to s co neúčinnější rekuperací vzduchu, díky níž se sníží požadovaná energie na vytápění budovy. Navržené jsou dvě VZT jednotky, pro každé patro jedna. Umístěné jsou v suterénu budovy. Podrobnější popis strojovny VZT a trasování rozvodu nalezneme v části TZB, kde najdeme i technickou zprávu TZB.

8. ZÁVĚR

Cílem diplomové práce byl návrh administrativní budovy, která bude postavena v duchu udržitelného rozvoje a na rozdíl od realizované budovy bude splňovat podmínky pasivního domu.

Proto nově navržená budova má s původním návrhem společný snad jen nosný prefabrikovaný skelet. Opláštění využívá obnovitelných přírodních zdrojů v podobě dřevěných panelů oproti ocelové konstrukci, která je známá svou značnou svázanou energií při výrobě. Střecha budovy je navržená jako zelená pochozí oproti nepochozí s kontaktním povrchem z asfaltových pásů.

Roční potřeba tepla na vytápění realizované budovy činí 41,3 kWh/(m².rok). Tato hodnota je téměř trojnásobná oproti 14,2 kWh/(m².rok) vypočteným u navržené budovy. V grafu pod textem jsou porovnány potřeby tepla (kWh) v jednotlivých měsících. Díky navržené obálce budovy a stínění v podobě venkovních žaluzií lze předpokládat, že energie potřebná na chlazení bude rovněž několikanásobně nižší.



Obrázek 32: Porovnání potřeb tepla (kWh) dvou řešených budov

Z pohledu udržitelné výstavby by se dalo samozřejmě ledacos zlepšit. Změnou železobetonového skeletu na skelet dřevěný by se dalo docílit dalšího využití obnovitelného přírodního zdroje. Co se týče spotřeby primární energie, plynový kotel by mohl být nahrazen tepelnými čerpadly v kombinaci se solárními panely. Stále by bylo možné budovu měnit v přijatelnější variantu pro udržitelný rozvoj.

9. SEZNAM ZDROJŮ

- [1] tzb-info.cz, <https://www.tzb-info.cz> [online], [cit 2.1.2019].
Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/provoz-a-udrzba-vytapani/17112-emise-co2-a-jejich-dopad-na-hodnoceni-zdroju-v-budovach>
- [2] BROTKOVÁ, Klára a Aleš BROTKÁNEK. *Jak se žije v nízkoenergetických a pasivních domech*, Praha: Grada Publishing, a.s., 2012. ISBN 978-80-247-3969-4.
- [3] TYWONIAK, Jan a kolektiv. *Nízkoenergetické domy 3: nulové, pasivní a další*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2012. ISBN 978-80-247-3832-1.
- [4] tzb-info.cz, <https://www.tzb-info.cz> [online]. [cit 2.1.2019].
Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/136-normove-hodnoty-soucinitele-prostupu-tepla-un-20-jednotlivych-konstrukci-dle-csn-73-0540-2-2011-tepeln-ochrana-budov-cast-2-pozadavky>
- [5] archiweb.cz, <https://www.archiweb.cz> [online].
Dostupné z: <https://www.archiweb.cz/b/pasivni-administrativni-budova-intoza>
- [6] tzb-info.cz, <https://www.tzb-info.cz> [online]. [cit 2.1.2019].
Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/drevostavby/7508-drevene-obvodove-plaste-pasivnich-budov>
- [7] SMOLA, Josef. Mezi administrativními budovami byl německý Energon první. www.pasivnidomy.cz [online]., [cit 2.1.2019]. Dostupné z: <https://www.pasivnidomy.cz/mezi-administrativnimi-budovami-byl-nemecky-energon-prvni/t801>
- [8] KRUPKA, Martin. Bývalé vojenské letiště Žatec ptačím pohledem. <http://www.laazatec.cz> [online]. [cit 2.1.2019]. Dostupné z: <http://www.laazatec.cz/clanek-vojenske-letiste-zatec.html>
- [9] industrialzonetriangle.com, <http://www.industrialzonetriangle.com> [online].
Dostupné z: <http://www.industrialzonetriangle.com/cs/obecne-informace>

[10] Meteoblue.cz, <https://www.meteoblue.com> [online]. [cit 2.1.2019]. Dostupné z: https://www.meteoblue.com/cs/pocasi/predpoved/modeclimate/zatec_česko_3061822

[11] slavona.cz, <https://www.slavona.cz> [online].

Dostupné z: <https://www.slavona.cz/okna-progression/>

[12] zehnder.cz, <https://www.zehnder.cz> [online]. [cit 2.1.2019]. Dostupné z: <https://www.zehnder.cz/vyrobky-a-systemy/stropni-systemy-pro-vytapeni-a-chlazen/zehnder-alumline>

10. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Absolutní podíl ročních emisí CO ₂ v Evropě (pro rok 2015), převzato z [1]...	9
Obrázek 2: Vizuální podoba dostavěného komplexu, převzato z [9]	10
Obrázek 3: Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v intervalu 18 °C až 22 °C včetně, převzato z [4].....	12
Obrázek 4: Pasivní administrativní budova INTOZA, převzato z [5]	13
Obrázek 5: Průběh výstavby administrativní budovy Energon, převzato z [6].....	14
Obrázek 6: administrativní budova Energon, převzato z [7]	15
Obrázek 7: Letecký snímek bývalého vojenské letiště Žatec, převzato z [8].....	15
Obrázek 8: Letecký snímek areálu před začátkem projektu Nexen Tire, převzato z [9]	16
Obrázek 9: Poloha strategické průmyslové zóny v rámci ČR, převzato z [9].....	16
Obrázek 10: Průměrné teploty a úhrn srážek v Žatci za posledních 30 let, převzato z [10]	17
Obrázek 11: 3D model 1.PP podlaží vytvořen v programu SCIA ENGINEERING	19
Obrázek 12: Skladba stropu mezi 1.NP a 2.NP.....	20
Obrázek 13: 3D model vedlejší schodiště vytvořen v programu SCIA ENGINEERING	21
Obrázek 14: 3D model hlavního schodiště vytvořen v programu SCIA ENGINEERING...	22
Obrázek 15: Skladba střechy S2	23
Obrázek 16: Skladba střechy S1	23
Obrázek 17: Skladba obvodového pláště OP1	24
Obrázek 18: Skladba obvodové pláště OP2	25
Obrázek 19: Skladba suterénní stěny OP3	25
Obrázek 20: Skladba podlahy P1 v 1.NP	26
Obrázek 21: Skladba stropu F4 mezi 1.PP a 1.NP	27
Obrázek 22: Detail atiky navržené budovy – výstup z programu Area	29
Obrázek 23: Detail atiky postavené budovy – výstup z programu Area.....	30
Obrázek 24: Detail soklu navržené budovy – výstup z programu Area	31
Obrázek 25: Detail soklu postavené budovy – výstup z programu Area	31
Obrázek 26: Detail monolitické atiky navržené budovy – výstup z programu Area.....	32

Obrázek 27: Detail monolitické atiky postavené budovy – výstup z programu Area.....	33
Obrázek 28: Průběh vnitřní a venkovní teploty v místnosti– výstup z programu Simulace	34
Obrázek 29: Průběh vnitřní a venkovní teploty v místnosti– výstup z programu Simulace	34
Obrázek 30: Průběh vnitřní a venkovní teploty v místnosti– výstup z programu Simulace	35
Obrázek 31: panel stropního vytápění, převzato z [12].....	37

11. SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Součinitele prostupu tepla	28
---	----

12. SEZNAM POUŽITÝCH SOFTWAREŮ

Microsoft Office Word 2016

Microsoft Office Excel 2016

AutoCAD 2019

Teplo 2017 EDU, Svoboda software

Area 2017 EDU, Svoboda software

Simulace 2018, Svoboda software

SCIA Engineer

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Budovy a prostředí

(zaměření Konstrukce budov)



DIPLOMOVÁ PRÁCE

ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA ŽATEC

ČÁST B – STATICKÝ VÝPOČET

Vyhotovil: Bc. Jan Brabec

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Petr Hájek, CSc., FEng.

2019

Obsah

1	Schodiště vedlejší	4
1.1	Zatížení	4
1.1.1	Zatížení stálé	4
1.1.2	Zatížení proměnné	4
1.2	Model konstrukce	4
1.3	Výpočet vnitřních sil	5
1.4	Návrh výztuže	5
1.4.1	Schodišťové rameno	5
1.4.2	Mezipodesta	7
2	Schodiště hlavní	8
2.1	Zatížení	8
2.1.1	Zatížení stálé	8
2.1.2	Zatížení proměnné	8
2.2	Model konstrukce	8
2.3	Výpočet vnitřních sil	9
2.4	Návrh výztuže	9
2.4.1	Schodišťové rameno	9
2.4.2	Mezipodesta	11
3	Stropní deska – suterén	13
3.1	Zatížení	13
3.1.1	Zatížení stálé	13
3.1.2	Zatížení proměnné	13
3.2	Model konstrukce	14
3.3	Výpočet vnitřních sil	14
3.4	Návrh výztuže	14
3.4.1	Spodní povrch	14
3.4.2	Horní povrch	17
4	Průvlak – monolyt	19
4.1	Vnitřní síly	19
4.2	Návrh výztuže	19
4.2.1	Průvlak – návrh ohybové výztuže	19
5	Sloup – monolyt	22
5.1	Vnitřní síly	22

5.2	Návrh výztuže	22
5.2.1	Charakteristiky.....	22
5.2.2	Ověření rozměrů sloupu.....	22
5.2.3	Návrh výztuže	23
6	Průvlak - prefa	24
6.1	Zatížení	24
6.1.1	Zatížení stálé.....	24
6.1.2	Zatížení proměnné.....	24
6.2	Model konstrukce.....	26
6.3	Výpočet vnitřních sil	26
6.4	Návrh výztuže	26
6.4.1	Prefa průvlak – návrh ohybové výztuže v poli.....	26
7	Sloup - prefa	29
7.1	Zatížení	29
7.1.1	Zatížení stálé.....	29
7.1.2	Zatížení proměnné.....	31
7.1.3	Návrhová síla působící na sloup	31
7.2	Návrh výztuže	32
7.2.1	Charakteristiky.....	32
7.2.2	Ověření rozměrů sloupu.....	32
7.2.3	Návrh výztuže	32

PŘÍLOHA Č. 1

PŘÍLOHA Č. 2

PŘÍLOHA Č. 3

PŘÍLOHA Č. 4

1 Schodiště vedlejší

1.1 Zatížení

1.1.1 Zatížení stálé

Popis zatížení	Výpočet	g_k [kN/m ²]	γ_G	g_d [kN/m ²]
Podlahová krytina - keramická dlažba	$0,01 \cdot 2600 / 100$	0,26	1,35	0,35
Samonivelační stěrka	$5 \cdot 1 / 100$	0,05	1,35	0,07
Nadbetonávka schodišťových stupňů	$0,09 \cdot \cos 28^\circ \cdot 2500 / 100$	2,00	1,35	2,70
Celkem - mezipodesta		0,31		0,42
Celkem - schodišťová ramena		2,31		3,12

*vlastní tíha je započítána programem SCIA

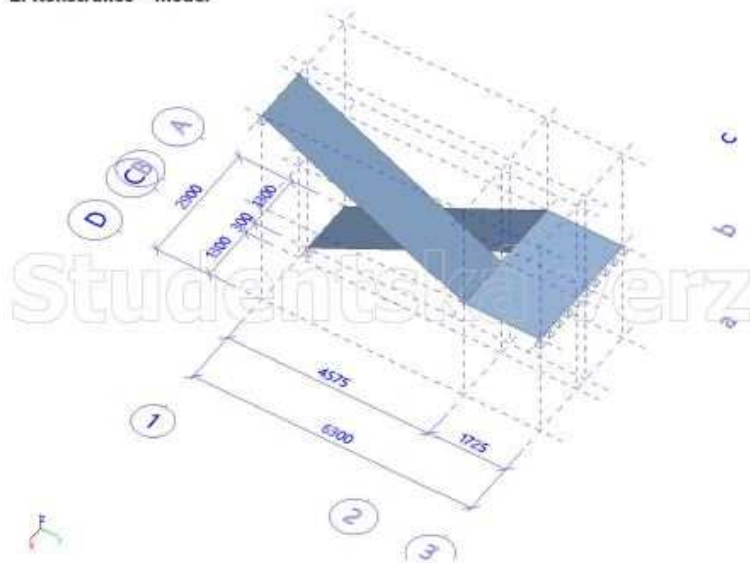
1.1.2 Zatížení proměnné

Popis zatížení	Výpočet	g_k [kN/m ²]	γ_G	g_d [kN/m ²]
Pochůzí zatížení	-	3,00	1,50	4,50
Celkem		3,00		4,50

1.2 Model konstrukce

- vytvořeno v programu SCIA ENGINEERING

2. Konstrukce - model



1.3 Výpočet vnitřních sil

- viz.: příloha č. 1

1.4 Návrh výztuže

1.4.1 Schodišťové rameno

1.4.1.1 Potřebná plocha výztuže

- beton C30/37
- ocel B500B
- krytí: $c = 30 \text{ mm}$
- tloušťka desky: 200 mm
- odhad výztuže: $\varnothing_s = 10 \text{ mm}$
- $M_{ed} = 22,65 \text{ kNm/m}$
- $b = 1000 \text{ mm}$
- $f_{yd} = \frac{500}{1,15} = 435 \text{ MPa}$
- $f_{cd} = \frac{30}{1,5} = 20 \text{ MPa}$

$$m_{Ed} = m_{Rd}$$

$$m_{Ed} = F_s \cdot z$$

$$m_{Ed} = a_s \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$d = h_d - c - \frac{\varnothing_s}{2} = 200 - 30 - \frac{10}{2} = 165 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{M_{ed}}{bd^2 f_{cd}} = \frac{22,65 \cdot 10^6}{1000 \cdot 165^2 \cdot 20} = 0,042$$

→ odečteme z tabulky: $\zeta = 0,98$

$$z = \zeta d = 0,98 \cdot 165 = 162 \text{ mm}$$

$$A_{s,req} = \frac{M_{ed}}{z f_{yd}} = \frac{22,65 \cdot 10^6}{162 \cdot 435} = 321 \text{ mm}^2$$

Návrh: $\varnothing 10$ á 200 mm ($A_{s,prov} = 393 \text{ mm}^2/\text{m}$)

1.4.1.2 Konstrukční zásady

$$\begin{aligned} A_{s,prov} > A_{s,min} &= \max\left(0,26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} bd; 0,0013bd\right) \\ &= \max\left(0,26 \cdot \frac{2,9}{500} \cdot 1000 \cdot 165; 0,0013 \cdot 1000 \cdot 165\right) = \max(248,82; 214,5) \\ &\rightarrow 393 \text{ mm}^2 > 248,82 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje} \end{aligned}$$

$$A_{s,prov} > A_{s,max} = 0,04bh = 0,04 * 1000 * 200 = 8000 \text{ mm}^2$$

$$393 \text{ mm}^2 > 8000 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$s \leq \min(2h; 250) = \min(400; 250)$$

$$200 \text{ mm}^2 \leq 250 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$s_l \geq \max(20; 1,2\phi_s; D_{max} + 5) = \max(20; 12; 21)$$

$$190 \text{ mm} \geq 21 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

1.4.1.3 Posouzení výztuže

$$F_c = F_s$$

$$\lambda\chi b\eta f_{cd} = A_{s,prov}f_{yd}$$

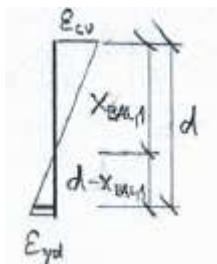
$$\chi = \frac{A_{s,prov}f_{yd}}{0,8bf_{cd}} = \frac{393 * 435}{0,8 * 1000 * 20} = 10,69$$

$$z = d - 0,4\chi = 165 - 0,4 * 10,69 = 161 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = A_{s,prov}f_{yd}z = 393 * 435 * 161 = 27,52 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} \geq M_{Ed}$$

$$27,52 \text{ kNm} \geq 22,65 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



$$\frac{\varepsilon_{cu}}{x_{bal,1}} = \frac{\varepsilon_{yd}}{d - x_{bal,1}}$$

$$\varepsilon_{cu}(d - x_{bal,1}) = \varepsilon_{yd}x_{bal,1}$$

$$\frac{x_{bal,1}}{d} = \frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \varepsilon_{yd}}$$

$$\varepsilon_{cu} = 0,0035$$

$$\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E} = \frac{435}{200000} = 0,002175$$

$$\xi_{bal,1} = \frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \varepsilon_{yd}} = \frac{0,0035}{0,0035 + 0,002175} = 0,617 \rightarrow \text{výška tlačené oblasti} \leq 61,7\% h$$

$$\rightarrow \xi_{max} = 45\% \rightarrow \xi = \frac{\chi}{d} = \frac{10,69}{165} = 0,065 \leq 0,45 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

1.4.2 Mezipodesta

1.4.2.1 Potřebná plocha výztuže

- beton C30/37
- ocel B500B
- krytí: $c = 30 \text{ mm}$
- tloušťka desky: 200 mm
- odhad výztuže: $\sigma_s = 10 \text{ mm}$
- $M_{ed} = 23,80 \text{ kNm/m}$
- $b = 1000 \text{ mm}$
- $f_{yd} = \frac{500}{1,15} = 435 \text{ MPa}$
- $f_{cd} = \frac{30}{1,5} = 20 \text{ MPa}$

$M_{ed} = 23,80 \text{ kNm/m}$ → Moment je jen o minimum větší než u schodišťového ramene, přejdeme rovnou k posouzení výztuže:

Návrh: $\varnothing 10$ á 200 mm ($A_{s,prov} = 393 \text{ mm}^2/\text{m}$)

1.4.2.2 Posouzení výztuže

$$F_c = F_s$$

$$\lambda \chi b \eta f_{cd} = A_{s,prov} f_{yd}$$

$$\chi = \frac{A_{s,prov} f_{yd}}{0,8 b f_{cd}} = \frac{393 * 435}{0,8 * 1000 * 20} = 10,69$$

$$z = d - 0,4 \chi = 165 - 0,4 * 10,69 = 161 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = A_{s,prov} f_{yd} z = 393 * 435 * 161 = 27,52 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} \geq M_{Ed}$$

$$27,52 \text{ kNm} \geq 23,80 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

2 Schodiště hlavní

2.1 Zatížení

2.1.1 Zatížení stálé

Popis zatížení	Výpočet	g_k [kN/m ²]	γ_G	g_d [kN/m ²]
Podlahová krytina - kamenná dlažba	$0,03 \cdot 2600 / 100$	0,78	1,35	1,05
Samonivelační stěrka	$5 \cdot 1 / 100$	0,05	1,35	0,07
Nadbetonávka schodišťových stupňů	$0,1 \cdot \cos 27^\circ \cdot 2500 / 100$	2,23	1,35	3,01
Celkem - mezipodesta		0,83		1,12
Celkem - schodišťová ramena		3,06		4,13

*vlastní tíha je započítána programem SCIA

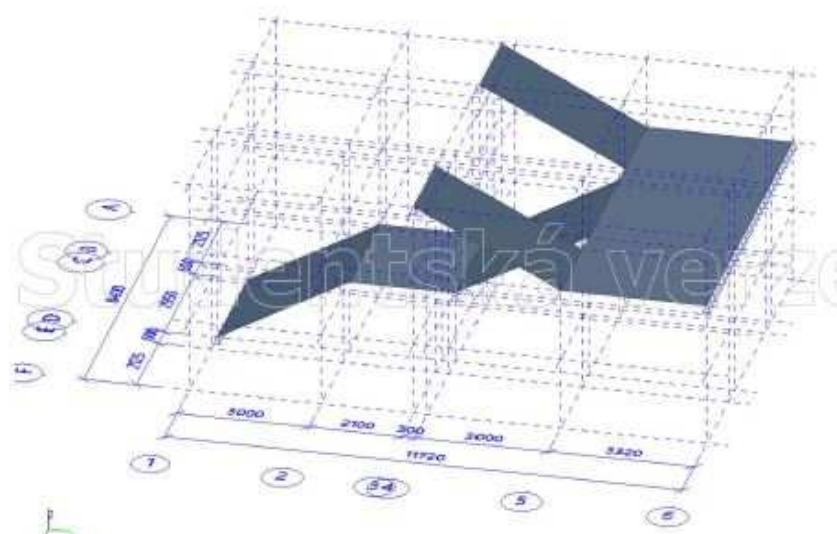
2.1.2 Zatížení proměnné

Popis zatížení	Výpočet	g_k [kN/m ²]	γ_G	g_d [kN/m ²]
Pochůzí zatížení	-	3,00	1,50	4,50
Celkem		3,00		4,50

2.2 Model konstrukce

- vytvořeno v programu SCIA ENGINEERING

2. Konstrukce - model



2.3 Výpočet vnitřních sil

- viz.: příloha č. 2

2.4 Návrh výztuže

2.4.1 Schodišťové rameno

2.4.1.1 Potřebná plocha výztuže

- beton C30/37
- ocel B500B
- krytí: $c = 30 \text{ mm}$
- tloušťka desky: 200 mm
- odhad výztuže: $\varnothing_s = 10 \text{ mm}$
- $M_{ed} = 15,07 \text{ kNm/m}$
- $b = 1000 \text{ mm}$
- $f_{yd} = \frac{500}{1,15} = 435 \text{ MPa}$
- $f_{cd} = \frac{30}{1,5} = 20 \text{ MPa}$

$$m_{Ed} = m_{Rd}$$

$$m_{Ed} = F_s \cdot z$$

$$m_{Ed} = a_s \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$d = h_d - c - \frac{\varnothing_s}{2} = 200 - 30 - \frac{10}{2} = 165 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{M_{ed}}{bd^2 f_{cd}} = \frac{15,07 \cdot 10^6}{1000 \cdot 165^2 \cdot 20} = 0,028$$

→ odečteme z tabulky: $\zeta = 0,986$

$$z = \zeta d = 0,986 \cdot 165 = 163 \text{ mm}$$

$$A_{s,req} = \frac{M_{ed}}{z f_{yd}} = \frac{15,07 \cdot 10^6}{163 \cdot 435} = 212,5 \text{ mm}^2$$

Návrh: 8 á 200 mm ($A_{s,prov} = 251 \text{ mm}^2/\text{m}$)

2.4.1.2 Konstrukční zásady

$$\begin{aligned} A_{s,prov} > A_{s,min} &= \max\left(0,26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} bd; 0,0013bd\right) \\ &= \max\left(0,26 \cdot \frac{2,9}{500} \cdot 1000 \cdot 165; 0,0013 \cdot 1000 \cdot 165\right) = \max(248,82; 214,5) \\ &\rightarrow 251 \text{ mm}^2 > 248,82 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje} \end{aligned}$$

$$A_{s,prov} < A_{s,max} = 0,04bh = 0,04 * 1000 * 200 = 8000 \text{ mm}^2$$

$$251 \text{ mm}^2 < 8000 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$s \leq \min(2h; 250) = \min(400; 250)$$

$$200 \text{ mm}^2 \leq 250 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$s_l \geq \max(20; 1,2\phi_s; D_{max} + 5) = \max(20; 12; 21)$$

$$192 \text{ mm} \geq 21 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

2.4.1.3 Posouzení výztuže

$$F_c = F_s$$

$$\lambda\chi b\eta f_{cd} = A_{s,prov}f_{yd}$$

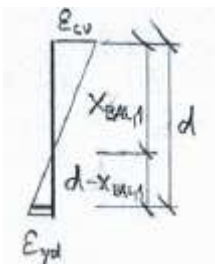
$$\chi = \frac{A_{s,prov}f_{yd}}{0,8bf_{cd}} = \frac{251 * 435}{0,8 * 1000 * 20} = 6,82$$

$$z = d - 0,4\chi = 165 - 0,4 * 6,82 = 162 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = A_{s,prov}f_{yd}z = 251 * 435 * 162 = 17,69 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} \geq M_{Ed}$$

$$17,69 \text{ kNm} \geq 15,07 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



$$\frac{\varepsilon_{cu}}{x_{bal,1}} = \frac{\varepsilon_{yd}}{d - x_{bal,1}}$$

$$\varepsilon_{cu}(d - x_{bal,1}) = \varepsilon_{yd}x_{bal,1}$$

$$\frac{x_{bal,1}}{d} = \frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \varepsilon_{yd}}$$

$$\varepsilon_{cu} = 0,0035$$

$$\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E} = \frac{435}{200000} = 0,002175$$

$$\xi_{bal,1} = \frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \varepsilon_{yd}} = \frac{0,0035}{0,0035 + 0,002175} = 0,617 \rightarrow \text{výška tlačené oblasti} \leq 61,7\% h$$

$$\rightarrow \xi_{max} = 45\% \rightarrow \xi = \frac{\chi}{d} = \frac{6,82}{165} = 0,041 \leq 0,45 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

2.4.2 Mezipodesta

2.4.2.1 Potřebná plocha výztuže

- beton C30/37
- ocel B500B
- krytí: $c = 30 \text{ mm}$
- tloušťka desky: 200 mm
- odhad výztuže: $\varnothing_s = 10 \text{ mm}$
- $M_{ed} = 21,61 \text{ kNm/m}$
- $b = 1000 \text{ mm}$
- $f_{yd} = \frac{500}{1,15} = 435 \text{ MPa}$
- $f_{cd} = \frac{30}{1,5} = 20 \text{ MPa}$

$$m_{Ed} = m_{Rd}$$

$$m_{Ed} = F_s \cdot z$$

$$m_{Ed} = a_s \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$d = h_d - c - \frac{\varnothing_s}{2} = 200 - 30 - \frac{10}{2} = 165 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{M_{ed}}{bd^2 f_{cd}} = \frac{21,61 \cdot 10^6}{1000 \cdot 165^2 \cdot 20} = 0,04$$

→ odečteme z tabulky: $\zeta = 0,98$

$$z = \zeta d = 0,98 \cdot 165 = 162 \text{ mm}$$

$$A_{s,req} = \frac{M_{ed}}{z f_{yd}} = \frac{21,61 \cdot 10^6}{162 \cdot 435} = 306,66 \text{ mm}^2$$

Návrh: $\varnothing 10$ á 250 mm ($A_{s,prov} = 314 \text{ mm}^2/\text{m}$)

2.4.2.2 Konstrukční zásady

$$\begin{aligned} A_{s,prov} > A_{s,min} &= \max\left(0,26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} bd; 0,0013bd\right) \\ &= \max\left(0,26 \cdot \frac{2,9}{500} \cdot 1000 \cdot 165; 0,0013 \cdot 1000 \cdot 165\right) = \max(248,82; 214,5) \\ &\rightarrow 314 \text{ mm}^2 > 248,82 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje} \end{aligned}$$

$$A_{s,prov} < A_{s,max} = 0,04bh = 0,04 * 1000 * 200 = 8000 \text{ mm}^2$$

$$314 \text{ mm}^2 < 8000 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$s \leq \min(2h; 250) = \min(400; 250)$$

$$250 \text{ mm}^2 \leq 250 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$s_l \geq \max(20; 1,2\phi_s; D_{max} + 5) = \max(20; 12; 21)$$

$$240 \text{ mm} \geq 21 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

2.4.2.3 Posouzení výztuže

$$F_c = F_s$$

$$\lambda\chi b\eta f_{cd} = A_{s,prov} f_{yd}$$

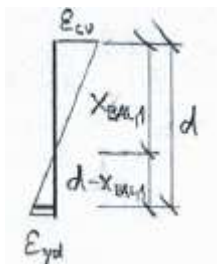
$$\chi = \frac{A_{s,prov} f_{yd}}{0,8b f_{cd}} = \frac{314 * 435}{0,8 * 1000 * 20} = 8,54$$

$$z = d - 0,4\chi = 165 - 0,4 * 8,54 = 162 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = A_{s,prov} f_{yd} z = 314 * 435 * 162 = 22,13 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} \geq M_{Ed}$$

$$22,13 \text{ kNm} \geq 21,61 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



$$\frac{\varepsilon_{cu}}{x_{bal,1}} = \frac{\varepsilon_{yd}}{d - x_{bal,1}}$$

$$\varepsilon_{cu} (d - x_{bal,1}) = \varepsilon_{yd} x_{bal,1}$$

$$\frac{x_{bal,1}}{d} = \frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \varepsilon_{yd}}$$

$$\varepsilon_{cu} = 0,0035$$

$$\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E} = \frac{435}{200000} = 0,002175$$

$$\xi_{bal,1} = \frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \varepsilon_{yd}} = \frac{0,0035}{0,0035 + 0,002175} = 0,617 \rightarrow \text{výška tlačené oblasti} \leq 61,7\% h$$

$$\rightarrow \xi_{max} = 45\% \rightarrow \xi = \frac{\chi}{d} = \frac{8,54}{165} = 0,052 \leq 0,45 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

3 Stropní deska – suterén

3.1 Zatížení

3.1.1 Zatížení stálé

3.1.1.1 Zatížení od skladby podlahy

Popis zatížení	Výpočet	g_k [kN/m ²]	γ_G	g_d [kN/m ²]
Podlahová krytina - keramická dlažba	0,01*2600/100	0,26	1,35	0,35
Hydroizolační stěrka	5*1/100	0,05	1,35	0,07
Betonová mazanina, tl. 70 mm	0,07*2500/100	1,75	1,35	2,36
XPS, tl. 100 mm	0,1*45/100	0,05	1,35	0,07
Celkem		2,11		2,85

*vlastní tíha je započítána programem SCIA ENGINEERING

3.1.1.2 Zatížení od příček (uvažovány na 10% podlahové plochy)

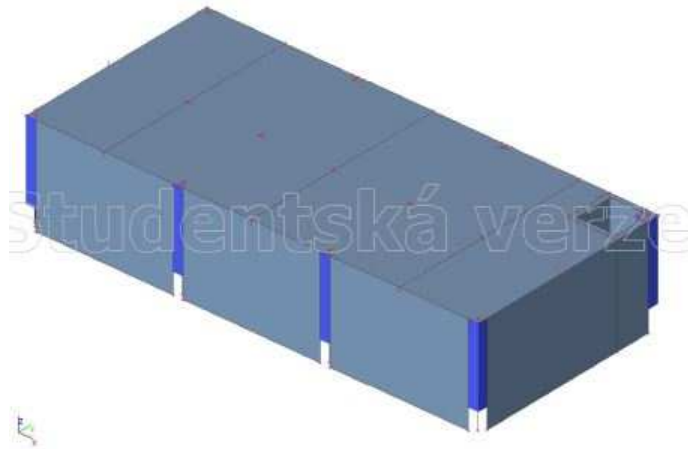
Popis zatížení	Výpočet	g_k [kN/m ²]	γ_G	g_d [kN/m ²]
Stěnové dřevo - 25%	0,1*0,25*4,4*650/100	0,72	1,35	0,97
2x sádrovláknitá deska Fermacell - 25%	0,1*0,25*4,4*1400/100	1,54	1,35	2,08
Minerální vata - 40%	0,1*0,4*4,4*100/100	0,18	1,35	0,24
Celkem		2,44		3,29

3.1.2 Zatížení proměnné

Popis zatížení	Výpočet	g_k [kN/m ²]	γ_G	g_d [kN/m ²]
Pochůzí zatížení	-	3,00	1,50	4,50
Celkem		3,00		4,50

3.2 Model konstrukce

- vytvořeno v programu SCIA ENGINEERING



3.3 Výpočet vnitřních sil

- viz.: příloha č. 3

3.4 Návrh výztuže

3.4.1 Spodní povrch

3.4.1.1 Potřebná plocha výztuže

- beton C30/37
- ocel B500B
- krytí: $c = 30 \text{ mm}$
- tloušťka desky: 200 mm
- odhad výztuže: $\varnothing_s = 12 \text{ mm}$
- $M_{ed} = 36,54 \text{ kNm/m}$
- $b = 1000 \text{ mm}$
- $f_{yd} = \frac{500}{1,15} = 435 \text{ MPa}$
- $f_{cd} = \frac{30}{1,5} = 20 \text{ MPa}$

$$m_{Ed} = m_{Rd}$$

$$m_{Ed} = F_s \cdot z$$

$$m_{Ed} = a_s \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$d = h_d - c - \frac{\varnothing_s}{2} = 200 - 30 - \frac{12}{2} = 164 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{M_{ed}}{bd^2 f_{cd}} = \frac{36,54 \cdot 10^6}{1000 \cdot 164^2 \cdot 20} = 0,068$$

→ odečteme z tabulky: $\zeta = 0,965$

$$z = \zeta d = 0,965 * 164 = 158 \text{ mm}$$

$$A_{s,req} = \frac{M_{ed}}{z f_{yd}} = \frac{36,54 * 10^6}{158 * 435} = 531,65 \text{ mm}^2$$

Návrh: 12 á 200 mm ($A_{s,prov} = 565,5 \text{ mm}^2/\text{m}$)

3.4.1.2 Konstrukční zásady

$$\begin{aligned} A_{s,prov} > A_{s,min} &= \max\left(0,26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} bd; 0,0013bd\right) \\ &= \max\left(0,26 * \frac{2,9}{500} * 1000 * 165; 0,0013 * 1000 * 165\right) = \max(248,82; 214,5) \\ &\rightarrow 565 \text{ mm}^2 > 248,82 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje} \end{aligned}$$

$$A_{s,prov} < A_{s,max} = 0,04bh = 0,04 * 1000 * 200 = 8000 \text{ mm}^2$$

$$565 \text{ mm}^2 < 8000 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$s \leq \min(2h; 250) = \min(400; 250)$$

$$200 \text{ mm}^2 \leq 250 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$s_l \geq \max(20; 1,2\phi_s; D_{max} + 5) = \max(20; 12; 21)$$

$$188 \text{ mm} \geq 21 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

3.4.1.3 Posouzení výztuže

$$F_c = F_s$$

$$\lambda \chi b \eta f_{cd} = A_{s,prov} f_{yd}$$

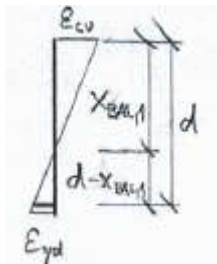
$$\chi = \frac{A_{s,prov} f_{yd}}{0,8 b f_{cd}} = \frac{565,5 * 435}{0,8 * 1000 * 20} = 15,4$$

$$z = d - 0,4 \chi = 164 - 0,4 * 15,4 = 158 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = A_{s,prov} f_{yd} z = 565,5 * 435 * 158 = 38,87 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} \geq M_{Ed}$$

$$38,87 \text{ kNm} \geq 36,54 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



$$\frac{\varepsilon_{cu}}{x_{bal,1}} = \frac{\varepsilon_{yd}}{d - x_{bal,1}}$$

$$\varepsilon_{cu} (d - x_{bal,1}) = \varepsilon_{yd} x_{bal,1}$$

$$\frac{x_{bal,1}}{d} = \frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \varepsilon_{yd}}$$

$$\varepsilon_{cu} = 0,0035$$

$$\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E} = \frac{435}{200000} = 0,002175$$

$$\xi_{bal,1} = \frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \varepsilon_{yd}} = \frac{0,0035}{0,0035 + 0,002175} = 0,617 \rightarrow \text{výška tlačené oblasti} \leq 61,7\% h$$

$$\rightarrow \xi_{max} = 45\% \rightarrow \xi = \frac{\chi}{d} = \frac{15,4}{164} = 0,09 \leq 0,45 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

3.4.2 Horní povrch

3.4.2.1 Potřebná plocha výztuže

- beton C30/37
- ocel B500B
- krytí: $c = 30 \text{ mm}$
- tloušťka desky: 200 mm
- odhad výztuže: $\varnothing_s = 16 \text{ mm}$
- $M_{ed} = 105,61 \text{ kNm/m}$
- $b = 1000 \text{ mm}$
- $f_{yd} = \frac{500}{1,15} = 435 \text{ MPa}$
- $f_{cd} = \frac{30}{1,5} = 20 \text{ MPa}$

$$m_{Ed} = m_{Rd}$$

$$m_{Ed} = F_s \cdot z$$

$$m_{Ed} = a_s \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$d = h_d - c - \frac{\varnothing_s}{2} = 200 - 30 - \frac{16}{2} = 162 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{M_{ed}}{bd^2 f_{cd}} = \frac{105,61 \cdot 10^6}{1000 \cdot 162^2 \cdot 20} = 0,201$$

→ odečteme z tabulky: $\zeta = 0,887$

$$z = \zeta d = 0,887 \cdot 162 = 144 \text{ mm}$$

$$A_{s,req} = \frac{M_{ed}}{z f_{yd}} = \frac{105,61 \cdot 10^6}{144 \cdot 435} = 1686 \text{ mm}^2$$

Základní nosná síť bude $\varnothing 12$ po 200 mm a na ostatní momenty se navrhnu příložky:

$$A_{s,req} = 1686 - 565,5 = 1120,5 \text{ mm}^2$$

Návrh: $\varnothing 16$ á 167 mm ($A_{s,prov} = 1206 \text{ mm}^2/\text{m}$)

3.4.2.2 Konstrukční zásady

$$\begin{aligned} A_{s,prov} > A_{s,min} &= \max\left(0,26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} bd; 0,0013bd\right) \\ &= \max\left(0,26 \cdot \frac{2,9}{500} \cdot 1000 \cdot 165; 0,0013 \cdot 1000 \cdot 165\right) = \max(248,82; 214,5) \\ &\rightarrow 1686 \text{ mm}^2 > 248,82 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje} \end{aligned}$$

$$A_{s,prov} < A_{s,max} = 0,04bh = 0,04 \cdot 1000 \cdot 200 = 8000 \text{ mm}^2$$

$$1686 \text{ mm}^2 < 8000 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$s \leq \min(2h; 250) = \min(400; 250)$$

$$167 \text{ mm}^2 \leq 250 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$s_l \geq \max(20; 1,2\phi_s; D_{max} + 5) = \max(20; 12; 21)$$

$$151 \text{ mm} \geq 21 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

3.4.2.3 Posouzení výztuže

$$F_c = F_s$$

$$\lambda \chi b \eta f_{cd} = A_{s,prov} f_{yd}$$

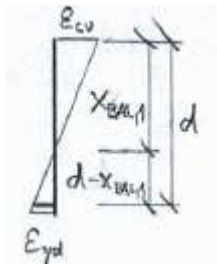
$$\chi = \frac{A_{s,prov} f_{yd}}{0,8 b f_{cd}} = \frac{(1206 + 565,5) * 435}{0,8 * 1000 * 20} = 48,16$$

$$z = d - 0,4\chi = 162 - 0,4 * 48,16 = 142 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = A_{s,prov} f_{yd} z = 1771,5 * 435 * 142 = 109,5 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} \geq M_{Ed}$$

$$109,5 \text{ kNm} \geq 105,61 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



$$\frac{\varepsilon_{cu}}{x_{bal,1}} = \frac{\varepsilon_{yd}}{d - x_{bal,1}}$$

$$\varepsilon_{cu} (d - x_{bal,1}) = \varepsilon_{yd} x_{bal,1}$$

$$\frac{x_{bal,1}}{d} = \frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \varepsilon_{yd}}$$

$$\varepsilon_{cu} = 0,0035$$

$$\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E} = \frac{435}{200000} = 0,002175$$

$$\xi_{bal,1} = \frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \varepsilon_{yd}} = \frac{0,0035}{0,0035 + 0,002175} = 0,617 \rightarrow \text{výška tlačenej oblasti} \leq 61,7\% h$$

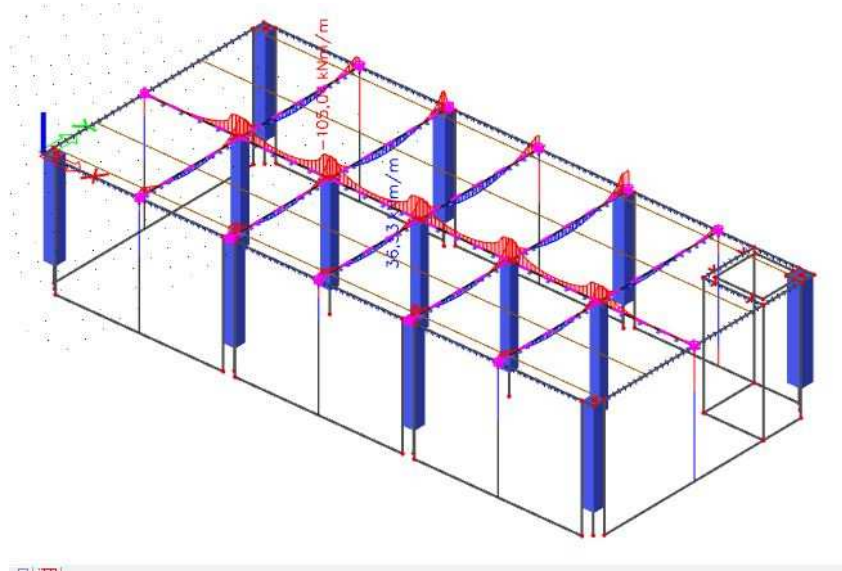
$$\rightarrow \xi_{max} = 45\% \rightarrow \xi = \frac{\chi}{d} = \frac{48,16}{162} = 0,3 \leq 0,45 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

4 Průvlak – monolyt

Vycházím z modelu vytvořeného pro stropní desku

4.1 Vnitřní síly

$$M_{Ed,1} = 105,04 \text{ kNm}$$



4.2 Návrh výztuže

4.2.1 Průvlak – návrh ohybové výztuže

4.2.1.1 Potřebná plocha výztuže

- beton C30/37
- ocel B500B
- krytí: $c = 30 \text{ mm}$
- odhad výztuže: $\varnothing_s = 16 \text{ mm}$
- $M_{ed} = 105,04 \text{ kNm/m}$
- $b = 300 \text{ mm}; h = 400 \text{ mm}$
- $f_{yd} = \frac{500}{1,15} = 435 \text{ MPa}$
- $f_{cd} = \frac{30}{1,5} = 20 \text{ MPa}$

$$m_{Ed} = m_{Rd}$$

$$m_{Ed} = F_s \cdot z$$

$$m_{Ed} = a_s \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$d = h - c - \frac{\varnothing_s}{2} = 400 - 30 - \frac{16}{2} = 362 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{M_{ed}}{bd^2 f_{cd}} = \frac{105,04 * 10^6}{300 * 362^2 * 20} = 0,14$$

→ odečteme z tabulky: $\zeta = 0,924$

$$z = \zeta d = 0,924 * 362 = 335 \text{ mm}$$

$$A_{s,req} = \frac{M_{ed}}{z f_{yd}} = \frac{105,04 * 10^6}{335 * 435} = 720,8 \text{ mm}^2$$

Návrh: 216 á 75 mm ($A_{s,prov} = 804,3 \text{ mm}^2/\text{m}$)

4.2.1.2 Konstrukční zásady

$$\begin{aligned} A_{s,prov} > A_{s,min} &= \max\left(0,26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} bd; 0,0013bd\right) \\ &= \max\left(0,26 * \frac{2,9}{500} * 300 * 362; 0,0013 * 300 * 362\right) = \max(164; 141) \\ &\rightarrow 804,3 \text{ mm}^2 > 164 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje} \end{aligned}$$

$$A_{s,prov} < A_{s,max} = 0,04bh = 0,04 * 300 * 400 = 4800 \text{ mm}^2$$

$$804,3 \text{ mm}^2 < 4800 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$s \leq \min(2h; 250) = \min(400; 250)$$

$$75 \text{ mm} \leq 250 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$s_l \geq \max(20; 1,2\sigma_s; D_{max} + 5) = \max(20; 19,2; 21)$$

$$59 \text{ mm} \geq 21 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

4.2.1.3 Posouzení výztuže

$$F_c = F_s$$

$$\lambda \chi b \eta f_{cd} = A_{s,prov} f_{yd}$$

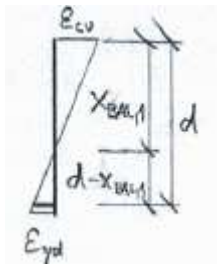
$$\chi = \frac{A_{s,prov} f_{yd}}{0,8 b f_{cd}} = \frac{804,3 * 435}{0,8 * 300 * 20} = 72,89$$

$$z = d - 0,4 \chi = 362 - 0,4 * 72,89 = 332,8 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = A_{s,prov} f_{yd} z = 804,3 * 435 * 332,8 = 116,5 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} \geq M_{Ed}$$

$$116,5 \text{ kNm} \geq 105,04 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



$$\frac{\varepsilon_{cu}}{x_{bal,1}} = \frac{\varepsilon_{yd}}{d - x_{bal,1}}$$

$$\varepsilon_{cu} (d - x_{bal,1}) = \varepsilon_{yd} x_{bal,1}$$

$$\frac{x_{bal,1}}{d} = \frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \varepsilon_{yd}}$$

$$\varepsilon_{cu} = 0,0035$$

$$\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E} = \frac{435}{200000} = 0,002175$$

$$\xi_{bal,1} = \frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \varepsilon_{yd}} = \frac{0,0035}{0,0035 + 0,002175} = 0,617 \rightarrow \text{výška tlačené oblasti} \leq 61,7\% h$$

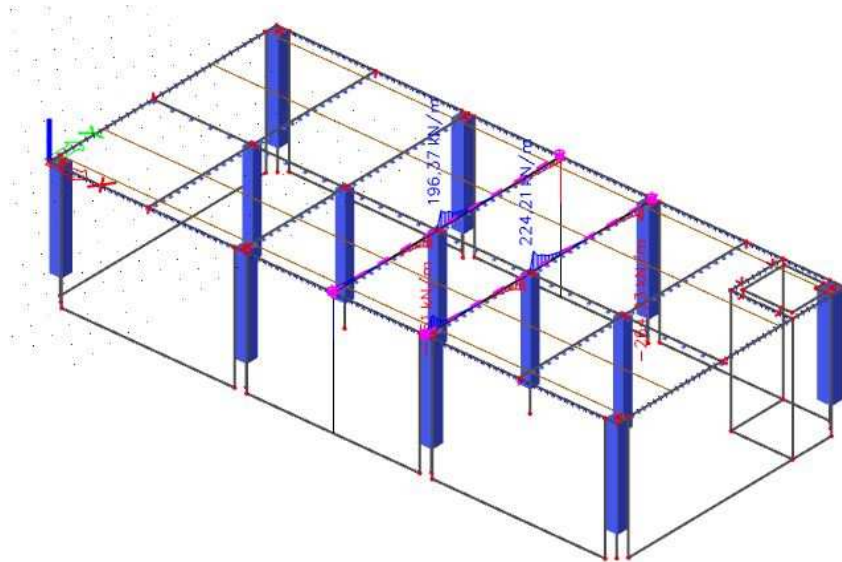
$$\rightarrow \xi_{max} = 45\% \rightarrow \xi = \frac{\chi}{d} = \frac{72,89}{362} = 0,2 \leq 0,45 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

5 Sloup – monolyt

Vycházím z modelu vytvořeného pro stropní desku

5.1 Vnitřní síly

$$N_{Ed} = 489,14 \text{ kN}$$



5.2 Návrh výztuže

5.2.1 Charakteristiky

- beton C30/37
- ocel B500B
- krytí: $c = 30 \text{ mm}$
- odhad výztuže: $A_s = \rho_s A_c = 0,015 * 0,09 * 10^6 = 1350 \text{ mm}^2$
- $\phi_s = 16 \text{ mm}$
- $\phi_{tř} = 8 \text{ mm}$
- $N_{Ed} = 489,14 \text{ kN}$
- $b = 300 \text{ mm}; h = 300 \text{ mm}; A_c = 0,09 \text{ m}^2 = 90\,000 \text{ mm}^2$
- $f_{yd} = \frac{500}{1,15} = 435 \text{ MPa}$
- $f_{cd} = \frac{30}{1,5} = 20 \text{ MPa}$
- $\sigma_s = 400 \text{ MPa}$

5.2.2 Ověření rozměrů sloupu

$$N_{Rd} = 0,8A_c f_{cd} + A_s \sigma_s \geq N_{Ed}$$

$$A_c \geq \frac{N_{Ed}}{0,8f_{cd} + \rho_s \sigma_s} = \frac{489,14 * 10^3}{0,8 * 20 + 0,015 * 400} = 22\,233,6 \text{ mm}^2$$

$$90\,000\text{ mm}^2 \geq 22\,233,6\text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

5.2.3 Návrh výztuže

$$d_1 = c + \varnothing_{tř} + \frac{\varnothing_s}{2} = 30 + 8 + \frac{16}{2} = 46\text{ mm}$$

Volba nomogramu:

$$\frac{d_1}{h} = \frac{46}{300} = 0,15$$

$$\nu = \frac{N_{Ed}}{bh f_{cd}} = \frac{489,14 * 10^3}{300 * 300 * 20} = 0,272$$

$$\mu = \frac{N_{Ed}e}{bh^2 f_{cd}} = \frac{489,14 * 10^3 * 150}{300 * 300^2 * 20} = 0,14$$

Z nomogramu stanovím hodnotu ω :

$$\omega = 0,1$$

$$A_{s,req} = \frac{\omega b h f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0,1 * 300 * 300 * 20}{435} = 413,8\text{ mm}^2$$

Návrh: 216 á 100 mm ($A_{s,prov} = 804,3\text{ mm}^2$)

6 Průvlak - prefa

6.1 Zatížení

6.1.1 Zatížení stálé

Popis zatížení	Výpočet	g_k [kN/m]	γ_G	g_d [kN/m]
Vegetace - Extenzivní zeleň, tl. 100 mm	$0,1 \cdot 2000 / 100 \cdot 12$	24,00	1,35	32,40
Rašelina, tl. 50 mm	$0,05 \cdot 1000 / 100 \cdot 12$	6,00	1,35	8,10
Drenážní fólie, tl. 20 mm	$0,02 \cdot 1200 / 100 \cdot 12$	2,88	1,35	3,89
Hydroizolační asfaltový pás ELASTODEK, tl. 5 mm	$4 \cdot 1 / 100 \cdot 12$	0,48	1,35	0,65
Tepelná izolace - spádová vrstva XPS, tl. 350 mm	$0,35 \cdot 45 / 100 \cdot 12$	1,89	1,35	2,55
Nadbetonávka, tl. 65 mm	$0,065 \cdot 2300 / 100 \cdot 12$	17,94	1,35	24,22
Nosná konstrukce - PREFA panely, tl. 400 mm	$0,4 \cdot 2500 / 100 \cdot 12$	120,00	1,35	162,00
Celkem		173,19		233,81

*vlastní tíha je započítána programem SCIA ENGINEERING

6.1.2 Zatížení proměnné

6.1.2.1 Zatížení sněhem

poloha:	Praha – sněhová oblast II - $s_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$
sklon střechy:	plochá střecha – do 4°
tvarový součinitel zat. sněhem:	$\mu_1 = 0,8$
součinitel okolního prostředí:	$C_e = 1,0$
teplotní součinitel:	$C_t = 1,0$

$$s = \mu * C_e * C_t * s_k = 0,8 * 1,0 * 1,0 * 1,0 = 0,8 \text{ kN/m}^2$$

Popis zatížení	Výpočet	g_k [kN/m]	γ_G	g_d [kN/m]
Zatížení od sněhu	$0,8 \cdot 12$	9,60	1,50	14,40
Celkem		9,60		14,40

6.1.2.2 Zatížení užité

Popis zatížení	Výpočet	g _k [kN/m]	γ _G	g _d [kN/m]
Zatížení pochůzí - od údržby	0,75*12	9,00	1,50	13,50
Celkem		9,00		13,50

6.1.2.3 Zatížení větrem

poloha: Praha – větrná oblast II - $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$

k_r v záv. na kategorii terénu IV $k_r = 0,22$

referenční výška objektu: $z = 10,5 \text{ m}$

parametr drsnosti terénu: $z_0 = 0,3$

součinitel směru větru: $c_{dir} = k_r \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) = 0,22 * \ln\left(\frac{10,5}{0,3}\right) = 0,78$

součinitel ročního období: $c_{season} = 1,0$

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 0,78 * 1,0 * 25 = 19,5 \text{ m/s}$$

Intenzita turbulence:

$$I_v(z) = \frac{k_r}{c_{season} * \ln(z/z_0)} = 0,2$$

měrná hmotnost vzduchu: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

základní tlak větru:

$$q_b = [1 + 7 * I_v(z)] * \frac{1}{2} * \rho * v_b^2 = [1 + 7 * 0,2] * \frac{1}{2} * 1,25 * 19,5^2 = 0,57 \text{ kN/m}^2$$

kategorie terénu: kategorie III

součinitel expozice: $c_e(z) = 1,8$ (odečteno z grafu)

$$q_p = c_e(z) \cdot q_b(z) = 1,8 \cdot 0,57 = 1,03 \text{ kN/m}^2$$

$$w_e = q_p(z) \cdot c_{pe} \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Pro návrh průvlastku potřebuji jen výpočet tlaku větru. Ten vznikne pouze v oblasti I:

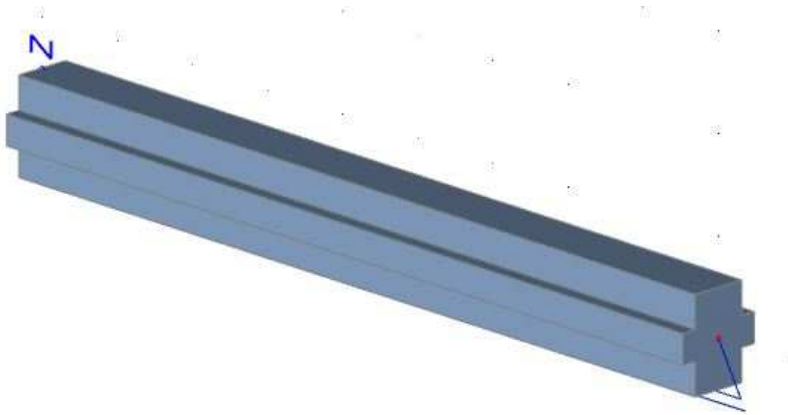
$$I_{c_{pe}} = 0,2$$

$$w_{e,I} = 1,03 * 0,2 = 0,21 \text{ kN/m}^2$$

Popis zatížení	Výpočet	g _k [kN/m]	γ _G	g _d [kN/m]
Zatížení od tlaku větru	0,21*12	2,52	1,50	3,78
Celkem		2,52		3,78

6.2 Model konstrukce

- vytvořeno v programu SCIA ENGINEERING



6.3 Výpočet vnitřních sil

- viz.: příloha č. 4

6.4 Návrh výztuže

6.4.1 Prefa průvlak – návrh ohybové výztuže v poli

6.4.1.1 Potřebná plocha výztuže

- beton C30/37
- ocel B500B
- krytí: $c = 30 \text{ mm}$
- odhad výztuže: $\sigma_s = 28 \text{ mm}$
- $M_{ed} = 2922,44 \text{ kNm/m}$
- $b = 600 \text{ mm}$
- $f_{yd} = \frac{500}{1,15} = 435 \text{ MPa}$
- $f_{cd} = \frac{30}{1,5} = 20 \text{ MPa}$

$$m_{Ed} = m_{Rd}$$

$$m_{Ed} = F_s \cdot z$$

$$m_{Ed} = a_s \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$d = h - c - \frac{\sigma_s}{2} = 1000 - 30 - \frac{28}{2} = 956 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{M_{ed}}{bd^2 f_{cd}} = \frac{2922,44 \cdot 10^6}{600 \cdot 956^2 \cdot 20} = 0,27$$

→ odečteme z tabulky: $\zeta = 0,839$

$$z = \zeta d = 0,839 * 958 = 804 \text{ mm}$$

$$A_{s,req} = \frac{M_{ed}}{z f_{yd}} = \frac{2922,44 * 10^6}{804 * 435} = 8356 \text{ mm}^2$$

Návrh: 3x řada $\square 28$ á 100 mm ($A_{s,prov} = 8620,5 \text{ mm}^2/\text{m}$)

6.4.1.2 Konstrukční zásady

$$\begin{aligned} A_{s,prov} > A_{s,min} &= \max\left(0,26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} bd; 0,0013bd\right) \\ &= \max\left(0,26 * \frac{2,9}{500} * 600 * 956; 0,0013 * 600 * 956\right) = \max(865; 745,7) \\ &\rightarrow 8620,5 \text{ mm}^2 > 865 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje} \end{aligned}$$

$$A_{s,prov} < A_{s,max} = 0,04bh = 0,04 * 600 * 1000 = 24000 \text{ mm}^2$$

$$8620,5 \text{ mm}^2 < 24000 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$s \leq \min(2h; 250) = \min(2000; 250)$$

$$100 \text{ mm}^2 \leq 250 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$s_l \geq \max(20; 1,2\sigma_s; D_{max} + 5) = \max(20; 34; 21)$$

$$72 \text{ mm} \geq 34 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

6.4.1.3 Posouzení výztuže

$$F_c = F_s$$

$$\lambda \chi b \eta f_{cd} = A_{s,prov} f_{yd}$$

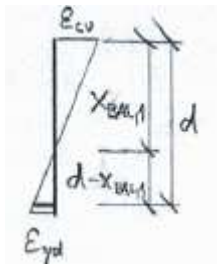
$$\chi = \frac{A_{s,prov} f_{yd}}{0,8 b f_{cd}} = \frac{8620,5 * 435}{0,8 * 600 * 20} = 390,6$$

$$z = d - 0,4 \chi = 956 - 0,4 * 390,6 = 799,8 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = A_{s,prov} f_{yd} z = 8620,5 * 435 * 799,8 = 2999,2 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} \geq M_{Ed}$$

$$2999,2 \text{ kNm} \geq 2922,4 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



$$\frac{\varepsilon_{cu}}{x_{bal,1}} = \frac{\varepsilon_{yd}}{d - x_{bal,1}}$$

$$\varepsilon_{cu} (d - x_{bal,1}) = \varepsilon_{yd} x_{bal,1}$$

$$\frac{x_{bal,1}}{d} = \frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \varepsilon_{yd}}$$

$$\varepsilon_{cu} = 0,0035$$

$$\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E} = \frac{435}{200000} = 0,002175$$

$$\xi_{bal,1} = \frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \varepsilon_{yd}} = \frac{0,0035}{0,0035 + 0,002175} = 0,617 \rightarrow \text{výška tlačené oblasti} \leq 61,7\% h$$

$$\rightarrow \xi_{max} = 45\% \rightarrow \xi = \frac{\chi}{d} = \frac{390,6}{956} = 0,41 \leq 0,45 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

7 Sloup - prefa

7.1 Zatížení

7.1.1 Zatížení stálé

Zatěžovací plocha:

$$A = 9 * 12 = 108 \text{ m}^2$$

7.1.1.1 Zatížení od střechy

Reakce od průvlastku: viz. kapitola 4

$$R_z = 1298,86 \text{ kN}$$

7.1.1.2 Zatížení od stropu 1.NP

Popis zatížení	Výpočet	g_k [kN]	γ_G	g_d [kN]
Podlahová krytina - pěnový polyethylén, tl. 10 mm	$0,01 * 1000 / 100 * 108$	10,80	1,35	14,58
Vyztužená betonová mazanina, tl. 60 mm	$0,06 * 2500 / 100 * 108$	162,00	1,35	218,70
Kročejová izolace, tl. 30 mm	$0,03 * 30 / 100 * 108$	0,97	1,35	1,31
Nadbetonávka, tl. 65 mm	$0,065 * 2300 / 100 * 108$	161,46	1,35	217,97
Nosná konstrukce - PREFA panely, tl. 400 mm	$0,4 * 2500 / 100 * 108$	1080,00	1,35	1458,00
ŽB průvlastk	$0,7 * 2500 / 100 * 9$	157,50	1,35	212,63
Celkem		1572,73		2123,19

7.1.1.3 Zatížení od podlahy 1.NP

Popis zatížení	Výpočet	g_k [kN]	γ_G	g_d [kN]
Podlahová krytina - keramická dlažba	$0,01 * 2600 / 100 * 108$	28,08	1,35	37,91
Hydroizolační stěrka	$5 * 1 / 100 * 108$	5,40	1,35	7,29
Betonová mazanina, tl. 70 mm	$0,07 * 2500 / 100 * 108$	189,00	1,35	255,15
XPS, tl. 100 mm	$0,1 * 45 / 100 * 108$	4,86	1,35	6,56
ŽB. deska, tl. 250 mm	$0,25 * 2500 / 100 * 108$	675,00	1,35	911,25
ŽB průvlastk	$0,55 * 0,6 * 2500 / 100 * 3,4$	28,05	1,35	37,87
Celkem		930,39		1256,03

7.1.1.4 Vlastní tíha sloupu

Popis zatížení	Výpočet	g_k [kN]	γ_G	g_d [kN]
Sloup v 2.NP	$0,6*0,6*2500/100*3,7$	33,30	1,35	44,96
Sloup v 1.NP	$0,6*0,6*2500/100*4,1$	36,90	1,35	49,82
Sloup v suterénu	$0,6*0,6*2500/100*4,35$	39,15	1,35	52,85
Celkem		109,35		147,62

7.1.1.5 Celková síla od stálého zatížení

$$F_{g,d} = 1298,68 + 2123,19 + 1256,03 + 147,62 = 4825,25$$

7.1.2 Zatížení proměnné

7.1.2.1 Zatížení od střechy

Popis zatížení	Výpočet	g_k [kN]	γ_G	g_d [kN]
Zatížení od sněhu	$0,8*108$	86,40	1,50	129,60
Zatížení pochůzí - od údržby	$0,75*108$	81,00	1,50	121,50
Zatížení od tlaku větru	$0,21*108$	22,68	1,50	34,02
Celkem		190,08		285,12

7.1.2.2 Zatížení od podlaží

Popis zatížení	Výpočet	g_k [kN]	γ_G	g_d [kN]
Zatížení pochůzí	$3*108$	324,00	1,50	486,00
Celkem		324,00		486,00

7.1.2.3 Celková síla od proměnného zatížení

$$F_{q,d} = 285,12 + 486,0 = 771,12 \text{ kN}$$

7.1.3 Návrhová síla působící na sloup

$$F_d = F_{g,d} + F_{q,d} = 4825,25 + 771,12 = 5596,37 \text{ kN}$$

7.2 Návrh výztuže

7.2.1 Charakteristiky

- beton C30/37
- ocel B500B
- krytí: $c = 30 \text{ mm}$
- odhad výztuže: $A_s = \rho_s A_c = 0,015 * 0,36 * 10^6 = 5400 \text{ mm}^2$
- $\varnothing_s = 25 \text{ mm}$
- $\varnothing_{tř} = 12 \text{ mm}$
- $N_{Ed} = 5596,37 \text{ kN}$
- $b = 600 \text{ mm}; h = 600 \text{ mm}; A_c = 0,36 \text{ m}^2 = 360\,000 \text{ mm}^2$
- $f_{yd} = \frac{500}{1,15} = 435 \text{ MPa}$
- $f_{cd} = \frac{30}{1,5} = 20 \text{ MPa}$
- $\sigma_s = 400 \text{ MPa}$

7.2.2 Ověření rozměrů sloupu

$$N_{Rd} = 0,8A_c f_{cd} + A_s \sigma_s \geq N_{Ed}$$

$$A_c \geq \frac{N_{Ed}}{0,8f_{cd} + \rho_s \sigma_s} = \frac{5596,37 * 10^3}{0,8 * 20 + 0,015 * 400} = 254\,380,5 \text{ mm}^2$$

$$360\,000 \text{ mm}^2 \geq 254\,380,5 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

7.2.3 Návrh výztuže

$$d_1 = c + \varnothing_{tř} + \frac{\varnothing_s}{2} = 30 + 12 + \frac{25}{2} = 54,5 \text{ mm}$$

Volba nomogramu:

$$\frac{d_1}{h} = \frac{54,5}{600} = 0,091$$

$$v = \frac{N_{Ed}}{bh f_{cd}} = \frac{5596,37 * 10^3}{600 * 600 * 20} = 0,777$$

$$\mu = \frac{N_{Ed} e}{bh^2 f_{cd}} = \frac{5596,37 * 10^3 * 150}{600 * 600^2 * 20} = 0,2$$

Z nomogramu stanovím hodnotu ω :

$$\omega = 0,4$$

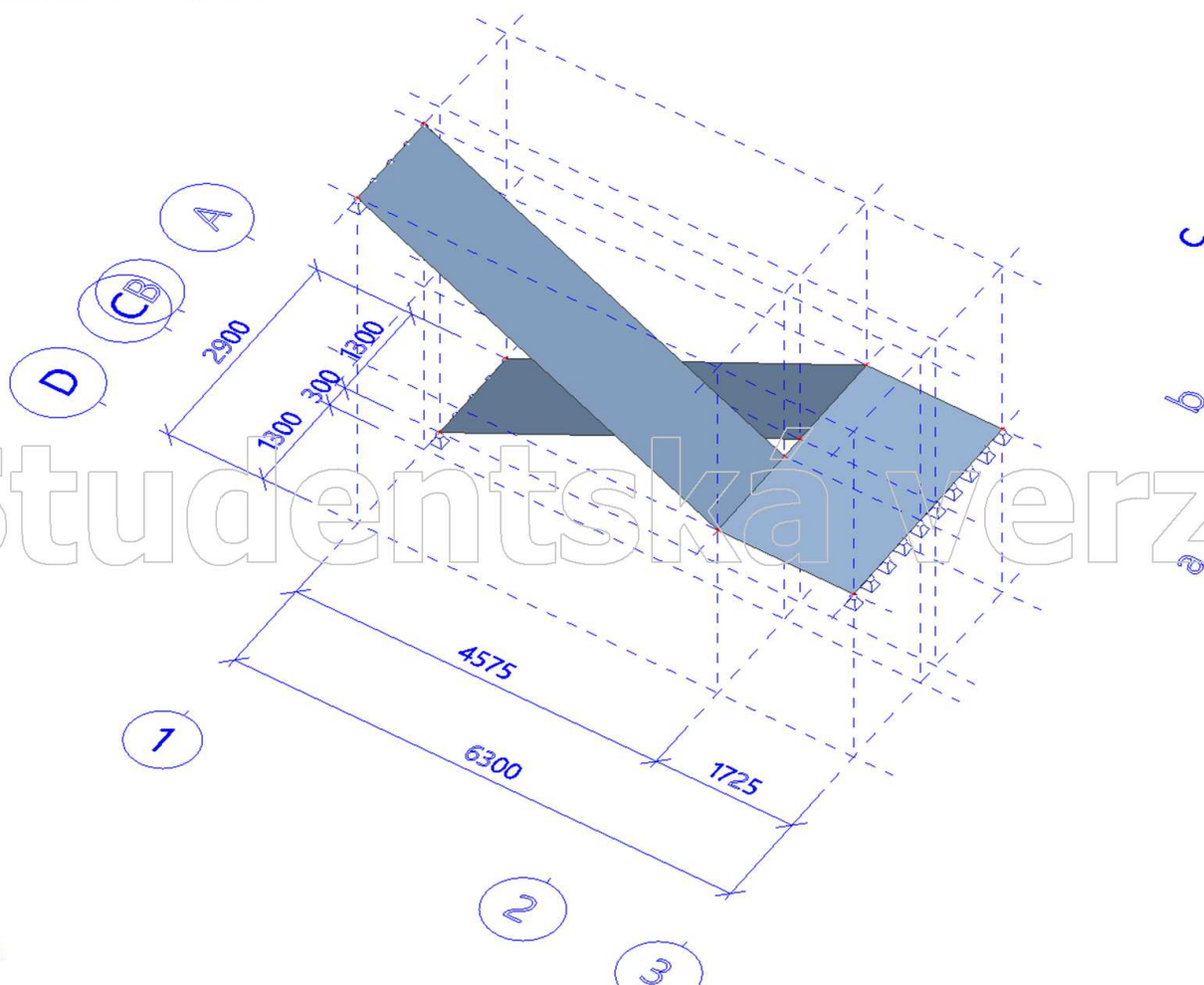
$$A_{s,req} = \frac{\omega b h f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0,4 * 600 * 600 * 20}{435} = 6620,7 \text{ mm}^2$$

Návrh: 25 á 170 mm ($A_{s,prov} = 6872 \text{ mm}^2$)

1. Projekt

Licenční jméno	Neznámé
Projekt	Statický výpočet
Část	Vedlejší schodiště
Popis	-
Áutor	Jan Brabec
Datum	06. 12. 2018
Konstrukce	Obecná XYZ
Poč. uzlů :	10
Poč. prutů :	0
Poč. ploch :	3
Poč. těles :	0
Poč. průřezů :	0
Poč. zat. stavů :	4
Poč. materiálů :	1
Tíhové zrychlení [m/s ²]	9,810
Národní norma	EC - EN

2. Konstrukce - model



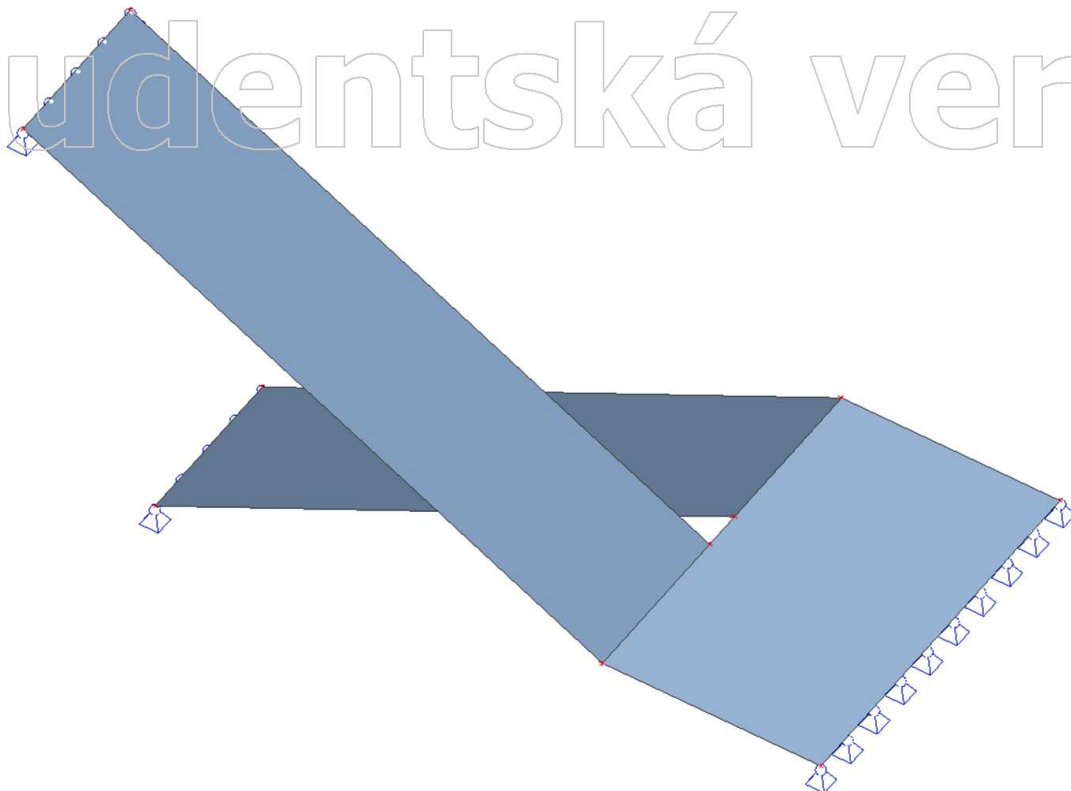
3. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	Nadbetonávka schodišťových stupňů	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	Skladba podlahy	Stálé Standard	SZ1			
ZS4	Pochůzí Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

4. Kombinace

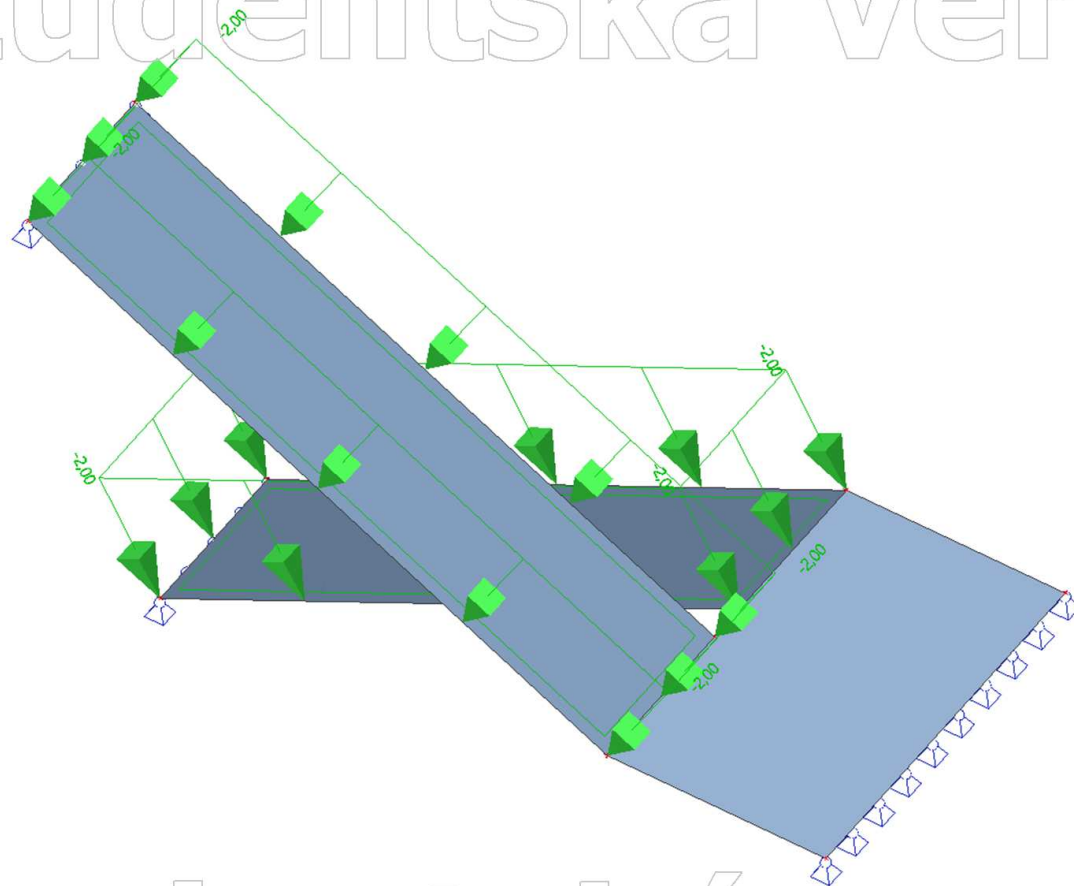
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU-Sada B (auto)		EN-MSU (SIR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Nadbetonávka schodišťových stupňů	1,00
			ZS3 - Skladba podlahy	1,00
			ZS4 - Pochůzí	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Nadbetonávka schodišťových stupňů	1,00
			ZS3 - Skladba podlahy	1,00
			ZS4 - Pochůzí	1,00
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Nadbetonávka schodišťových stupňů	1,00
			ZS3 - Skladba podlahy	1,00
			ZS4 - Pochůzí	1,00
KZS1		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,35
			ZS2 - Nadbetonávka schodišťových stupňů	1,35
			ZS3 - Skladba podlahy	1,35
			ZS4 - Pochůzí	1,50
KZS2		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Nadbetonávka schodišťových stupňů	1,00
			ZS3 - Skladba podlahy	1,00
KZS3		EN-MSP kvazistálá	ZS4 - Pochůzí	1,00

5. ZS1 - vlastní tíha



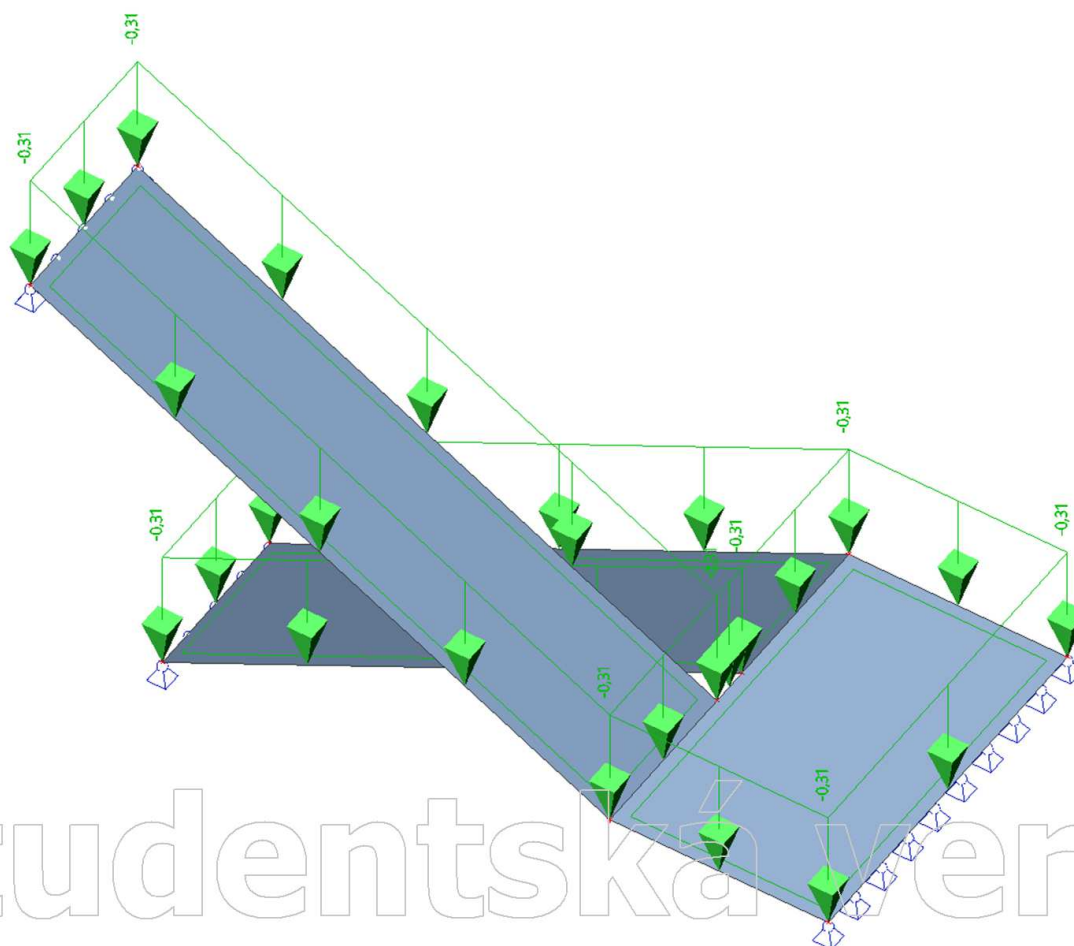
6. ZS2 - nadbetonávka schodišťových stupňů

Studentská verze



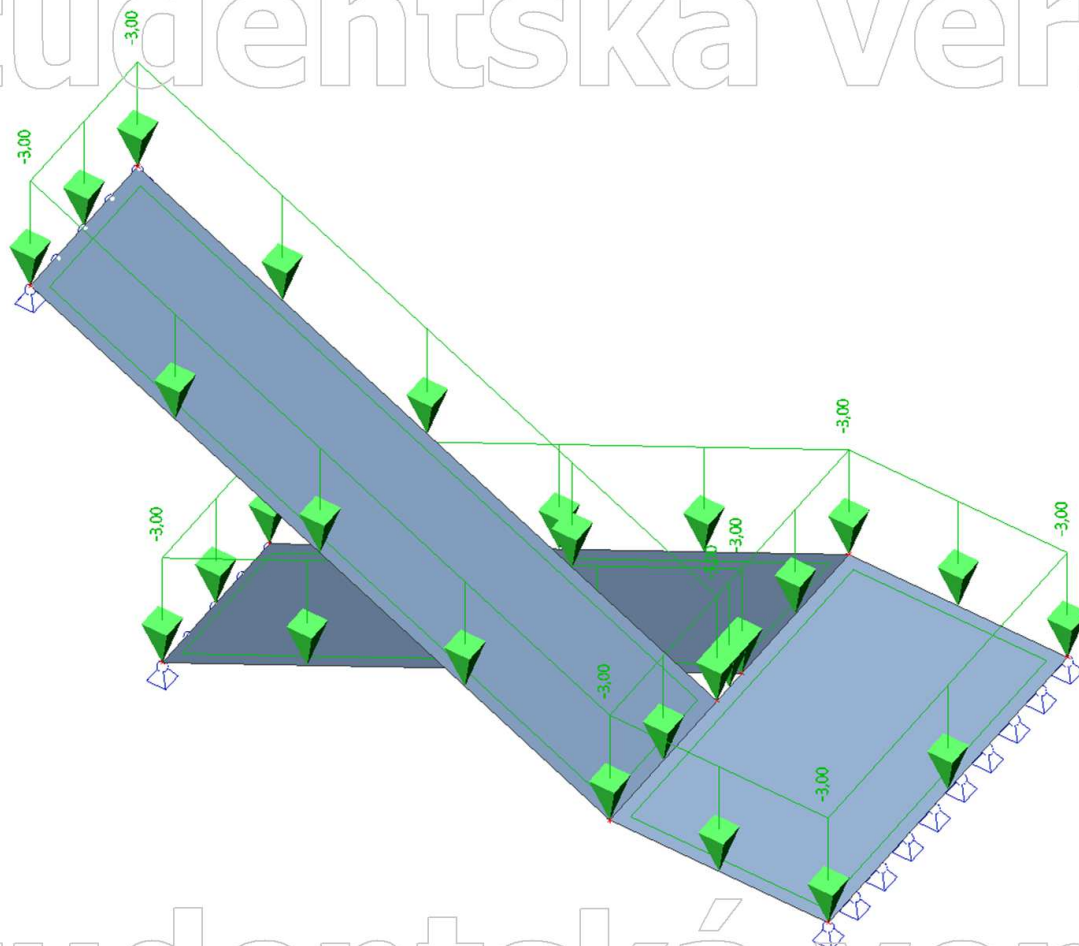
7. ZS3 - skladba podlahy

Studentská verze



Studentská verze

8. ZS4 - Pochůzí



9. Plochy - Vnitřní síly

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : KZS1

Základní veličiny. V uzlech, prům. na prvku.

Řez	prvek	Stav	m_x [kNm/m]	m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	v_x [kN/m]	v_y [kN/m]	n_x [kN/m]	n_y [kN/m]	n_{xy} [kN/m]
SE10	12	KZS1	-6,37	-17,35	-5,50	-14,52	25,88	-34,68	-101,06	-34,63
SE10	6	KZS1	0,92	-19,98	-0,12	-21,51	2,04	1,73	-30,24	2,26
SE10	313	KZS1	-3,15	-32,59	-6,20	-5,55	-69,39	-91,24	-181,99	-54,07
SE7	209	KZS1	0,37	22,63	0,20	-0,44	-0,53	0,00	-102,03	-2,10
SE10	326	KZS1	-2,78	-28,74	6,20	5,55	-61,27	91,24	181,99	-47,17
SE10	11	KZS1	-1,72	-26,38	-3,26	-37,80	34,90	-30,59	-123,44	5,40
SE10	16	KZS1	-1,51	-23,25	3,26	37,80	39,97	30,59	123,44	6,17
SE10	11	KZS1	-1,51	-23,25	-2,88	-33,34	39,97	-26,85	-108,17	6,17
SE5	24	KZS1	-1,21	-13,96	-0,45	-1,71	17,14	3,51	-92,26	14,89

Studentská verze

10. M_x - graficky

Hodnoty: m_x

Lineární výpočet

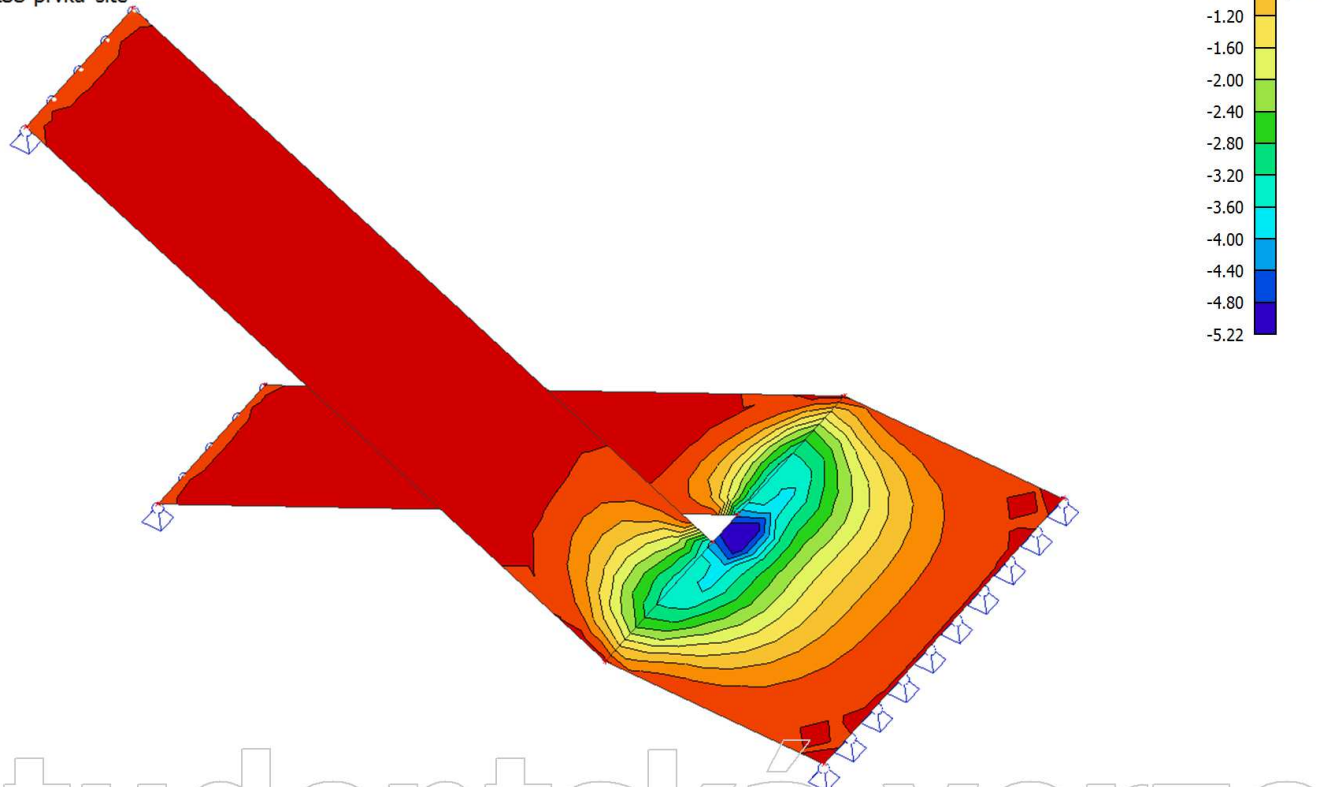
Kombinace: KZS1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku sítě



11. M_x - řez

Hodnoty: m_x

Lineární výpočet

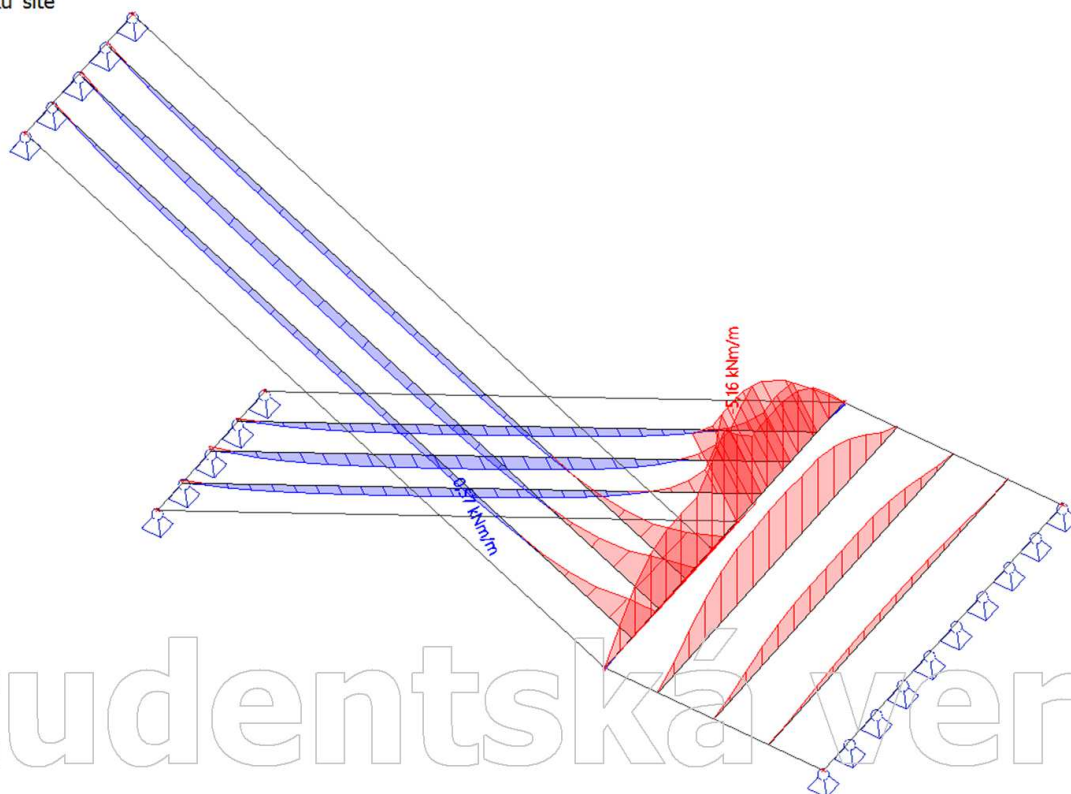
Kombinace: KZS1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku sítě



12. My - graficky

Hodnoty: m_y

Lineární výpočet

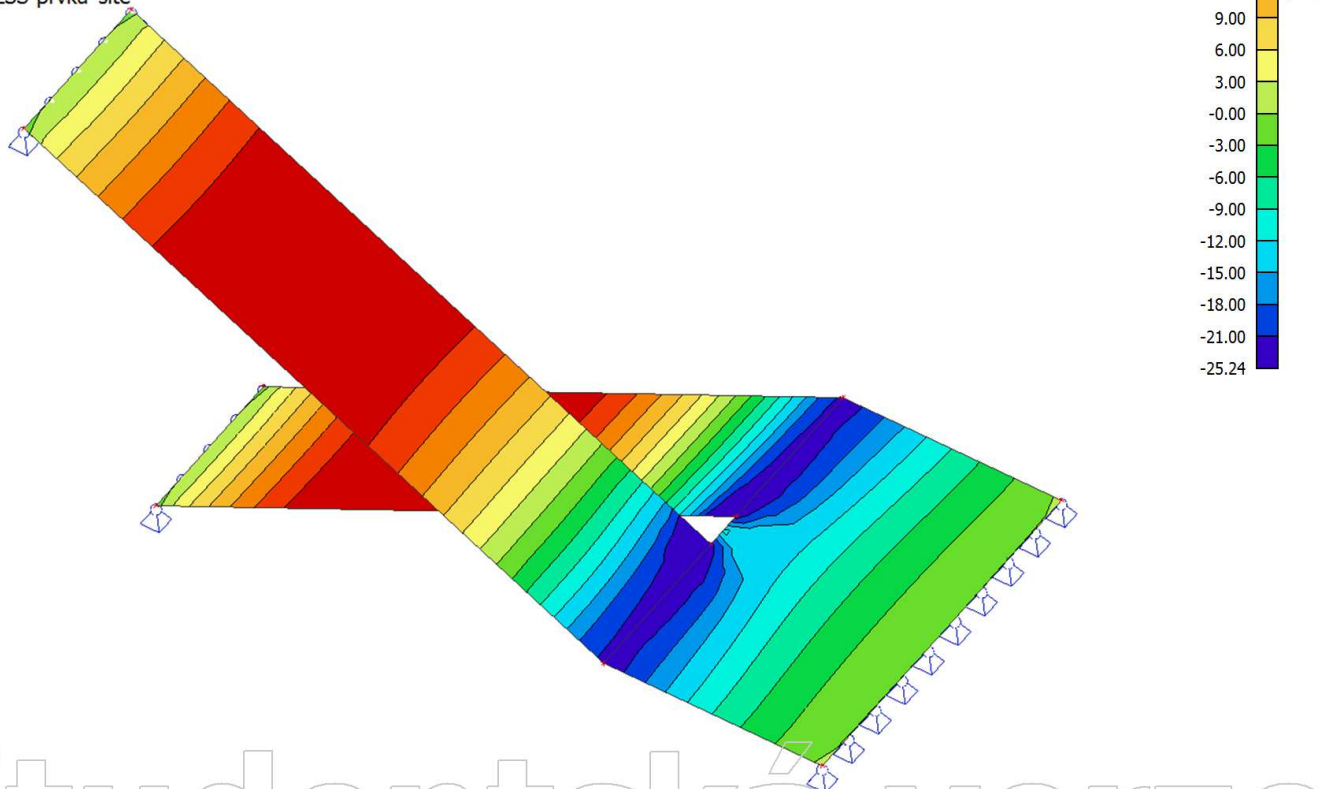
Kombinace: KZS1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku sítě



13. My - řez

Hodnoty: m_y

Lineární výpočet

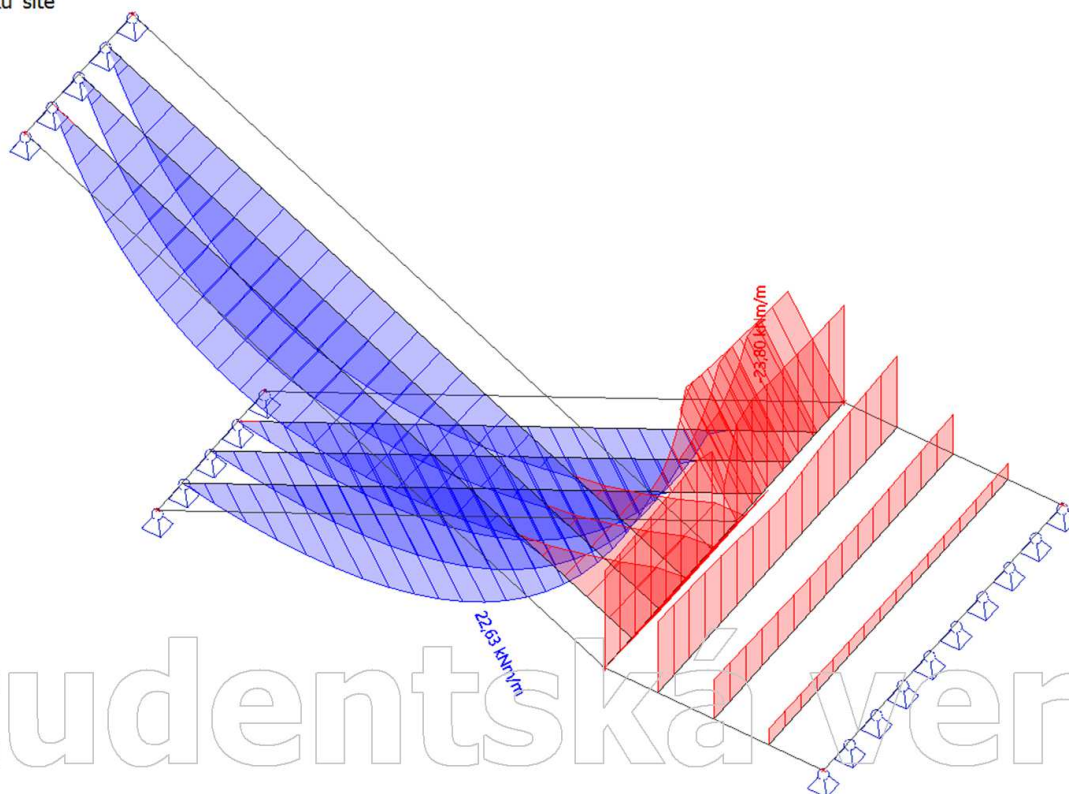
Kombinace: KZS1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku sítě



14. V_y - graficky

Hodnoty: V_y

Lineární výpočet

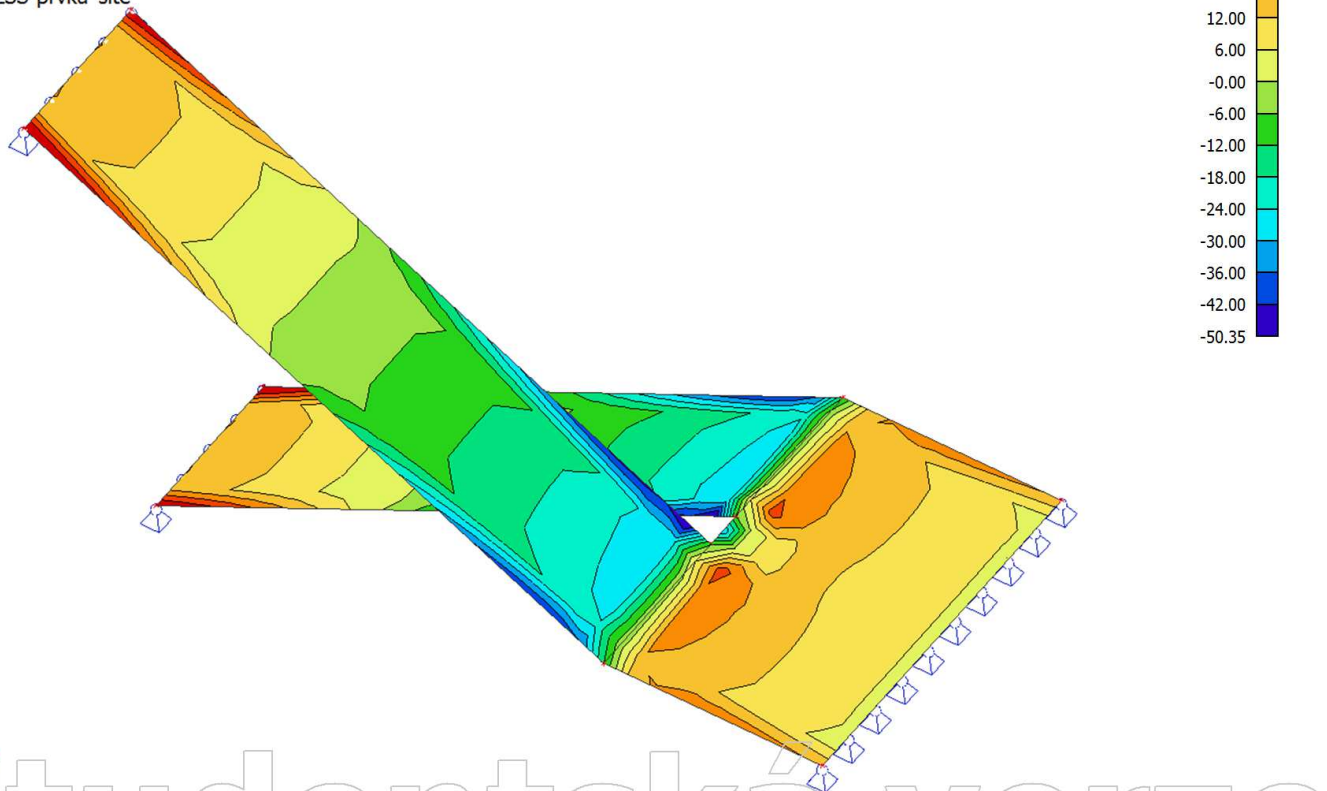
Kombinace: KZS1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku sítě



15. V_y - řez

Hodnoty: V_y

Lineární výpočet

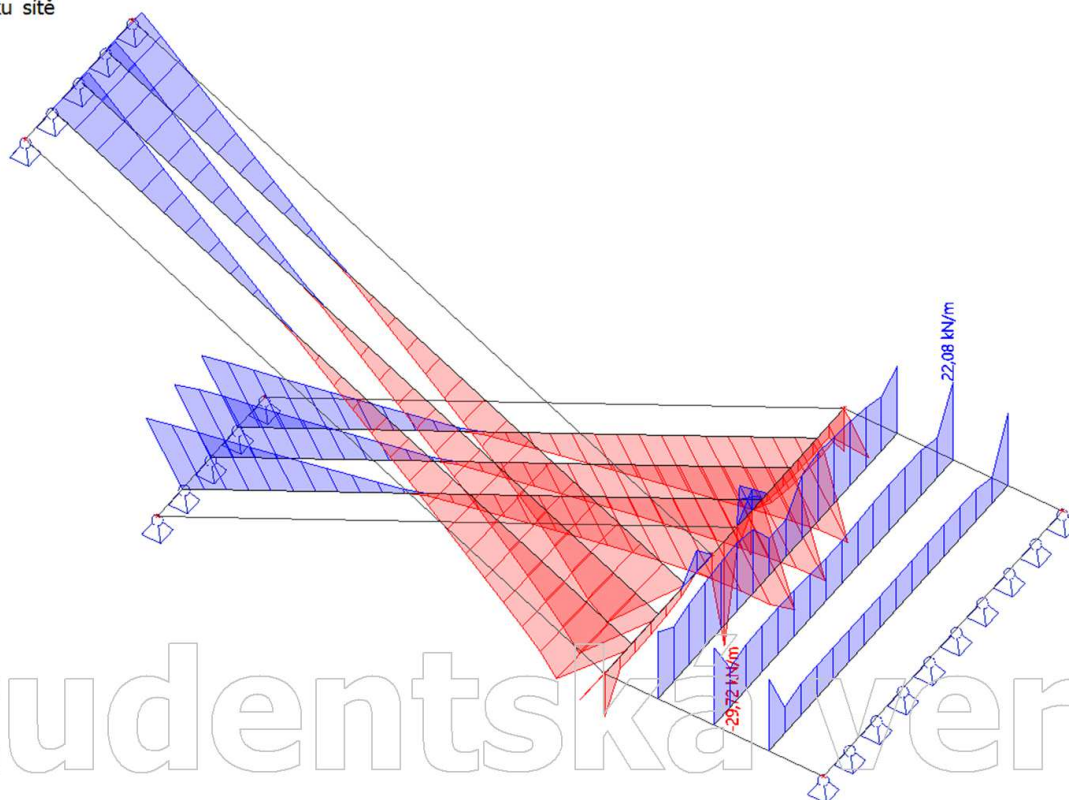
Kombinace: KZS1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku sítě



16. n_y - graficky

Hodnoty: n_y

Lineární výpočet

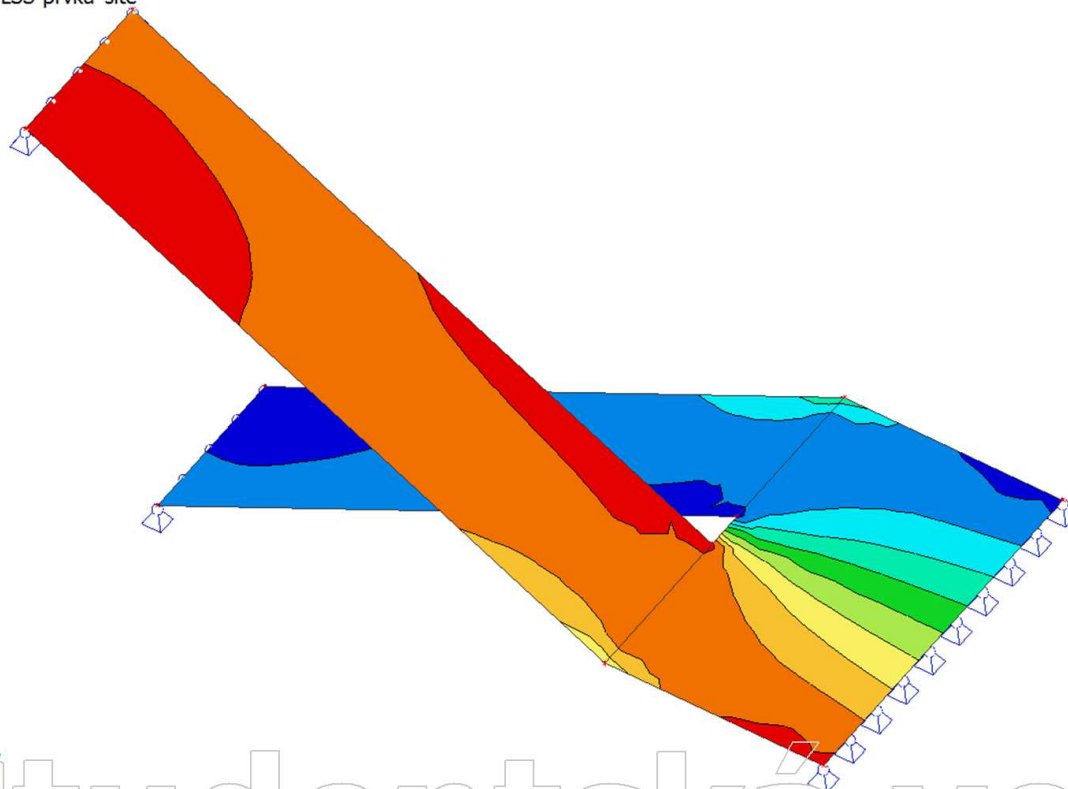
Kombinace: KZS1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku síť



17. n_y - řez

Hodnoty: n_y

Lineární výpočet

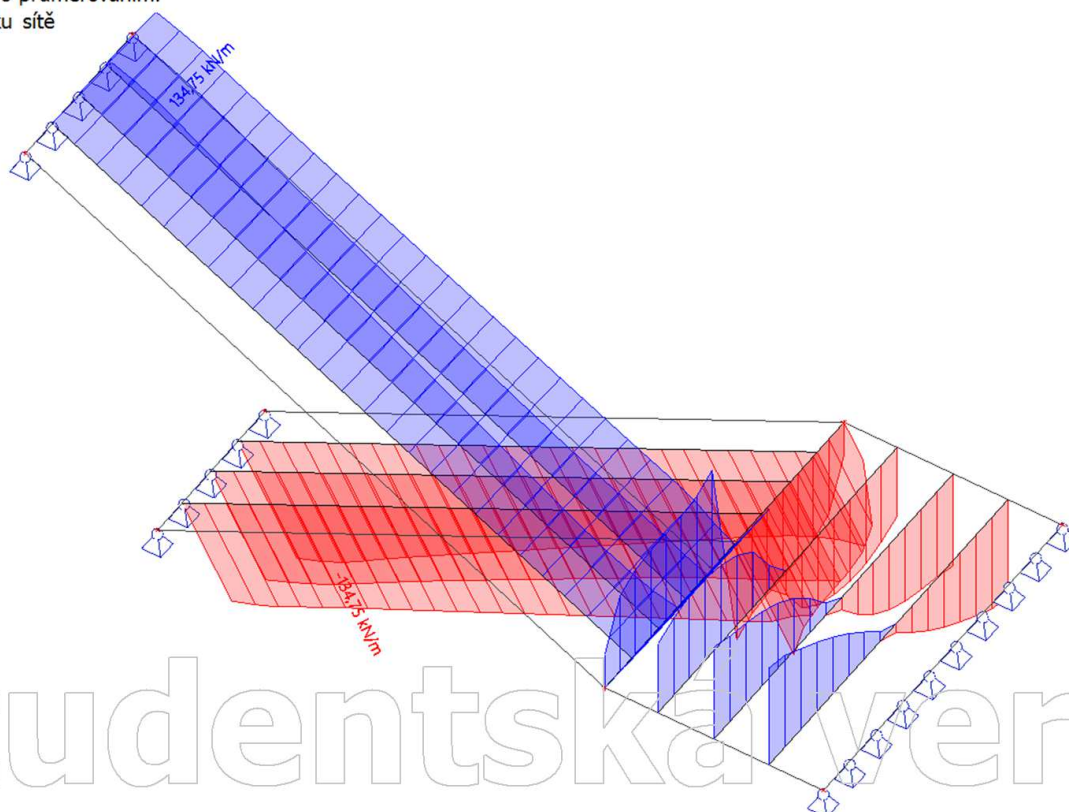
Kombinace: KZS1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku síť



18. Průhyb - od stálého zatížení - graficky

Hodnoty: u_z

Lineární výpočet

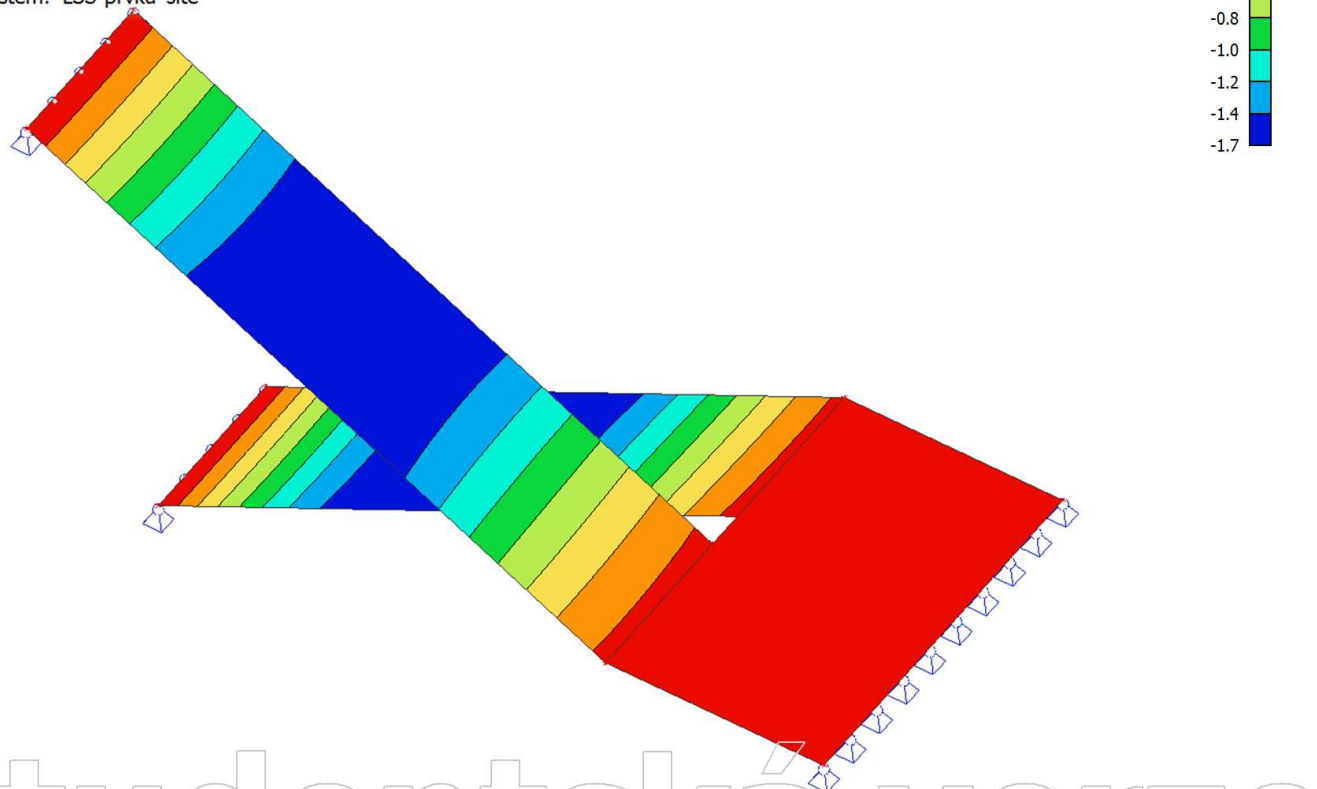
Kombinace: KZS2

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě



19. Průhyb - od stálého zatížení - řez

Hodnoty: u_z

Lineární výpočet

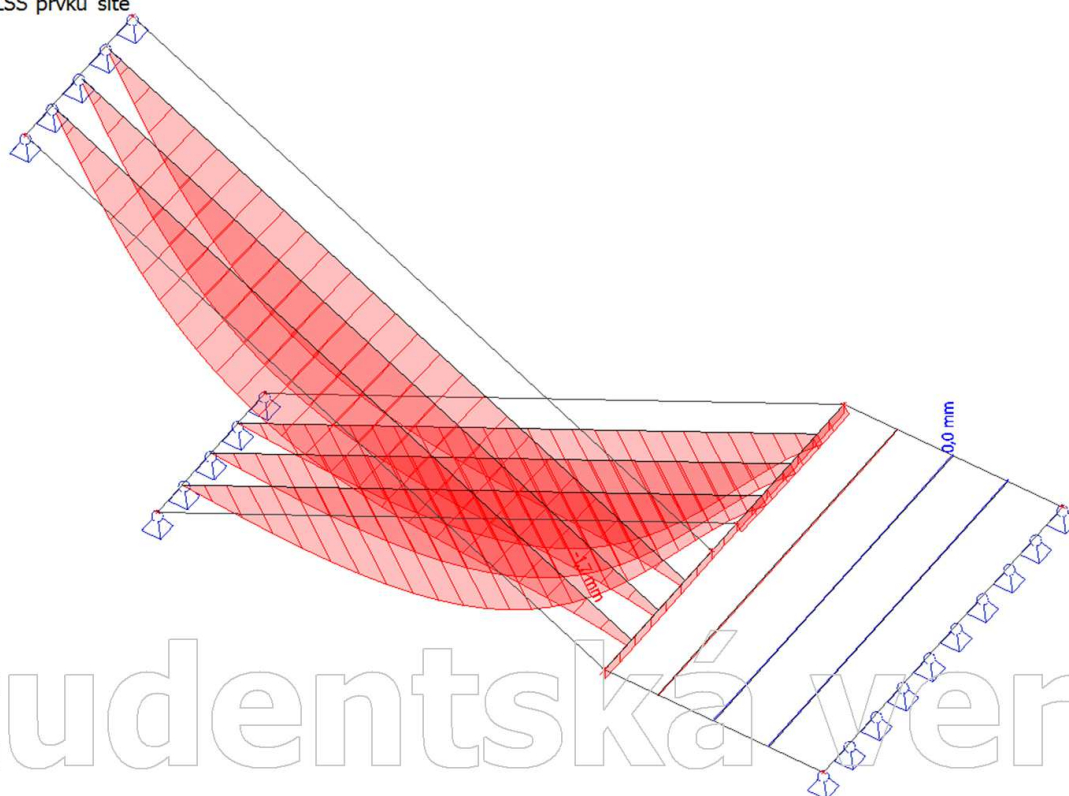
Kombinace: KZS2

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě



20. Průhyb - od proměnného zatížení - graficky

Hodnoty: u_z

Lineární výpočet

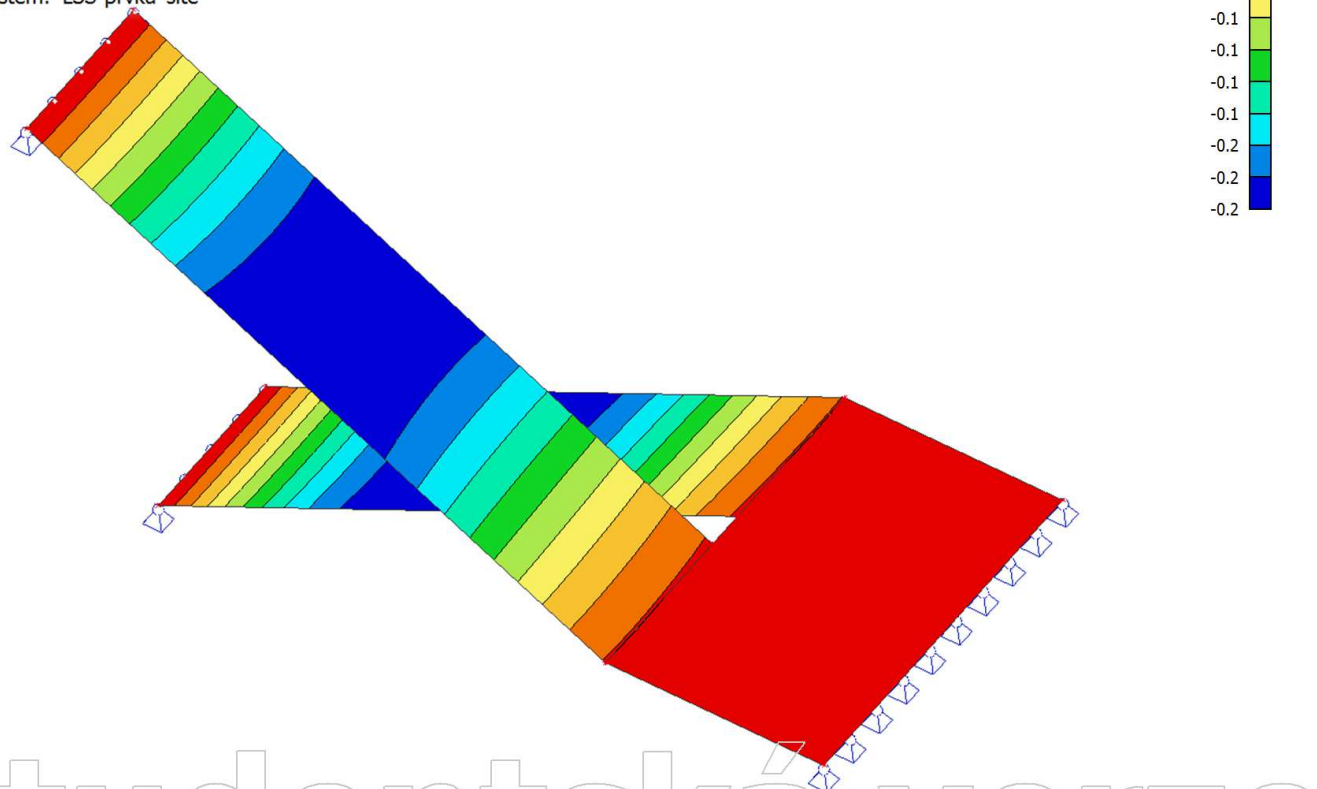
Kombinace: KZS3

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku síť



21. Průhyb - od proměnného zatížení - řez

Hodnoty: u_z

Lineární výpočet

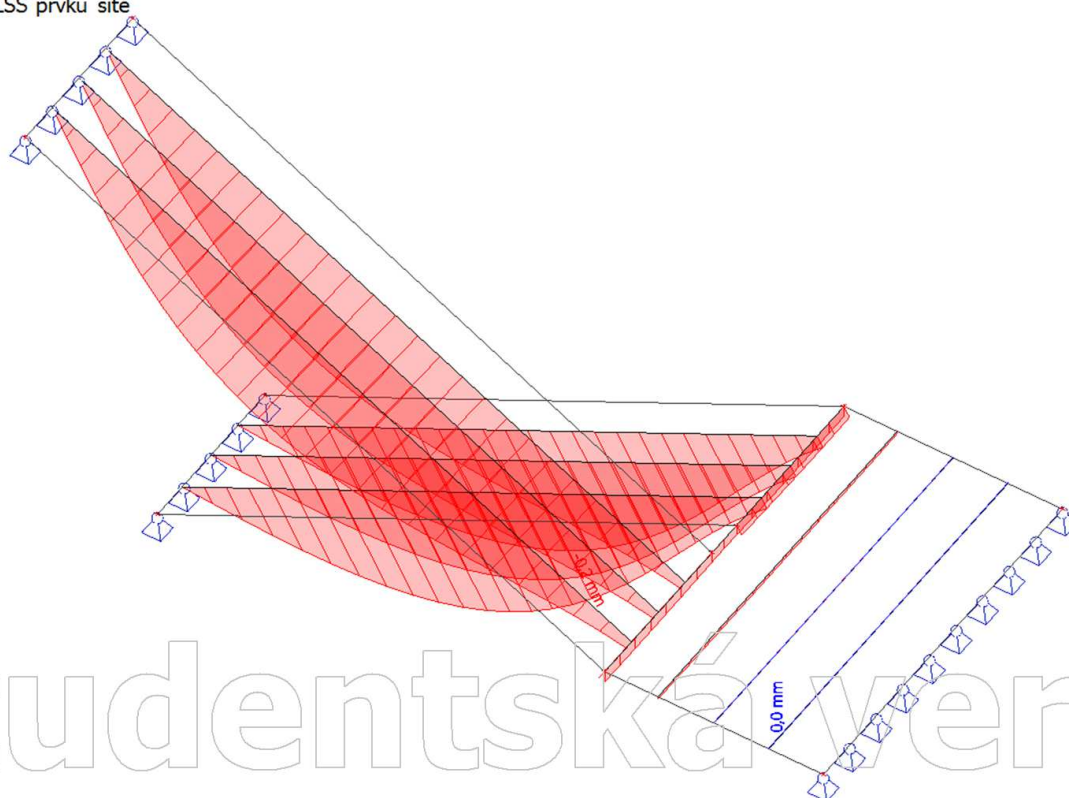
Kombinace: KZS3

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

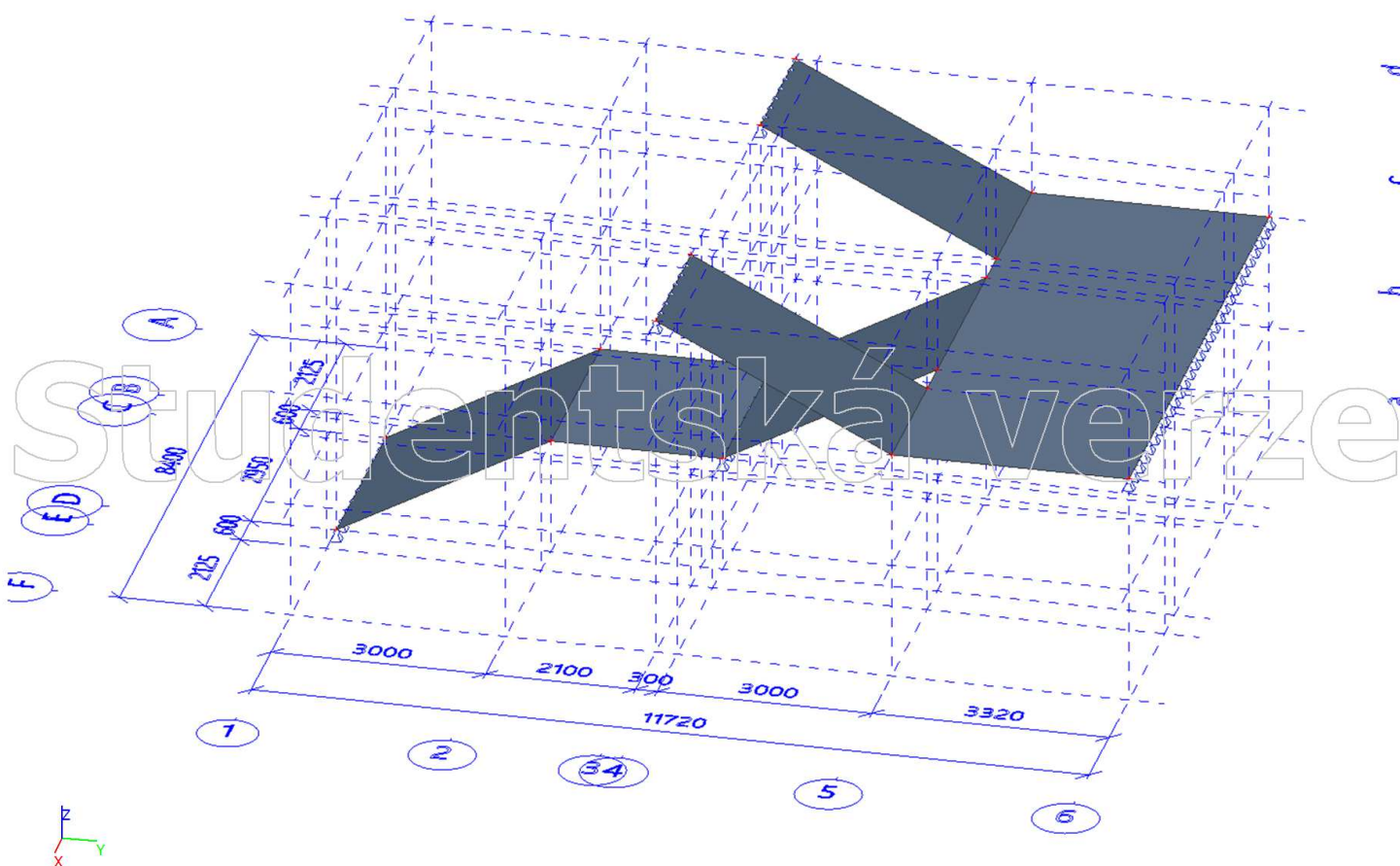
makro. Systém: LSS prvku síť



1. Projekt

Licenční jméno	Neznámé
Projekt	Statický výpočet
Část	Hlavní schodiště
Popis	-
Autor	Jan Brabec
Datum	07. 12. 2018
Konstrukce	Obecná XYZ
Poč. uzlů :	18
Poč. prutů :	0
Poč. ploch :	6
Poč. těles :	0
Poč. průřezů :	0
Poč. zat. stavů :	4
Poč. materiálů :	1
Tíhové zrychlení [m/s ²]	9,810
Národní norma	EC - EN

2. Konstrukce - model



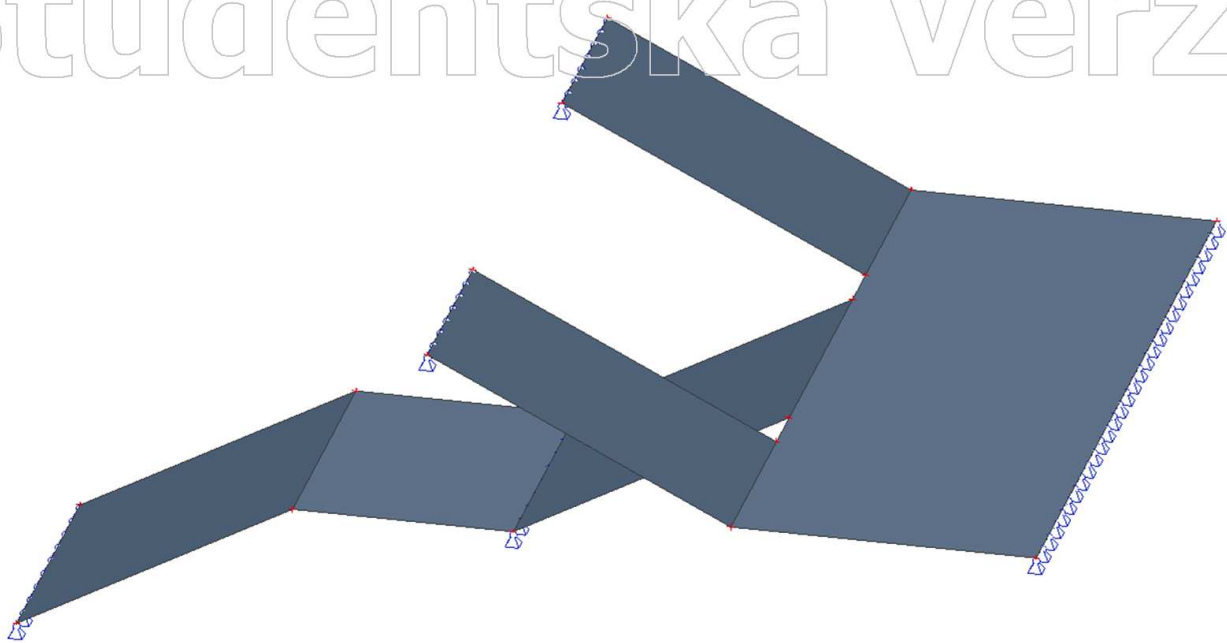
3. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Rídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	Nadbetonávka schodišťových stupňů	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	Skladba podlahy	Stálé Standard	SZ1			
ZS4	Pochůzí Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

4. Kombinace

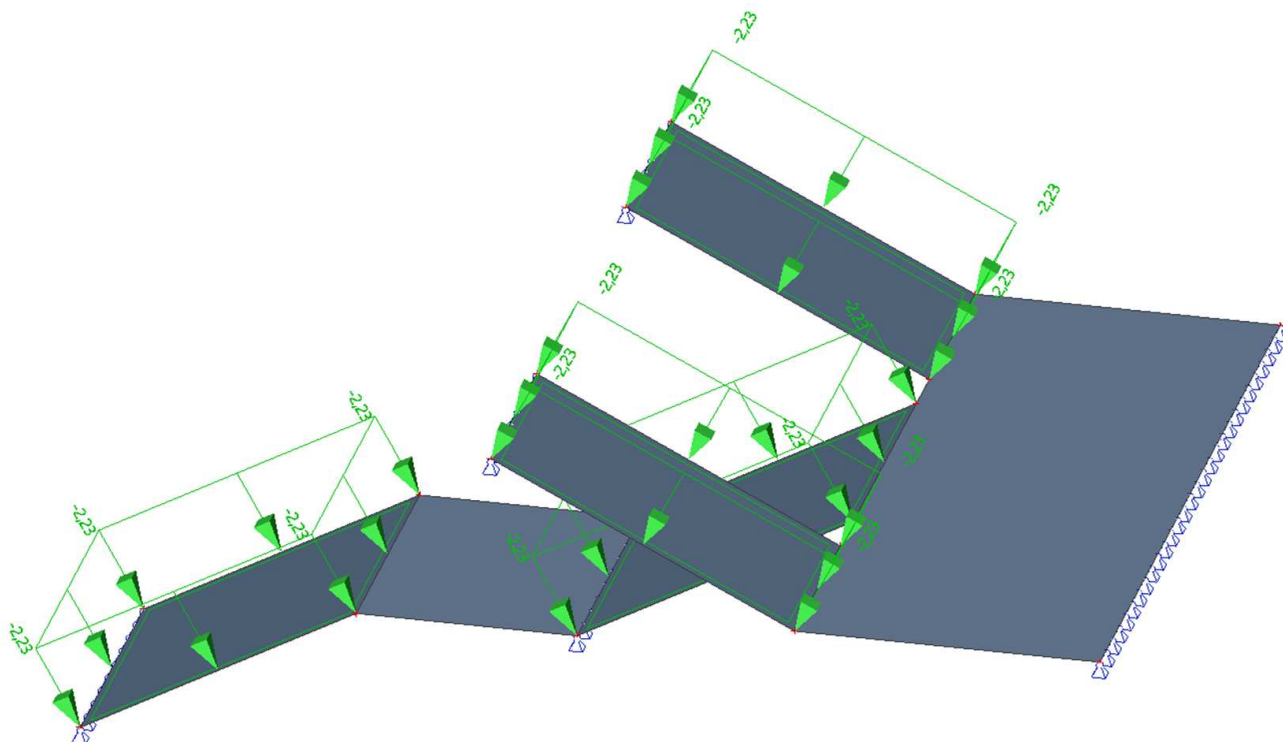
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU-Sada B (auto)		EN-MSU (SIR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Nadbetonávka schodišťových stupňů	1,00
			ZS3 - Skladba podlahy	1,00
			ZS4 - Pochůzí	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Nadbetonávka schodišťových stupňů	1,00
			ZS3 - Skladba podlahy	1,00
			ZS4 - Pochůzí	1,00
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Nadbetonávka schodišťových stupňů	1,00
			ZS3 - Skladba podlahy	1,00
			ZS4 - Pochůzí	1,00
KZS1		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,35
			ZS2 - Nadbetonávka schodišťových stupňů	1,35
			ZS3 - Skladba podlahy	1,35
			ZS4 - Pochůzí	1,50
KZS2		Obálka - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Nadbetonávka schodišťových stupňů	1,00
			ZS3 - Skladba podlahy	1,00
KZS3		Obálka - použitelnost	ZS4 - Pochůzí	1,00

5. ZS1 - vlastní tíha



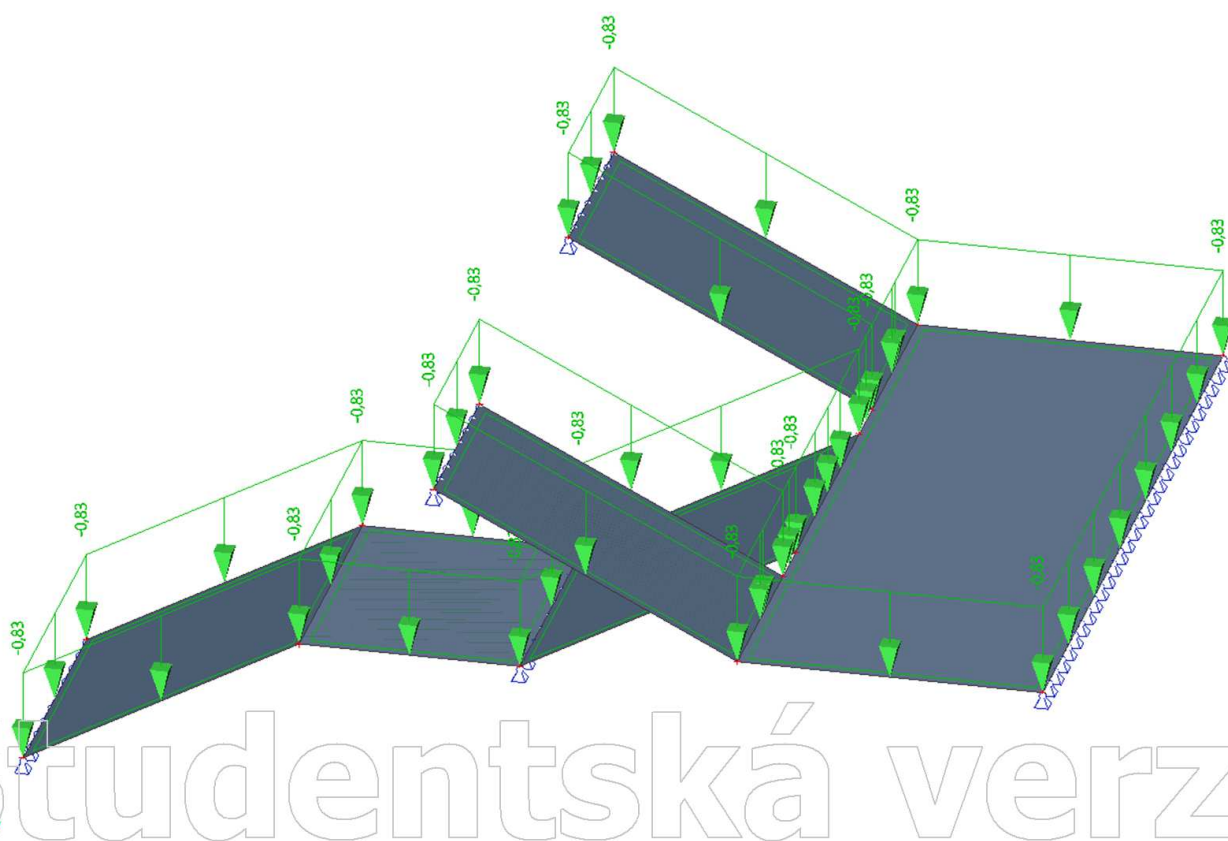
6. ZS2 - nadbetonávka schodišťových stupňů

Studentská verze



7. ZS3 - skladba podlahy

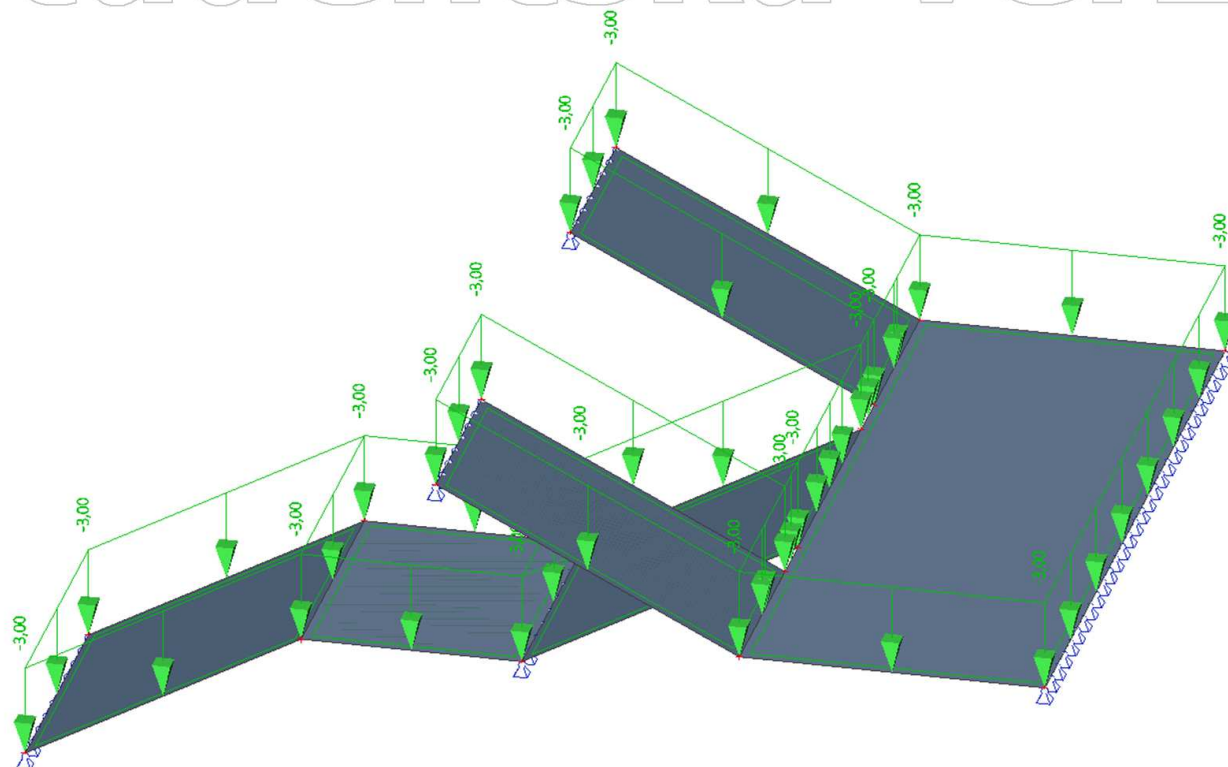
Studentská verze



Studentská verze

8. ZS4 - pochůzí

Studentská verze



9. Plochy - Vnitřní síly

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : KZS1

Základní veličiny. V uzlech, průměrovat.

Dílec	Stav	mx [kNm/m]	my [kNm/m]	mxy [kNm/m]	vx [kN/m]	vy [kN/m]	nx [kN/m]	ny [kN/m]	nxy [kN/m]
S4	KZS1	-3,57	-0,94	0,46	-17,26	-17,98	-81,88	8,07	25,74
S4	KZS1	2,18	10,22	0,00	0,00	0,73	14,23	-39,69	0,00
S5	KZS1	-0,03	-21,61	-0,04	5,90	-63,03	-1,06	110,04	-14,69
S5	KZS1	0,04	15,07	-0,16	-0,59	4,61	0,06	144,15	0,14
S4	KZS1	-2,52	-0,73	-4,16	-8,00	-25,37	-43,60	-12,87	-28,87
S4	KZS1	-1,82	-0,50	4,16	8,00	-17,58	-29,67	-8,71	28,87
S2	KZS1	0,99	-7,73	0,20	-32,73	7,83	-32,28	-135,64	1,98
S2	KZS1	1,46	-5,44	-0,20	32,73	9,21	-21,74	-91,14	-1,98
S5	KZS1	-0,40	-1,24	-0,83	-8,39	44,04	134,04	223,71	-33,07
S3	KZS1	-3,26	-13,38	1,05	-9,55	12,84	-102,83	-206,01	45,92
S3	KZS1	-3,26	-13,38	-1,58	6,14	12,84	-102,83	-206,01	-68,42
S3	KZS1	-2,23	-9,08	1,58	-6,14	21,24	-69,49	-138,27	68,42

Studentská verze

10. My - graficky

Hodnoty: m_x

Lineární výpočet

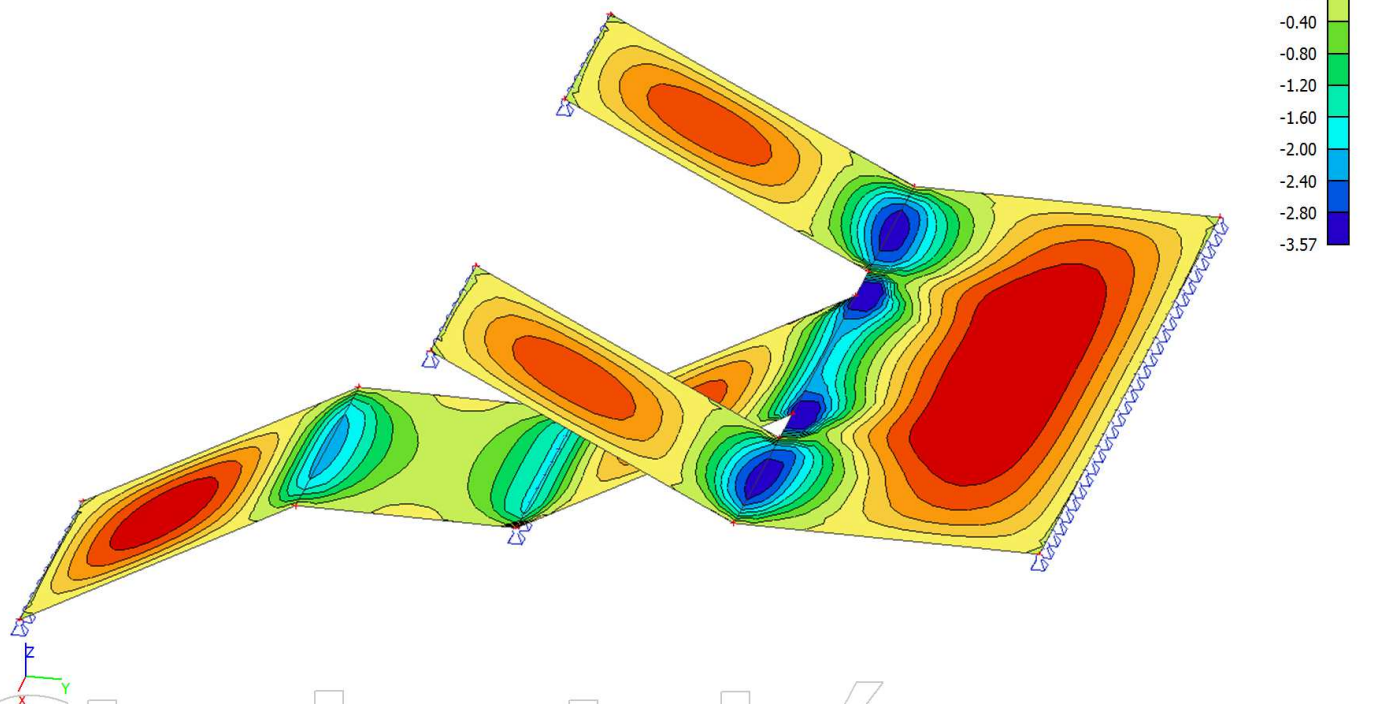
Kombinace: KZS1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku síť



11. My - řez

Hodnoty: m_x

Lineární výpočet

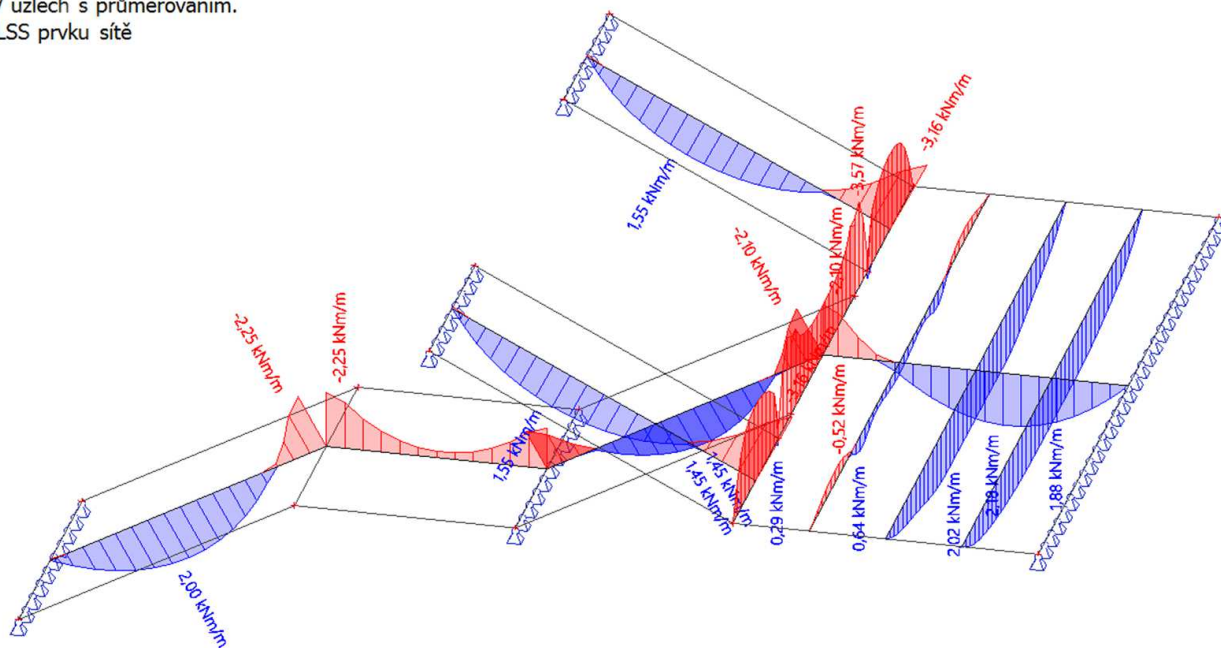
Kombinace: KZS1

Extrém: Dílec

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku síť



14. Vy - graficky

Hodnoty: V_y

Lineární výpočet

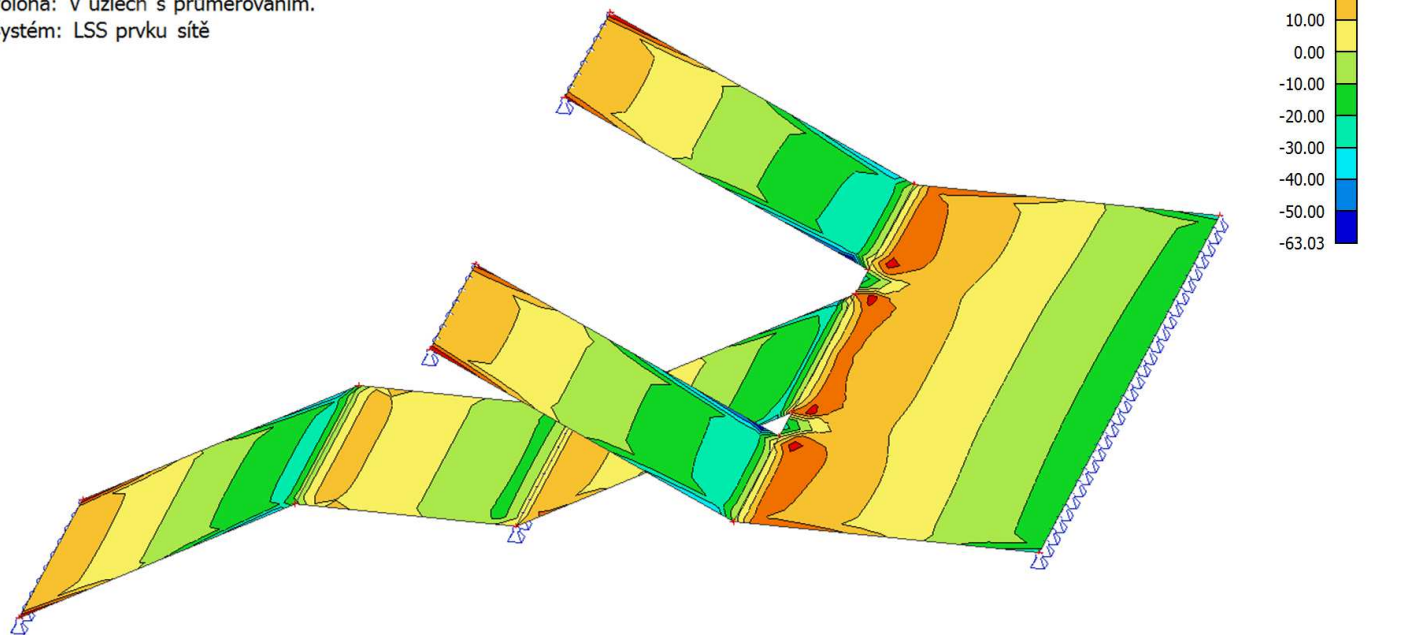
Kombinace: KZS1

Extrém: Dílec

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku sítě



15. Vy - řez

Hodnoty: V_y

Lineární výpočet

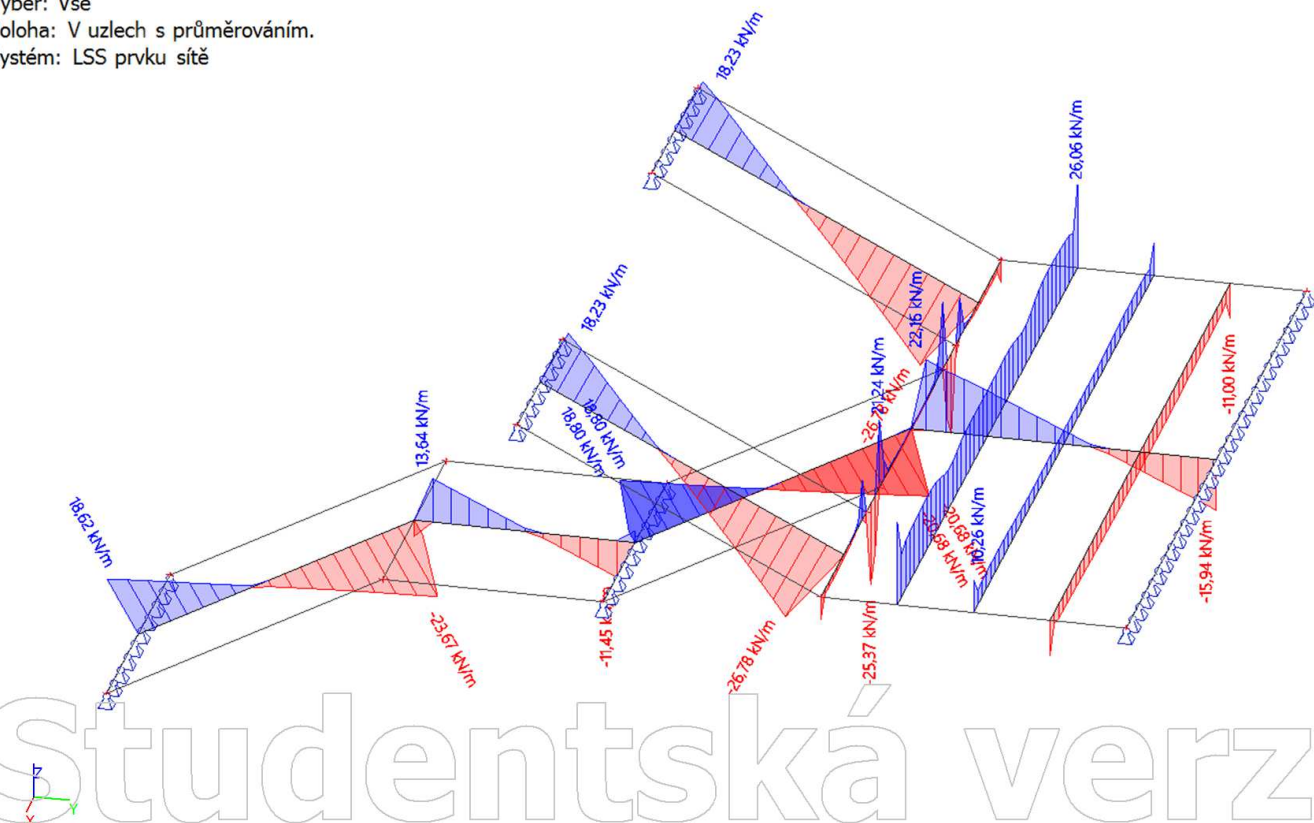
Kombinace: KZS1

Extrém: Dílec

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku sítě



16. Ny - graficky

Hodnoty: n_y

Lineární výpočet

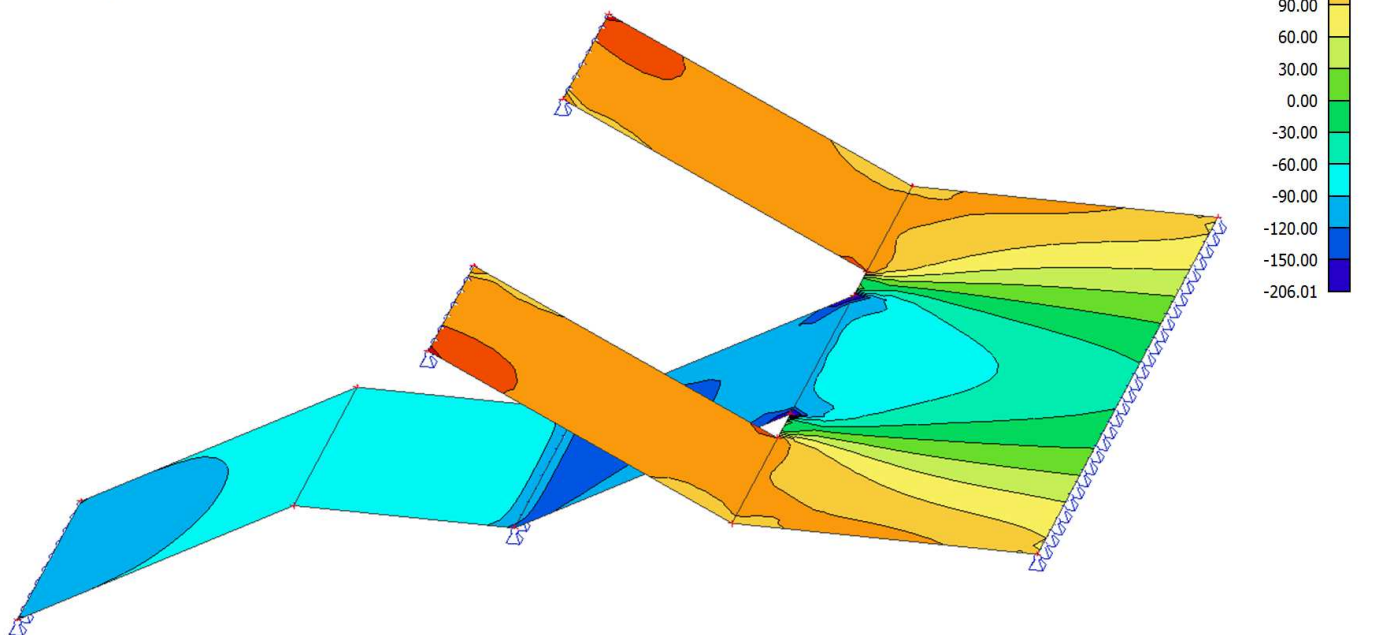
Kombinace: KZS1

Extrém: Dílec

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku síť



17. Ny - řez

Hodnoty: n_y

Lineární výpočet

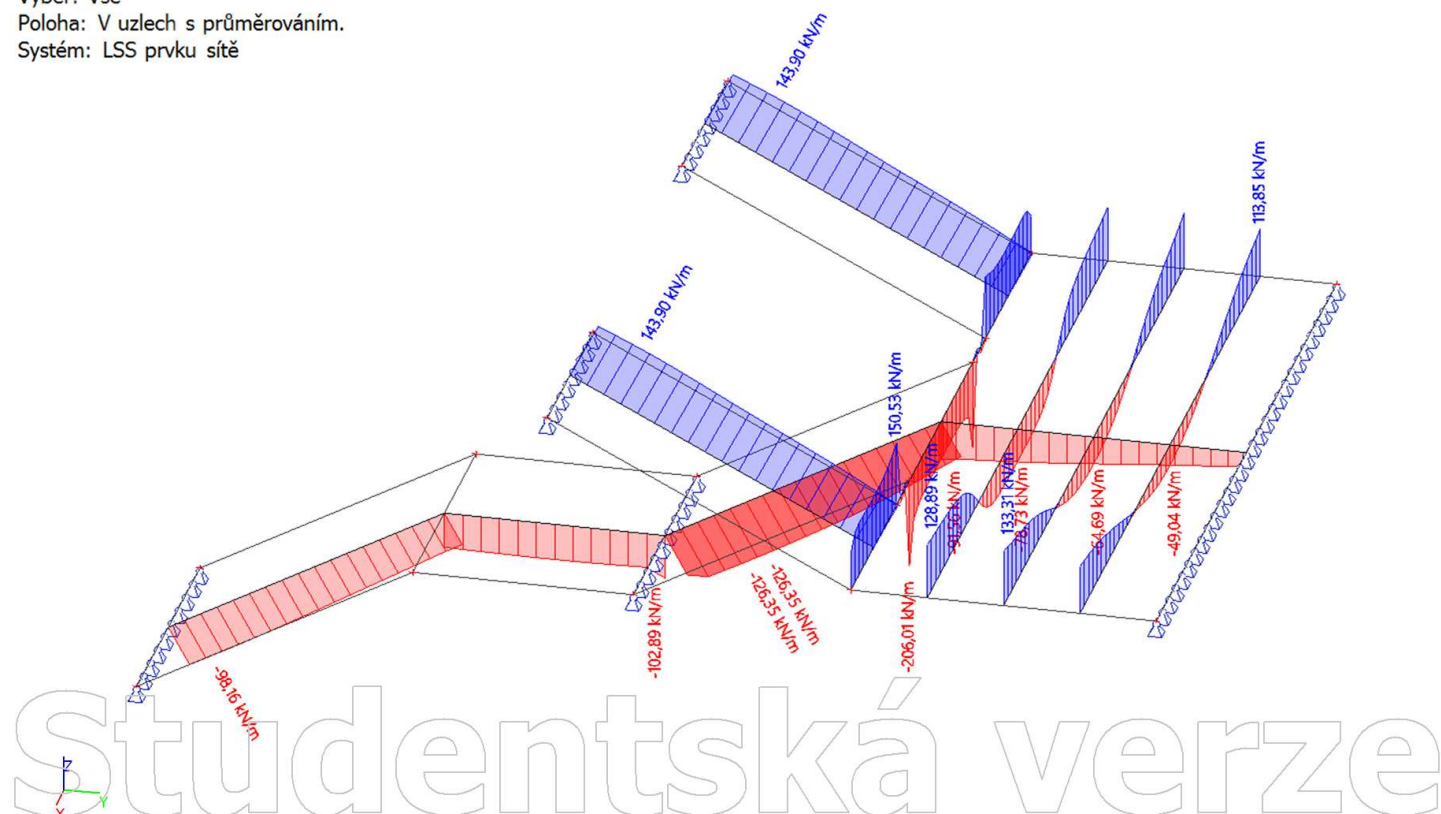
Kombinace: KZS1

Extrém: Dílec

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku síť



18. Průhyb - od stálého zatížení - graficky

Hodnoty: u_z

Lineární výpočet

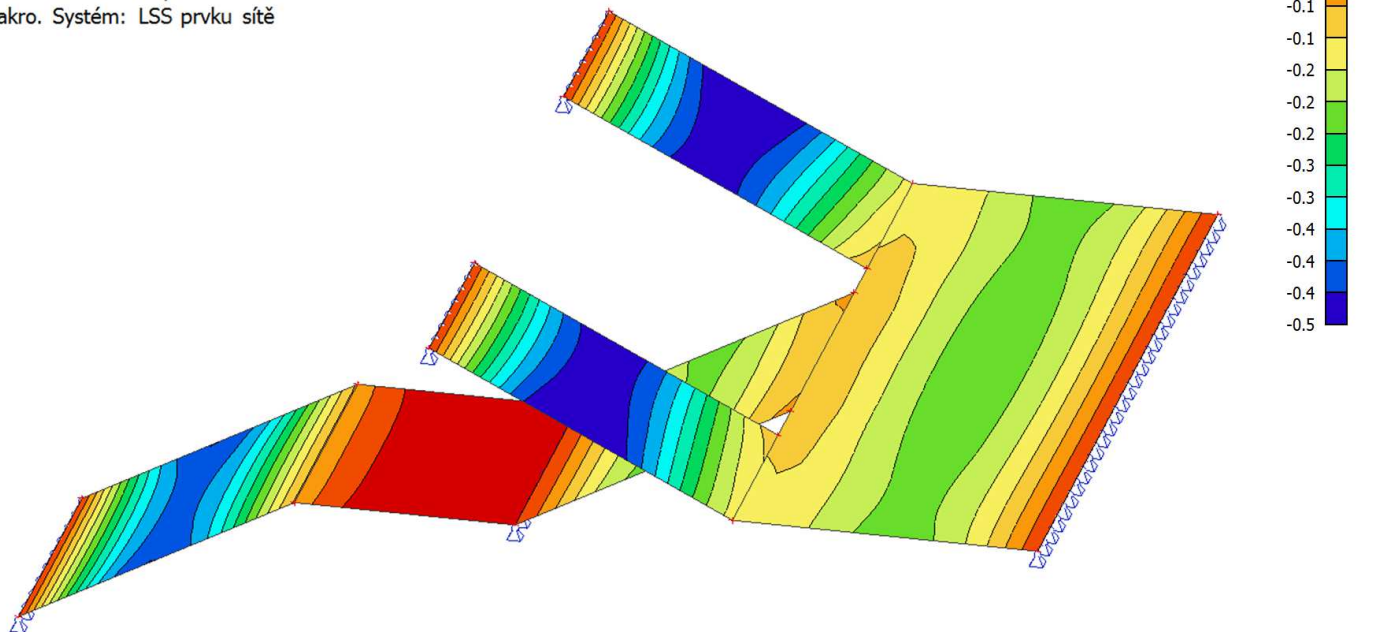
Kombinace: KZS2

Extrém: Dílec

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku síť



19. Průhyb - od stálého zatížení - řez

Hodnoty: u_z

Lineární výpočet

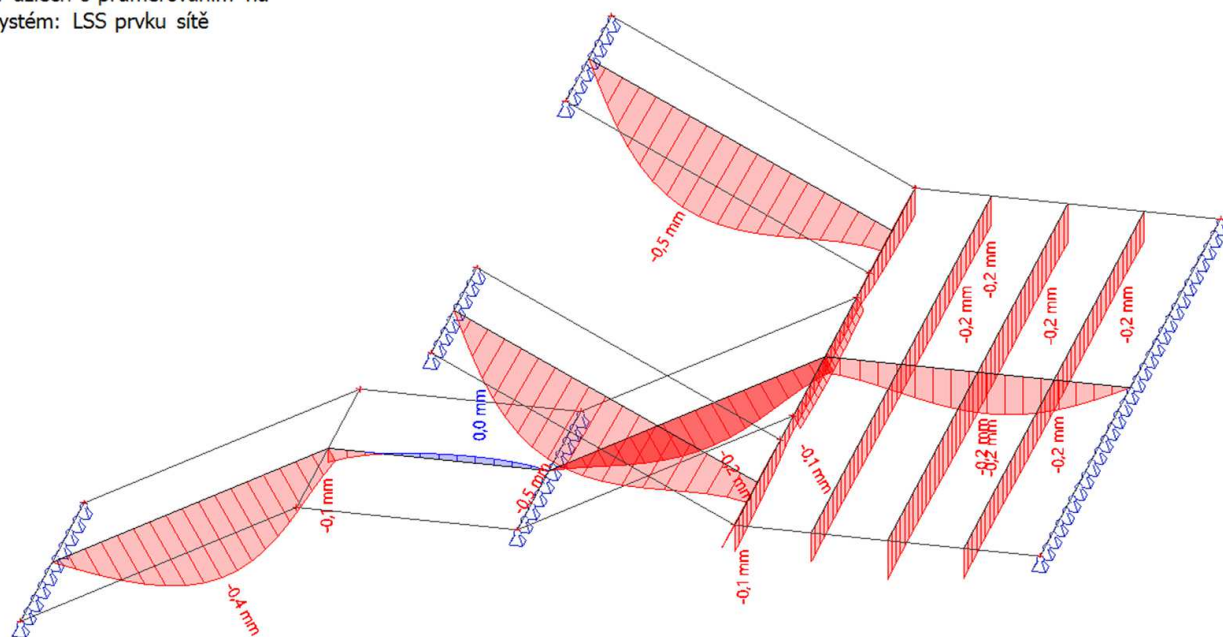
Kombinace: KZS2

Extrém: Dílec

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku síť



20. Průhyb - od proměnného zatížení - graficky

Hodnoty: u_z

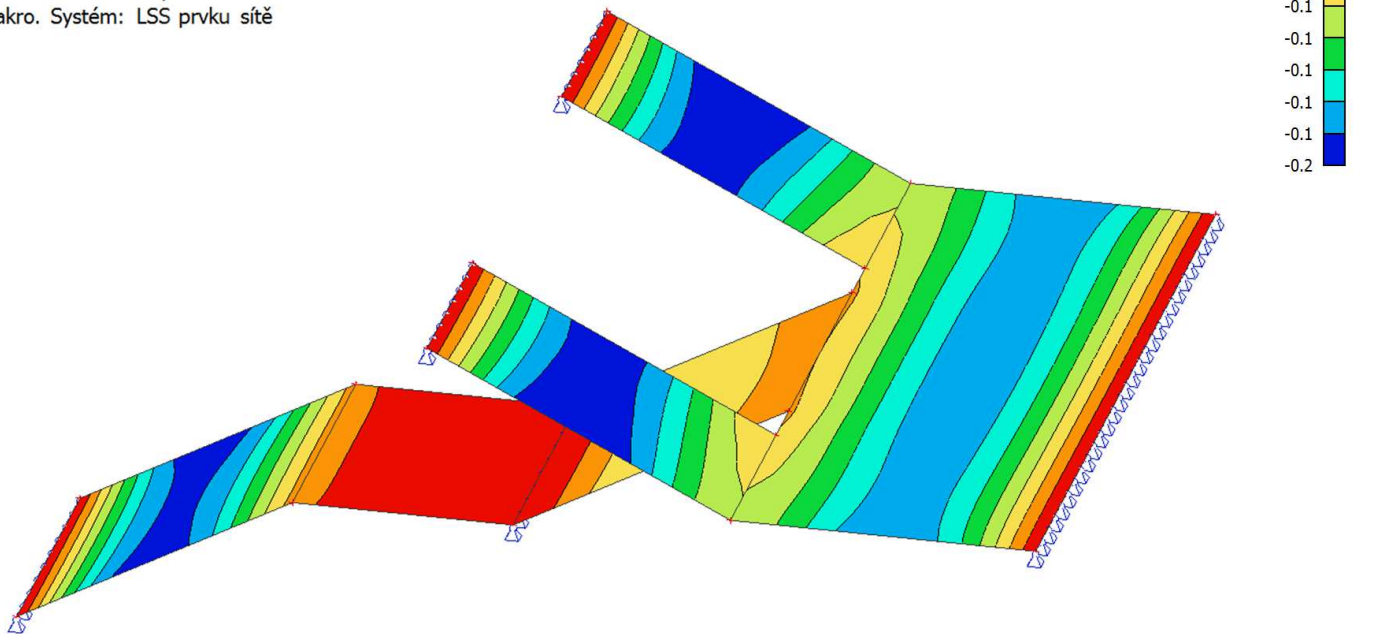
Lineární výpočet

Kombinace: KZS3

Extrém: Dílec

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



21. Průhyb - od proměnného zatížení - řez

Hodnoty: u_z

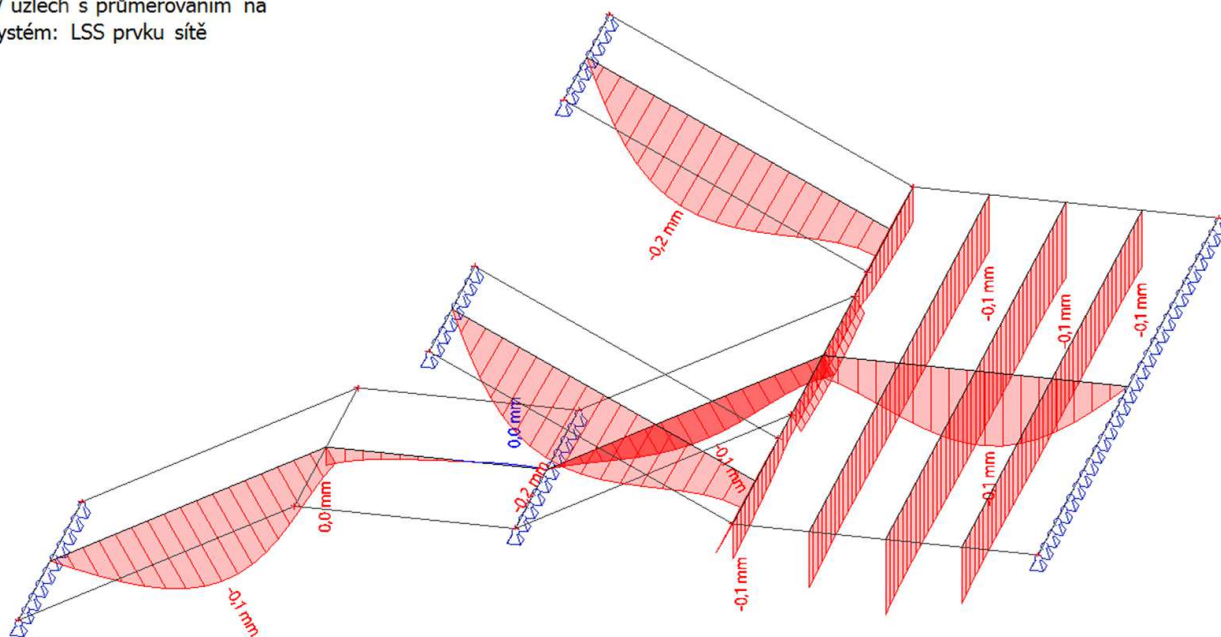
Lineární výpočet

Kombinace: KZS3

Extrém: Dílec

Výběr: Vše

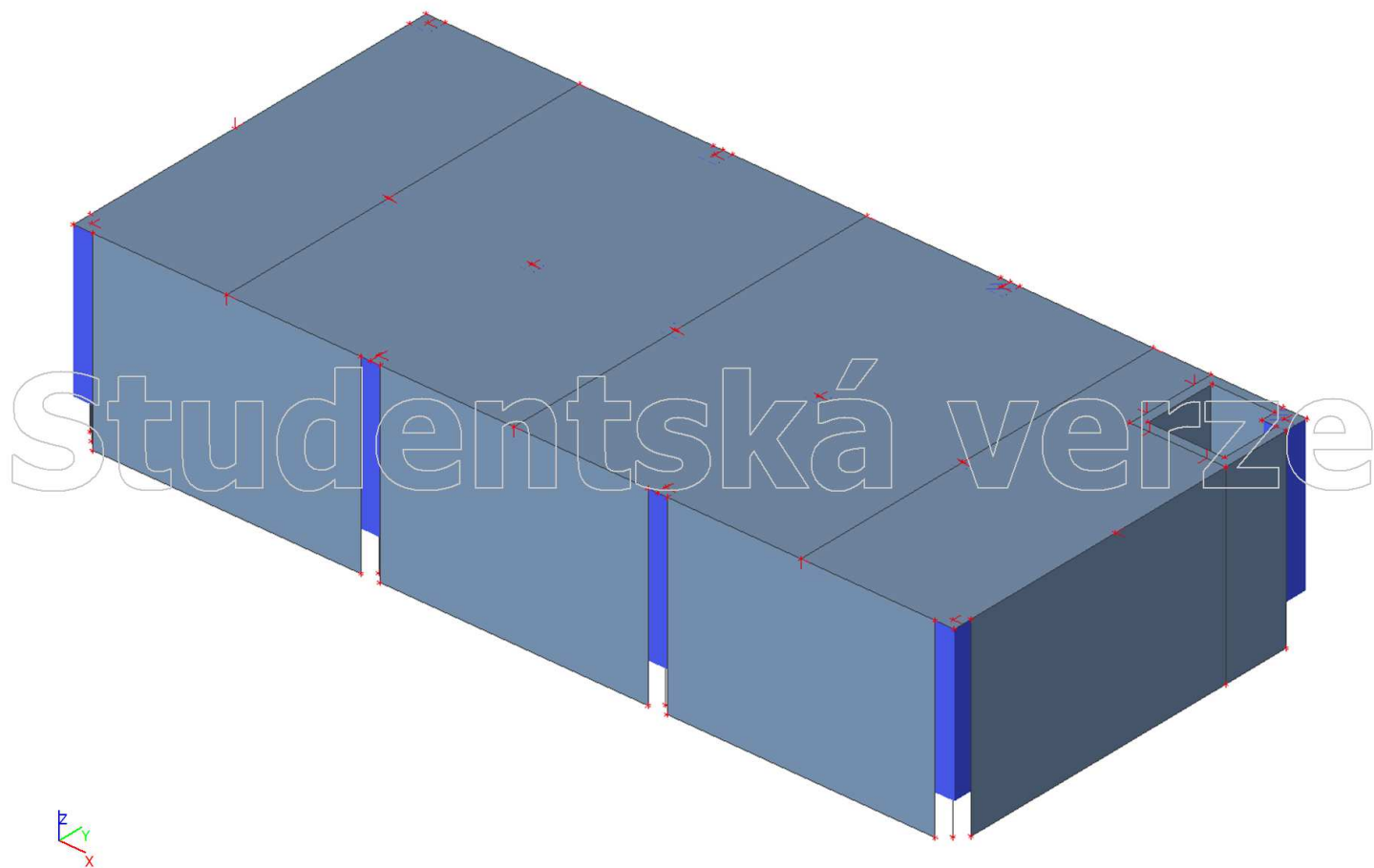
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



1. Projekt

Licenční jméno	Neznámé
Projekt	Statický výpočet
Část	Deska - suterén
Popis	-
Áutor	Jan Brabec
Datum	07. 12. 2018
Konstrukce	Obecná XYZ
Poč. uzlů :	89
Poč. prutů :	19
Poč. ploch :	13
Poč. těles :	0
Poč. průřezů :	3
Poč. zat. stavů :	4
Poč. materiálů :	1
Tíhové zrychlení [m/s ²]	9,810
Národní norma	EC - EN

2. Konstrukce - model



3. Zatěžovací stavy

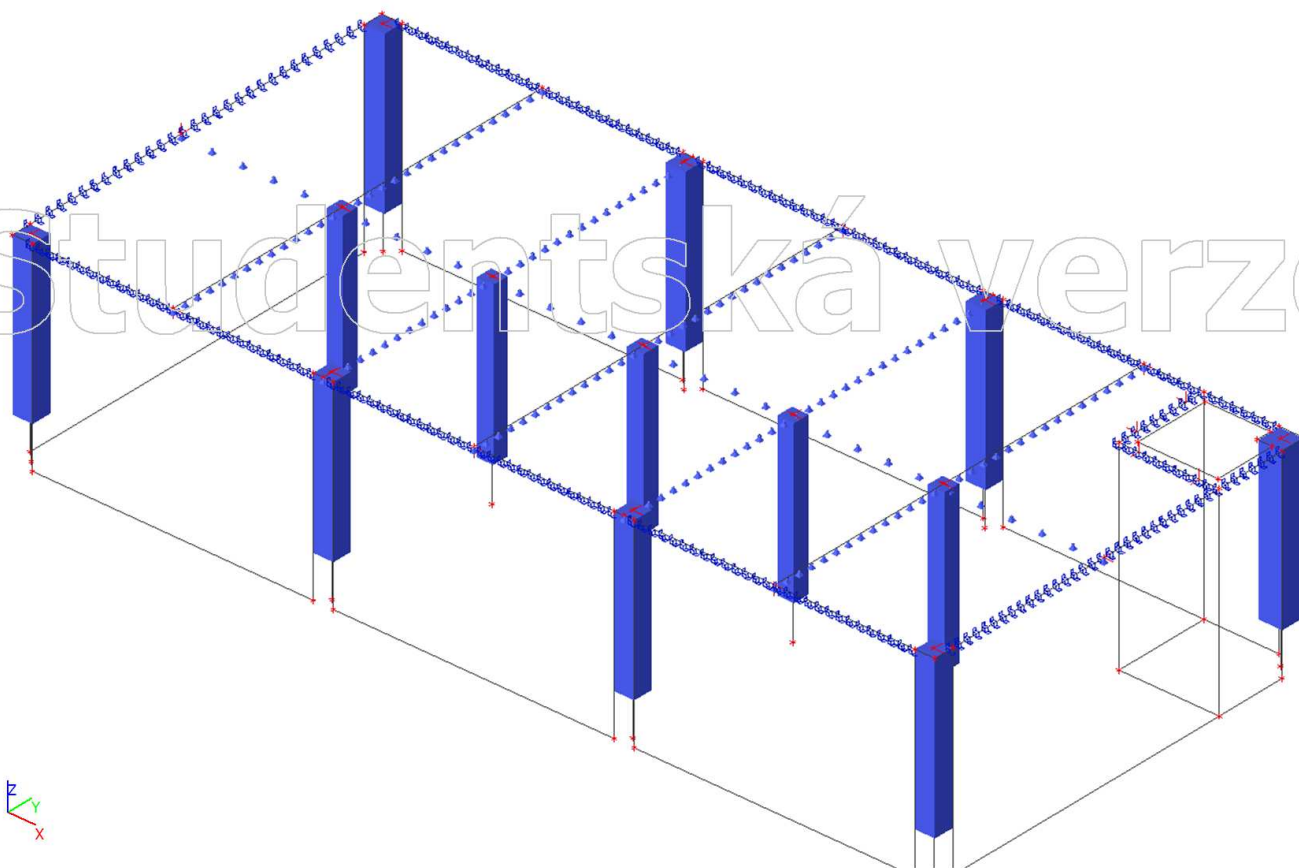
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	Skladba podlahy	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	Příčky	Stálé Standard	SZ1			
ZS4	Pochůzí Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

4. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor	ZS1 - Vlastní tíha		1,00

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [γ]
		B	ZS2 - Skladba podlahy ZS3 - Příčky ZS4 - Pochůzí	1,00 1,00 1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - Skladba podlahy ZS3 - Příčky ZS4 - Pochůzí	1,00 1,00 1,00 1,00
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - Skladba podlahy ZS3 - Příčky ZS4 - Pochůzí	1,00 1,00 1,00 1,00
KZS1		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - Skladba podlahy ZS3 - Příčky ZS4 - Pochůzí	1,35 1,35 1,35 1,50
KZS2		Obálka - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - Skladba podlahy ZS3 - Příčky	1,00 1,00 1,00
KZS3		Obálka - použitelnost	ZS4 - Pochůzí	1,00

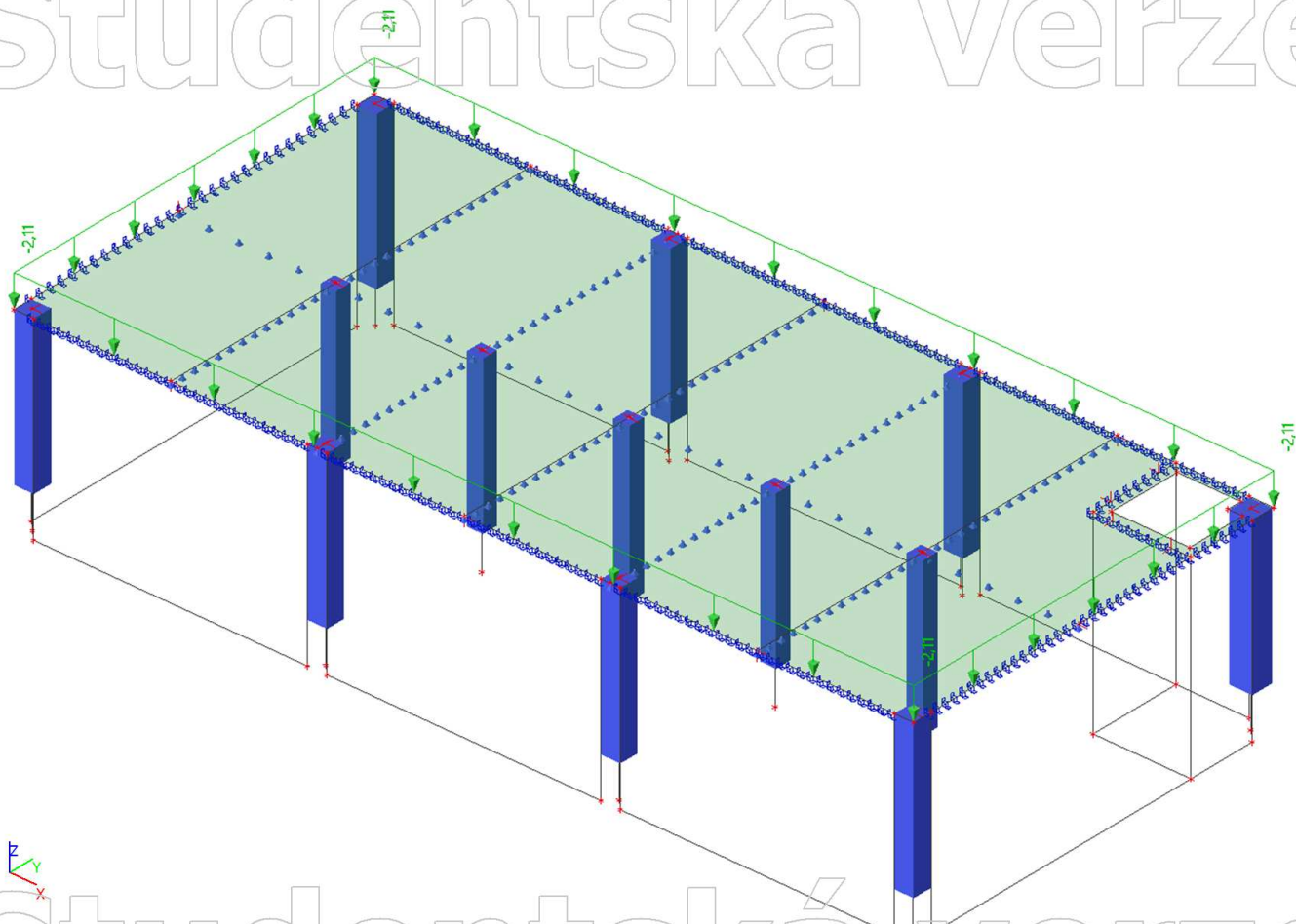
5. ZS1 - vlastní tíha



Studentská verze

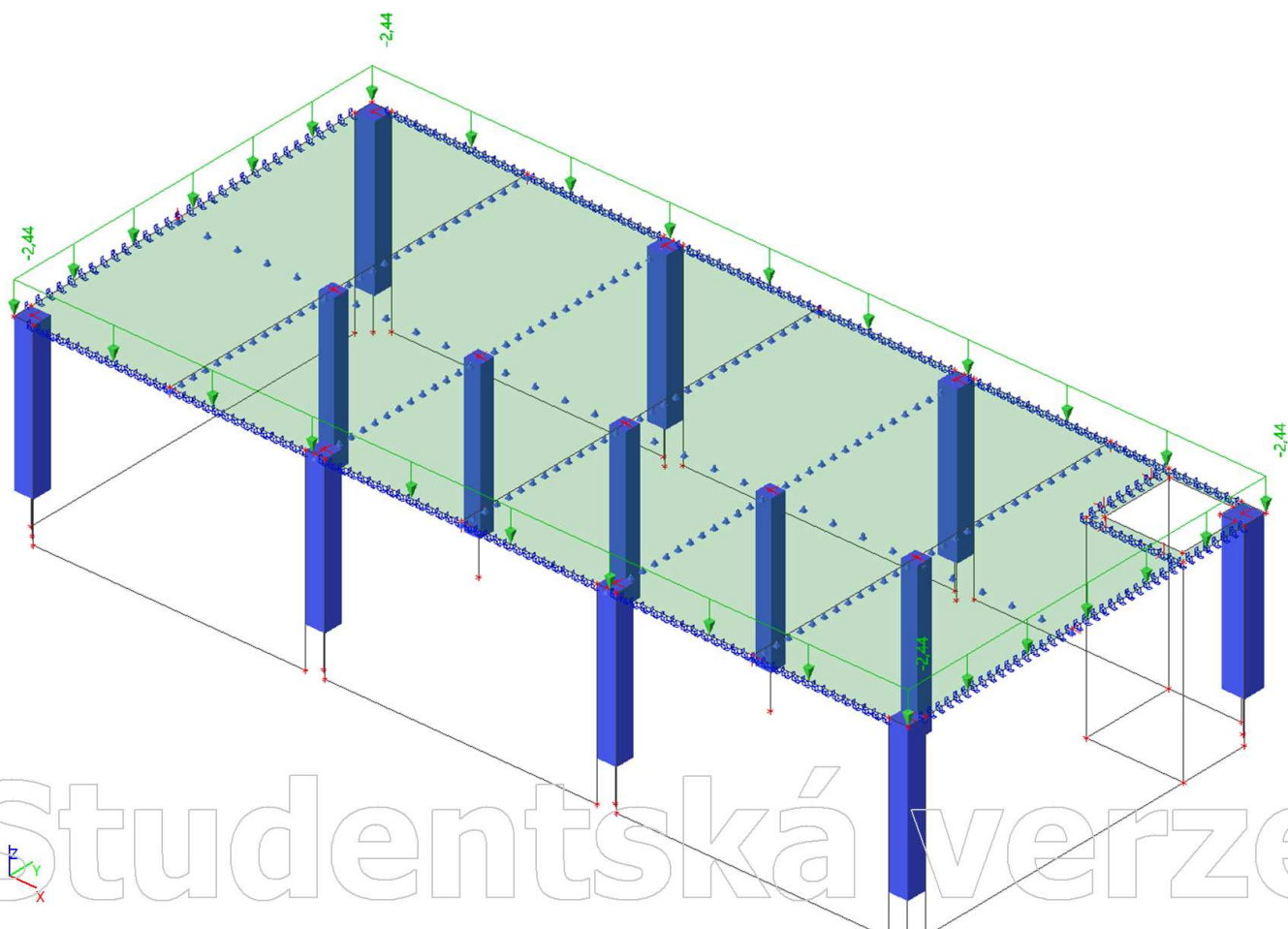
6. ZS2 - skladba podlahy

Studentská verze



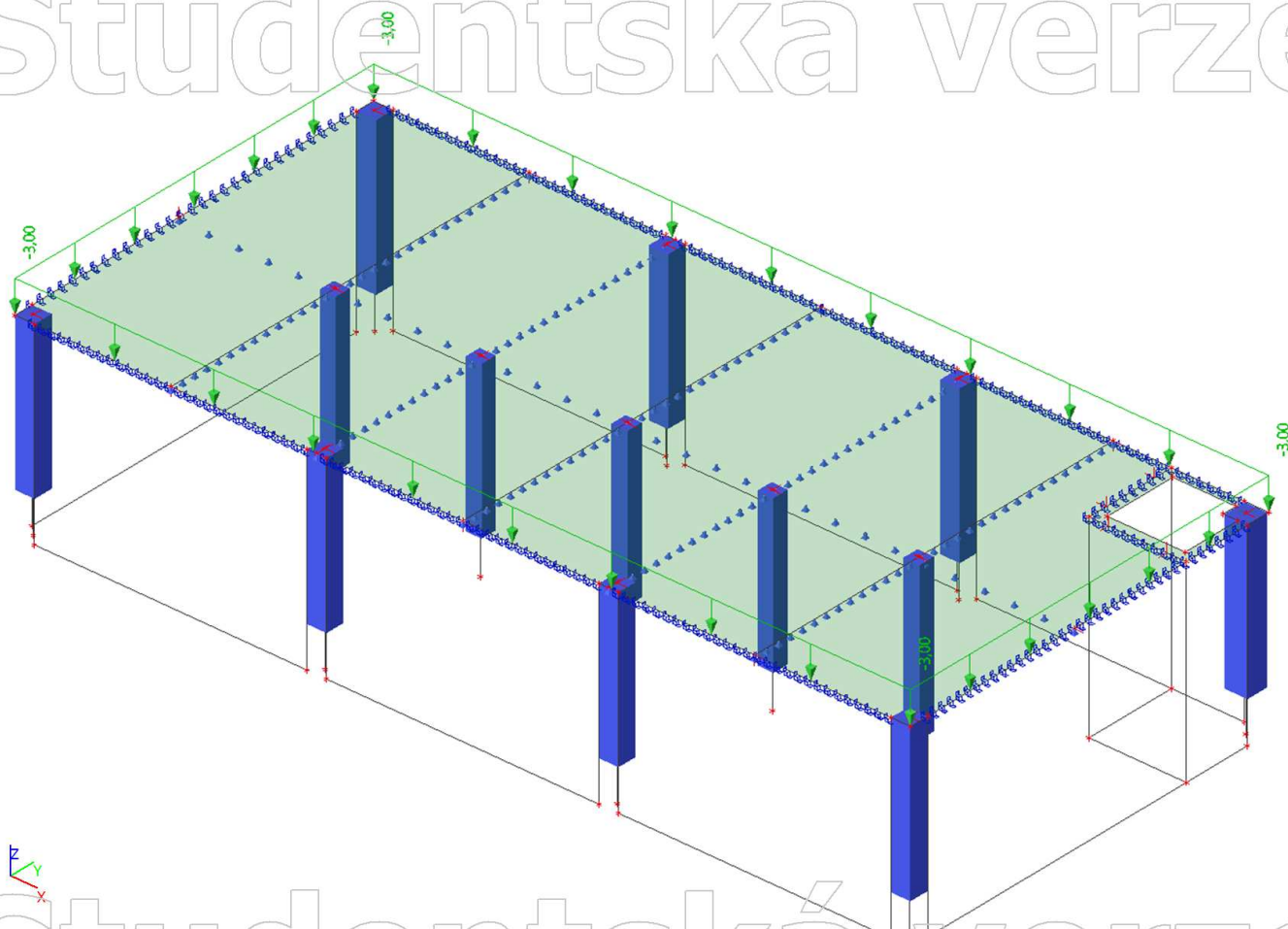
7. ZS3 - Příklad

Studentská verze



Studentská verze

8. ZS4 - pochůzí



9. Plochy - Vnitřní síly

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : KZS1

Základní veličiny. V uzlech, průměrovat.

Dílec	Stav	m_x [kNm/m]	m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	v_x [kN/m]	v_y [kN/m]	n_x [kN/m]	n_y [kN/m]	n_{xy} [kN/m]
S1	KZS1	-87,71	-102,79	6,90	0,10	18,09	0,23	0,33	7,80
S1	KZS1	22,09	-13,42	2,24	1,03	1,54	-0,29	0,17	-0,82
S1	KZS1	-74,62	-105,61	-9,65	176,93	24,73	0,15	-0,17	-11,92
S1	KZS1	4,60	36,54	0,12	-0,02	1,13	-0,18	-4,15	0,16
S1	KZS1	-22,20	-39,72	-27,32	-53,32	76,77	0,11	-2,17	-12,71
S1	KZS1	-16,42	-29,37	27,32	53,31	103,82	-0,33	-1,62	13,05
S1	KZS1	-52,02	-35,56	-11,97	-308,74	-16,90	-1,49	-0,48	-0,81
S1	KZS1	-55,17	-78,08	-7,13	239,31	33,45	0,20	-0,13	-8,81
S1	KZS1	-31,32	-93,08	0,00	-0,03	-270,78	0,54	-0,60	0,20
S1	KZS1	-4,38	14,73	0,00	0,05	363,28	-6,03	4,72	-0,05
S1	KZS1	0,07	0,10	0,08	0,27	-3,23	-8,77	-43,45	-1,28
S6	KZS1	0,01	0,05	-0,01	0,01	-0,29	20,95	91,49	16,66

Studentská verze

10. Mx - graficky

Hodnoty: m_x

Lineární výpočet

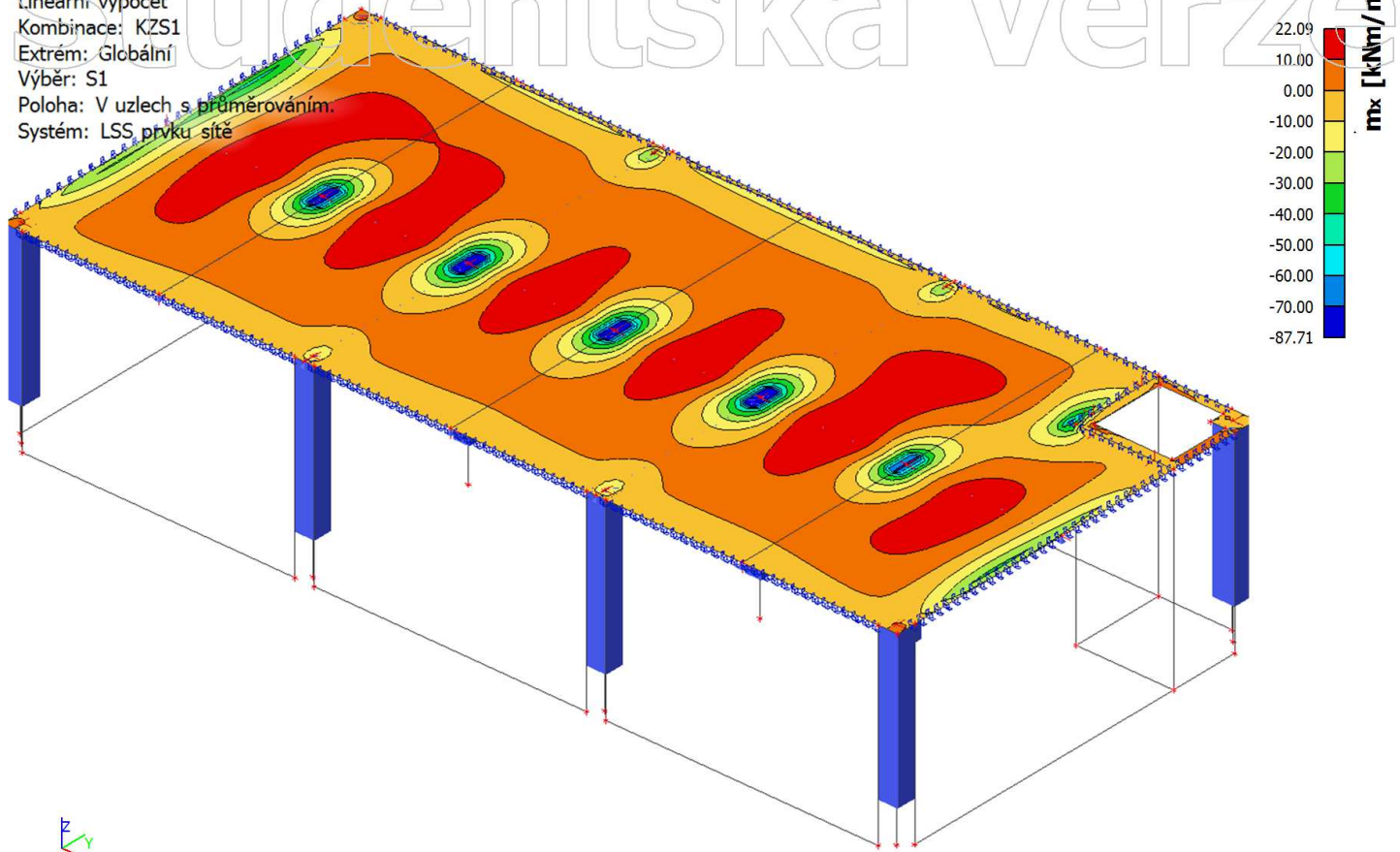
Kombinace: KZS1

Extrém: Globální

Výběr: S1

Poloha: V uzlech s průměrováním

Systém: LSS prvku sítě



11. Mx - řez

Hodnoty: m_x

Lineární výpočet

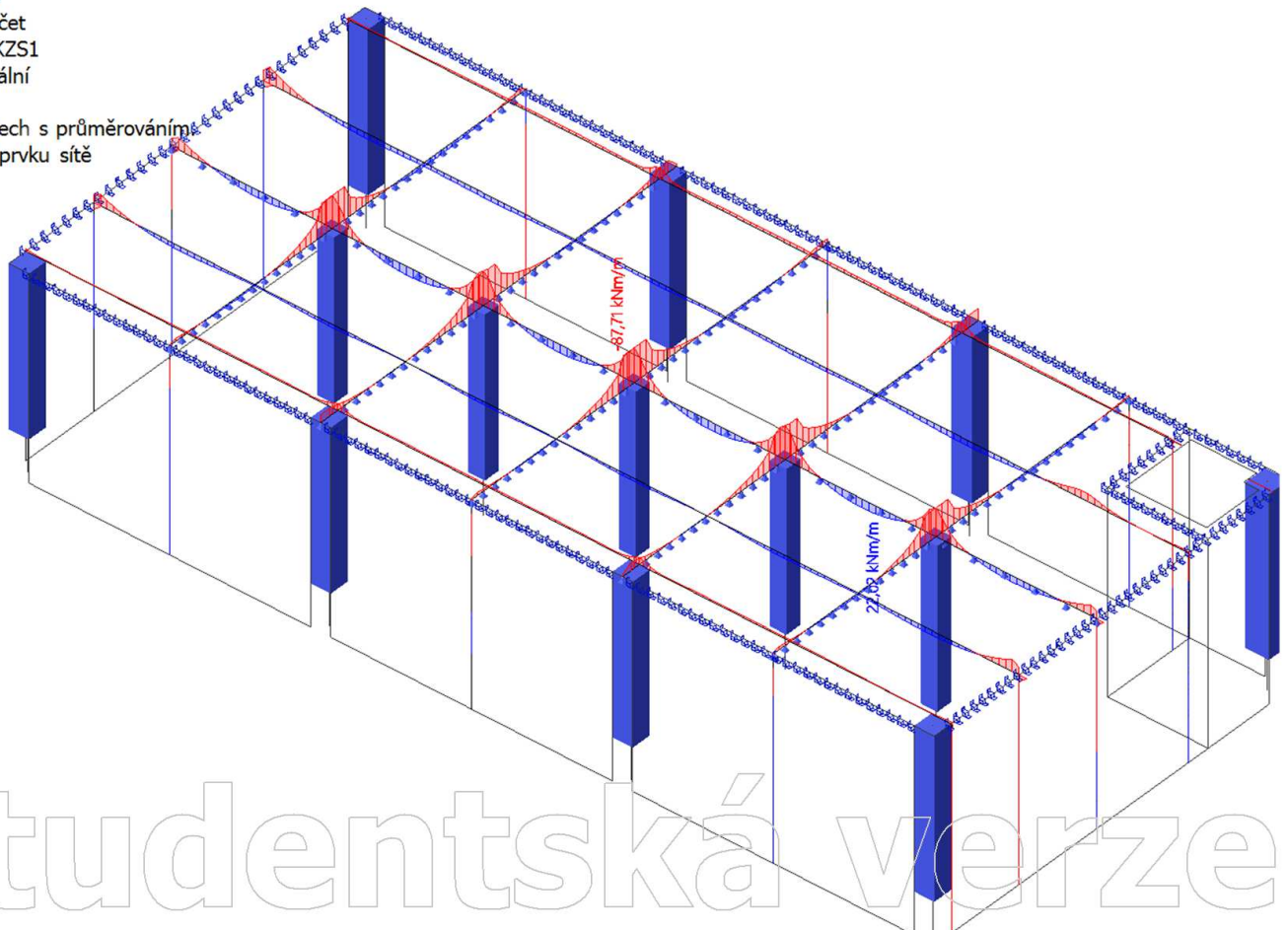
Kombinace: KZS1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

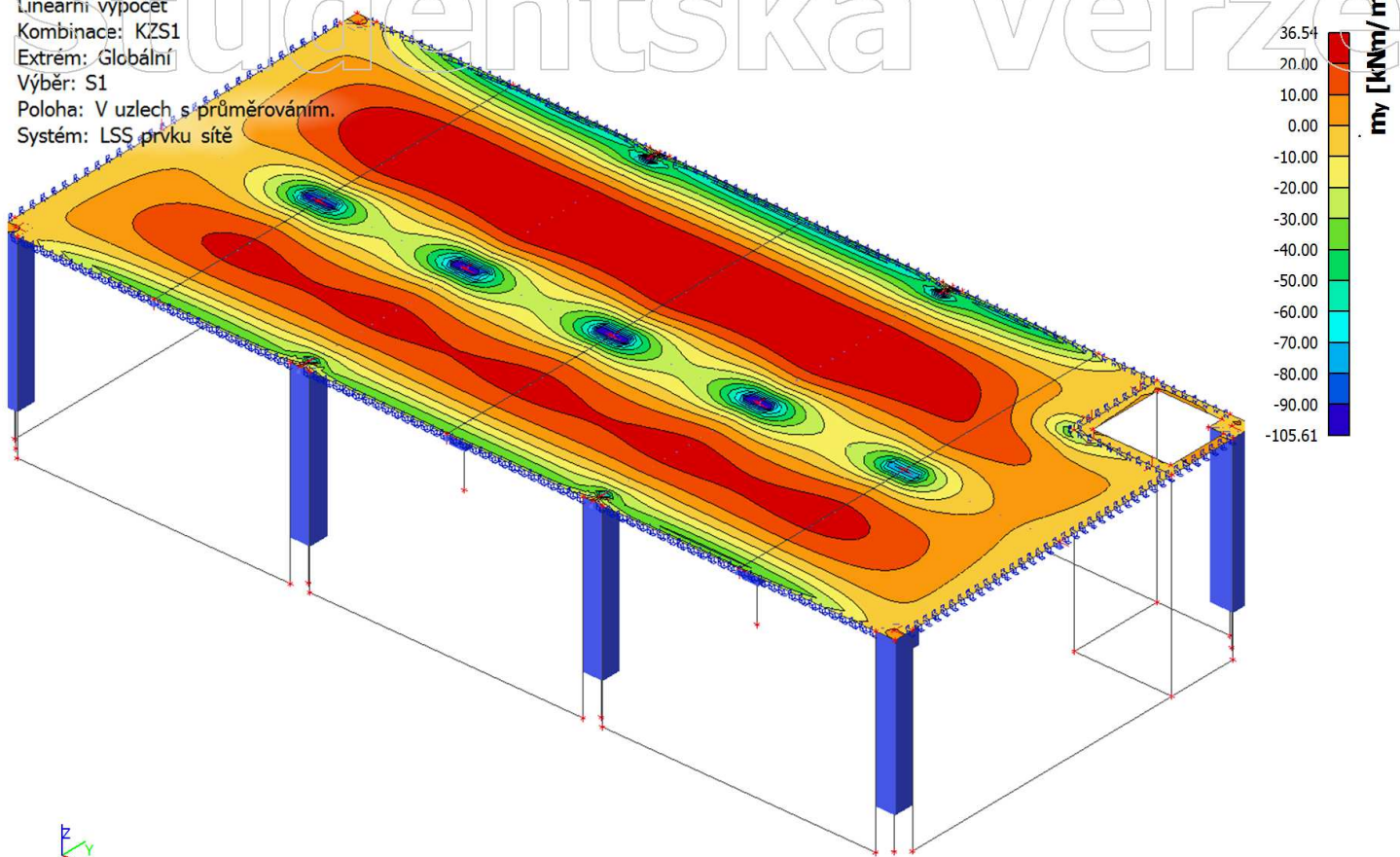
Poloha: V uzlech s průměrováním

Systém: LSS prvku sítě



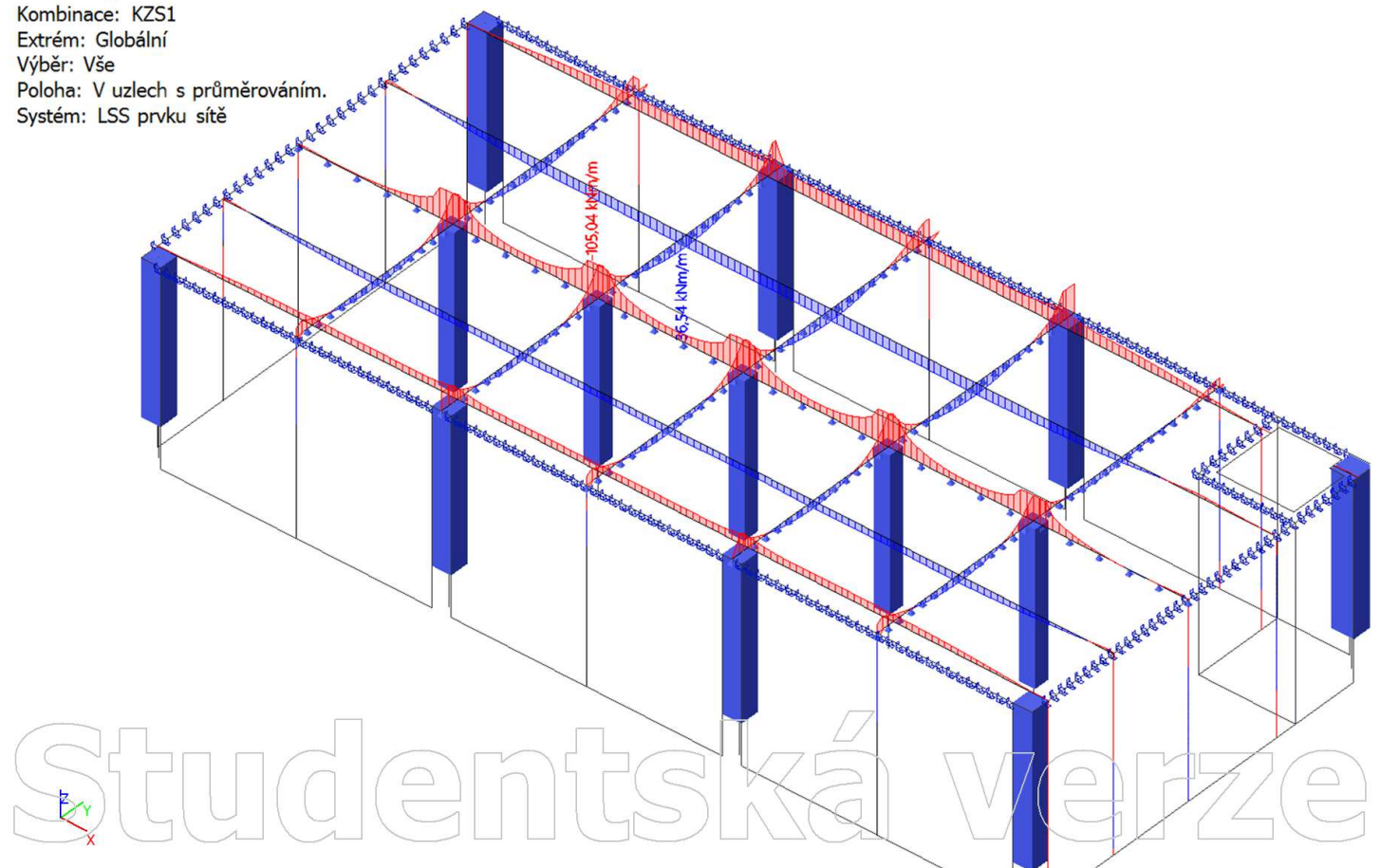
12. My - graficky

Hodnoty: m_y
Lineární výpočet
Kombinace: KZS1
Extrém: Globální
Výběr: S1
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: LSS prvku sítě



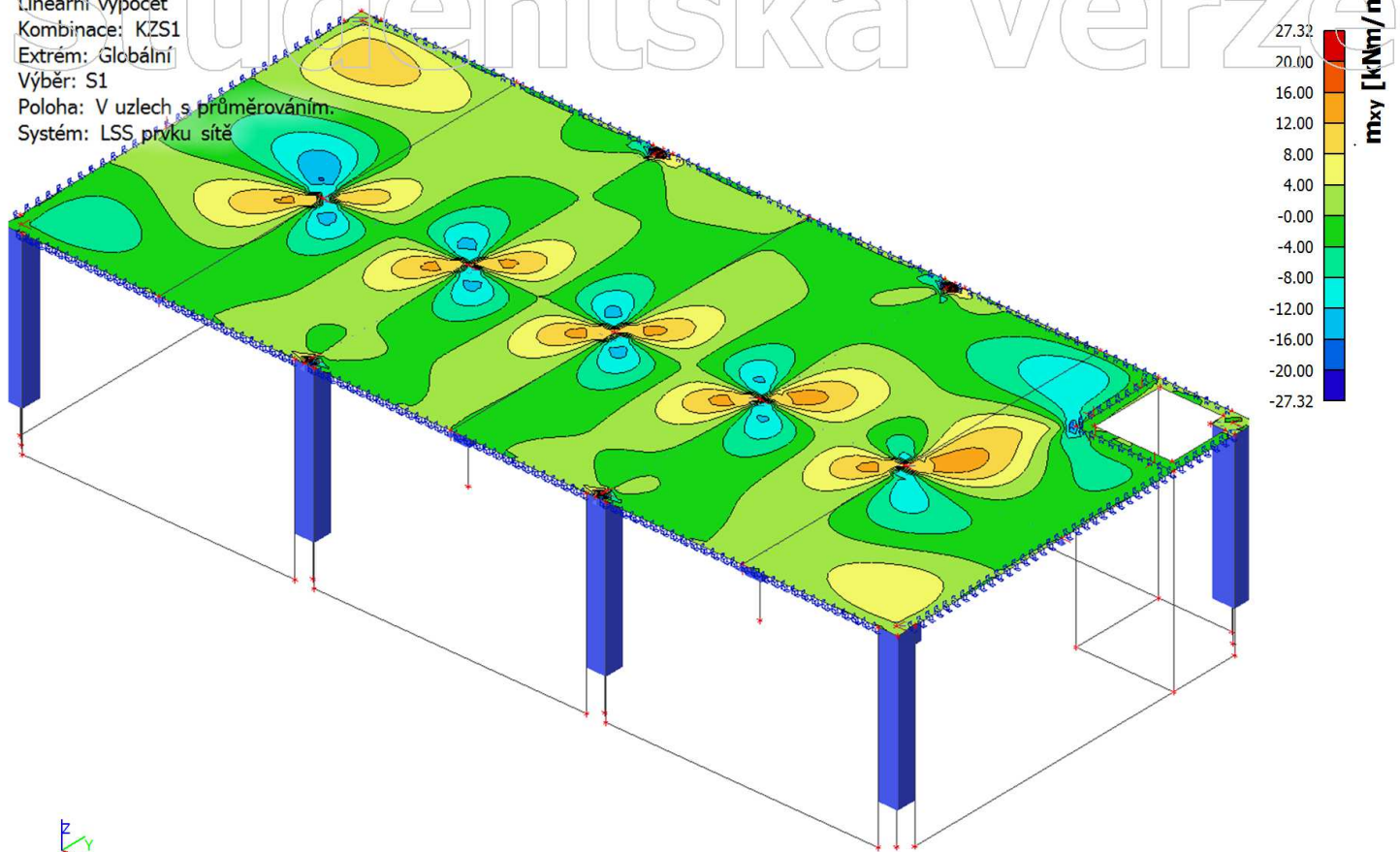
13. My - řez

Hodnoty: m_y
Lineární výpočet
Kombinace: KZS1
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: LSS prvku sítě



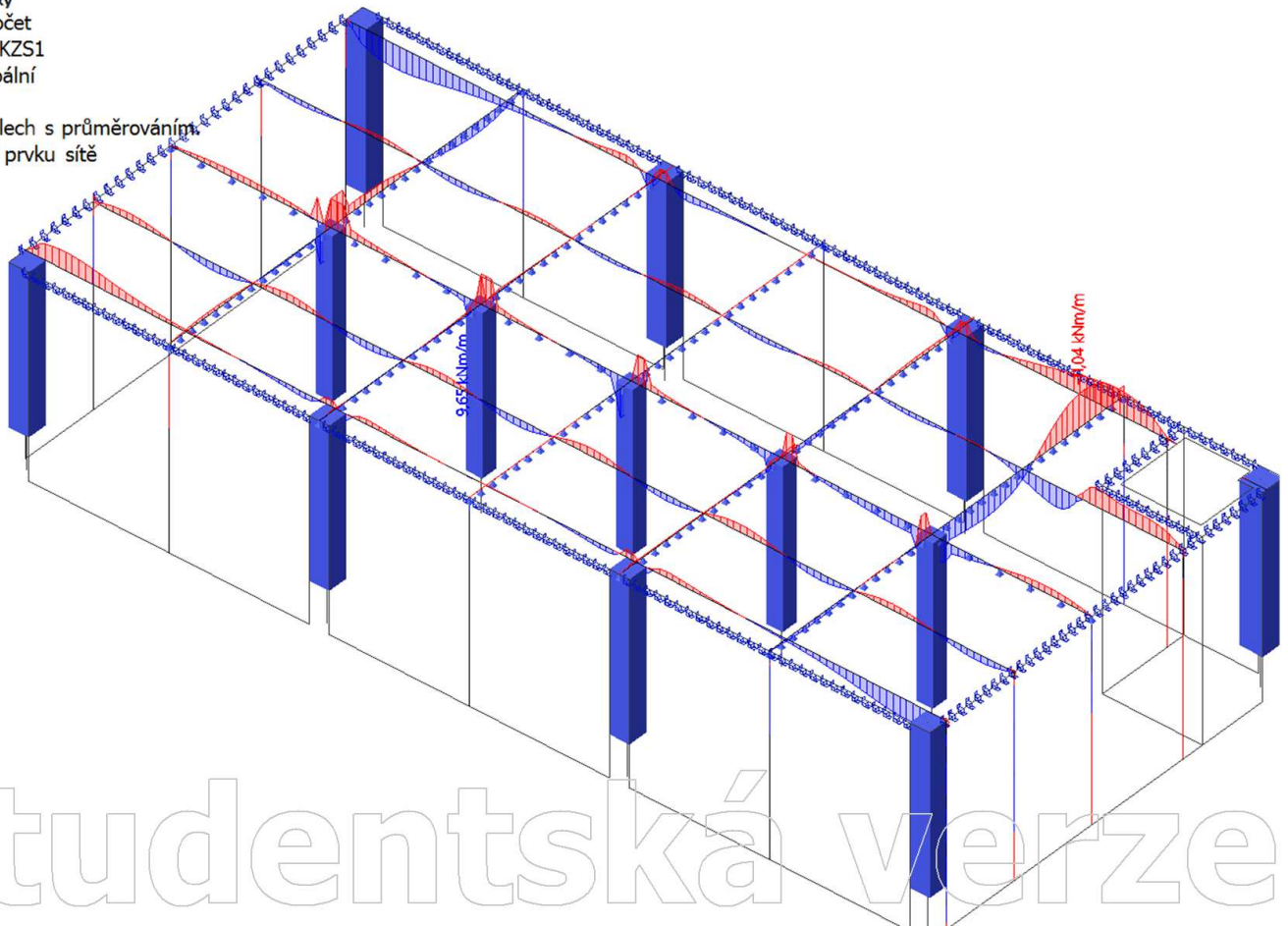
14. Mxy - graficky

Hodnoty: m_{xy}
Lineární výpočet
Kombinace: KZS1
Extrém: Globální
Výběr: S1
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: LSS prvku sítě



15. Mxy - řez

Hodnoty: m_{xy}
Lineární výpočet
Kombinace: KZS1
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: LSS prvku sítě



16. Vx

Hodnoty: Vx

Lineární výpočet

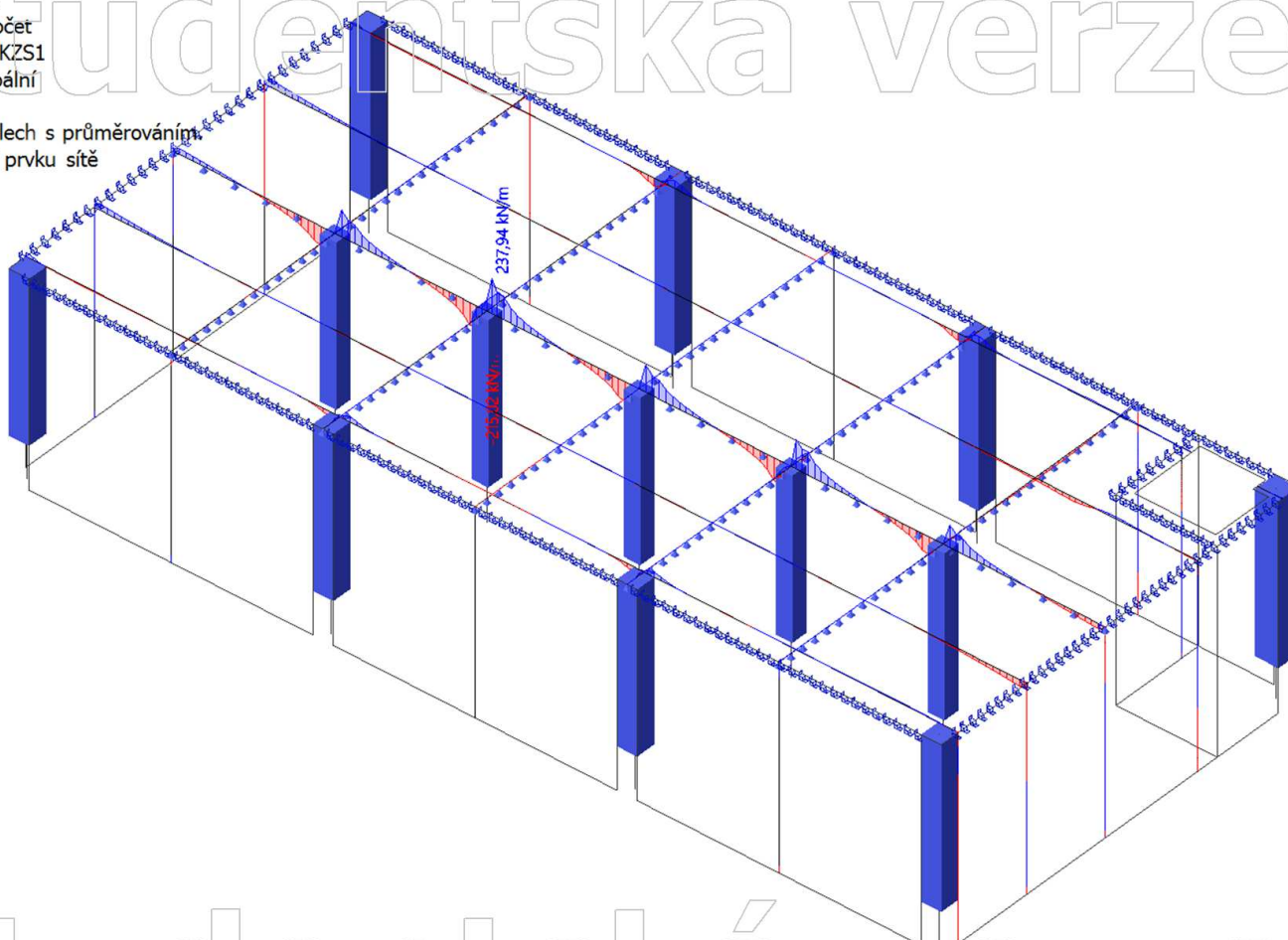
Kombinace: KZS1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním

System: LSS prvku síť



17. Vy

Hodnoty: Vy

Lineární výpočet

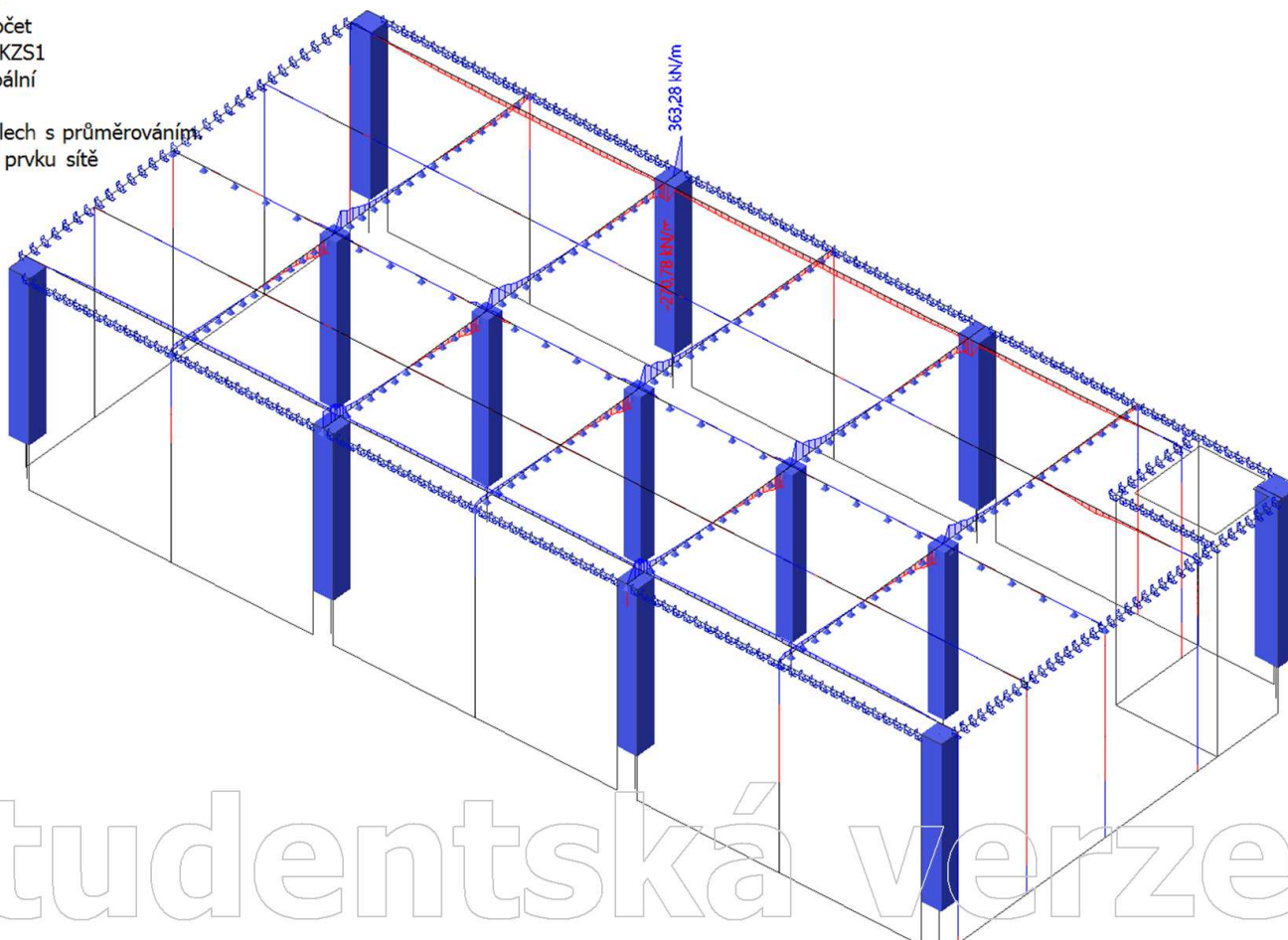
Kombinace: KZS1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

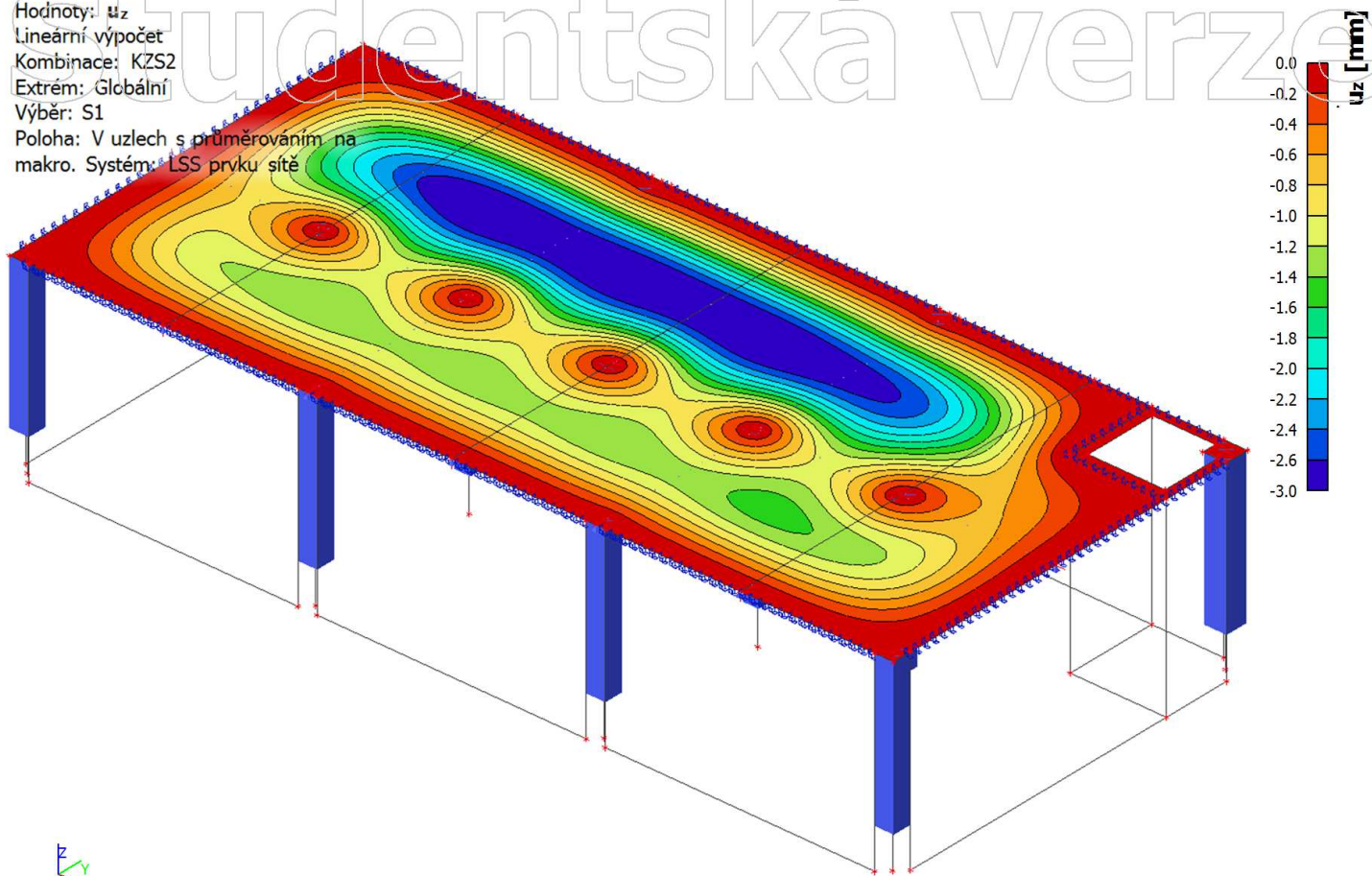
Poloha: V uzlech s průměrováním

System: LSS prvku síť



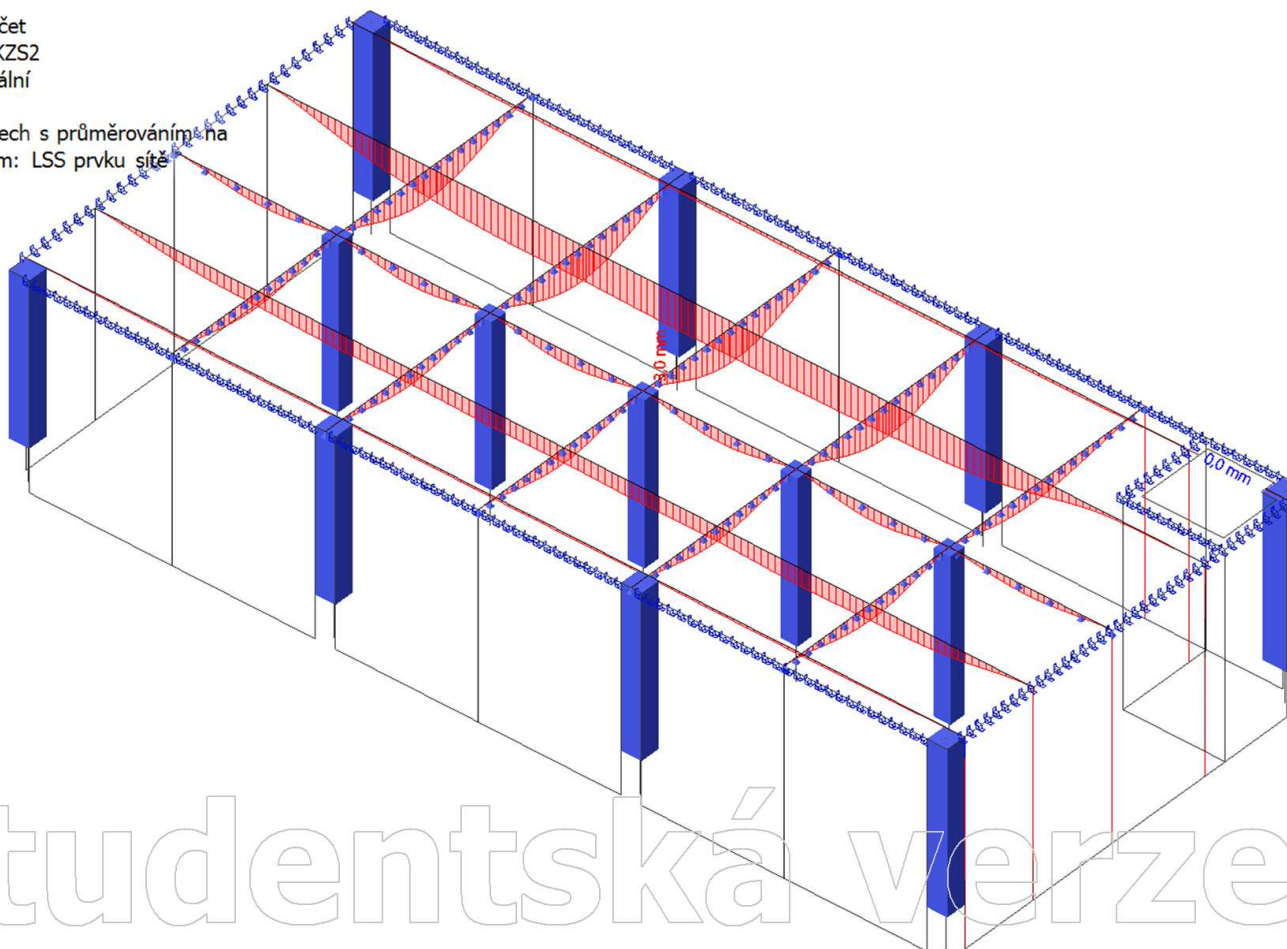
18. Průhyb - od stálého zatížení - graficky

Hodnoty: u_z
Lineární výpočet
Kombinace: KZS2
Extrém: Globální
Výběr: S1
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku síť



19. Průhyb - od stálého zatížení - řez

Hodnoty: u_z
Lineární výpočet
Kombinace: KZS2
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku síť



20. Průhyb - od proměnného zatížení - graficky

Hodnoty: u_z

Lineární výpočet

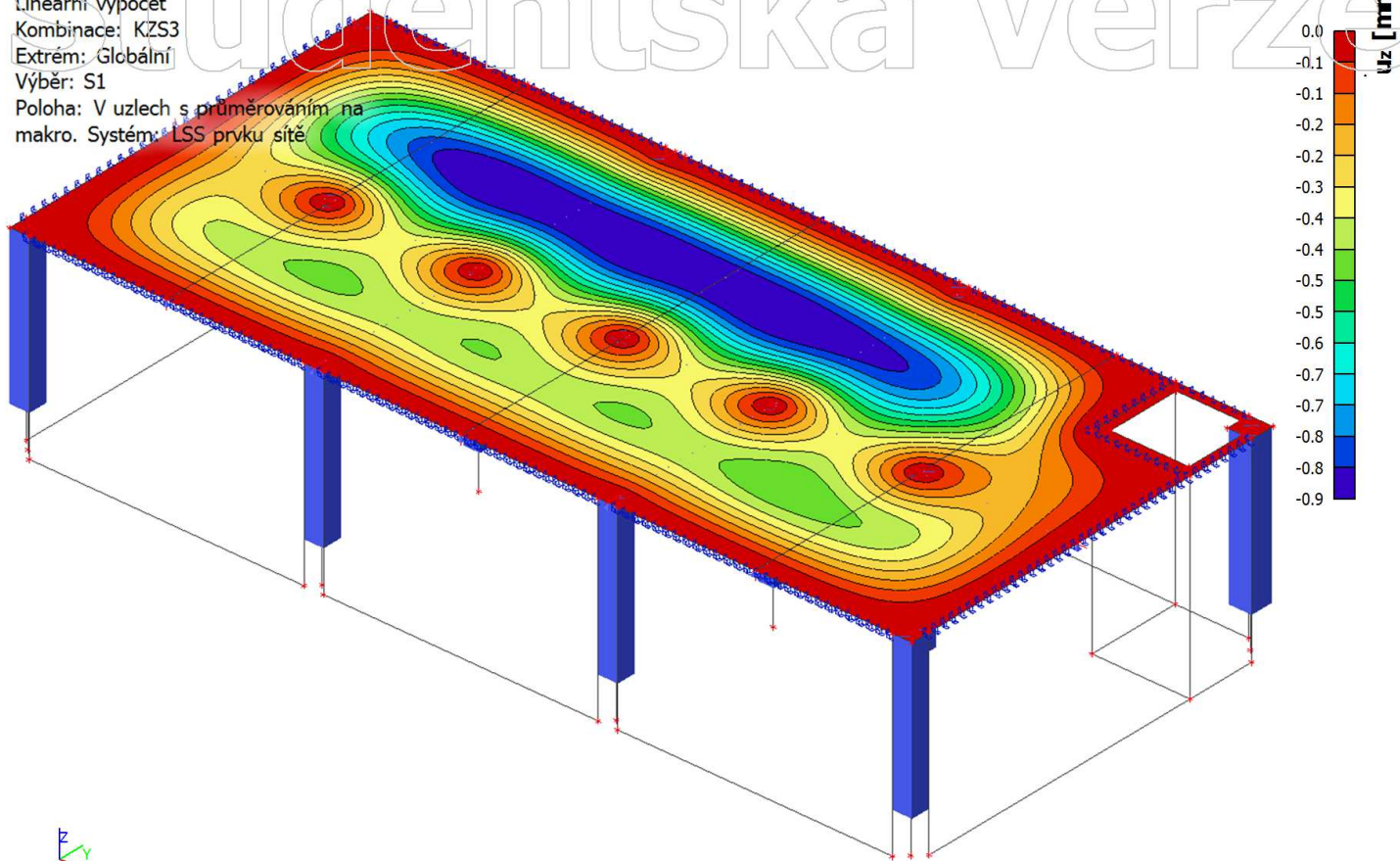
Kombinace: KZS3

Extrém: Globální

Výběr: S1

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku síť



21. Průhyb - od proměnného zatížení - řez

Hodnoty: u_z

Lineární výpočet

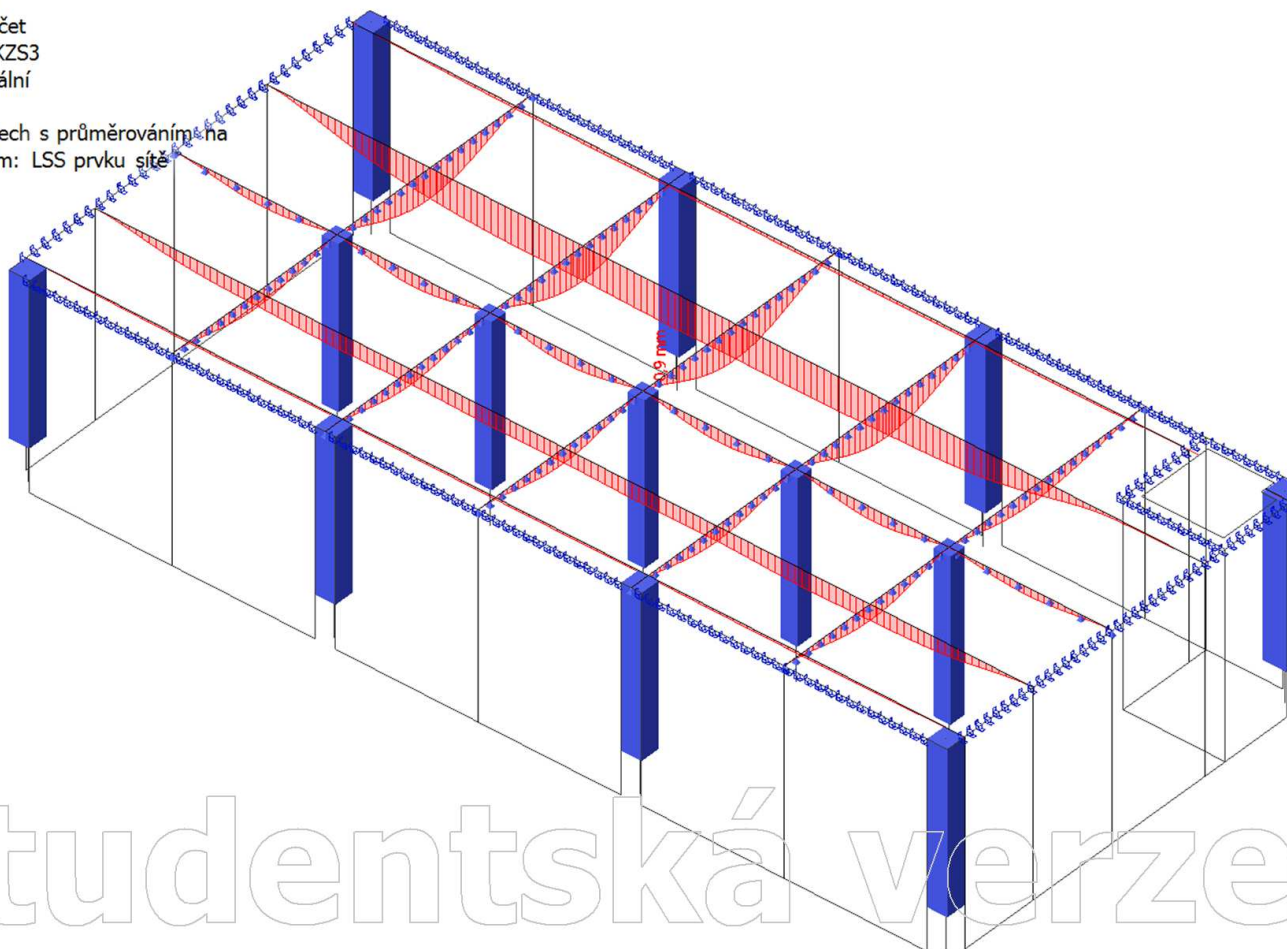
Kombinace: KZS3

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku síť



1. Projekt

Licenční jméno	Neznámé
Projekt	Statický výpočet
Část	Průvlak
Popis	-
Autor	Jan Brabec
Datum	17. 12. 2018
Konstrukce	Rám XZ
Poč. uzlů :	2
Poč. prutů :	1
Poč. ploch :	0
Poč. těles :	0
Poč. průřezů :	1
Poč. zat. stavů :	5
Poč. materiálů :	1
Tíhové zrychlení [m/s ²]	9,810
Národní norma	EC - EN

2. Průřez

CS2		
Typ	X	
Detailní	920; 600; 1000; 310	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C30/37	
Výroba	obecný	
Barva	■	
A [m ²]	6,9920e-01	
A _y [m ²], A _z [m ²]	6,3249e-01	6,1807e-01
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3,8400e+00	3,8400e+00
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	460	500
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	5,0794e-02	3,2536e-02
i _y [mm], i _z [mm]	270	216
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,0159e-01	7,0731e-02
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	0,0000e+00	0,0000e+00
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	9,9055e-02	0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
A _L	Obvodový povrch na jednotku délky
A _D	Vysýchající povrch na jednotku délky
c _{y,ucs}	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
c _{z,ucs}	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
I _{y,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
I _{z,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
I _{yz,LCS}	Moment setrvačnosti I _{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I _y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I _z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i _y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i _z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z

Vysvětlivky symbolů	
W _{el,y}	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W _{el,z}	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W _{pl,y}	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
W _{pl,z}	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
M _{pl,y,+}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M _y
M _{pl,y,-}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M _y
M _{pl,z,+}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M _z
M _{pl,z,-}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M _z
d _y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Nespočteno nebo zjednodušeno
d _z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Nespočteno nebo zjednodušeno
I _t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Nespočteno nebo zjednodušeno
I _w	Výsečový moment setrvačnosti - Nespočteno nebo zjednodušeno
β _y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y

Vysvětlivky symbolů

β_z Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

3. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Rídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	Zatížení stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	Zatížení sněhem Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS4	Pochůzí Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS5	Zatížení větrem Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

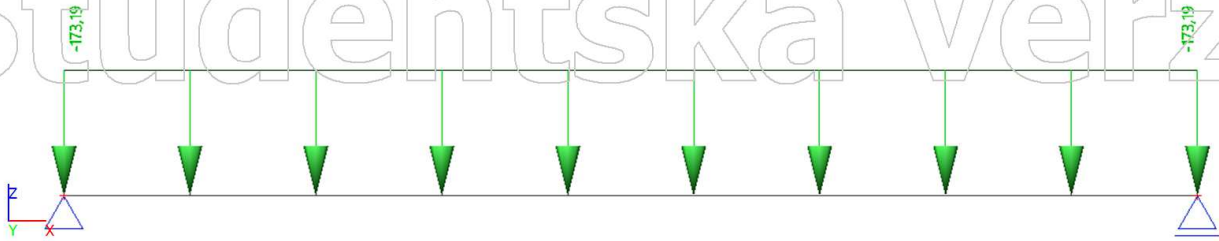
4. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Zatížení stálé	1,00
			ZS3 - Zatížení sněhem	1,00
			ZS4 - Pochůzí	1,00
			ZS5 - Zatížení větrem	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Zatížení stálé	1,00
			ZS3 - Zatížení sněhem	1,00
			ZS4 - Pochůzí	1,00
			ZS5 - Zatížení větrem	1,00
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Zatížení stálé	1,00
			ZS3 - Zatížení sněhem	1,00
			ZS4 - Pochůzí	1,00
			ZS5 - Zatížení větrem	1,00
KZS1		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,35
			ZS2 - Zatížení stálé	1,35
			ZS3 - Zatížení sněhem	1,50
			ZS4 - Pochůzí	1,50
			ZS5 - Zatížení větrem	1,50
KZS2		Obálka - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Zatížení stálé	1,00
KZS3		Obálka - použitelnost	ZS3 - Zatížení sněhem	1,00
			ZS4 - Pochůzí	1,00
			ZS5 - Zatížení větrem	1,00

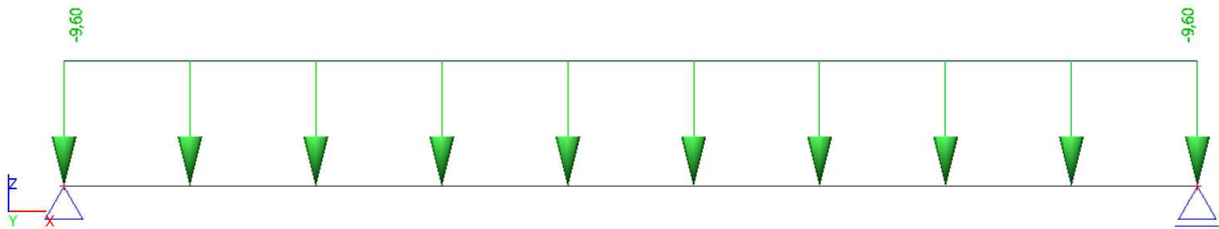
5. ZS1 - vlastní tíha

Studentská verze

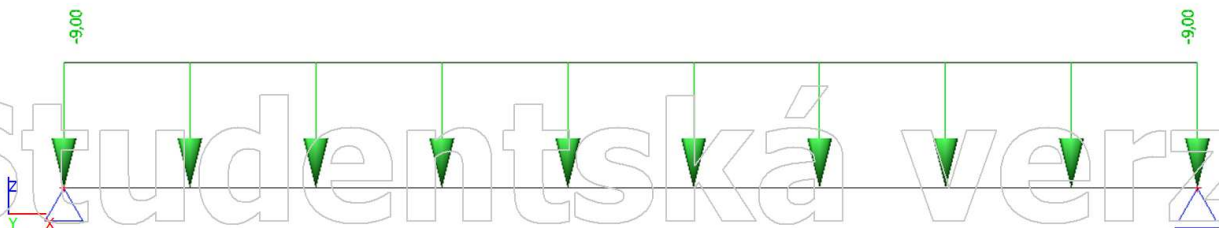
6. ZS2 - zatížení stálé



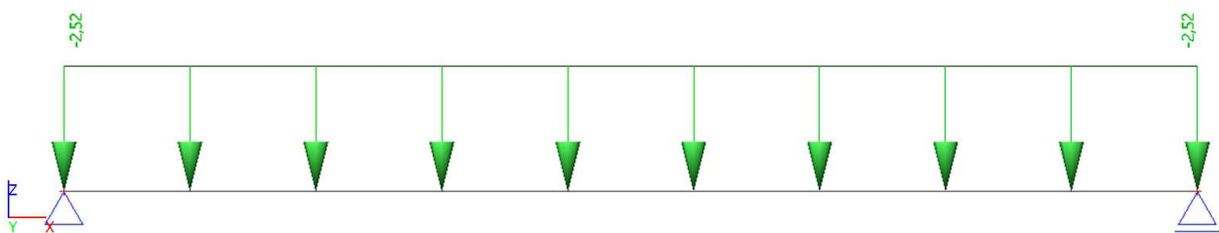
7. ZS3 - zatížení sněhem



8. ZS4 - pochůzí



9. ZS5 - zatížení větrem



10. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : KZS1

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
ŽB průvlak	CS2 - X	0,000	KZS1/1	0,00	1156,30	0,00
ŽB průvlak	CS2 - X	9,000	KZS1/2	0,00	-1298,86	0,00
ŽB průvlak	CS2 - X	0,000	KZS1/2	0,00	1298,86	0,00
ŽB průvlak	CS2 - X	9,000	KZS1/3	0,00	-1217,05	0,00
ŽB průvlak	CS2 - X	4,500	KZS1/2	0,00	0,00	2922,44

Studentská verze

11. My

Hodnoty: M_y

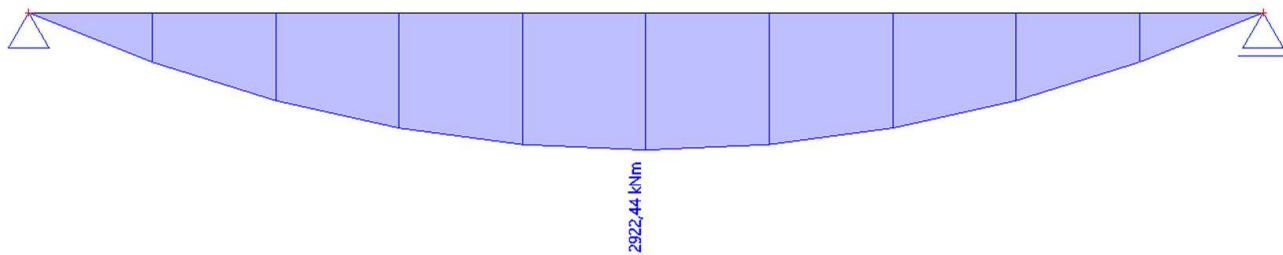
Lineární výpočet

Kombinace: KZS1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



12. Vz

Hodnoty: V_z

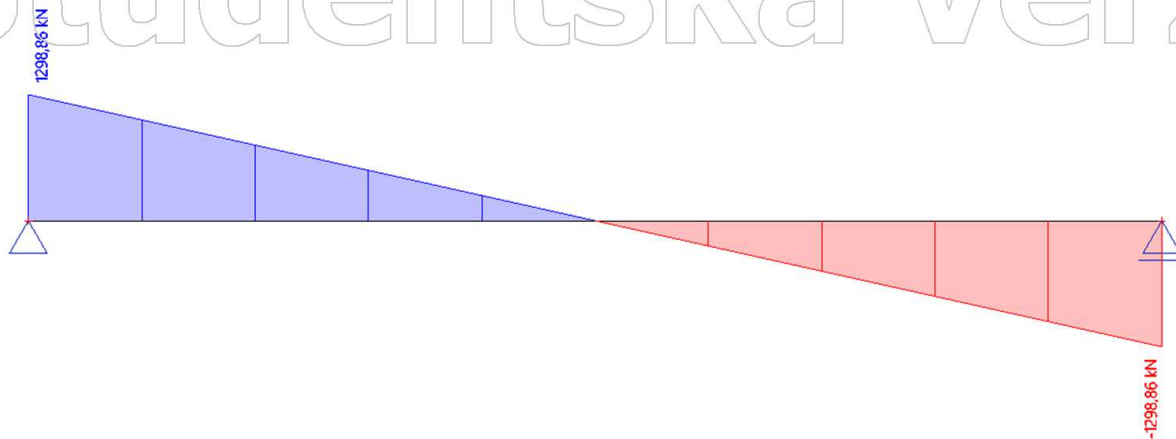
Lineární výpočet

Kombinace: KZS1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

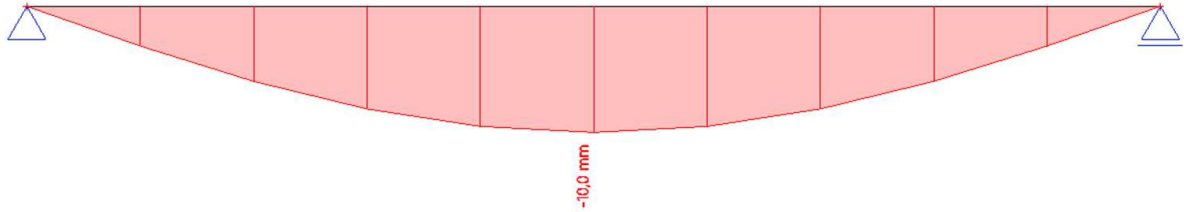
Výběr: Vše



Studentská verze

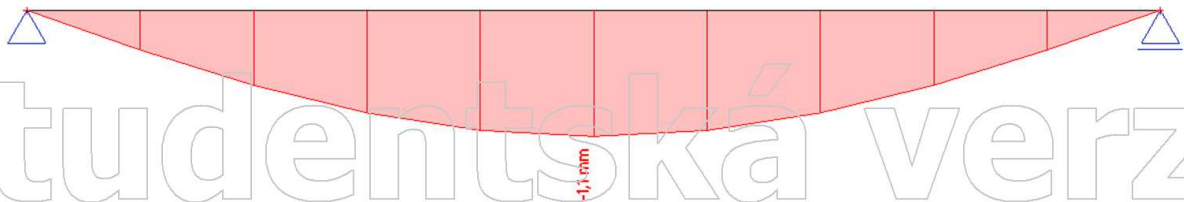
13. Průhyb - od stálého zatížení

Hodnoty: u_z
Lineární výpočet
Kombinace: KZS2
Souřadný systém: Globální
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše



14. Průhyb - od proměnného zatížení

Hodnoty: u_z
Lineární výpočet
Kombinace: KZS3
Souřadný systém: Globální
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše



Studentská verze

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Budovy a prostředí

(zaměření Konstrukce budov)



DIPLOMOVÁ PRÁCE

ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA ŽATEC

ČÁST C – TZB

Vyhotovil: Bc. Jan Brabec

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Petr Hájek, CSc., FEng.

2019

Technická zpráva TZB

Obsah

1.	Identifikační údaje	3
2.	Charakteristika objektu	3
2.1.	Funkce a tvar budovy	3
2.2.	Konstrukční systém	3
2.3.	Výchozí podklady.....	3
2.4.	Základní rozměry	4
3.	Vodovod	4
3.1.	Zdroj vody.....	4
3.2.	Přípojka.....	4
3.3.	Vodoměrná sestava.....	4
3.4.	Zařizovací předměty	5
3.5.	Materiál, izolace potrubí	5
3.6.	Měření spotřeby vody	5
4.	Kanalizace.....	6
4.1.	Hlavní kanalizační stoka	6
4.2.	Přípojka kanalizace	6
4.3.	Revizní šachta	6
4.4.	Vnitřní splašková kanalizace.....	6
4.4.1.	Ležatý rozvod.....	6
4.4.2.	Stoupací potrubí.....	6
4.4.3.	Připojovací potrubí.....	7

4.5.	Dešťová kanalizace	7
4.6.	Materiál potrubí	7
5.	Plynovod	7
5.1.	Zdroj plynu.....	7
5.2.	Přípojka.....	7
5.3.	HUP	7
5.4.	Materiál	8
6.	Vytápění	8
6.1.	Zdroj tepla	8
6.2.	Materiál potrubí	8
6.3.	Otopná tělesa	8
7.	Vzduchotechnika	8
7.1.	Odvětrávání kuchyně	9
8.	Ochrana proti hluku a vibracím.....	9
9.	BOZP	9
10.	Závěr	9
10.1.	Kanalizace	10
10.2.	Plynovod.....	10
11.	Související předpisy a normy	0

1. Identifikační údaje

Účel stavby:	Administrativní budova
Místo stavby:	Průmyslová zóna Triangle
Charakter stavby:	Novostavba

2. Charakteristika objektu

2.1. Funkce a tvar budovy

Jedná se o administrativní budovu, která je součástí mnoha budov, postavené okolo téměř kilometr dlouhé haly. Administrativní budova o půdorysném rozměru 25x68 m je téměř tvaru obdélníku. Budova se skládá ze dvou nadzemních a jednoho zmenšeného podzemního podlaží, sloužícího pouze pro technické zázemí budovy. Na výšku je budova vysoká 10,57 m včetně atiky, až na schodišťové jádro na jižní straně objektu, které sahá do výšky 14 m.

2.2. Konstrukční systém

Objektu byl ponechán realizovaný konstrukční systém. Jedná se železobetonový prefabrikovaný skelet v obou nadzemních podlažích. Suterén je zhotoven jako monolitická železobetonová hnědá vana s vnitřní monolitickým skeletem. Stropy jsou navrženy z předpjatých dutinových panelů.

2.3. Výchozí podklady

Původní dokumentace

Dokumentace pro Stavební povolení

2.4. Základní rozměry

Zastavěná plocha: 3025 m²

Obestavěný prostor: 13600 m³

3. Vodovod

3.1. Zdroj vody

Objekt je připojen k vodovodnímu řadu (DN 100). Hlavní vodovodní řad probíhá pod vozovkou, mezi hlavní halou a navrhovanou budovou ve vzdálenosti 7 m od objektu, v místě napojení je uložen v hloubce 1,8 m pod úrovní vozovky.

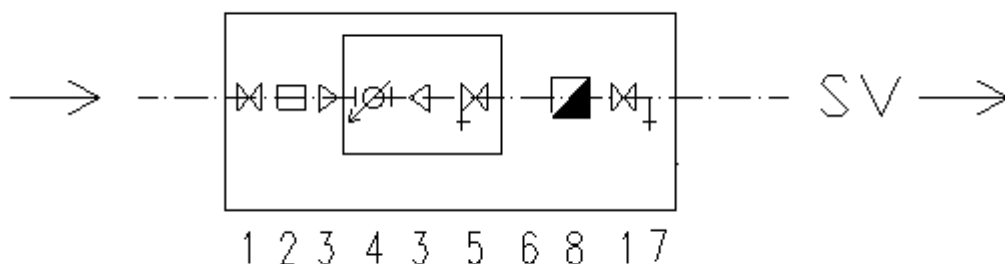
3.2. Přípojka

Vodovodní přípojka spojuje hlavní vodovodní řad s vnitřním vodovodem, začíná v místě připojení na hlavní vodovodní řád a končí u hlavního vodoměru. Přípojka o délce 8,7 m je provedena z ocelových pozinkovaných trubek DN 50 mm. Je uložena do rýhy na zhuťněný pískový podsyp o mocnosti 100 mm, kryta štěrkopískovým obsypem o mocnosti 300 mm. Přípojka je uložena v minimální hloubce 1500 mm pod úrovní terénu a má sklon 0,5 %.

3.3. Vodoměrná sestava

Vodoměrná sestava je umístěna uvnitř objektu, konkrétně v kotelně, kde je připevněná na stěnu.

1. Uzávěr přímý
2. Filtr
3. Redukce profilu potrubí
4. Vodoměr
5. Uzávěr s přímým vypouštěním
6. Zpětný ventil
7. Vypouštěcí ventil
8. Přechodka ocel-PPR



3.4. Zařizovací předměty

Zařizovací předměty jsou umístěny až na 6 kuchyňský dřezů pouze v prostorách toalet, viz výkresová dokumentace

výtoková armatura	počet [ks]	
výtokový ventil	0,2	4
bidetová souprava	0,1	2
nádržkový splachovač	0,15	28
baterie umyvadlová	0,2	7
baterie dřezová	0,2	6
myčka	0,2	6

3.5. Materiál, izolace potrubí

Hlavní vodovodní řad je proveden z pozinkovaných ocelových trubek DN 90 mm, stejně tak i vodovodní přípojka DN 50 mm. Rozvody vnitřního vodovodu jsou provedeny z plastových trubek PPR (různé světlosti). Požární vodovod je proveden z pozinkovaných ocelových trubek DN 50 mm.

Potrubí je izolováno izolačními návleky z PUR odpovídajícího vnitřního průměru.

3.6. Měření spotřeby vody

Hlavní vodoměr je umístěn uvnitř objektu v rámci vodoměrné soustavy.

4. Kanalizace

4.1. Hlavní kanalizační stoka

Objekt je připojen ke dvojné kanalizaci. Sítě, na které bude objekt připojen, jsou orientovány na západ od objektu. Stoka splaškové kanalizace je uložena rovněž pod vozovkou, a to ve vzdálenosti 8 m od paty objektu (PVC DN 250). Hloubka uložení splaškové i dešťové kanalizace je 1,5 m pod úrovní terénu.

4.2. Přípojka kanalizace

Dvojná přípojka spojuje hlavní kanalizační stoku s vnitřní kanalizací splaškovou a dešťovou. Obě kanalizace mají svou vlastní revizní šachtu umístěnou před objektem, a odtud pokračují do kanalizační stoky. Přípojka začíná za venkovní revizní šachtou a ústí do připravené odbočky na hlavní stoce.

Přípojka o délce 8 m je provedena z PVC KG trubek DN 150 mm. Je uložena do rýhy se štěrkopískovým obsypem v minimální hloubce 2 m pod úrovní terénu a má sklon 10 %.

4.3. Revizní šachta

Pro splaškovou i dešťovou kanalizaci jsou použita shodné RŠ vně objektu. Jedná se o kruhovou RŠ o průměru 1100 mm a hloubce 2,3 m pod povrchem.

4.4. Vnitřní splašková kanalizace

Vnitřní splašková kanalizace odvádí odpadní vodu od všech zařizovacích předmětů a ústí vně objektu v místě revizní šachty do kanalizační přípojky.

4.4.1. Ležatý rozvod

Ležaté potrubí v celém objektu je provedeno z plastových trubek (materiál PVC-KG). Potrubí je vedeno pod stropem 1. PP v podsklepené části objektu a v nepodsklepené části je vedeno v úrovni základů. Potrubí je v místě prostupu základů opatřeno plastovou chráničkou. Potrubí je vedeno ve sklonu 3 % DN 125 mm.

4.4.2. Stoupací potrubí

V objektu jsou umístěna stoupací potrubí DN 125 mm z PVC HT. Všechna stoupací potrubí jsou vedena příslušnými instalačními šachtami. Čistící tvarovky na stoupacích potrubích jsou umístěny v každém podlaží, vždy ve výšce 800 mm nad úrovní podlahy. Stoupací potrubí jsou odvětrána větrací hlavicí ústící 600 mm nad úrovní střechy.

4.4.3. Připojovací potrubí

Veškerá připojovací potrubí jsou provedena z trubek PVC HT DN 50 a 110 mm sklonem min. 3%

4.5. Dešťová kanalizace

Objekt je zastřešen plochou střechou o ploše 1680 m². Dešťová odpadní voda je svedena do 6 vodorovných vpustí značky Topwet a dále svedena vnějšími svody z pozinkových trubek DN 100. Vně objektu je umístěna jedna kruhová revizní šachta, v RŠ je osazena čistící tvarovka. Sklon potrubí je po celé délce 3 %, dešťový svod je u paty objektu uložen v nezámrazné hloubce 1,500 m.

4.6. Materiál potrubí

Pro splaškovou dešťovou kanalizaci zadaného objektu jsou použity plastové prvky z PVC HT. Pro dešťovou kanalizace je zvolen svod z pozinku.

5. Plynovod

5.1. Zdroj plynu

Objekt je připojen k plynovodnímu řádu, který probíhá pod vozovkou 9,5 od paty objektu. V místě napojení je uložen v hloubce 2 m pod úrovní vozovky.

5.2. Přípojka

Plynovodní přípojka spojuje hlavní plynovodní řad s vnitřním plynovodem, začíná na odbočce z hlavního plynovodního řádu a končí hlavním uzávěrem plynu (HUP), připojen je na připravenou odbočku na hlavním řadu.

Přípojka je v celé délce provedena ocelové bezešvé trubky DN 20 a je středotlaká. Je uložena do rýhy na zhutněný pískový podsyp o mocnosti 100 mm, kryta štěrkopískovým obsypem o mocnosti 300 mm. Přípojka je uložena v minimální hloubce 1600 mm pod úrovní terénu a má sklon 0,4 % směrem k řadu.

5.3. HUP

HUP je umístěn ve zděném pilíři vně objektu.

Skládá se z:

- a) Hlavního kulového uzávěru
- b) Regulátoru tlaku

- c) Hlavního plynoměru
- d) Zátky pro odvod kondenzátu

5.4. Materiál

Hlavní plynovodní potrubí je provedeno z ocelových trubek DN 20, stejně tak i plynovodní přípojka DN 20. Potrubí je ošetřeno antikoročním nátěrem žluté barvy odpovídajícího normám pro plynovod. Vnitřní plynovod je nízkotlaký.

6. Vytápění

6.1. Zdroj tepla

V 1.PP objektu se nachází kotelna, kde dochází k přípravě teplé vody pro vytápění a TUV pro užívání. Kotel byl zvolen od firmy Viadrus typ Claudius K2 s výkonem až 46 kW Viz technický list kotle. V kotelně jsou osazeny kotel, zásobník teplé vody, expanzní nádoba, rozdělovač-sběrač, vodoměrná sestava a komín.

6.2. Materiál potrubí

Všechno potrubí pro vytápění objektu je měděné. V objektu se nachází pouze jedna stoupačka pro vytápění. Připojení od kotelny do stoupaček probíhá v pod stropem 1.PP. V objektu je rovněž vedeno za stropní podhledem.

Veškeré potrubí pro teplou užitkovou vodu je z plastových trubek PPR. Připojení od kotelny do stoupačích potrubí probíhá pod stropem 1.PP.

6.3. Otopná tělesa

V objektu je navrženo teplovodní stropní vytápění od společnosti Zehnder. Viz katalog výrobce. Suterén je navržen jako nevytápěný prostor.

7. Vzduchotechnika

V budově je navržen systém nuceného větrání s rekuperací vzduchu až 80 %. Navržené jsou dvě VZT jednotky, pro každé patro jedna. Umístěné jsou v suterénu budovy.

7.1. Odvětrávání kuchyně

Kuchyně slouží pouze k umytí nádobí, proto nejsou stanoveny žádné požadavky pro jejich zvláštní větrání.

8. Ochrana proti hluku a vibracím

Při realizaci stavby bude dbáno na ochranu proti šíření hluku a vibrací vzduchotechnickým zařízením.

Potrubní rozvody budou na ventilátory napojeny pomocí tlumících manžet, potrubní rozvody budou zavěšeny pomocí závěsů s pryží. Prostupy potrubí stavebními konstrukcemi budou řádně utěsněny.

9. BOZP

Při provádění je nutné dodržovat předpisy a vyhlášky BOZP (zejména se jedná o vyhlášku ČUBP č. 324/90 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích). Při práci v blízkosti podzemních i nadzemních vedení a zařízení je nutné respektovat pokyny pro práci strojů a osob v blízkosti těchto objektů. Zhotovitel zajistí vyškolení pracovníků z předpisů bezpečnosti práce a technických zařízení a potřebné vybavení ochrannými prostředky. Realizací stavby nesmí dojít k zamezení přístupu k nemovitostem a příjezdu vozidel RZS a HZS.

Staveniště bude po dobu výstavby řádně označeno a zabezpečeno. Výkopy budou zajištěny proti nebezpečí pádu osob zábradlím výšky 1,1 nebo překážkami v souladu s Vyhláškou č. 324/90 Sb. Stabilita výkopů bude zajištěna dostatečným svahováním.

10. Závěr

Veškeré výpočty a práce jsou prováděny dle příslušných norem platných pro Českou republiku. Před zaplombováním a uvedením do provozu budou provedeny následující zkoušky potrubí:

- a) vizuální prohlídka potrubí
- b) tlaková zkouška těsnosti potrubí
- c) konečná tlaková zkouška

Před začátkem užívání stavby budou zaplombovány všechny vodoměry.

10.1. Kanalizace

Veškeré výpočty a práce jsou prováděny dle příslušných norem platných pro Českou republiku. Před zateplováním a uvedením do provozu budou provedeny následující zkoušky potrubí:

- a) vizuální prohlídka potrubí
- b) tlaková zkouška těsnosti potrubí
- c) konečná tlaková zkouška

10.2. Plynovod

Veškeré výpočty a práce jsou prováděny dle příslušných norem platných pro Českou republiku. Před zateplováním a uvedením do provozu budou provedeny následující zkoušky potrubí

- a) vizuální prohlídka potrubí
- b) tlaková zkouška těsnosti potrubí
- c) konečná tlaková zkouška

Před začátkem užívání stavby budou zaplombovány všechny plynoměry.

11. Související předpisy a normy

ČSN 755401 Navrhování vodovodního potrubí.

ČSN EN 806-2: Navrhování – vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě.

ČSN EN 806-3: Dimenzování potrubí – Zjednodušená metoda-vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě.

ČSN 736660 Vnitřní vodovody.

ČSN 736655 Výpočet vnitřních vodovodů.

ČSN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních rozvodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem.

ČSN EN 1610 (ČSN 756114) Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení

ČSN 756760 Vnitřní kanalizace

ČSN 75 6909 Zkoušky vodotěsnosti stok a kanalizačních přípojek

ČSN EN 12056 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy – část 1: Všeobecné a funkční požadavky

ČSN EN 12056 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy – část 2: Odvádění splaškových odpadních vod – navrhování a výpočet

ČSN EN 12056 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy – část 3: Odvádění dešťových vod ze střech – navrhování a výpočet

ČSN EN 12056 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy – část 5: Instalace a zkoušení, pokyny pro provoz, údržbu a používání

VÝPOČET BILANCÍ

Obsah

1.	ZTI	1
1.1.	VÝPOČET BILANCE POTŘEBY VODY	1
1.1.1.	PRŮMĚRNÁ DENNÍ POTŘEBA VODY.....	1
1.1.2.	MAXIMÁLNÍ DENNÍ POTŘEBA VODY	1
1.1.3.	MAXIMÁLNÍ HODINOVÁ POTŘEBA VODY	1
1.1.4.	ROČNÍ POTŘEBA VODY	1
1.2.	STANOVENÍ VÝPOČTOVÉHO PRŮTOKU	2
1.3.	PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH SVĚTLOSTI POTRUBÍ VODOVODNÍ PŘÍPOJKY	2
1.4.	VÝPOČET PRŮTOKU SPLAŠKOVÝCH ODPADNÍCH VOD	3
1.5.	VÝPOČET PRŮTOKU DEŠŤOVÝCH ODPADNÍCH VOD	3
1.5.1.	ZELENÁ STŘECHA NAD OBJEKTEM	3
2.	VYTÁPĚNÍ- NÁVRH PLYNOVÉ KOTELNY	4
2.1.	VÝPOČET ROČNÍ POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ	4
2.2.	VÝPOČET PŘÍPRAVY TEPLÉ VODY - ZÁSOBNÍK.....	5
2.2.1.	POTŘEBA TV ZA ČASOVOU PERIODU	5
2.2.2.	POTŘEBA TEPLA ODEBRANÉHO Z OHŘÍVAČE E2P	5
2.2.3.	VELIKOST ZÁSOBNÍKU	5
2.2.4.	Roční potřeba tepla na přípravu teplé vody	6
2.3.	CELKOVÁ ROČNÍ POTŘEBA TEPLA	6
2.4.	VÝPOČET VÝKONU	6

1. ZTI

1.1. VÝPOČET BILANCE POTŘEBY VODY

1.1.1. PRŮMĚRNÁ DENNÍ POTŘEBA VODY

$$Q_p = n * q \quad [l * d^{-1}]$$

n = počet osob = 80 osob [osoby, lůžka, apod.]

q = specifická potřeba vody = 90 [$l * j^{-1} * d^{-1}$]

Pozn: dle PVK(Pražské vodovody a kanalizace byla průměrná spotřeba vody na osobu/den v Praze 109 litrů (rok 2017)

$$Q_p = 80 * 90 = 7200 \text{ l/d}$$

1.1.2. MAXIMÁLNÍ DENNÍ POTŘEBA VODY

$$Q_d = Q_p * k_d$$

k_d = součinitel denní nerovnoměrnosti

$k_d = 1,35$ (pro počet obyvatel do 2000)

$$Q_d = 7200 * 1,35 = 9720 \text{ l/d}$$

1.1.3. MAXIMÁLNÍ HODINOVÁ POTŘEBA VODY

$$Q_h = Q_m * k_z * z^{-1}$$

k_h = součinitel hodinové nerovnoměrnosti

$k_h = 1,8$ (administrativní budova v průmyslové zóně)

z = doba čerpání vody

$z = 10$ (administrativní budova)

$$Q_h = (9720 * 1,8) / 10 = 1750 \text{ l/hod}$$

1.1.4. ROČNÍ POTŘEBA VODY

$$Q_r = Q_p * 365$$

$$Q_r = 7200 * 365 = 2\,628\,000 \text{ l/rok}$$

1.2. STANOVENÍ VÝPOČTOVÉHO PRŮTOKU

$$Q_D = \sqrt{\sum_{i=1}^m Q_{Ai}^2 * n_i}$$

výtoková armatura	Q _A [l/s]	počet [ks]
výtokový ventil	0,2	4
bidetová souprava	0,1	2
nádržkový splachovač	0,15	28
baterie umyvadlová	0,2	7
baterie dřezová	0,2	6
myčka	0,2	6

$$Q_D = \sqrt{0,2^2 * 4 + 0,1^2 * 2 + 0,15^2 * 28 + 0,2^2 * 7 + 0,2^2 * 6 + 0,2^2 * 6}$$

$$Q_D = 1,292 \text{ l/s} = 0,001292 \text{ m}^3/\text{s}$$

1.3. PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH SVĚTLOSTI POTRUBÍ VODOVODNÍ PŘÍPOJKY

$$d_i = \sqrt{\frac{4 * Q_D}{\pi * v}} \quad [\text{mm}]$$

d_i = vnitřní průměr potrubí [m]

v = průtočná rychlost [m/s] – doporučená rychlost plast. potrubí 2 m/s

$d_i = 28,6 \text{ mm} > \text{Návrh HDPE PN 16 40x5,5}$

1.4. VÝPOČET PRŮTOKU SPLAŠKOVÝCH ODPADNÍCH VOD

Q_{ww} = výpočtový průtok splaškové vody [l/s]

K = součinitel odtoku (dle ČSN EN 12 056-2) = 0,7 (rovnoměrný odběr vody)

ΣDU = součet výpočtových odtoků [l/s]

$$Q_{ww} = K * \sqrt{\Sigma DU}$$

výtoková armatura	DU[l/s]	počet [ks]
bidetová souprava	2	2
záchodová mísa	2	28
umyvadlo	3	7
kuchyňský dřez	1	6
myčka	0,8	6
$\Sigma DU = 92$		

$$Q_{ww} = 0,7 * \sqrt{92} = 6,71 \text{ l/s} > \text{Návrh DN 125 (} Q_{\max} = 6,8 \text{ l/s)}$$

1.5. VÝPOČET PRŮTOKU DEŠŤOVÝCH ODPADNÍCH VOD

1.5.1. ZELENÁ STŘECHA NAD OBJEKTEM

$$Q_r = i * A * C$$

i = intenzita deště [l/s*m²] = 0,03 l/s*m²

A = půdorysný průmět střechy [m²]

C = součinitel odtoku = 0,5 (střechy s propustnou horní vrstvou)

$$Q_r = 0,03 * 1680 * 0,5 = 25,2 \text{ l/s}$$

Návrh střešních vpustí 6x TOPWET vodorovná vpustí DN 100 ($Q_{\max}=5,4$ l/s)

2. VYTÁPĚNÍ- NÁVRH PLYNOVÉ KOTELNY

2.1. VÝPOČET ROČNÍ POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ

Výpočet roční potřeby tepla na vytápění (denostupňová metoda) dle ČSN EN 13790.

$$Q_{\text{VYT},r} = \frac{24 * Q_c * \varepsilon * D}{t_{is} - t_e} = \frac{24 * 36039 * 0,74 * 3758}{21 - (-12)} = 72\,888\,418 \text{ Wh/rok}$$
$$= 72,89 \text{ MWh/rok}$$

kde: Q_c tepelná ztráta objektu [W]

t_{is} průměrná vnitřní výpočtová teplota [°C]

t_e vnější výpočtová teplota [°C]

D počet denostupňů [K.den]

$$D = (t_{is} - t_{es}) * d = (21 - 4,3) * 225 = 3758 \text{ [K. den]}$$

kde:

$t_{i,s}$ průměrná teplota v budově [°C]

$t_{e,s}$ průměrná venkovní teplota v otopném období [°C]

d počet dnů za rok s teplotou < 13°C, počet dní otopného období (Praha Karlov 225)

$$\varepsilon = \frac{\varepsilon_i * \varepsilon_t * \varepsilon_d}{\eta_o * \eta_r} = \frac{0,8 * 0,9 * 1}{1 * 0,98} = 0,735$$

kde:

ε_i nesoučasnost tepelné ztráty infiltrací a tepelné ztráty prostupem (0,8-0,9)

ε_t snížení teploty v místnosti během dne respektive noci (0,8-1,0)

ε_d zkrácení doby vytápění u objektu s přestávkami v provozu (1,0)

η_o účinnost obsluhy resp. možnosti regulace soustavy

η_r účinnost rozvodu vytápění (0,95 – 0,98 podle provedení)

2.2. VÝPOČET PŘÍPRAVY TEPLÉ VODY - ZÁSOBNÍK

2.2.1. POTŘEBA TV ZA ČASOVOU PERIODU

Administrativní budova $V_{2p} = 1,2 \text{ m}^3 / \text{den} = 15 \text{ l/os} \cdot \text{den}$

Počet obyvatel = 80 osob

2.2.2. POTŘEBA TEPLA ODEBRANÉHO Z OHŘÍVAČE E_{2P}

$E_{2p} = E_{2t} + E_{2z} \text{ Wh/den}$

$E_{2p} = 62802 + 31401 = \underline{94203 \text{ Wh/den}}$

Teoretické teplo pro ohřátí množství V_{2p}

$E_{2t} = V_{2p} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1)$

kde:

c měrná tepelná kapacita vody ($4182 \text{ J/kg} \cdot \text{K}^{-1}$)

t_1 teplota studené vody (10°C)

t_2 teplota teplé vody (55°C)

ρ hustota vody (1000 kg/m^3)

$E_{2t} = 1,2 \cdot 1000 \cdot 4,182 \cdot (55 - 10) = \underline{62802 \text{ Wh/den}}$

Teplo ztracené při ohřevu a dopravě TV

$E_{2z} = E_{2t} \cdot z$

kde:

z ztráta tepla při ohřevu (0,5)

$E_{2z} = 62802 \cdot 0,5 = \underline{31401 \text{ Wh/den}}$

2.2.3. VELIKOST ZÁSOBNÍKU

Navrhuji zásobník ROBC 500 s objemem zásobníku 503 l - značka Regulus

$E_{\text{max}} = 20932 \text{ Wh/den}$ (odečteno z grafu)

$$V = \frac{\Delta E_{max}}{\rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1)} = 0,409 \text{ m}^3 = \underline{409 \text{ l}}$$

2.2.4. Roční potřeba tepla na přípravu teplé vody

$$Q_{TV,R} = Q_{TV,d} * d + 0,8 * Q_{TV,d} * \frac{55 - t_{svl}}{55 - t_{svz}} * (N - d)$$

kde:

- $Q_{TV,d}$ denní potřeba tepla na přípravu TV (= E_{2p})
- d počet dnů otopného období
- 0,8 součinitel zohledňující snížení spotřeby TV v letním období
- t_{svl} teplota studené vody v létě (15°C)
- t_{svz} teplota studené vody v zimě (5°C)

$$Q_{TV,R} = 94\,203 * 225 + 0,8 * 0,8 * (350 - 225) = 21\,195\,755 \text{ Wh/rok} = 21,19 \text{ MWh/rok}$$

2.3. CELKOVÁ ROČNÍ POTŘEBA TEPLA

$$Q_R = Q_{TV,R} + Q_{VYT,R} = 21,19 + 72,89 = 94,08 \text{ MWh/rok}$$

2.4. VÝPOČET VÝKONU

$$Q = Q_{VYT,h} = 36039 \text{ W} = 36,04 \text{ kW}$$

Navrhuji plynový kondenzační kotel Klaudius K2 viz příloha technický list Kotle.

ZÁKLADNÍ ÚDAJE**Administrativní budova Žatec****Základní popis zóny:**

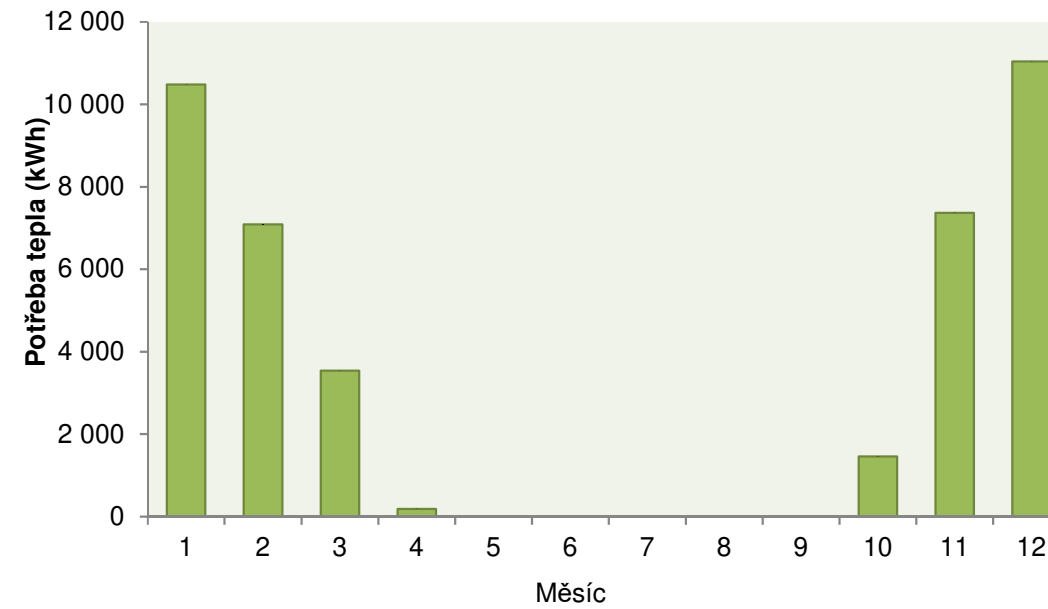
Počet osob	n_{os}	80	os	
Přítomnost osob (procento času)	p	50%		
Požadovaná vnitřní teplota	θ_i	21	°C	
Objem vytápěné zóny	V	13 600,0	m ³	← z vnějších rozměrů
Plocha obalových konstrukcí vytápěné zóny	A	5159,0	m ²	
Podlahová plocha vytápěné zóny	A_f	3025,0	m ²	← z celkových vnitřních rozměrů
Objemový faktor tvaru budovy	A/V	0,38	-	
podlaha přiléhající k nevytápěnému prostoru		1680,0	m ²	
střecha		1680,0	m ²	
obv. stěna J		225,0	m ²	
obv. stěna Z		674,5	m ²	
obv. stěna V		674,5	m ²	
obv. stěna S		225,0	m ²	
obv. stěna CELKEM		1799,0	m ²	
PLOCHY CELKEM		5159,0	m ²	

POTŘEBA TEPLA

dle ČSN EN ISO 13790

Potřeba tepla budovy Q_h (kWh):

Měsíc	délka t		venkovní	vnitřní	tepelná	celkové využ.	potřeba
	dny	hodiny	teplota	teplota	ztráta	tep. zisky	tepla
	d	hod	θ_e (°C)	θ_i (°C)	Q_l (kWh)	Q_g (kWh)	Q_h (kWh)
1	31	744	-1,0	21,0	14 668	4 184	10 484
2	28	672	1,0	21,0	12 275	5 187	7 088
3	31	744	4,0	21,0	11 929	8 386	3 543
4	30	720	9,0	21,0	8 732	8 545	188
5	31	744	14,6	21,0	5 690	5 689	0
6	30	720	17,0	21,0	4 094	4 094	0
7	31	744	18,2	21,0	3 416	3 416	0
8	31	744	18,8	21,0	2 900	2 900	0
9	30	720	13,8	21,0	5 601	5 593	8
10	31	744	9,4	21,0	8 325	6 865	1 460
11	30	720	4,0	21,0	11 164	3 793	7 372
12	31	744	-0,5	21,0	14 283	3 247	11 036
CELKEM ZA ROK					103 078	61 898	41 180



Měrná potřeba tepla budovy:

Měrná potřeba tepla budovy vztažená k vytápěné ploše

E_A

14,2 kWh/(m²·a)

PROSTUP TEPLA OBÁLKOU BUDOVY

dle ČSN 730540-2:2007

Vypočtená hodnota

U_{em}

0,18 W/(m²·K)

Měrná potřeba tepla budovy vztažená k vytápěnému objemu

E_v

3,0

kWh/(m³·a)

TEPELNÉ ZTRÁTY - JEDNOZÓNOVÝ VÝPOČET - BEZ PŘERUŠOVANÉHO VYTÁPĚNÍ

dle ČSN EN ISO 13790

Celková tepelná ztráta Q_L (kWh):

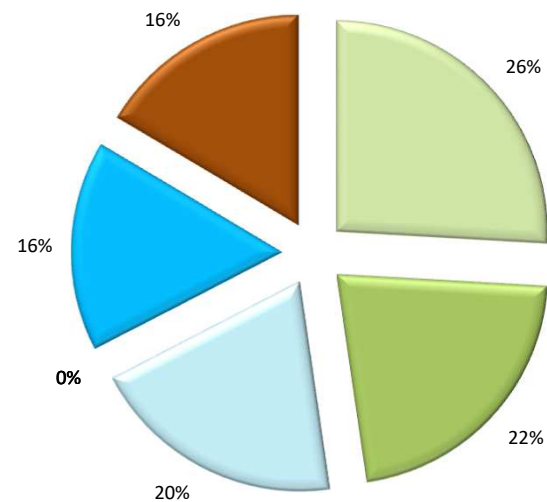
Měsíc	délka t		venkovní teplota θ_e (°C)	vnitřní teplota θ_i (°C)	stěny kWh	střechy kWh	okna kWh	dveře kWh	vazby a mosty kWh	nevyt. prostory kWh	tepelná ztráta prostupem	tep. ztráta	tep. ztráta	tepelná ztráta Q_L kWh
	dny	hodiny									CELKEM	větráním	zeminou	
	d	hod									kWh	kWh	kWh	
1	31	744	-1,0	21,0	4181	3520	3175	0	0	0,00	10 876	2 612	1 180	14 668
2	28	672	1,0	21,0	3433	2890	2607	0	0	0,00	8 931	2 145	1 199	12 275
3	31	744	4,0	21,0	3231	2720	2453	0	0	0,00	8 404	2 018	1 506	11 929
4	30	720	9,0	21,0	2207	1858	1676	0	0	0,00	5 741	1 379	1 613	8 732
5	31	744	14,6	21,0	1216	1024	924	0	0	0,00	3 164	760	1 766	5 690
6	30	720	17,0	21,0	736	619	559	0	0	0,00	1 914	460	1 721	4 094
7	31	744	18,2	21,0	532	448	404	0	0	0,00	1 384	332	1 700	3 416
8	31	744	18,8	21,0	418	352	318	0	0	0,00	1 088	261	1 552	2 900
9	30	720	13,8	21,0	1324	1115	1006	0	0	0,00	3 445	827	1 329	5 601
10	31	744	9,4	21,0	2205	1856	1674	0	0	0,00	5 735	1 377	1 213	8 325
11	30	720	4,0	21,0	3127	2632	2374	0	0	0,00	8 133	1 953	1 078	11 164
12	31	744	-0,5	21,0	4086	3440	3103	0	0	0,00	10 629	2 553	1 101	14 283
CELKEM					26 697	22 473	20 272	0	0	0	69 443	16 678	16 957	103 078
					25,9%	21,8%	19,7%	0,0%	0,0%	0,0%	67,4%	16,2%	16,5%	

Rekapitulace měrných tepelných ztrát:

Tepelná propustnost - stěny	$L_{D,1}$	255,5	W/K
Tepelná propustnost - střechy	$L_{D,2}$	215,0	W/K
Tepelná propustnost - okna	$L_{D,3}$	194,0	W/K
Tepelná propustnost - vstupní dveře	$L_{D,4}$	0,0	W/K
Tepelná propustnost - tepelné vazby a mosty	$L_{D,5}$	0,0	W/K
Tepelná propustnost - nevytápěné prostory	$L_{D,6}$		W/K
Měrná tepelná ztráta prostupem	H_T	664,5	W/K
Měrná tepelná ztráta větráním	H_v	159,6	W/K
Ustálená tepelná propustnost zeminou / suterénem	L_s	162,2	W/K
Měrná tepelná ztráta (bez ztráty zeminou)	H'	824,1	W/K
Měrná tepelná ztráta (se ztrátou zeminou L_s)	H	986,3	W/K
↑ pro výpočet časové konstanty budovy			
Tepelná ztráta (potřebný výkon dodaný zdrojem tepla)	Q	35 506	W

LEGENDA:

stěny
střechy
okna
vstupní dveře
tepelné vazby a mosty
nevytápěné prostory
větráním
zeminou



Měrné tepelné ztráty (propustnosti)

■ stěny
■ střechy
■ okna
■ tepelné vazby a mosty
■ větráním

TEPELNÉ ZISKY - VNITŘNÍ A SOLÁRNÍ

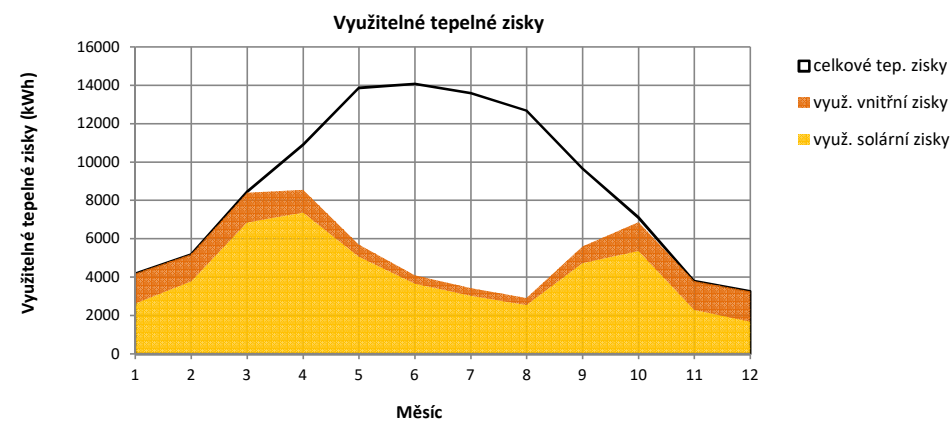
dle ČSN EN ISO 13790

Vnitřní tepelné zisky:

Měrné vnitřní tepelné zisky $Q_{i,0}$ 50 W/os
 Vnitřní tepelné zisky Q_i 2100 W

Rekapitulace celkové sběrné plochy oken $A_{s,j}$:

Orientace	sběrná plocha $A_{s,j}$ (m ²)	← doplnit dle skutečnosti odkazem na okna!
S	7,7	
J	14,2	
V	55,9	
Z	51,0	
H	0,00	
SV	0,00	
SZ	0,00	
JV	0,00	
JZ	0,00	
CELKEM	128,79	



Čisté solární zisky, vnitřní tepelné zisky a stupeň využití tepelných zisků:

Měsíc	délka t		čisté solární zisky pro jednotlivé orientace									CELKEM	vnitřní tep. zisky Q_i (kWh)	celkové tep. zisky Q_g (kWh)	poměr zisků a ztrát γ (-)	stupeň využití η (-)
	dny	hodiny	S	J	V	Z	H	SV	SZ	JV	JZ					
1	31	744	54	709	838	1021	0	0	0	0	0	2622	1562	4184	0,29	1,00
2	28	672	100	794	1453	1429	0	0	0	0	0	3776	1411	5187	0,42	1,00
3	31	744	177	1162	2850	2705	0	0	0	0	0	6894	1562	8457	0,71	0,99
4	30	720	246	1347	4136	3674	0	0	0	0	0	9403	1512	10915	1,25	0,78
5	31	744	362	1375	5813	4746	0	0	0	0	0	12295	1562	13857	2,44	0,41
6	30	720	400	1233	6427	4491	0	0	0	0	0	12551	1512	14063	3,44	0,29
7	31	744	362	1318	5589	4746	0	0	0	0	0	12015	1562	13577	3,97	0,25
8	31	744	292	1418	4918	4491	0	0	0	0	0	11119	1562	12681	4,37	0,23
9	30	720	185	1347	3353	3266	0	0	0	0	0	8151	1512	9663	1,73	0,58
10	31	744	131	1063	1900	2449	0	0	0	0	0	5544	1562	7106	0,85	0,97
11	30	720	69	510	782	919	0	0	0	0	0	2281	1512	3793	0,34	1,00
12	31	744	46	411	615	612	0	0	0	0	0	1684	1562	3247	0,23	1,00
												88333,7		106 730		

Využitelné solární a vnitřní tepelné zisky:

Měsíc	délka t		využitelné solární zisky pro jednotlivé orientace									CELKEM	využ. vnitřní tep. zisky Q_i (kWh)	celkové využ. tep. zisky Q_g (kWh)
	dny	hodiny	S	J	V	Z	H	SV	SZ	JV	JZ			
1	31	744	54	709	838	1021	0	0	0	0	0	2 622	1 562	4 184
2	28	672	100	794	1453	1429	0	0	0	0	0	3 776	1 411	5 187
3	31	744	176	1153	2827	2682	0	0	0	0	0	6 837	1 549	8 386
4	30	720	193	1054	3238	2876	0	0	0	0	0	7 361	1 184	8 545
5	31	744	148	565	2386	1948	0	0	0	0	0	5 048	641	5 689
6	30	720	116	359	1871	1307	0	0	0	0	0	3 654	440	4 094
7	31	744	91	332	1406	1194	0	0	0	0	0	3 023	393	3 416
8	31	744	67	324	1125	1027	0	0	0	0	0	2 543	357	2 900
9	30	720	107	779	1941	1890	0	0	0	0	0	4 718	875	5 593
10	31	744	126	1027	1836	2366	0	0	0	0	0	5 355	1 509	6 865
11	30	720	69	510	782	919	0	0	0	0	0	2 281	1 512	3 793
12	31	744	46	411	615	612	0	0	0	0	0	1 684	1 562	3 247
												48 901	12 998	61 898

Pomocné charakteristiky pro výpočet stupně využití tepelných zisků:

Číselný parametr	a_0	1	-	← hodnota pro trvale vytápěné budovy a měsíční výpočet
Časová konstanta	τ_0	15	h	← hodnota pro trvale vytápěné budovy a měsíční výpočet
Číselný parametr	a	10,4	-	

MĚRNÁ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM - NEPRŮSVITNÉ KONSTRUKCE

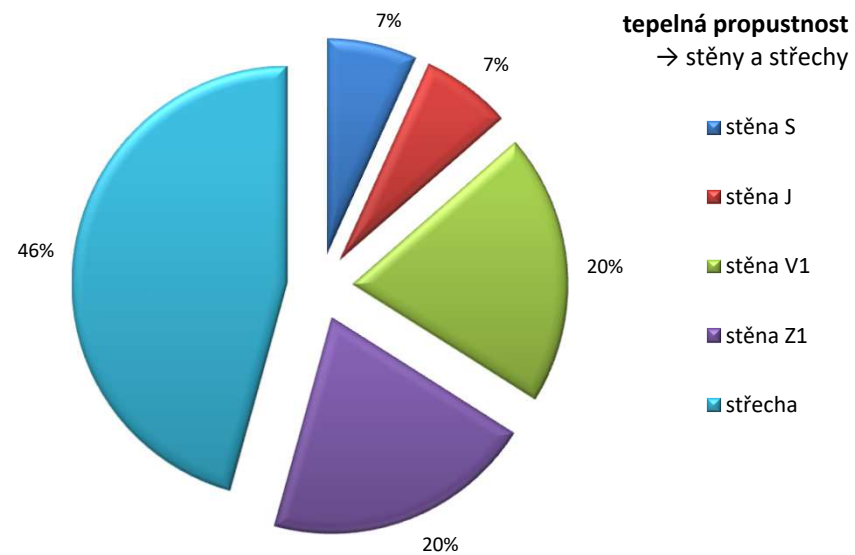
dle ČSN EN ISO 13789 - přímý prostup tepla do vnějšího prostředí (→ plošné neprůsvitné konstrukce, kromě dveří)

Obvodové stěny mezi vytápěným prostorem a vnějším prostředím:

Stěna	podlaží	orientace	šířka <i>b</i> m	výška <i>h</i> m	celková plocha <i>A_T</i> m ²	plocha výplní otvorů		čistá plocha <i>A</i> m ²	součinitel prostupu tepla <i>U</i> W/(m ² .K)	tepelná propustnost <i>L_{D,1,i}</i> W/K
						<i>A_G</i>				
						m ²	%			
stěna S	-	S	-	-	225,0	19,00	8,4	225,0	0,142	31,95
stěna J	-	J	-	-	225,0	35,00	15,6	225,0	0,142	31,95
stěna V1	-	V	-	-	674,5	126,00	18,7	674,5	0,142	95,78
stěna Z1	-	Z	-	-	674,5	138,00	20,5	674,5	0,142	95,78
					1799,0	318,0		1799,0		255,5
CELKEM										

Střechy mezi vytápěným prostorem a vnějším prostředím:

Střechy	šířka <i>b</i> m	výška <i>h</i> m	celková plocha <i>A_T</i> m ²	plocha výplní otvorů		čistá plocha <i>A</i> m ²	součinitel prostupu tepla <i>U</i> W/(m ² .K)	tepelná propustnost <i>L_{D,2,i}</i> W/K
				<i>A_G</i>				
				m ²	%			
střecha	-	-	1680,0	0,00	0,0	1680,00	0,128	215,04
			1680,0			1680,00		215,0
CELKEM								



MĚRNÁ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM - VÝPLŇ OTVORŮ

dle ČSN EN ISO 10077-1 a ČSN EN ISO 13790

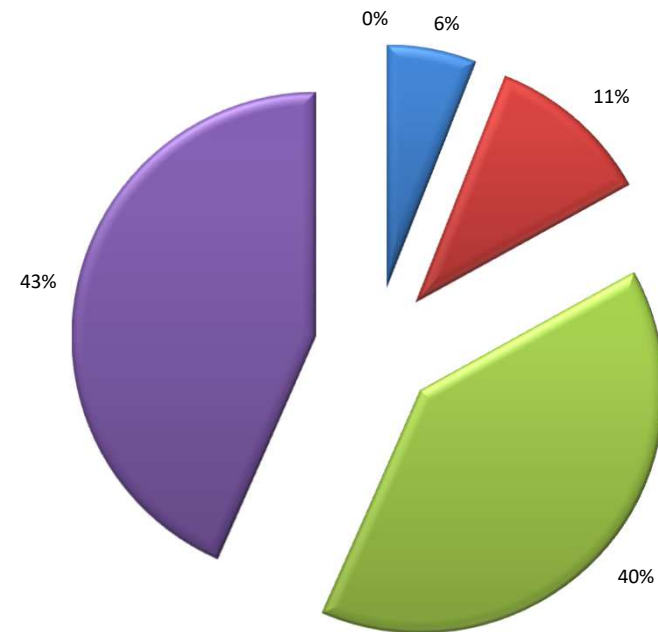
Okna mezi vytápěným prostorem a vnějším prostředím:

Okno	součinitel prostupu tepla			podlaží	orientace	energetická propustnost g_{normal}	šířka b	výška h	plocha A_w	počet ks	celková plocha A_w	plocha zasklení A_g	korekční činitelé					sběrná plocha A_s	déka ostění o_1	déka parapetu o_2	tepelná propustnost $L_{D,3,j}$	
	U_g W/(m ² ·K)	U_f W/(m ² ·K)	U_w W/(m ² ·K)										F_F	F_C	F_o	F_f	F_h					W/K
Okna SEVER	0,50	0,65	0,61		S	0,50			19,00	1	19,0	17,10	0,90	1,00	1,00	1,00	0,90	7,70	0,00	0,00	11,59	
Okna JIH	0,50	0,65	0,61		J	0,50			35,00	1	35,0	33,25	0,90	1,00	1,00	1,00	0,90	14,18	0,00	0,00	21,35	
Okna ZÁPAD	0,50	0,65	0,61		Z	0,50			126,00	1	126,0	119,70	0,90	1,00	1,00	1,00	0,90	51,03	0,00	0,00	76,86	
Okna VÝCHOD	0,50	0,65	0,61		V	0,50			138,00	1	138,0	131,10	0,90	1,00	1,00	1,00	0,90	55,89	0,00	0,00	84,18	
									4		318,0							CELKEM	128,8	0,0	0,0	194,0

Uprům
0,61
W/m²K

Rekapitulace oken dle orientace j :

Orientace	celková plocha $A_{w,j}$ m ²	sběrná plocha $A_{s,j}$ m ²	tepelná propustnost $L_{D,4,j}$ W/K
S	19,0	7,7	11,6
J	33,3	14,2	21,4
V	131,1	55,9	76,9
Z	119,7	51,0	84,2
CELKEM	303,1	128,8	194,0



tepelná propustnost → jednotlivá okna



Celková plocha výplní otvorů dle orientace j :

Orientace	celková plocha A_j m ²
S	19,0
J	33,3
V	131,1
Z	119,7
CELKEM	303,1

MĚRNÁ TEPELNÁ ZTRÁTA VĚTRÁNÍM - MECHANICKÉ VĚTRÁNÍ SE ZZT

dle ČSN EN ISO 13790

Vstupní parametry:

Objem vnitřního vzduchu	V_a	11560,0	m^3
Měrný objemový tok přiváděného čerstvého vzduchu		50	$m^3/(os \cdot h)$
Násobnost výměny vzduchu	n	0,17	1/h
Objemový tok vzduchu při $\Delta p = 50$ Pa	n_{50}	0,60	1/h
Součinitel větrné expozice	e	0,01	-
Součinitel větrné expozice	f	20	-

Objemový tok vzduchu:

Objemový tok přiváděného vzduchu	V_f	2000,0	m^3/h
Účinnost rekuperace	η	80%	
Zmenšený objemový tok přiváděného vzduchu	V	400,0	m^3/h
Přídavný objemový tok vzduchu	V_x	69,4	m^3/h
Celkový objemový tok vzduchu	V	469,4	m^3/h

288000

Měrná tepelná ztráta větráním:

Měrná tepelná kapacita vzduchu o jednotkovém objemu	$\rho_a c_a$	0,34	Wh/ $m^3 \cdot K$)
Měrná tepelná ztráta větráním	H_v	159,58	W/K

Součinitele větrné expozice e a f :

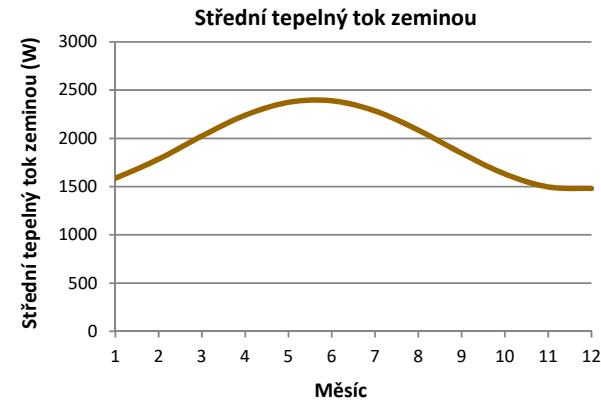
Součinitel e	Více než jedna	Jedna
pro třídu stínění:	exponovaná fasáda	exponovaná fasáda
bez stínění	0,10	0,03
mírné stínění	0,07	0,02
významné stínění	0,04	0,01
Součinitel f	15	20

TEPELNÝ TOK ZEMINOU - PODLAHA NA TERÉNU

dle ČSN EN ISO 13370 - podrobně dle přílohy B a C

Střední tepelný tok zeminou Φ_G (W) v měsíci m :

Měsíc	měsíční prům. vnitřní teplota $T_{i,m}$ (°C)	měsíční prům. venkovní teplota $T_{e,m}$ (°C)	střední tepelný tok zeminou Φ_G (W)
1	19,0	-0,88	1586
2	19,3	0,45	1785
3	20,0	4,09	2024
4	21,0	9,07	2240
5	22,0	14,04	2374
6	22,7	17,69	2390
7	23,0	19,02	2284
8	22,7	17,69	2085
9	22,0	14,04	1846
10	21,0	9,07	1631
11	20,0	4,09	1497
12	19,3	0,45	1480



Roční průměrná vnitřní teplota	$T_{i,mean}$	21,00	°C
Roční průměrná vnější teplota	$T_{e,mean}$	9,07	°C
Amplituda kolísání měsíčních průměrných vnitřních teplot	$T_{i,amp}$	2,00	K
Amplituda kolísání měsíčních průměrných vnějších teplot	$T_{e,amp}$	9,95	K
Pořadové číslo měsíce, kdy je dosaženo nejnižší vnější teploty	τ	1	-

Základní hodnota součinitele prostupu tepla podlahy U_0 (W/(m²·K)):

(pro oba případy: dobře izolovaná podlaha, kdy $d_t \geq B'$ / neizolovaná nebo mírně izolovaná podlaha, kdy $d_t < B'$)

Plocha podlahy	A	1425,0	m ²
Exponovaný obvod podlahy	P	187,0	m
Charakteristický rozměr podlahy	B'	15,2	m
Tloušťka obvodové stěny	w	0,4	m
Tepelná vodivost zeminy	λ	2,0	W/(m·K)
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně podlahy	$R_{si,f}$	0,17	m ² ·K/W
Odpor při přestupu tepla na rozhraní podlaha / zemina	$R_{se,g}$	0,00	m ² ·K/W
Odpor při přestupu tepla na povrchu terénu	R_{se}	0,04	m ² ·K/W
Tepelný odpor podlahové desky	R_f	4,8	m ² ·K/W
Ekvivalentní tloušťka podlahy	d_t	10,34	m
Splnění podmínky $d_t \geq B'$		NE	
Základní hodnota součinitele prostupu tepla podlahy	U_0	0,119	W/(m²·K)

Ustálená tepelná propustnost L_s (W/K):

(podlaha na zemině se svislou okrajovou izolací)

Tloušťka svislé okrajové izolace	d_n	0,2	m
Tepelná vodivost svislé okrajové izolace	λ_n	0,035	W/(m·K)
Tepelný odpor svislé okrajové izolace	R_n	5,71	m ² ·K/W
Přídavná účinná tloušťka při umístění okrajové izolace	d'	5,61	m
Hloubka svislé okrajové izolace pod terénem	D	1	m
Doplňkový lin. čin. prost. tepla při umístění svislé okraj. izolace	$\Delta\psi$	-0,0374	W/(m·K)
Ustálená tepelná propustnost zeminou	L_s	162,21	W/K

Periodické tepelné propustnosti:

(podlaha na zemině se svislou okrajovou izolací)

Objemová tepelná kapacita zeminy	$(\rho \cdot c)$	2,50E+06	J/(m ³ ·K)
Periodická hloubka průniku	δ	2,83	m
Časový předstih cyklu tepelného toku oproti cyklu vnitřní teploty	α	0,229	měsíců
Časové zpoždění cyklu tepelného toku oproti cyklu vnější teploty	β	2,083	měsíců
Vnitřní periodická tepelná propustnost	L_{pi}	240,69	W/K
Vnější periodická tepelná propustnost	L_{pe}	27,99	W/K

Tepelnětechnické vlastnosti zeminy:

Kategorie	Popis	Tepelná vodivost λ (W/(m·K))	Objemová tepelná kapacita $(\rho \cdot c)$ (J/(m ³ ·K))
1	Hlíny a jíly	1,5	3,00E+06
2	Písky a štěrky	2,0	2,00E+06
3	Stejnorodá skála	3,5	2,00E+06

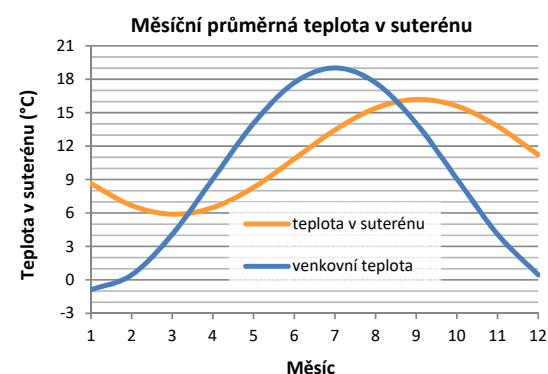
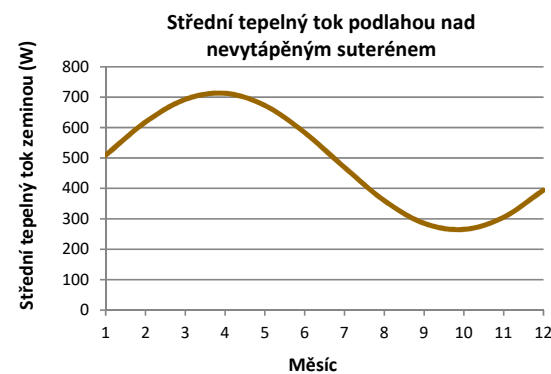
U_f 0,203 W/(m²·K)

TEPELNÝ TOK ZEMINOU - NEVYTÁPĚNÝ SUTERÉN

dle ČSN EN ISO 13370 - podrobně dle přílohy B a C

Střední tepelný tok zeminou Φ_G (W) v měsíci m :

Měsíc	měsíční prům. vnitřní teplota $T_{i,m}$ (°C)	měsíční prům. venkovní teplota $T_{e,m}$ (°C)	střední tepelný tok podlahou Φ_G (W)	měsíční průměrná teplota v suterénu T_b (°C)
1	19,0	-0,88	509	8,64
2	19,3	0,45	618	6,68
3	20,0	4,09	693	5,90
4	21,0	9,07	713	6,49
5	22,0	14,04	673	8,31
6	22,7	17,69	584	10,85
7	23,0	19,02	469	13,45
8	22,7	17,69	360	15,41
9	22,0	14,04	285	16,19
10	21,0	9,07	265	15,60
11	20,0	4,09	305	13,79
12	19,3	0,45	395	11,24
		9,07	↔ srovnej	11,05



Roční průměrná vnitřní teplota	$T_{i,mean}$	21,00	°C
Roční průměrná vnější teplota	$T_{e,mean}$	9,07	°C
Amplituda kolísání měsíčních průměrných vnitřních teplot	$T_{i,amp}$	2,00	K
Amplituda kolísání měsíčních průměrných vnějších teplot	$T_{e,amp}$	9,95	K
Pořadové číslo měsíce, kdy je dosaženo nejnižší vnější teploty	τ	1	-

← doplnit dle klimadat (pro ČR většinou 1 = leden)

Základní hodnota součinitele prostupu tepla podlahy U (W/(m²·K)):

(pro oba případy: dobře izolovaná podlaha, kdy $d_t \geq B'$ / neizolovaná nebo mírně izolovaná podlaha, kdy $d_t < B'$)

Plocha podlahy (mezi vytápěným prostorem a suterénem)	A	255,0	m²
Exponovaný obvod podlahy	P	78,0	m
Charakteristický rozměr podlahy	B'	6,5	m
Výška horní hrany podlahy nad okolním terénem	h	0,5	m
Hloubka podlahy suterénu pod úrovní okolního terénu	z	3,5	m
Tloušťka suterénní obvodové stěny v úrovni terénu	w	0,4	m
Tepelná vodivost zeminy	λ	2,0	W/(m·K)
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně podlahy	$R_{si,f}$	0,17	m²·K/W
Odpor při přestupu tepla vnější straně podlahy (do suterénu)	$R_{se,f}$	0,17	m²·K/W
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně suterénní stěny	$R_{si,w}$	0,13	m²·K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně suterénní stěny	$R_{se,w}$	0,04	m²·K/W
Odpor při přestupu tepla na povrchu terénu	R_{se}	0,04	m²·K/W
Tepelný odpor podlahy (mezi vytápěným prostorem a suterénem)	R_f	4,9	m²·K/W
Tepelný odpor suterénní stěny nad úrovní terénu	R_w	6,0	m²·K/W
Ekvivalentní tloušťka suterénní stěny	$d_{w,b}$	12,34	m
Tepelný odpor suterénní stěny pod úrovní terénu	R_{bw}	6,0	m²·K/W
Ekvivalentní tloušťka podlahy suterénu	$d_{t,fb}$	1,26	m
Splnění podmínky ($d_t + 0,5 \cdot z$) $\geq B'$		NE	
Tepelný odpor podlahy suterénu (na zemině)	R_{bf}	0,2	m²·K/W
Objem vzduchu v suterénu	V_b	755	m³
Násobnost výměny vzduchu v suterénu	n_b	0,5	1/h
Ekvivalentní součinitel prostupu tepla podlahy	U	0,161	W/(m²·K)

(vč. suterénních kč, vlivu obklopující zeminy a výměny vzduchu v suterénu)

Tepelnětechnické vlastnosti zeminy:

Kategorie	Popis	Tepelná vodivost λ (W/(m·K))	Objemová tepelná kapacita ($\rho \cdot c$) (J/(m³·K))
1	Hlíny a jíly	1,5	3,00E+06
2	Písky a štěrky	2,0	2,00E+06
3	Stejnorodá skála	3,5	2,00E+06

(ekvivalentní) součinitele prostupu tepla příslušných konstrukcí

U_f	0,193	W/(m²·K)
U_w	0,162	W/(m²·K)
U_{bw}	0,103	W/(m²·K)
U_{bf}	0,349	W/(m²·K)

Ustálená tepelná propustnost L_s (W/K):

Ustálená tepelná propustnost mezi vnitřním a vnějším prostředím (tzn. podlahou nad nevytápěným suterénem) L_s 40,99 W/K → činitel teplotní redukce (dle ČSN 730540-4:2005 - příloha H.2.2) b 0,83

Periodické tepelné propustnosti:

(podlaha na zemině se svislou okrajovou izolací)

Objemová tepelná kapacita zeminy	$(\rho \cdot c)$	2,00E+06	J/(m³·K)
Periodická hloubka průniku	δ	3,17	m
Časový předstih cyklu tepelného toku oproti cyklu vnitřní teploty	α	0,216	měsíců
Časové zpoždění cyklu tepelného toku oproti cyklu vnější teploty	β	2,104	měsíců
Vnitřní periodická tepelná propustnost	L_{pi}	44,43	W/K
Vnější periodická tepelná propustnost	L_{pe}	24,08	W/K

KLIMATICKÁ DATA - MĚSÍČNÍ

Popis lokality:

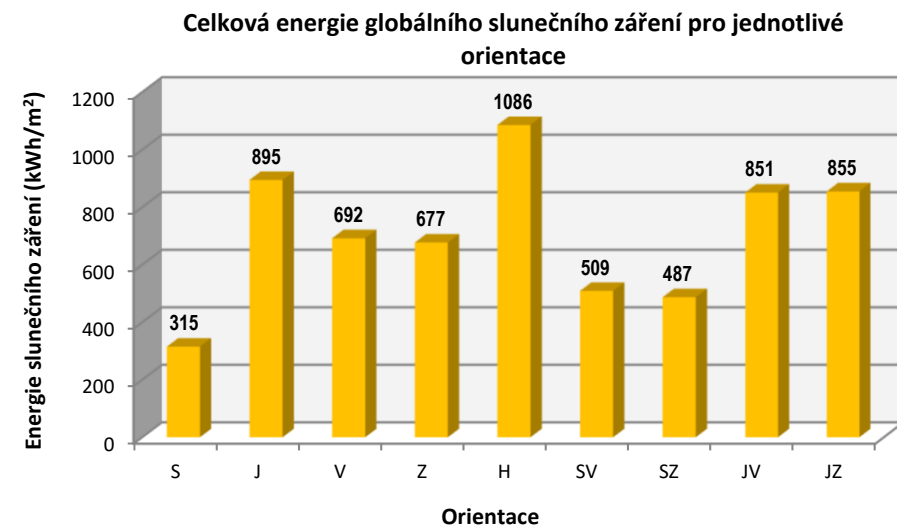
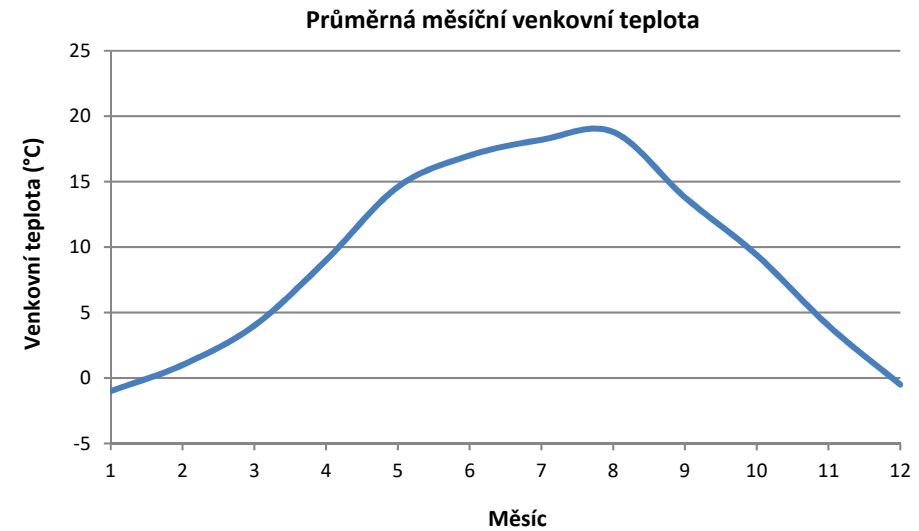
Místo: Žatec
 GPS: 50° s.š. / 13° v.d.
 Nadmořská výška: 233 m.n.m.

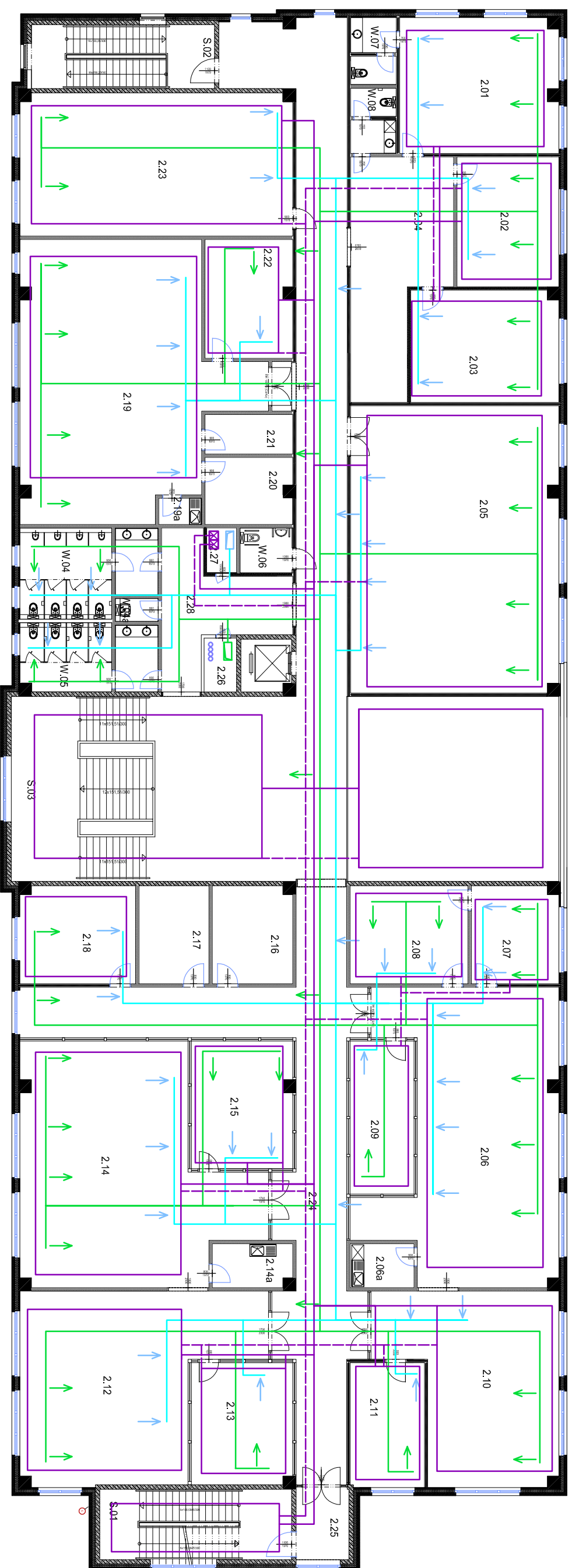
Energie slunečního záření v MJ/m²:

Měsíc	počet dnů	venkovní teplota θ_e (°C)	Celková energie globálního slunečního záření pro jednotlivé orientace $I_{s,j}$								
			S	J	V	Z	H	SV	SZ	JV	JZ
1	31	-2,4	47	104	58	58	76	47	47	86	86
2	28	-0,9	72	162	97	97	133	76	76	137	137
3	31	3,0	115	234	162	162	259	122	122	209	209
4	30	7,7	158	292	238	238	410	184	184	277	277
5	31	12,7	209	313	299	299	536	245	245	320	320
6	30	15,9	216	284	292	292	526	248	248	299	299
7	31	17,5	212	292	288	288	518	245	245	302	302
8	31	17,0	184	320	277	277	490	216	216	313	313
9	30	13,3	126	256	187	187	313	140	140	234	234
10	31	8,3	86	220	126	126	205	90	90	184	184
11	30	2,9	47	112	61	61	90	47	47	94	94
12	31	-0,6	32	72	40	40	54	32	32	61	61

Energie slunečního záření v kWh/m²:

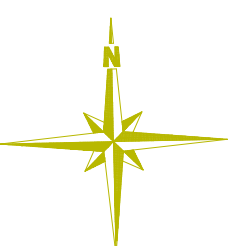
Měsíc	počet dnů	venkovní teplota θ_e (°C)	Celková energie globálního slunečního záření pro jednotlivé orientace $I_{s,j}$								
			S	J	V	Z	H	SV	SZ	JV	JZ
1	31	-1,0	7	50	15	20	23	12	12	37	44
2	28	1,0	13	56	26	28	40	20	20	47	51
3	31	4,0	23	82	51	53	79	36	37	73	76
4	30	9,0	32	95	74	72	118	51	49	92	86
5	31	14,6	47	97	104	93	161	79	73	109	98
6	30	17,0	52	87	115	88	166	91	73	108	88
7	31	18,2	47	93	100	93	162	78	75	103	97
8	31	18,8	38	100	88	88	143	64	63	101	100
9	30	13,8	24	95	60	64	96	38	40	82	86
10	31	9,4	17	75	34	48	57	21	25	51	71
11	30	4,0	9	36	14	18	24	10	11	25	32
12	31	-0,5	6	29	11	12	17	9	9	23	26
	365	9,1	315	895	692	677	1086	509	487	851	855



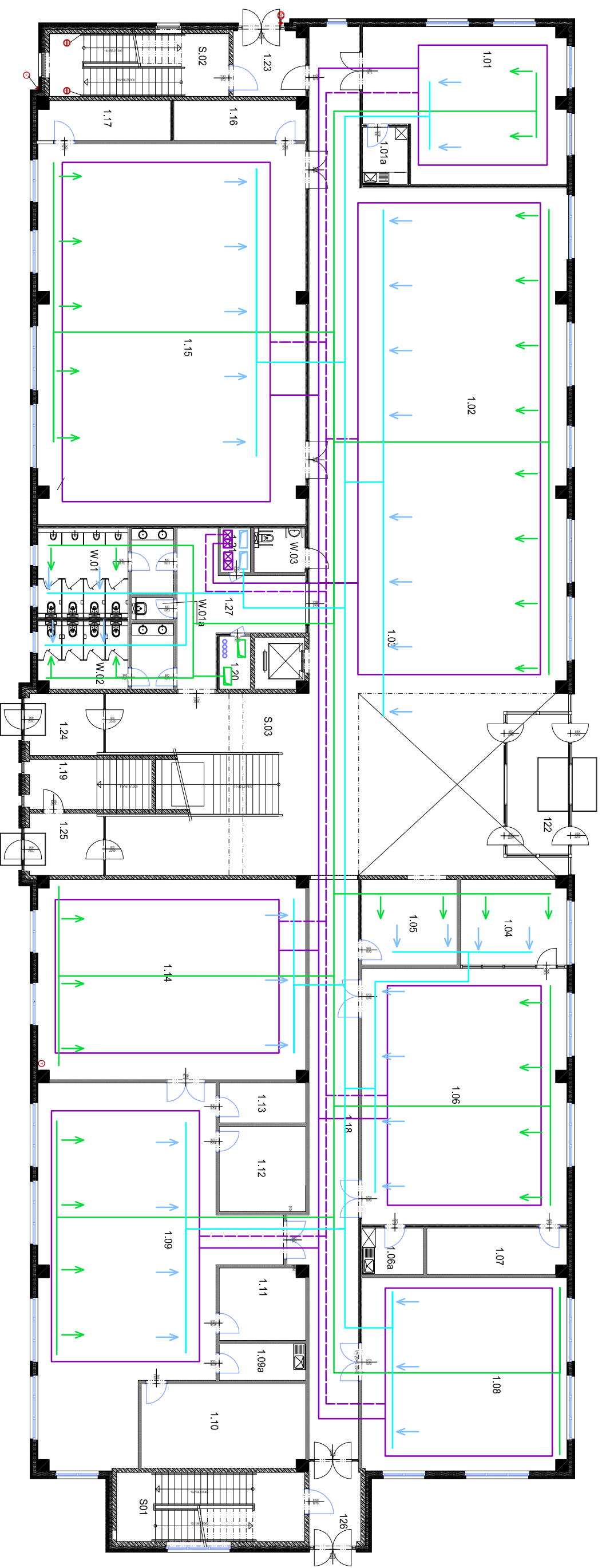


LEGENDA

-  STROPNÍ CHLAZENÍ A VYTÁPĚNÍ - VERTIKÁLNÍ ROZVOD
-  STROPNÍ CHLAZENÍ A VYTÁPĚNÍ - PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
-  STROPNÍ CHLAZENÍ A VYTÁPĚNÍ - ODVODNÍ POTRUBÍ
-  PŘÍVOD VZDUCHU DO INTERIÉRU
-  ODVOD VZDUCHU Z INTERIÉRU



Zpracovatel: Jan Brabec	Vedoucí diplomové práce: prof.ing. Petr Hájek, CSc., FEng.	ČVUT Fakulta stavební
Diplomová práce	Skolní rok: 2018/2019	
Název dílny: PŮDORYS 2. NP - SCHEMA TZB	Datum: 10.12.2018	Měřko: 1:200
	Číslo výkresu: 21	

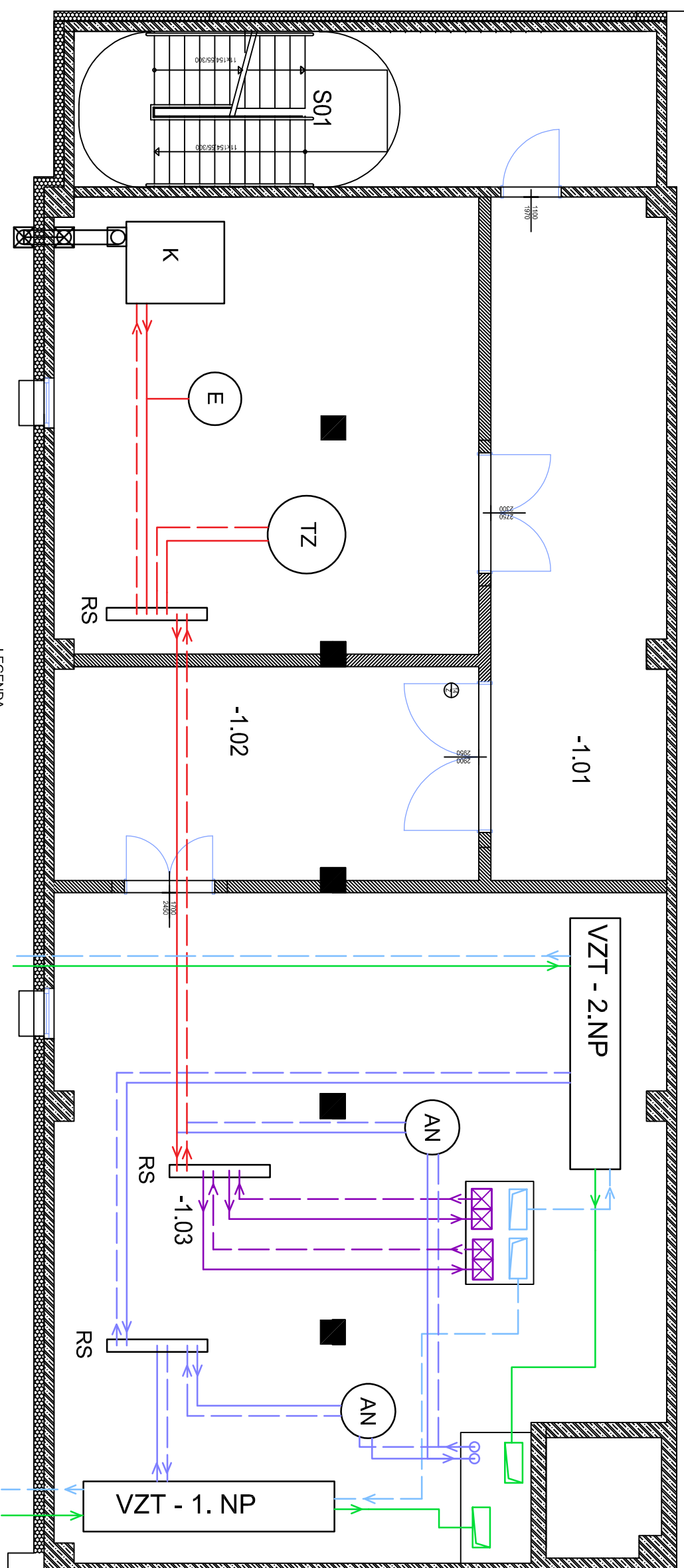


LEGENDA

-  STROPNÍ CHLAZENÍ A VYTÁPĚNÍ - VERTIKÁLNÍ ROZVOD
-  STROPNÍ CHLAZENÍ A VYTÁPĚNÍ - PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
-  STROPNÍ CHLAZENÍ A VYTÁPĚNÍ - ODVODNÍ POTRUBÍ
-  PŘÍVOD VZDUCHU DO INTERIÉRU
-  ODVOD VZDUCHU Z INTERIÉRU

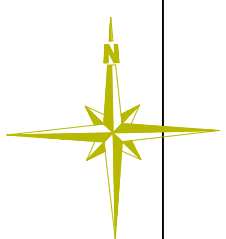


Zpracoval:	Jan Brabec	Vedoucí diplomové práce:	prof.ing. Petr Hájek, CSc., FEng.	Fakulta stavební ČVUT
Název úlohy:	Diplomová práce	Střední rok:	2018/2019	Datum:
	PŮDORYS 1. NP - SCHÉMA TZB			10.12.2018
				Měřítko:
				1:200
				Číslo výkresu:
				22



- LEGENDA**
- STROPNÍ CHLAZENÍ A VYTÁPĚNÍ - VERTIKÁLNÍ ROZVOD
 - STROPNÍ CHLAZENÍ A VYTÁPĚNÍ - PŘIVODNÍ POTRUBÍ
 - STROPNÍ CHLAZENÍ A VYTÁPĚNÍ - ODVODNÍ POTRUBÍ
 - VYTÁPĚNÍ - PŘIVODNÍ POTRUBÍ
 - VYTÁPĚNÍ - ODVODNÍ POTRUBÍ
 - PŘÍVOD VZDUCHU DO INTERIÉRU
 - ODVOD VZDUCHU Z INTERIÉRU

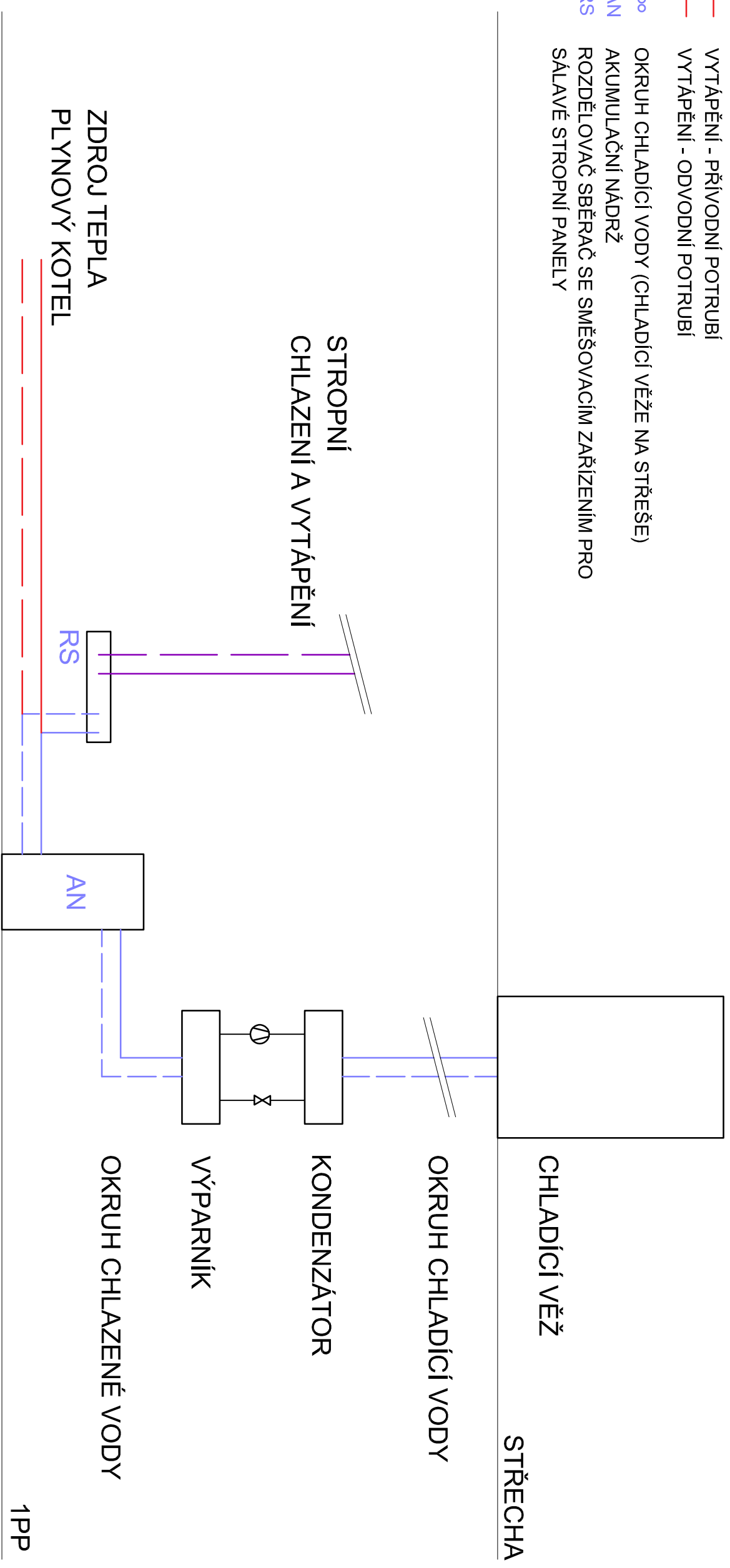
- OKRUH CHLADICÍ VODY (CHLADICÍ VEŽE NA STŘEŠE)
- AKUMULAČNÍ NADŘEŽ
- ROZDĚLOVAČ SBĚRAČ SE SMĚŠOVACÍM ZAŘÍZENÍM PRO SALAVÉ STROPNÍ PANELE
- EXPAZNÍ NADDOBA
- PLYNOVÝ KOTEL
- ZÁSOBNÍK TEPLÉ VODY



Zpracoval:	Vedoucí diplomové práce:	
Jan Brabec	prof. Ing. Petr Hájek, CSc., Eng.	
Diplomová práce	Skupina rok:	Fakulta stavební Datum: 10.12.2018 Měřítko: 1:100 Číslo výkresu: 23
Název dílny:	2018/2019	
PŮDORYS 1. PP - SCHEMA TZB		

LEGENDA

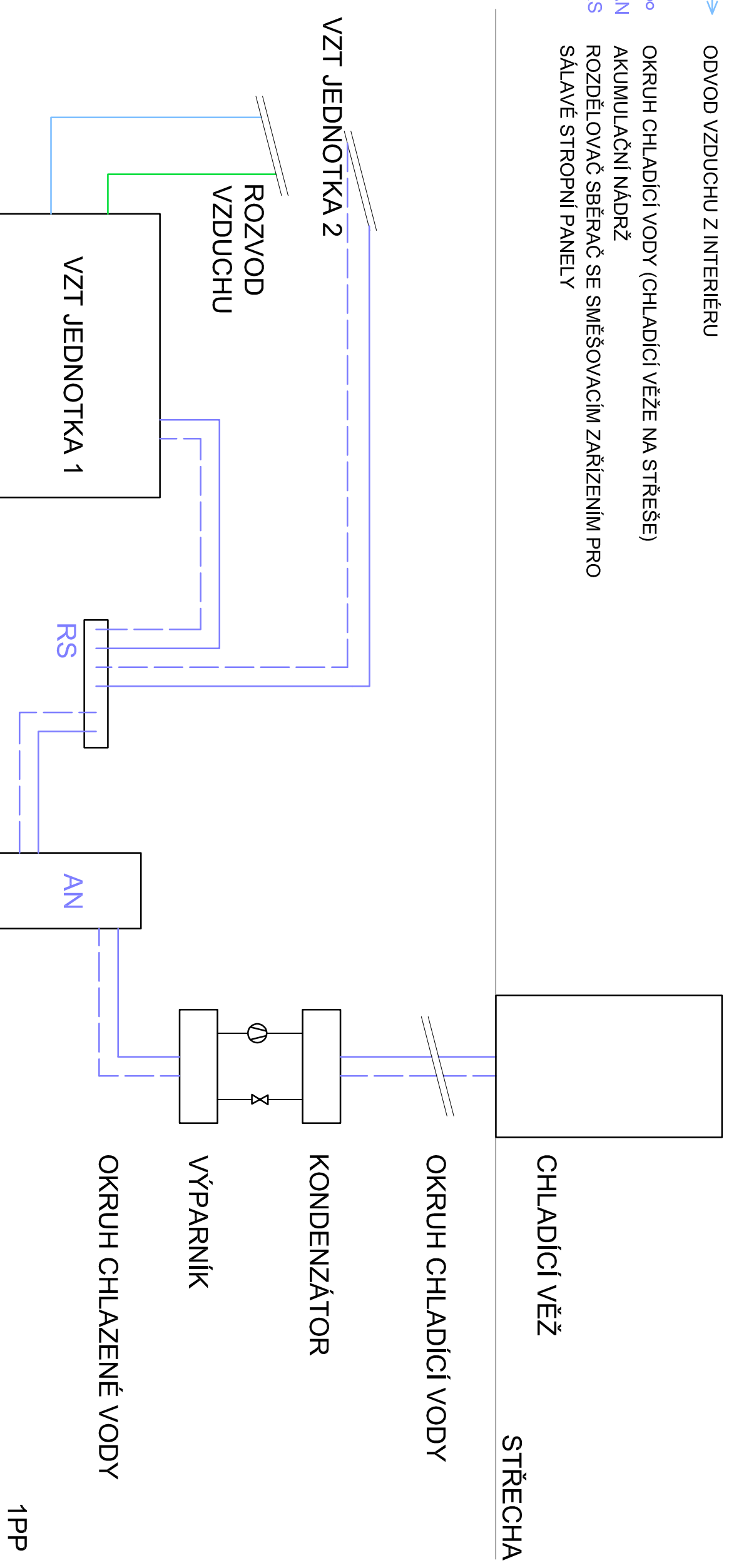
- ⊠ STROPNÍ CHLAZENÍ A VYTÁPĚNÍ - VERTIKÁLNÍ ROZVOD
- STROPNÍ CHLAZENÍ A VYTÁPĚNÍ - PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
- STROPNÍ CHLAZENÍ A VYTÁPĚNÍ - ODVODNÍ POTRUBÍ
- VYTÁPĚNÍ - PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
- VYTÁPĚNÍ - ODVODNÍ POTRUBÍ
- ∞ OKRUH CHLADICÍ VODY (CHLADICÍ VĚŽE NA STŘEŠE)
- AN AKUMULAČNÍ NÁDRŽ
- RS ROZDĚLOVAČ SBĚRAČ SE SMĚŠOVACÍM ZAŘÍZENÍM PRO SÁLAVÉ STROPNÍ PANELE



Zpracoval:	Jan Brabec	Vedoucí diplomové práce:	prof. Ing. Petr Hálek, CSc., FEng.	Fakulta stavební ČVUT
	Diplomová práce		Skolní rok: 2018/2019	
Název úlohy:	SCHÉMA ZAPOJENÍ VYTÁPĚNÍ/CHLAZENÍ			Datum: 10.12.2018
				Meritko:
				Číslo výkresu: 24

LEGENDA

- PŘÍVOD VZDUCHU DO INTERIÉRU
- ← ODVOD VZDUCHU Z INTERIÉRU
- ∞ OKRUH CHLADÍČÍ VODY (CHLADÍČÍ VĚŽE NA STŘEŠE)
- AN AKUMULAČNÍ NÁDRŽ
- RS ROZDĚLOVAČ SBĚRAČ SE SMĚŠOVACÍM ZAŘÍZENÍM PRO SÁLAVÉ STROPNÍ PANELE



Zpracoval:	Jan Brabec	Vedoucí diplomové práce:	prof. Ing. Petr Hájek, CSc., FEng.	Fakulta stavební
	Diplomová práce	Skolní rok:	2018/2019	ČVUT
Název úlohy:	SCHÉMA ZAPOJENÍ VZT			Datum:
				10.12.2018
				Měřiko:
				Číslo výkresu:
				25

TECHNICKÝ LIST
STROPNÍHO
**VYTÁPĚNÍ/
CHLAZENÍ**

Zehnder Alumline / Zehnder Carboline
Stropní systémy pro vytápění a chlazení
Technický katalog

zehnder

always
around you

Vytápění

Chlazení

Čerstvý vzduch

Čistý vzduch





Kompletní stropní systémy pro vytápění a chlazení

U firmy Zehnder lze nyní objednat kompletně zavěšené vytápěcí a chladičí stropní panely v různých variantách. Tyto závěsné stropní systémy přesvědčí kromě svého příjemného vzhledu a přesné montáže také následujícími vlastnostmi:

- Velmi vysoký tepelný a chladičí výkon
- Příjemné vnitřní klima díky vysokému podílu sálání
- Rychlá reakce na změny teploty v místnosti
- Stropní systém na míru – maximální volnost uspořádání
- Rychlý přístup do stropního podhledu
- Dobrá schopnost absorpce hluku u perforovaného provedení
- Integrace funkčních prvků (svítidla, hlásiče kouře, vývody vzduchu atd.)

Navrženo speciálně pro oblast kancelářských budov, škol, nemocnic a veřejných budov, kde stropní systémy Zehnder pro vytápění a chlazení nabízí nejvyšší komfort při maximální energetické účinnosti.

Závěsné stropní systémy	4
Nástěnné přípojky	12
Samostatně zavěšené stropní panely	14
Povrchy a barvy	16
Perforace	16
Absorpce hluku	17
Aktivace	18
Možnosti připojení	20
Spojovací technika	20
Speciální řešení	21
Topný a chladičí výkon	22
Technické údaje	24
Oblasti použití	26
Kompletní řešení na míru	28
Zehnder – always around you	30

Systém rastrových pásů

Systém rastrových pásů se ideálně hodí pro dodatečné změny geometrie prostoru. Moduly se pokládají na široké závěsné osy (pásy). Bez problémů tak lze provést dodatečné nastavení oddělovacích příček.

Právě při změně uspořádání prostoru je flexibilita a úspora času důležitou výhodou.

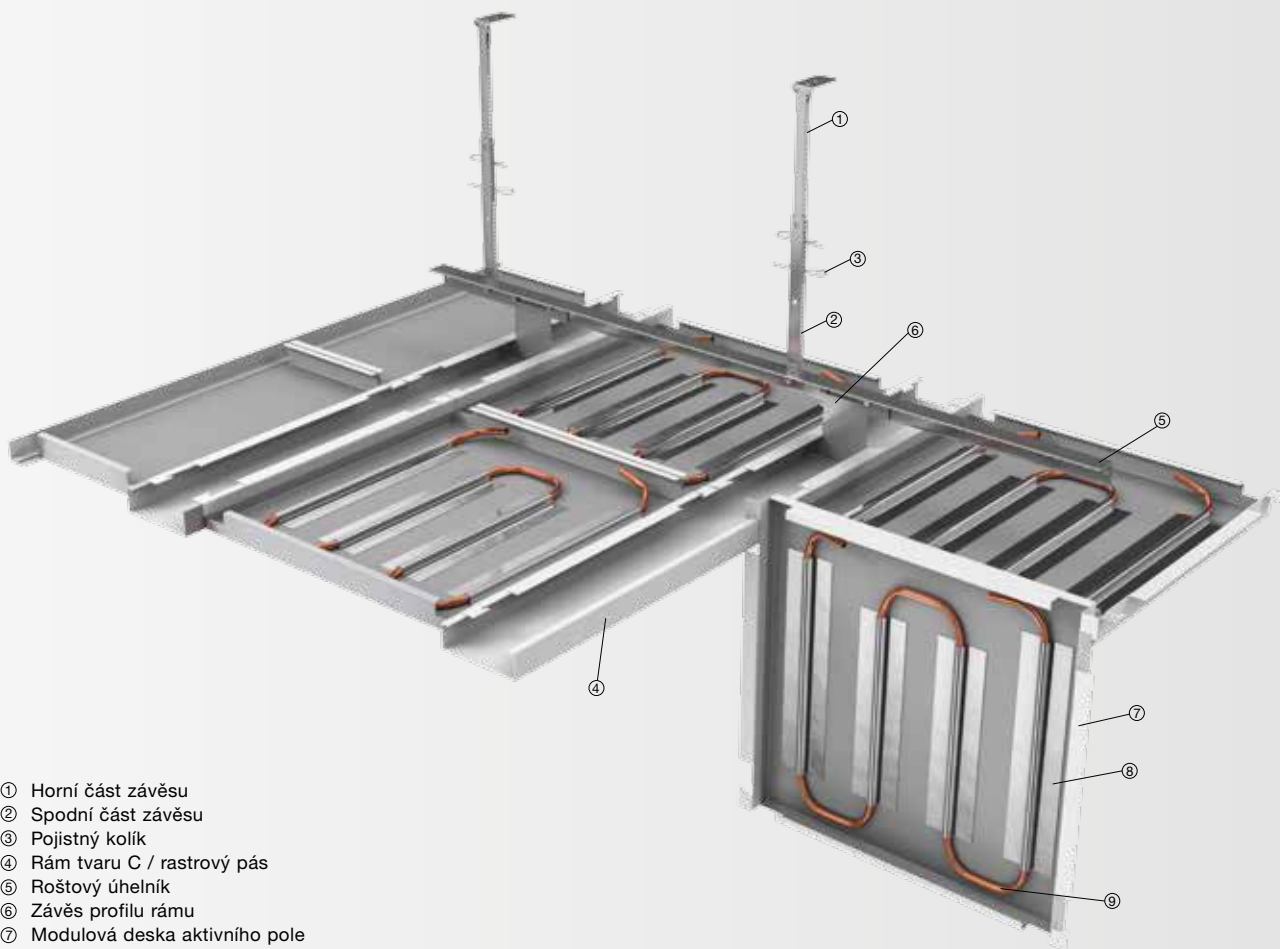
Revizi každé kazety lze provést samostatně. Tím je zaručen rychlý přístup ke stropním podhledům. Systém rastrových pásů se ideálně hodí pro použití větších velikostí modulů (max. 1,5 m²).

K otevření a zavření stropních desek není zapotřebí žádný nástroj.



Další informace:

Absorpce hluku	strana 17
Topný a chladič výkon	strana 22
Technické údaje	strana 24

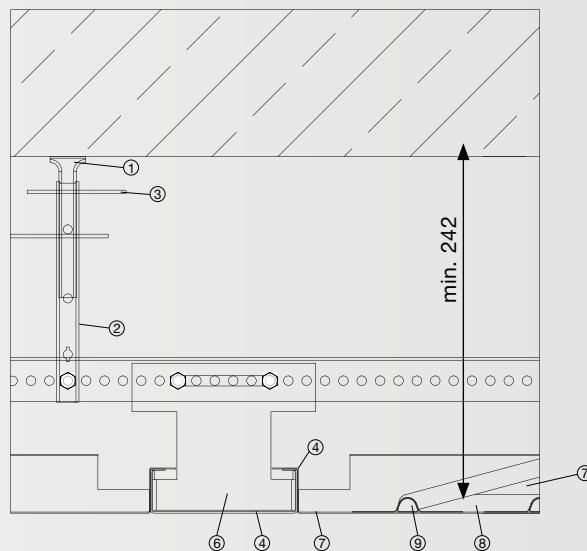


- ① Horní část závěsu
- ② Spodní část závěsu
- ③ Pojistný kolík
- ④ Rám tvaru C / rastrový pás
- ⑤ Roštový úhelník
- ⑥ Závěs profilu rámu
- ⑦ Modulová deska aktivního pole
- ⑧ Tepelně vodivý plech
- ⑨ Měděný trubkový meandr, trubka s profilem ve tvaru D

Systém rastrových pásů

Maximální délka desky [mm]	≤ 2000
Maximální šířka desky [mm]	≤ 1300
Max. doporučená plocha / deska [m ²]	1,5
Aktivace - teplosměnný materiál ¹⁾	Hliník
Skrytá spodní konstrukce	-
Zabezpečení proti nadzdvihnutí	-
Možnost provést revizi	■
Odklápěcí	■
Systém vhodný pro dodatečné změny geometrie prostoru	■
Provedení absorbující hluk (perforované) $\alpha_s = 0,55 - 0,95$	■
Vestavěné prvky (svítidla, větrání atd.)	■
Speciální barvy	■

¹⁾ Další materiály na vyžádání.



Upínací systém

Upínací systém přesvědčí svým příjemným vzhledem a neviditelné spodní konstrukci. Stropní podhled lze ideálně využít jako instalační plochu.

Díky odklápěcím modulům lze provádět snadno a rychle např. dodatečné instalace.

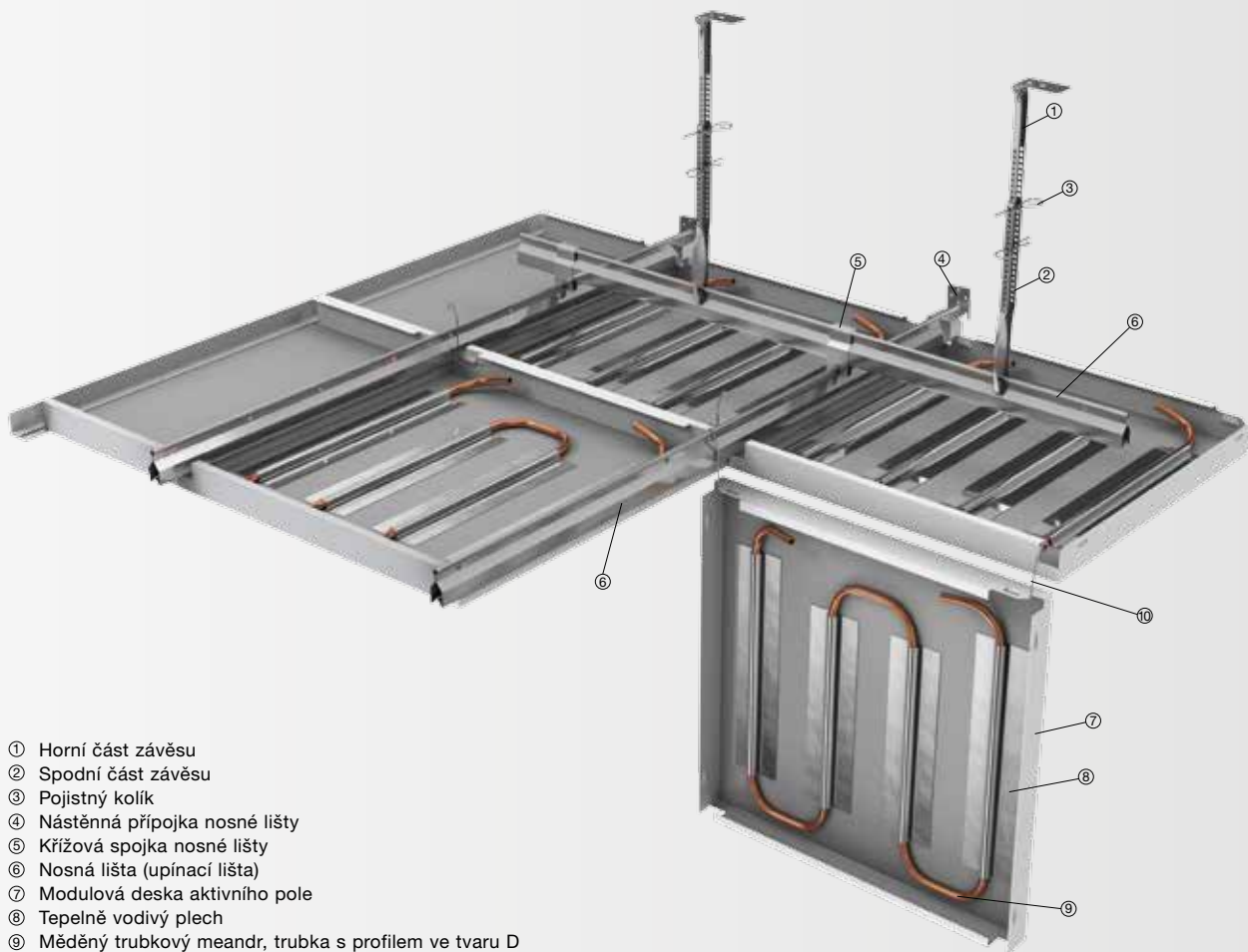
Montážní varianty se zabezpečením proti nadzdvihnutí zaručují bezpečný lícovaný tvar v nosné konstrukci.

Moduly se upínají do skryté upínací lišty spodní konstrukce. Systém je vhodný pro použití menších velikostí modulů (max. 0,8 m²).



Další informace:

Absorpce hluku	strana 17
Topný a chladič výkon	strana 22
Technické údaje	strana 24

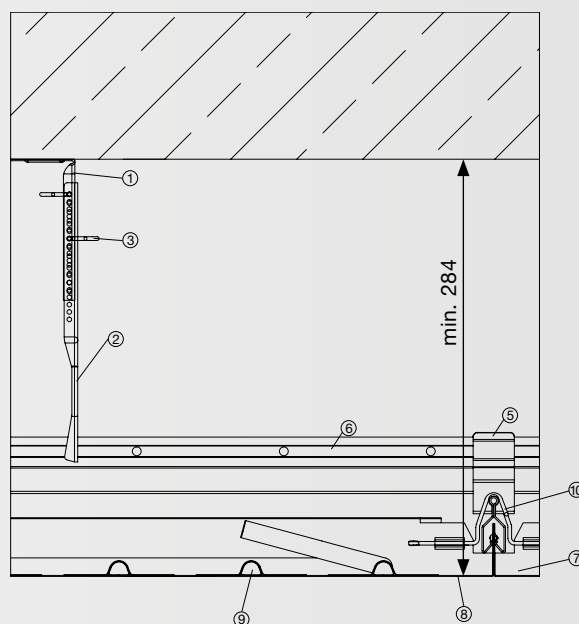


- ① Horní část závěsu
- ② Spodní část závěsu
- ③ Pojistný kolík
- ④ Nástěnná přípojka nosné lišty
- ⑤ Křížová spojka nosné lišty
- ⑥ Nosná lišta (upínací lišta)
- ⑦ Modulová deska aktivního pole
- ⑧ Tepelně vodivý plech
- ⑨ Měděný trubkový meandr, trubka s profilem ve tvaru D
- ⑩ Bezpečnostní hák

Upínací systém

Maximální délka desky [mm]	≤ 2000
Maximální šířka desky [mm]	≤ 1200
Max. doporučená plocha / deska [m ²]	0,8
Aktivace - teplosměnný materiál ¹⁾	Hliník
Skrytá spodní konstrukce	■
Zabezpečení proti nadzdvihnutí	■
Možnost provést revizi	■
Odklápěcí	■
Systém vhodný pro dodatečné změny geometrie prostoru	-
Provedení absorbující hluk (perforované) $\alpha_s = 0,55 - 0,95$	■
Vestavěné prvky (svítidla, větrání atd.)	■
Speciální barvy	■

¹⁾ Další materiály na vyžádání.



Závěsný systém

Závěsný systém disponuje neviditelnou spodní konstrukcí a opticky zapadne do jakékoliv dekorační koncepce.

Stropní podhled lze ideálně využít jako instalační plochu. Moduly lze kdykoliv snadno a rychle odklopit.

Montážní varianty se zabezpečením proti nadzdvihnutí zaručují bezpečný lícovaný tvar v nosné konstrukci.

Moduly se zavěšují do neviditelné spodní konstrukce. Systém je vhodný pro použití větších velikostí modulů (max. 1,7 m²).



Další informace:

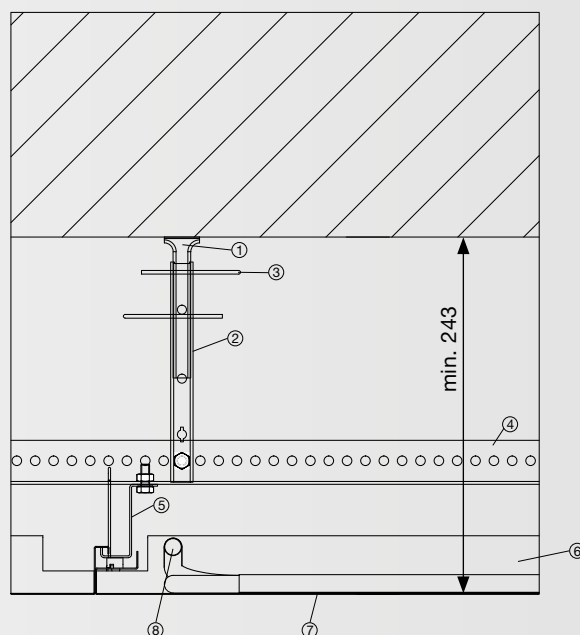
Absorpce hluku	strana 17
Topný a chladič výkon	strana 22
Technické údaje	strana 24



- ① Horní část závěsu
- ② Spodní část závěsu
- ③ Pojistný kolík
- ④ Roštový úhelník
- ⑤ Opěrný Z profil
- ⑥ Modulová deska aktivního pole
- ⑦ Tepelně vodivý plech
- ⑧ Měděný trubkový meandr, trubka s profilem ve tvaru D

Závěsný systém	
Maximální délka desky [mm]	≤ 2000
Maximální šířka desky [mm]	≤ 1300
Max. doporučená plocha / deska [m ²]	1,7
Aktivace - teplosměnný materiál ¹⁾	Hliník
Skrytá spodní konstrukce	■
Zabezpečení proti nadzdvihnutí	■
Možnost provést revizi	■
Odklápěcí	■
Systém vhodný pro dodatečné změny geometrie prostoru	-
Provedení absorbující hluk (perforované) $\alpha_s = 0,55 - 0,95$	■
Vestavěné prvky (světla, větrání atd.)	■
Speciální barvy	■

¹⁾ Další materiály na vyžádání.



Vkládací systém

Vkládací systém je speciálně přizpůsoben pro použití v nových nebo stávajících rástrových stropích.

Jako základní rozměry rástru jsou k dispozici desky o velikosti 600 mm a 625 mm. Vkládací moduly existují ve dvou standardních konstrukčních šířkách a vždy v pěti standardních konstrukčních délkách. Délka těchto různých vkládacích modulů se orientuje podle základního rozměru rástru a může činit až pětinašobek základního rozměru rástru. Desky jsou ideálně vhodné pro větší plochy (max. 2 m²). Použitím delších modulů lze náklady na instalaci snížit oproti systému běžně dostupnému na trhu až o 80 %.

U vkládacího systému se moduly pokládají na spodní konstrukci tvaru T.

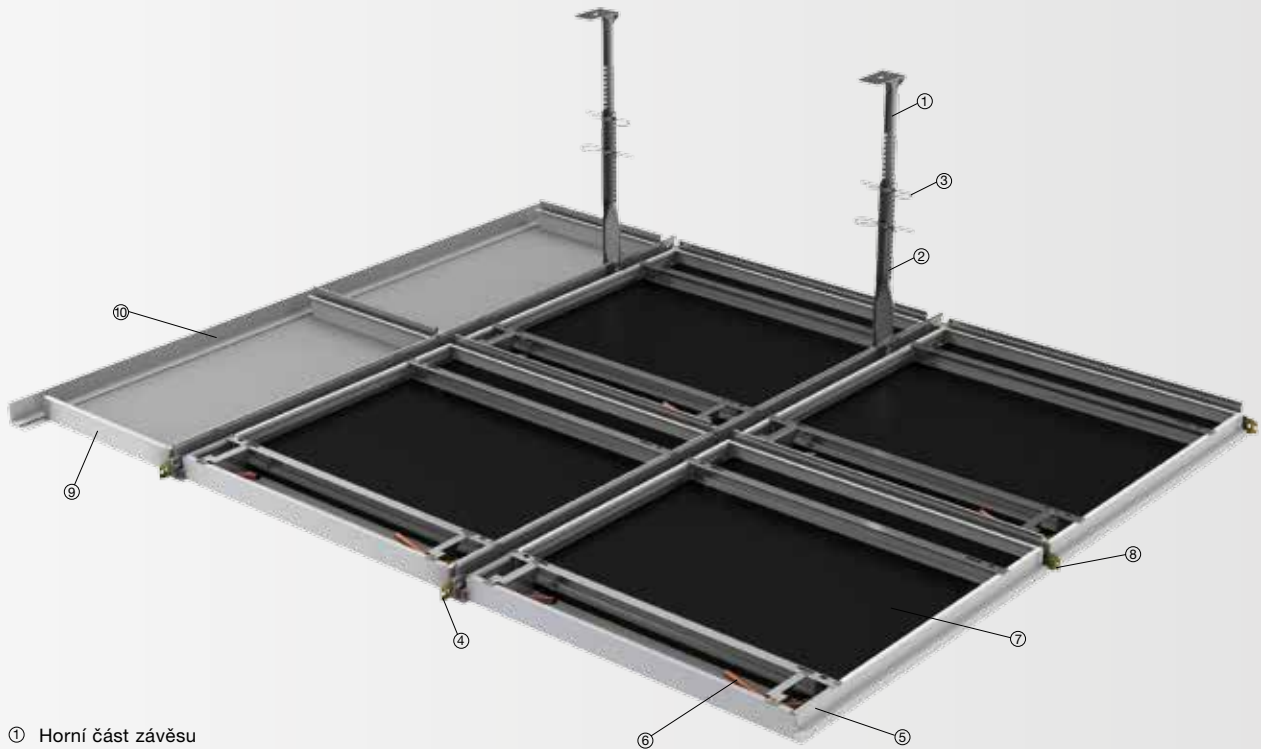
Vkládací systému Zehnder lze aktivovat dvěma způsoby:

- Aktivace hliníkovými, tepelně vodivými profily a měděným trubkovým meandrem.
- Aktivace grafitovým sendvičem s integrovaným měděným trubkovým meandrem.

Další informace:

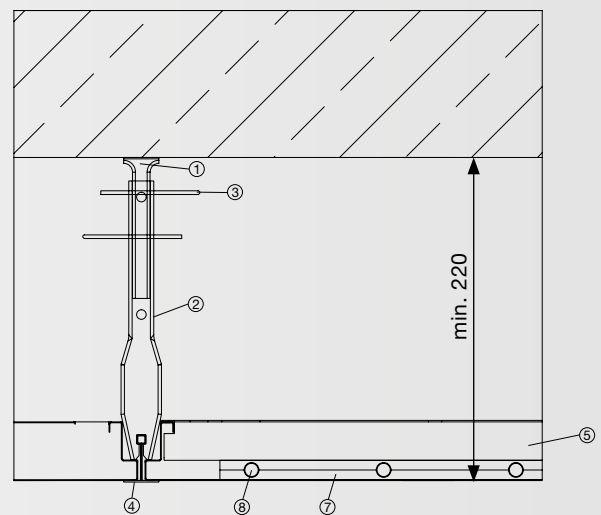
Absorpce hluku	strana 17
Topný a chladič výkon	strana 22
Technické údaje	strana 24





- ① Horní část závěsu
- ② Spodní část závěsu
- ③ Pojistný kolík
- ④ Nosná lišta T24
- ⑤ Modulová deska aktivního pole
- ⑥ Měděný trubkový meandr
- ⑦ Grafit
- ⑧ Příčná lišta T24 625, 600 mm
- ⑨ Lícovaná deska
- ⑩ Nástěnný úhelník

Vkládací systém	
Maximální délka desky [mm]	3125
Maximální šířka desky [mm]	625
Max. doporučená plocha / deska [m ²]	2
Aktivace - teplosměnný materiál	Hliník / grafit
Skrytá spodní konstrukce	-
Zabezpečení proti nadzdvihnutí	■
Možnost provést revizi	■
Odklápěcí	■
Systém vhodný pro dodatečné změny geometrie prostoru	-
Provedení absorbující hluk (perforované) $\alpha_s = 0,55 - 0,95$	■
Vestavěné prvky (svítidla, větrání atd.)	■
Speciální barvy	■



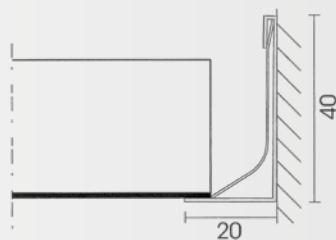
Nástěnné přípojky

Pro optické přizpůsobení uzavřených stropních systémů geometrii prostoru lze použít různé nástěnné přípojky.

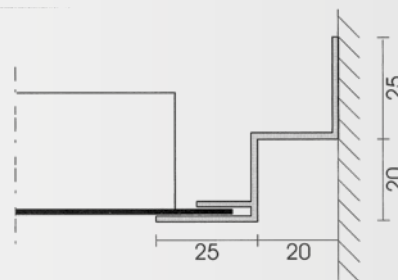
Jednak montáž úhelníku tvaru L, který se připojuje přímo na svislou zeď (obr. 1).

Pro opticky zdůrazněnou stínovou mezeru na zdi je vhodný úhelník se stupňovitým okrajem, pomocí kterého se chladicí stropní panel odkloní od stěny (obr. 2+3).

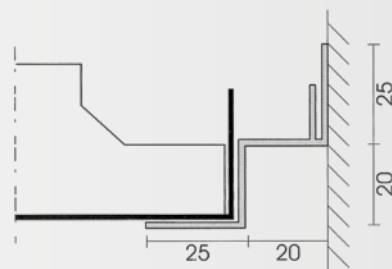
Další výhodou tohoto nástěnného úhelníku je jeho vybrání ve tvaru F v profilu (obr. 2+4). Zde se řezná hrana stropních desek zasune do vybrání, čímž se zamezí nadzvednutí nebo zvlnění modulu.



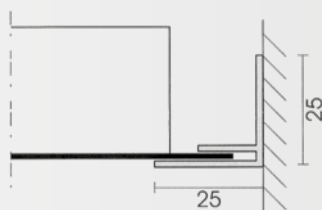
Okrajový úhelník pro řezané okrajové desky (obr. 1)



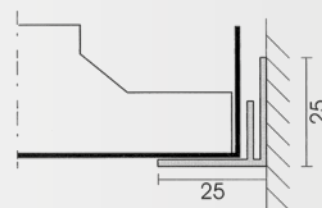
Úhelník se stupňovitým okrajem s vybráním ve tvaru F pro řezané okrajové desky (obr. 2)



Úhelník se stupňovitým okrajem pro pokládané okrajové desky (obr. 3)



Okrajový úhelník s vybráním ve tvaru F pro řezané okrajové desky (obr. 4)



Okrajový úhelník pro pokládané okrajové desky (obr. 5)



Samostatně zavěšené stropní panely

Samostatně zavěšené stropní panely Zehnder jsou efektivním řešením z hlediska úspory energie a nákladů na vytápění a chlazení místností. Díky malé vzdálenosti od stropu se přímo nabízejí i pro objekty s nižší výškou místnosti. Pokud jde o rozměry, samostatně zavěšené stropní panely Zehnder lze individuálně přizpůsobit každému půdorysu.

K zavěšení a upevnění samostatně zavěšených stropních panelů se doporučují různé montážní sady, jež lze filigránsky začlenit do celkového vzhledu stropu.

Samostatně zavěšené stropní panely Zehnder lze aktivovat dvěma způsoby:

- Aktivace hliníkovými, tepelně vodivými profily a měděným trubkovým meandrem.
- Aktivace grafitovým sendvičem s integrovaným měděným trubkovým meandrem.

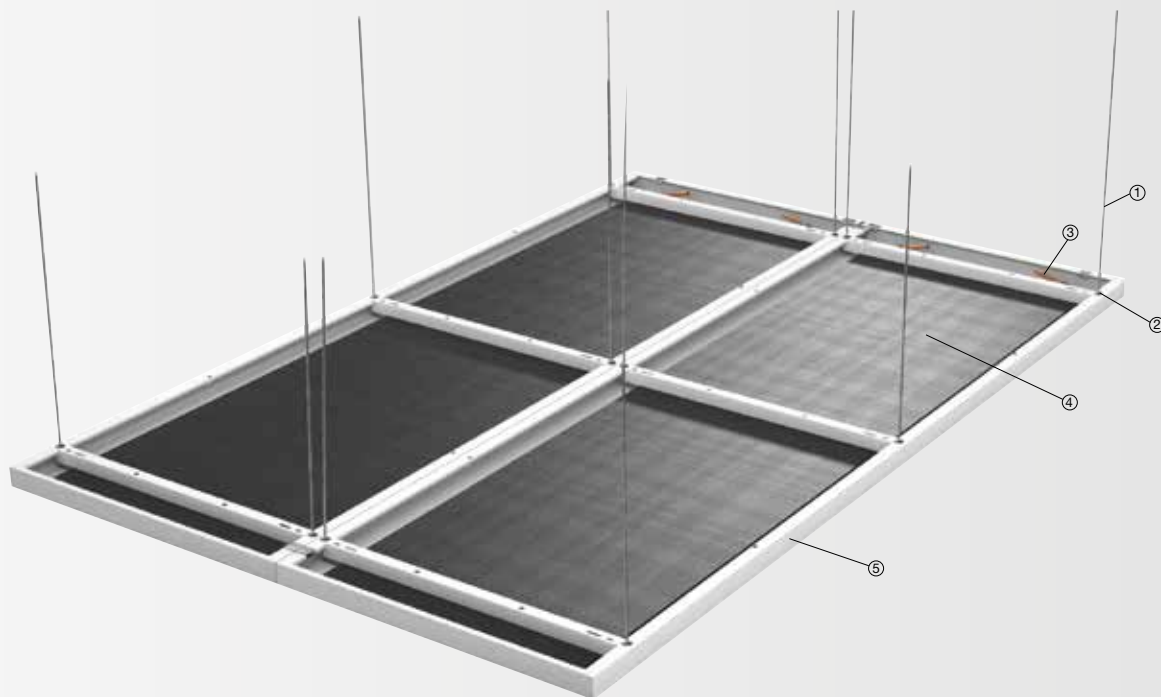
Další výhody samostatně zavěšených stropních panelů:

- Rychlá a snadná montáž
- Velmi vysoká absorpce hluku
- Lze dodat v mnoha barvách

Další informace:

Absorpce hluku	strana 17
Topný a chladič výkon	strana 22
Technické údaje	strana 24



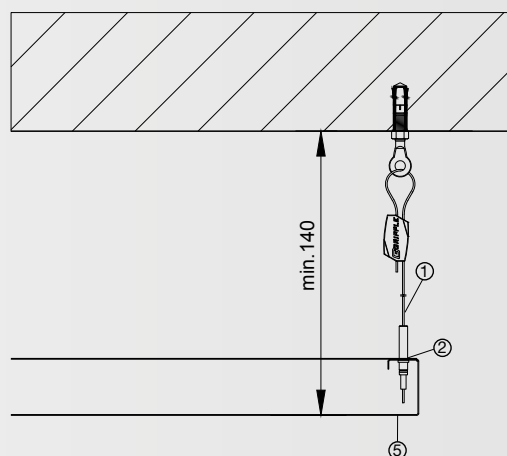


- ① Ocelové lanko s jemným seřízením
- ② Jemné seřízení
- ③ Měděný trubkový meandr
- ④ Grafit
- ⑤ Deska modulu

Zavěšení stropního panelu se individuálně přizpůsobí stavebním podmínkám.

Samostatně zavěšené stropní panely						
Aktivace	s grafitem					s hliníkem
Typ konstrukční šířky	600					300-1200 ¹⁾
Typ konstrukční délky	600	1200	1800	2400	3000	500-3000 ¹⁾
Zabezpečení proti nadzdvihnutí					■	
Možnost provést revizi					■	
Odklápací					■	
Systém vhodný pro dodatečné změny geometrie prostoru					■	
Provedení absorbující hluk (perforované) $\alpha_s = 0,55 - 0,95$					■ ²⁾	
Vestavěné prvky (svítidla, větrání atd.)					■	
Speciální barvy					■	

¹⁾ Konstrukční délka a konstrukční šířka jsou na sobě vzájemně závislé.
²⁾ Pokud se zohledňuje již při plánování.



Povrchy a barvy

Stropní systémy Zehnder pro vytápění a chlazení jsou volitelně k dostání s hladkým nebo perforovaným povrchem. Povrch je upraven vysoce kvalitním práškovým vypalovacím lakem. Stropní moduly Zehnder jsou ve standardní barvě podobné RAL 9016.

Další barvy na vyžádání.

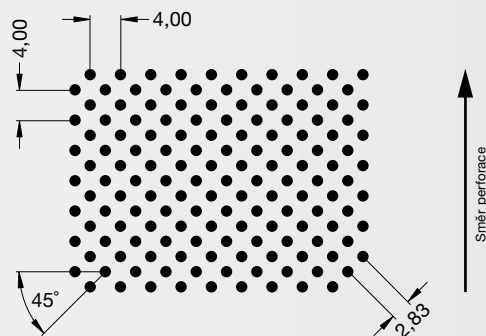


Perforace

Perforací stropních modulů Zehnder pro vytápění a chlazení dojde mimo jiné k podstatnému ovlivnění absorpčního chování.

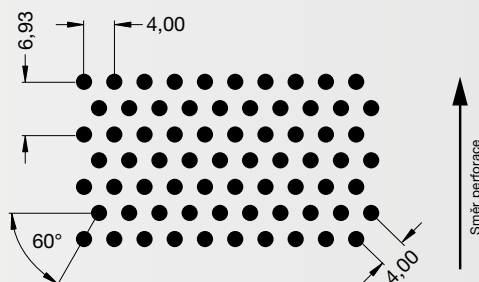
Další varianty perforace na vyžádání.

Zehnder Alumline:



Průměr otvorů	1,5 mm
Volný průřez	22 %

Zehnder Carboline:



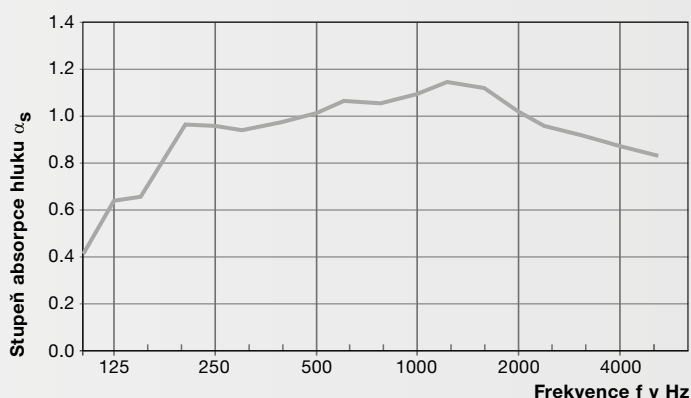
Průměr otvorů	2,1 mm
Volný průřez	25 %

Absorpce hluku

Stropní systémy Zehnder pro vytápění a chlazení lze použít k absorpci hluku: Zvukové vlny jsou absorbovány rovnoměrně na zadní straně a vloženou izolací. Tím lze docílit značné

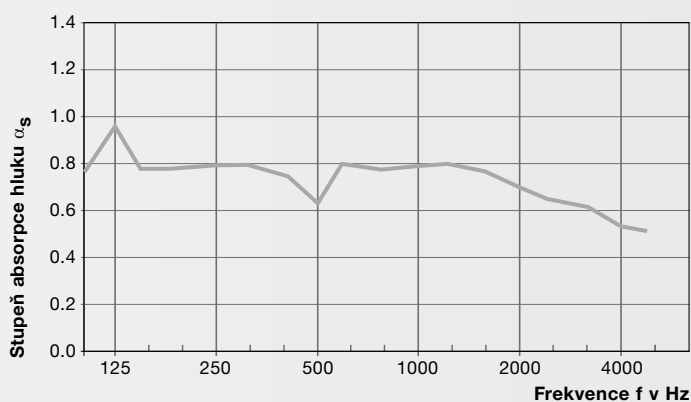
redukce úrovně hluku a snížení doby dozvuku (např. velkoprostorové kanceláře, call centra a školy). Detailní údaje o akustických výpočtech Vám rádi poskytneme.

Samostatně zavěšený stropní panel s izolací Aktivace tepelně vodivým profilem z hliníku



Popis:	Samostatně zavěšený stropní panel s izolací aktivovaný hliníkem, aktivní s odstupem mezi trubkami 90 mm
Perforace:	RD-L30
Průměr otvorů:	1,5 mm
Volný průřez:	22 %
Neděrovaný okraj:	cca 10 mm
Odstup mezi trubkami:	90 mm
Průměr trubek:	12 mm
Izolace:	Průmyslové round Rockfon, d = 25 mm
Konstrukční hloubka:	400 mm (výška zavěšení)

Uzavřený strop s izolací Aktivace tepelně vodivým profilem z hliníku

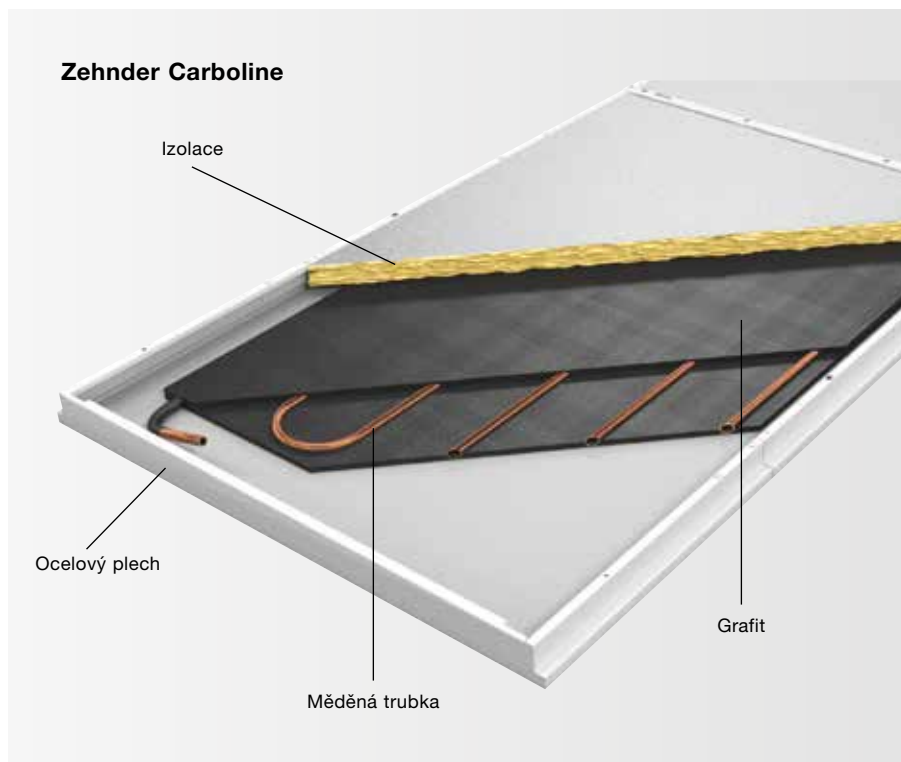


Popis:	Uzavřený strop s izolací aktivovaný hliníkem, 80 % aktivní s odstupem mezi trubkami 90 mm, 20 % pasivní plocha
Perforace:	RD-L30
Průměr otvorů:	1,5 mm
Volný průřez:	22 %
Neděrovaný okraj:	cca 10 mm
Odstup mezi trubkami:	90 mm
Průměr trubek:	12 mm
Izolace:	Průmyslové round Rockfon, d = 25 mm
Konstrukční hloubka:	400 mm

Další možnosti aktivace na vyžádání.

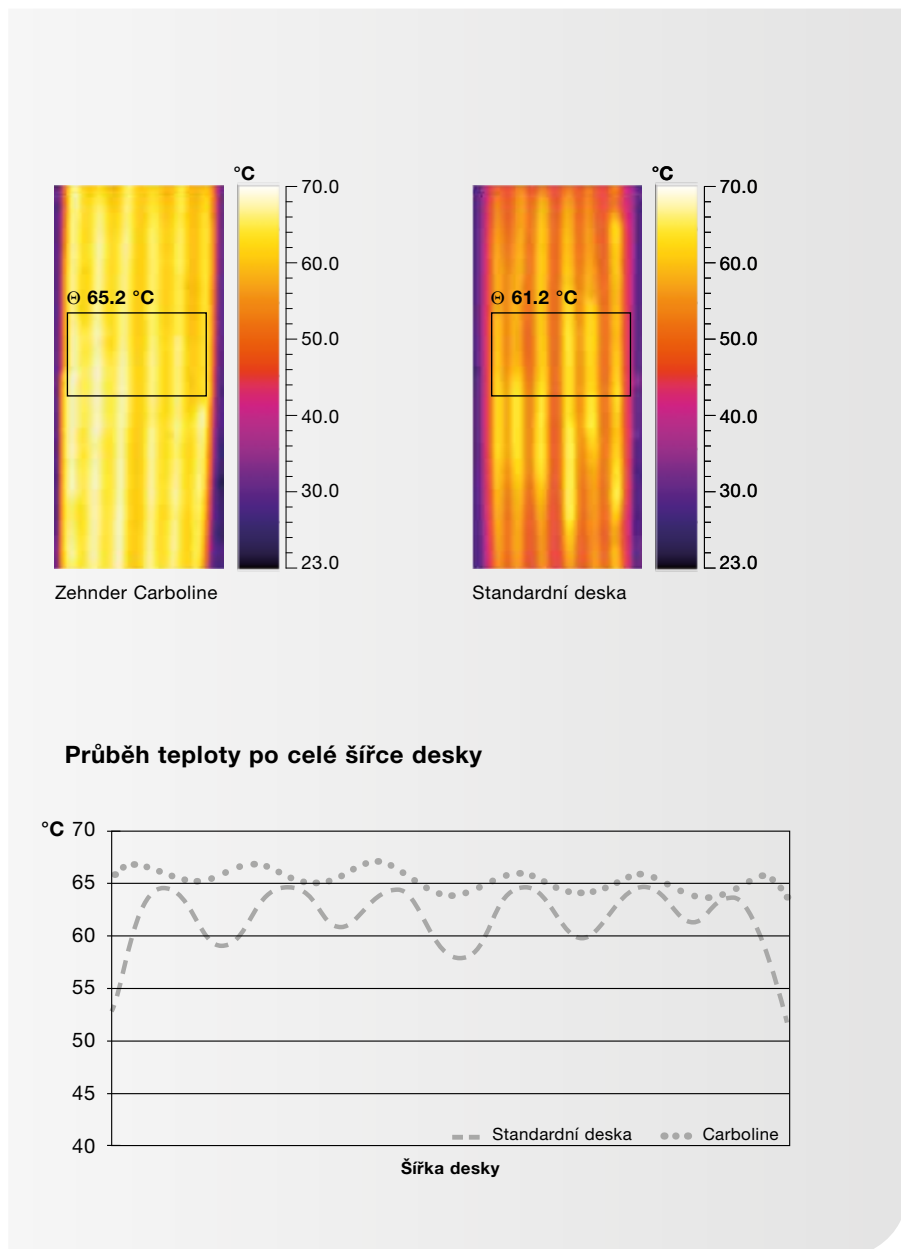
Aktivace grafitem

Zehnder Carboline: Díky ideálním vlastnostem materiálu expandovanému přírodnímu grafitu, který se výborně hodí k rychlému a rovnoměrnému rozdělování tepla v ploše, se kombinuje vysoká tepelná vodivost s minimální hmotností.



Zobrazená termografie ukazuje srovnání mezi Zehnder Carboline (levá deska) a standardní deskou, obě se stejnou teplotou vstupní topné vody a stejným hmotnostním průtokem. Přitom se u Zehnder Carboline ukazuje vyšší teplota povrchu.

Θ = střední teplota povrchu



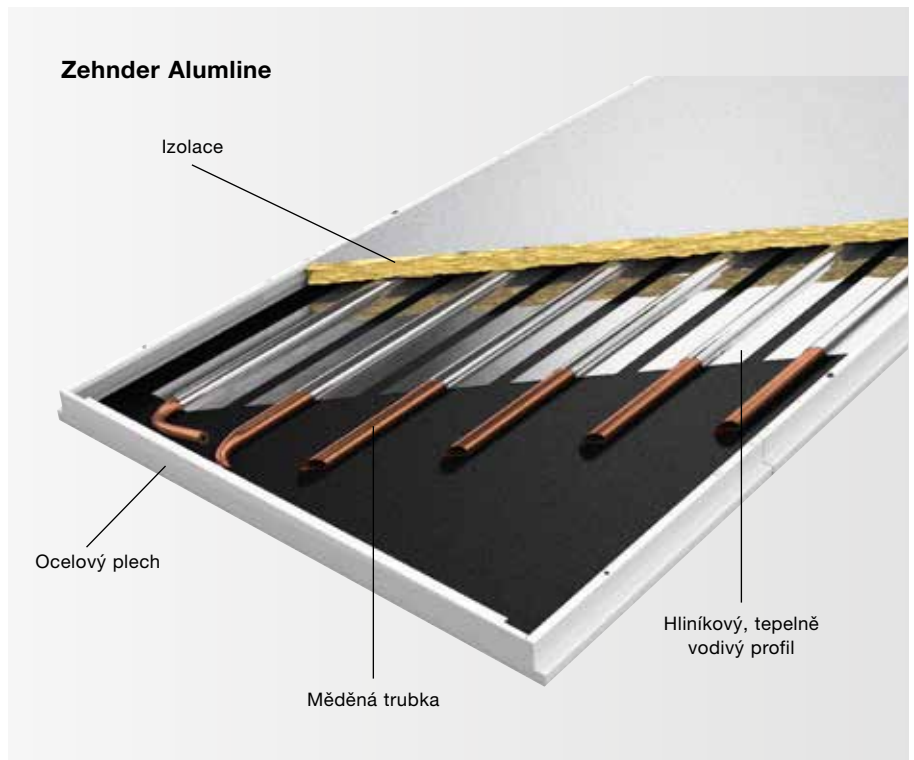
Další přednosti:

- Expandovaný přírodní grafit zaručuje rovnoměrné rozložení teplot
- Extrémně krátká doba reakce systému na změny teplot
- Optimální komfort při regulaci vede k vyšší úspoře energie
- Úspora energie z důvodu vyšší teploty povrchu

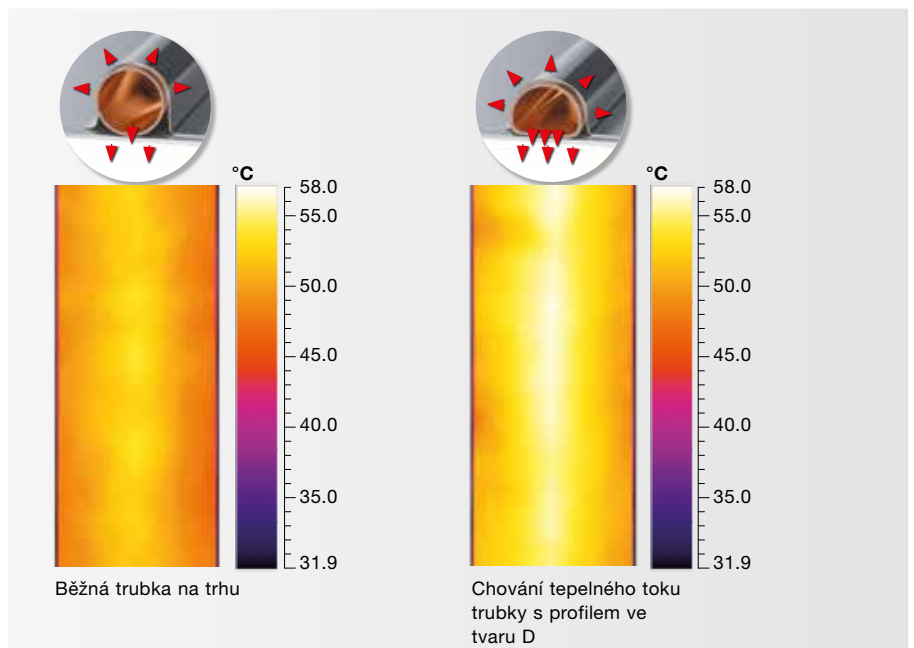
Aktivace hliníkem

Zehnder Alumline: Díky speciálnímu profilu měděné trubky ve tvaru D se zvýší její teplosměnná plocha vůči hliníkovému, tepelně vodivému profilu a ocelovému plechu.

Tudíž se používá způsob přenosu v nejúčinnější formě.



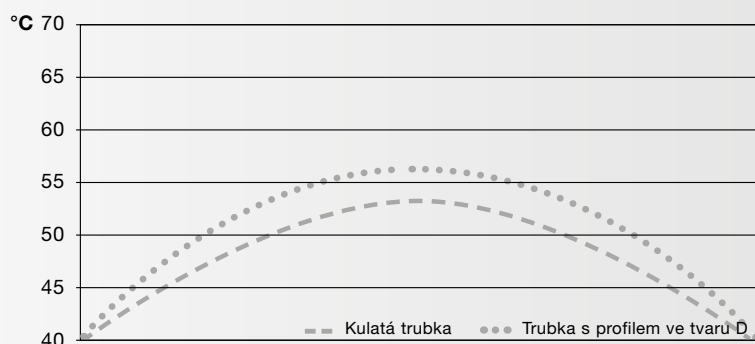
Termografický záznam ukazuje, že u trubky s profilem ve tvaru D dochází k rovnoměrnému a většímu přenosu tepla než u kulaté trubky s průměrem 12 mm, jež je běžná na trhu. To je možné díky kompletnímu uložení trubky, jakož i díky větší kontaktní ploše trubky na topném a chladicím modulu. Úspora energie je možná z důvodu vyšší teploty povrchu při stejné přívodní teplotě a hmotnostním průtoku.



Další přednosti:

- Účinný přenos tepla vede k vyšší úspoře energie
- Nízká teplota vytápění a vstupní teplota topné vody
- Optimální komfort při regulaci
- Úspora energie z důvodu vyšší teploty povrchu

Tepelné chování kulaté trubky a trubky s profilem ve tvaru D

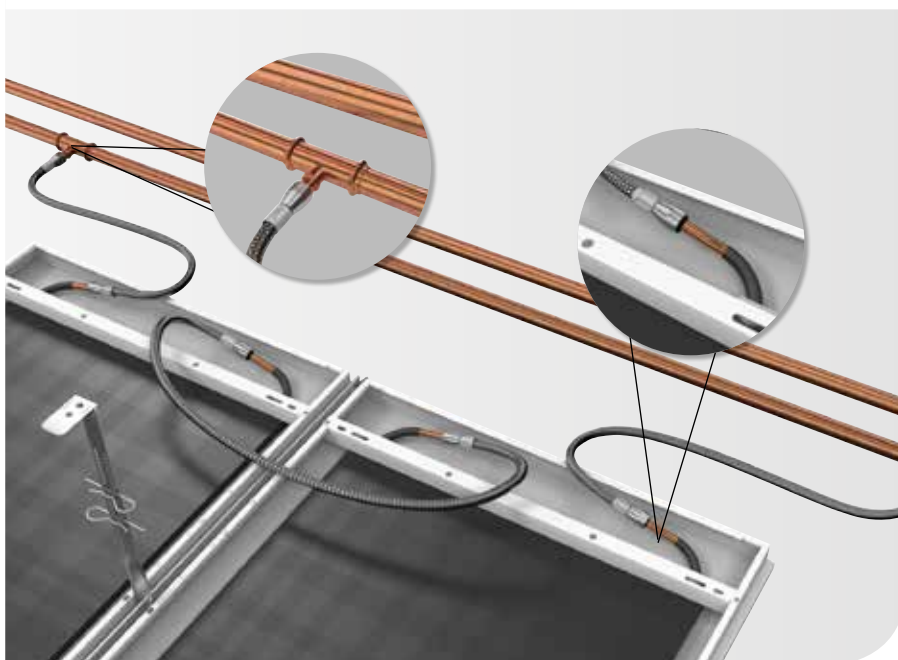


Kulatá trubka: Maximální hodnota: 53,2 °C, střední hodnota: 47,5 °C

Trubka s profilem ve tvaru D: Maximální hodnota: 55,8 °C, střední hodnota: 49,5 °C

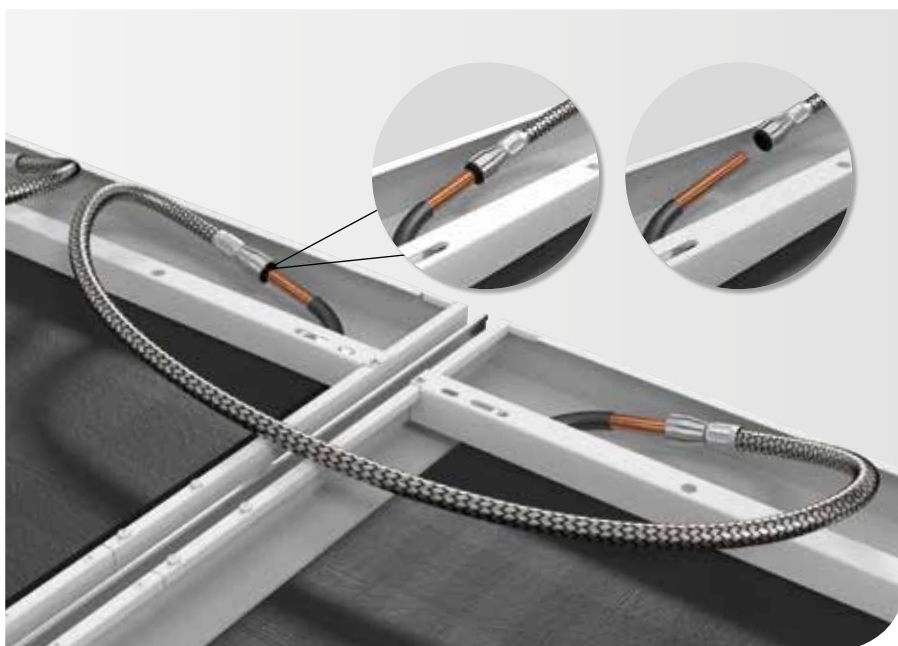
Možnost připojení

U stropních systémů Zehnder pro vytápění a chlazení jsou obě připojovací trubky umístěny na stejné straně. To umožňuje připojení příjemné z hlediska montáže a rychlé spojení desek.



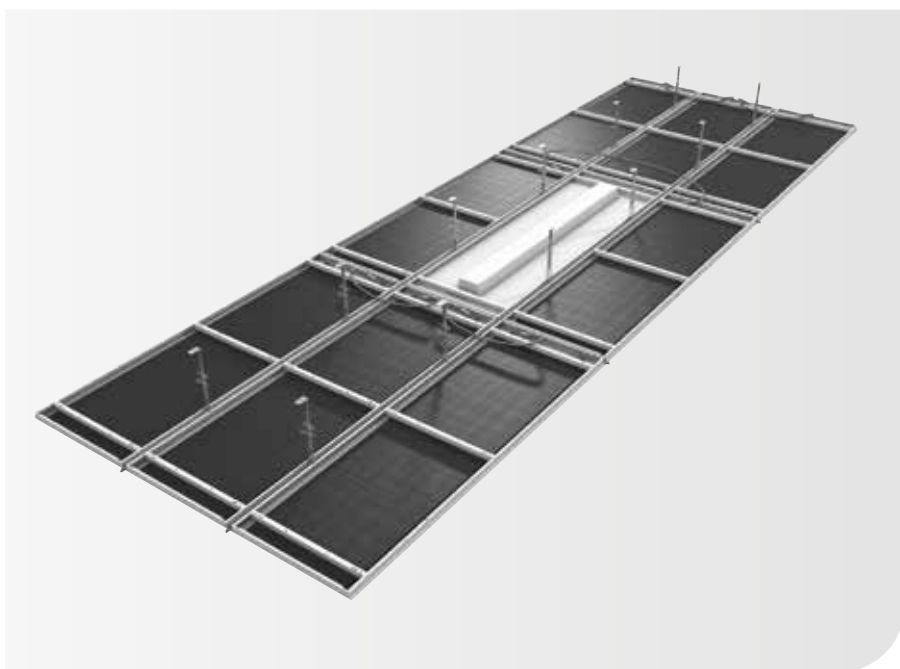
Spojovací technika

Za účelem vzájemného spojení více samostatných prvků se používají speciální spojovací hadice; nasunují se přímo na trubku bez použití dodatečného nástroje.



Speciální řešení

Do deskových prvků stropních systémů Zehnder pro vytápění a chlazení lze integrovat stropní výřezy podle individuálního přání. Zejména pro kanceláře a konferenční místnosti jsou možná stropní vybrání, jako např. vybrání pro vývody vzduchu, držáky dataprojektorů, reproduktory, osvětlení apod. Potřebné stropní výřezy provádí Zehnder přesně podle údajů zákazníka.



Uzavřené stropní systémy

Chladič výkon EN 14240

	Uzavřený strop s izolací		Uzavřený strop bez izolace	
	Hliník ¹⁾	Grafit ²⁾	Hliník ¹⁾	Grafit ²⁾
K	9,439	10,402	9,439	10,402
n	1,023	1,023	1,023	1,023
Δt (K)	W/m²	W/m²	W/m²	W/m²
15	151	166	151	166
14	140	155	140	155
13	130	143	130	143
12	120	132	120	132
11	110	121	110	121
10	100	110	100	110
9	89,4	98,5	89,4	98,5
8	79,2	87,3	79,2	87,3
7	69,1	76,1	69,1	76,1
6	59,0	65,0	59,0	65,0
5	49,0	54,0	49,0	54,0
4	39,0	43,0	39,0	43,0
3	29,0	32,0	29,0	32,0
2	19,2	21,1	19,2	21,1
1	9,4	10,4	9,4	10,4

Topný výkon EN 14037

	Uzavřený strop s izolací		Uzavřený strop bez izolace	
	Hliník ¹⁾	Grafit ²⁾	Hliník ¹⁾	Grafit ²⁾
K	5,839	6,407	5,922	6,610
n	1,096	1,095	1,098	1,097
Δt (K)	W/m²	W/m²	W/m²	W/m²
30	243	266	248	276
28	225	246	230	256
26	208	227	212	236
24	190	208	194	216
22	173	189	176	196
20	156	170	159	177
18	139	152	142	157
16	122	133	124	138
15	114	124	116	129
14	105	115	107	120
12	88,9	97,4	90,7	101
10	72,8	79,7	74,2	82,6
8	57,0	62,5	58,1	64,7
6	41,6	45,6	42,4	47,2
4	26,7	29,2	27,1	30,2

¹⁾ Aktivace se provádí prostřednictvím hliníkových, tepelně vodivých profilů a měděných trubkových meandrů.

²⁾ Aktivace se provádí prostřednictvím grafitových sendvičů s integrovaným měděným trubkovým meandrem.

Samostatně zavěšené stropní panely

Chladicí výkon EN 14240

	Samostatně zavěšený stropní panel s izolací		Samostatně zavěšený stropní panel bez izolace	
	Hliník ¹⁾	Grafit ²⁾	Hliník ¹⁾	Grafit ²⁾
K	10,5720	11,6530	10,7112	13,2500
n	1,043	1,047	1,061	1,06
Δt (K)	W/m²	W/m²	W/m²	W/m²
15	178	199	190	234
14	166	185	176	217
13	154	171	163	201
12	141	157	150	185
11	129	144	136	168
10	117	130	123	152
9	105	116	110	136
8	92,5	103	97,3	120
7	80,5	89,4	84,4	104
6	68,5	76,1	71,7	88,5
5	56,6	62,8	59,1	73,0
4	44,9	49,8	46,6	57,6
3	33,3	36,8	34,4	42,5
2	21,8	24,1	22,3	27,6
1	10,6	11,7	10,7	13,3

Topný výkon EN 14037

	Samostatně zavěšený stropní panel s izolací		Samostatně zavěšený stropní panel bez izolace	
	Hliník ¹⁾	Grafit ²⁾	Hliník ¹⁾	Grafit ²⁾
K	6,8209	7,9514	7,6785	9,1348
n	1,1133	1,097	1,1251	1,1189
Δt (K)	W/m²	W/m²	W/m²	W/m²
30	301	332	353	411
28	279	308	326	380
26	257	284	300	350
24	235	260	274	320
22	213	236	249	290
20	192	213	223	261
18	170	189	198	232
16	149	167	174	203
15	139	155	162	189
14	129	144	150	175
12	109	121	126	147
10	88,5	99,4	102	120
8	69,1	77,8	79,7	93,6
6	50,1	56,8	57,6	67,8
4	31,9	36,4	36,5	43,1

¹⁾ Aktivace se provádí prostřednictvím hliníkových, tepelně vodivých profilů a měděných trubkových meandrů.

²⁾ Aktivace se provádí prostřednictvím grafitových sendvičů s integrovaným měděným trubkovým meandrem.

Výkonové údaje vztaheny na provedení s konstrukční šířkou 600 mm a odstupem mezi trubkami 90 mm.

Výkonové údaje jiných provedení na vyžádání.

Vysvětlení znaků

t_L teplota vzduchu (°C)

t_U okolní teplota (°C)

= střední teplota povrchu všech okolních ploch (°C)

$t_i = t_E$ vnitřní teplota (°C) = vnímaná teplota (°C)

t_{HVL} teplota vstupní topné vody (°C)

t_{HRL} teplota výstupní topné vody (°C)

t_{KVL} teplota vstupní chladicí vody (°C)

t_{KRL} teplota výstupní chladicí vody (°C)

$\Delta t_{\text{Über}}$ rozdíl teplot u vytápění (K)

Δt_{Unter} rozdíl teplot u chlazení (K)

K konstanta

n exponent

Fyzikální jednotky

stupeň Celsia (°C)

Kelvin (K)

krychlový metr (m³)

metr (m)

milimetr (mm)

Pascal (Pa)

kilogram (kg)

hodina (h)

Výpočtové vzorce

Topení

$$t_i = t_E = \frac{(t_U + t_L)}{2}$$

$$\Delta t_{\text{Über}} = \frac{(t_{HVL} + t_{HRL})}{2} - t_i$$

Chlazení

$$t_i = t_E = \frac{(t_U + t_L)}{2}$$

$$\Delta t_{\text{Unter}} = t_i - \frac{(t_{KVL} + t_{KRL})}{2}$$

Výkon

$$\text{Výkon} = K \cdot \Delta t^n$$

Uzavřené stropní systémy

Systém	Měrná jednotka	Systém rastrových pásů	Upínací systém	Závěsný systém	Vkládací systém
Maximální délka desky	mm	≤ 2000	≤ 2000	≤ 2000	3125
Maximální šířka desky	mm	≤ 1300	≤ 1200	≤ 1300	625
Max. doporučená plocha / deska	m ²	1,5	0,8	1,7	2
Materiál desek	-	Pozinkovaný ocelový plech			
Materiál trubek / rozměr	- / mm	Měděná trubka s profilem ve tvaru D / 12 ¹⁾			
Vzdálenost mezi trubkami	mm	min. 90			
Hmotnost	kg	V závislosti na provedení, na vyžádání			
Max. provozní teplota při aktivaci grafitem ²⁾	°C	50			
Max. provozní teplota při aktivaci hliníkem	°C	50			
Max. provozní tlak ³⁾	bar	6			
Aktivace	-	Hliník ⁴⁾	Hliník ⁴⁾	Hliník ⁴⁾	Hliník / grafit
Skrytá spodní konstrukce	-	-	■	■	-
Silový spoj	-	-	■	-	-
Zabezpečení proti nadzdvihnutí	-	-	■	■	■
Možnost provést revizi	-	■	■	■	■
Odklápečí	-	■	■	■	■
Systém vhodný pro dodatečné změny geometrie prostoru	-	■	-	-	-
Provedení absorbující hluk (perforované) $\alpha_s = 0,55 - 0,95$	-	■	■	■	■
Vestavěné prvky (svítidla, větrání atd.)	-	■	■	■	■
Speciální barvy	-	■	■	■	■

¹⁾ U provedení s grafitem činí rozměr trubky 10 mm.

²⁾ Vyšší provozní teplota je na vyžádání možná.

³⁾ Vyšší provozní tlak je na vyžádání možný.

⁴⁾ Další možnosti aktivace na vyžádání.

Samostatně zavěšené stropní panely

System	Měrná jednotka	Samostatně zavěšené stropní panely					
Aktivace	-	Grafit					Hliník
Konstrukční délky	mm	600	1200	1800	2400	3000	500-3000 ¹⁾
Konstrukční šířky	mm	600					300-1200 ¹⁾
Max. doporučená plocha / deska ¹⁾	m ²	1,8					1,8
Materiál desek	-	Pozinkovaný ocelový plech					
Počet závěsných bodů na modul	kusy	4	4	4	4	6	4-6
Počet řad trubek	kusy	6					variabilní
Materiál trubek / Rozměr	- / mm	Měděná trubka / 10					Měděná trubka s profilem ve tvaru D / 12
Vzdálenost mezi trubkami	mm	90					variabilní
Vlastní hmotnost bez obsahu vody, s izolací	kg	4,77	8,57	12,68	16,47	20,58	V závislosti na provedení, na vyžádání
Provozní hmotnost s obsahem vody s izolací	kg	4,98	9,02	13,36	17,38	21,73	V závislosti na provedení, na vyžádání
Max. provozní teplota	°C	50 ²⁾					50
Max. provozní tlak ³⁾	bar						6
Zabezpečení proti nadzdvihnutí	-						■
Možnost provést revizi	-						■
Odklápečí	-						■
System vhodný pro dodatečné změny geometrie prostoru	-						■
Provedení absorbující hluk (perforované) $\alpha_s = 0,55 - 0,95$	-						■ ⁴⁾
Vestavěné prvky (svítidla, větrání atd.)	-						■
Speciální barvy	-						■

¹⁾ Konstrukční délka a konstrukční šířka jsou na sobě vzájemně závislé.

²⁾ Vyšší provozní teplota je na vyžádání možná.

³⁾ Vyšší provozní tlak je na vyžádání možný.

⁴⁾ pokud se zohledňuje již při plánování.

Oblasti použití

Veřejná budova

Stropní panely pro vytápění a chlazení jsou integrovány jako dekorativní prvek do architektury, stejně jako nejmodernější stropní svítidla zavěšená na stropních prvcích. Velkoryse, světle a jasně strukturované – s příjemnou atmosférou, ve které se zákazníci cítí dobře. Spokojené klima pro zákazníka zajišťují stropní systémy, které nejen vytápí, nýbrž i chladí.



Škola

Prostorná vstupní hala se prezentuje jasnou strukturou, moderně a otevřeně. Stropní systémy pro vytápění a chlazení jsou optimálně integrovány do koncepce designu. Kromě vizuálních aspektů se právě zde u otevřených místností projevují vlastnosti, jako je energetická účinnost, náklady a spolehlivost.



Kancelářská budova

Příjemné klima v konferenční místnosti. U konferenčních místností bylo kromě maximálně hospodárného vytápění a chlazení popotáváno i opticky příjemné řešení systému rozložení tepla. Osvětlení a vývody vzduchu byly harmonicky integrovány do chladicího stropního panelu.



Univerzita

Architekti zde vsadili na barvu a světlo jako na vizuální prvky. Zvláštní atmosféra byla podporována harmonicky integrovaným stropním systémem pro vytápění a chlazení. Vizuální nároky v kombinaci s komfortem klimatu pro maximální výkon a každé roční období.



Kompletní řešení na míru

Firma Zehnder nabízí ve formě nových kompletních stropních systémů pro vytápění a chlazení zákaznický velmi přívětivé celkové řešení pro vytápění a chlazení hospodářských a komerčních staveb. Servisní balíček zahrnuje všechny kroky od poradenství přes plánování, výrobu a instalaci až po převzetí. Během celého projektu vás doprovází kontaktní osoba firmy Zehnder. Tato osoba zaručuje vysokou záruku a jistotu plánování, transparentnost nákladů a maximálně časově efektivní a bezproblémový průběh stavby.

1 Poradenství

Naše kontaktní osoby pro technické záležitosti Vám poradí individuálně a kompetentně.



2 Plánování

V našem interním plánovacím oddělení jsou koncipovány našimi inženýry, techniky a technickými kreslíči ty nejkvalitnější stropní panely pro vytápění a chlazení dle individuálních zadání až do nejmenších detailů.



3 Výroba

Stropní systémy pro vytápění a chlazení na míru vyrábíme ve vysoce moderním výrobním zařízení, ekologicky a v nejvyšší kvalitě.



4 Instalace

Zkušení montéři instalují stropní systémy pro vytápění a chlazení přesně do stávající prostorové struktury rychle a dle dohodnutého termínu.



5 Převzetí

Pro prokázání vysoké kvality celého procesu od poradenství až po instalaci nabízíme zákazníkům i termografické měření při převjímcce.





Zehnder – vše pro
komfortní, zdravé
a energeticky úspor-
né vnitřní klima

Vytápění, chlazení, čerstvý a čistý
vzduch: Vše, co neustále potřebujete
k vytvoření komfortního, zdravého
a energeticky úsporného vnitřního
klima, naleznete u firmy Zehnder. Ve
svém širokém a přehledném výrobním
programu nabízí firma Zehnder
vhodné výrobky pro každý objekt,
ať už v soukromé, veřejné nebo
komerční oblasti, pro novostavbu
nebo rekonstrukci. Rovněž v oblasti
servisu je firma Zehnder „always
around you“ (vždy nablízku).

Vytápění

Vytápění nabízí firma Zehnder jen
v podobě designových radiátorů.
Naleznete zde rozmanitá řešení od
stropních sálavých panelů až po
tepelná čerpadla s integrovanou
větrací jednotkou.

- Designové radiátory
- Kompaktní energetická centrála
s integrovaným tepelným
čerpádem
- Stropní systémy pro vytápění
a chlazení
- Komfortní větrání s rekuperací tepla
- Klimatizační systémy se sálavými
plochami



Chlazení

Také pro chlazení prostor nabízí
firma Zehnder promyšlená řešení.
Od stropních systémů pro chlazení
až po komfortní větrání s přívodem
předchlazeného čerstvého vzduchu.

- Stropní systémy pro vytápění
a chlazení
- Kompaktní energetická centrála
s tepelným čerpádem a zemním
vedením
- Komfortní větrání obytných prostor
se zemním výměníkem tepla
k předehřívání / předchlazení
čerstvého vzduchu
- Klimatizační systémy se sálavými
plochami



Čerstvý vzduch

Čerstvý vzduch – jedna z oblastí
výrobků firmy Zehnder s dlouhou
tradicí. Systémy Zehnder
Comfosystems nabízí komfortní
větrání s rekuperací tepla v nových
i renovovaných rodinných a bytových
domech.

- Komfortní větrání s rekuperací tepla
- Kompaktní energetická centrála
s integrovanou větrací jednotkou



Čistý vzduch

Čistý vzduch v budovách s vysokou
prašností zajišťují Zehnder Clean
Air Solutions. V domácnostech jsou
škodlivé látky ze vzduchu filtrovány
pomocí systémů komfortního větrání
Zehnder Comfosystems.

- Komfortní větrání s integrovaným
filtrem čerstvého vzduchu
- Kompaktní energetická centrála
s integrovaným filtrem čerstvého
vzduchu
- Systémy pro čištění vzduchu



zehnder

always
around you



Zehnder Group Czech Republic s.r.o. · Pionýrů 641 · 391 02 Sezimovo Ústí u Tábora · Česká republika
Kontakt pro ČR:
T +420 383 136 222 · M +420 731 414 443 · info@zehnder.cz · www.zehnder.cz
Kontakt pro SR:
M +421 (0) 901 733 722 · E-mail: info@zehnder.sk · www.zehnder.sk

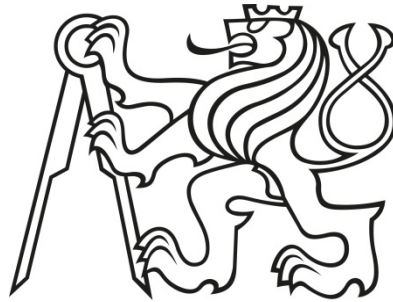
zehnder

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Budovy a prostředí

(zaměření Konstrukce budov)



DIPLOMOVÁ PRÁCE

ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA ŽATEC

ČÁST D – STAVEBNÍ ČÁST

Vyhotovil: Bc. Jan Brabec

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Petr Hájek, CSc., FEng.

2019

Průvodní zpráva

Obsah:

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

A.3 Seznam vstupních podkladů

A.1 Popis území stavby

A.1.1. Údaje o stavbě

a) Název stavby

Administrativní budova Žatec

b) Místo stavby

Stavební pozemek se nachází v místech bývalého vojenského letiště, dnes nazýváno průmyslová zóna Triangle. Jedná se o pozemek, jehož základní sklon je směrem k jihu. Dopravní dostupnost je vyhovující. Inženýrské sítě jsou v dosahu.

Pozemek parcela č. 801/18 se nachází v k.ú. obce Nehasice.

Okolní zástavba je tvořena budovami různého charakteru, které jsou součástí komplexu postaveného okolo dominantní 900 m dlouhé haly. Nedaleko rozsáhlého pozemku vede dálnice spojující Prahu s Chomutovem.

Celková plocha pozemku (pozemek č. 801/18) činí 97960 m², v katastru nemovitostí jsou pozemky definovány jako ostatní plocha.

c) Předmět dokumentace

Jedná se o novostavbu na pozemku, na kterém zatím žádná stavba nestála. Budova bude dále využívána pro administrativní účely.

A.1.2. Údaje o žadateli

a) Jméno, příjmení a místo trvalého pobytu

Jan Brabec

Nádražní 257

Volyně 387 01

A.1.3. Údaje o zpracovateli dokumentace

a) Jméno, příjmení

Jan Brabec

Nádražní 257

Volyně 387 01

A.2 členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Budova je rozdělena na podzemní část, kde jsou umístěny technické místnosti a na část nadzemní která slouží administrativním pracím.

A.3 Seznam vstupních podkladů

Katastrální mapa daného území

Tendrová zadávací dokumentace původního návrhu budovy

SOUHRNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

Obsah:

B.1 Popis území stavby

B.2 Celkový popis stavby

- B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek
- B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení
- B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby
- B.2.4 Bezbariérové užívání stavby
- B.2.5 Bezpečnost při užívání
- B.2.6 Základní charakteristika objektů
- B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení
- B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení
- B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi
- B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí
- B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

B.4 Dopravní řešení

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochranu

B.7 Ochrana obyvatelstva

B.8 Zásady organizace výstavby

B.1 Popis území stavby

a) Charakteristika stavebního pozemku

Stavební pozemek se nachází v místech bývalého vojenského letiště, dnes nazýváno průmyslová zóna Triangle. Jedná se o pozemek, jehož základní sklon je směrem k jihu. Dopravní dostupnost je vyhovující. Inženýrské sítě jsou v dosahu.

Pozemek parcela č. 801/18 se nachází v k.ú. obce Nehasice.

Okolní zástavba je tvořena budovami různého charakteru, které jsou součástí komplexu postaveného okolo dominantní 900 m dlouhé haly. Nedaleko rozsáhlého pozemku vede dálnice spojující Prahu s Chomutovem.

Celková plocha pozemku (pozemek č. 801/18) činí 97960 m², v katastru nemovitostí jsou pozemky definovány jako ostatní plocha.

b) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.)

Na předmětný pozemek byla zpracována IG rešerše. Na základě této rešerše byl předběžně určen typ zeminy v podloží a úroveň hladiny spodní vody. Dále byl zpracován hydrologický posudek

vsakování dešťových vod na pozemku. Pozemek vč. přilehlého okolí byl výškově a polohopisně zaměřen. Součástí zaměření byly výškové úrovně okolních střech.

c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Žádná ochranná pásma se na pozemku nevyskytují.

d) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Pozemky se nenacházejí v záplavovém ani poddolovaném území.

e) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Uvažované stavební práce se okolních staveb nedotknou jinak, než pouze zvýšenou hlučností a prašností při výstavbě. Staveniště bude po dobu výstavby oploceno. Na oplocení budou umístěny výstražné tabule, zakazující vstup na staveniště nepovolaným osobám

f) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Na pozemku je v současné době náletová zeleň. Tato zeleň bude v rámci výstavby odstraněna. Po dokončení dojde k výsadbě nové zeleně.

g) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu, nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé)

Stavba nemá požadavky na zábor pozemků zemědělského půdního fondu ani pozemků určených k plnění funkce lesa.

h) Územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní infrastrukturu)

Před zahájením výstavby vlastního objektu bude provedeno rozšíření a doplnění stávající technické a dopravní infrastruktury v území tak, aby se na ni uvažovaný objekt mohl připojit. Při realizaci bude stavba zásobována z komunikace – ul. Průmyslová.

i) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Zahájení stavby:	01/2019
Předpoklad dokončení stavby:	10/2020

Stavba bude probíhat jako jeden celek, není členěna na etapy. Realizace staveb bude probíhat v následujících krocích: 1. vytyčení, 2. výkopové práce, 3. základy, 4. hrubá stavba, 5. instalace, 6. kompletační konstrukce.

Orientační cena: 50 000 000,- Kč

Cena je pouze orientační.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

a) Popis navrhovaného provozu

Stavba bude po dokončení užívána pro administrativní účely, konference a meetingy.

b) Předpokládané kapacity

Počet uživatelů: 80 osob

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Cílem navrženého řešení je administrativní budova s dvěma nadzemními podlaží. V budově jsou navrženy dvě vertikální komunikace vedlejší, vždy na kratších koncích budovy a hlavní uprostřed, kde je umístěn i výtah. Hlavní vstup do objektu je umístěn uprostřed budovy naproti hlavnímu schodišti. Dále jsou v budově umístěny další 3 vstupy, dva z nich u postranních schodišť a jeden naproti vchodu hlavnímu.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

V 1.PP jsou umístěny pouze technické místnosti jako je strojovna VZT a kotelna pro plynový V 1.NP a 2.NP jsou umístěny kanceláře, konferenční sály a zasedací místnosti pro personal.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Navržené řešení splňuje požadavky vyhl. č. 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace. Prostory v objektu jsou navrženy s ohledem na požadavky výše zmíněné vyhlášky. Objekt je vybaven pro pohyb osob se sníženou schopností pohybu osobním výtahem a chodbami odpovídajícími požadavku pro ZTP.

B.2.5 Bezpečnost při užívání

Všechny části stavby byly navrženy v souladu s předpisy platnými v České republice. Objekt a stavební konstrukce jsou navrženy s ohledem na bezpečné užívání osobami. Objekt neskýtá zvláštní zdroje a možnosti ohrožení zdraví nebo života osob. Stavba bude provedena z certifikovaných materiálů a výrobků.

B.2.6 Základní charakteristika objektů

a) stavební řešení

Objekt je navržen jako prefabrikovaný železobetonový skelet v kombinaci s monolitickým skeletem v 1.PP. Suterénní obvodové stěny jsou tvořeny z monolitického železobetonu tloušťky 200 mm.

Schodišťová ramena jsou řešena jako železobetonová monolitická, uložená přes akustické dilatační prvky vzhledem k hlavní nosné konstrukci objektu. Podesty jsou monolitické opatřené kročejovou izolací ve skladbě podlahy.

Objekt je založen hlubinně na vrtaných velkopřůměrových pilotách. Piloty jsou navrženy jako plovoucí značné délky, s patou zakončenou ve vrstvách jílu. Piloty jsou navrženy o průměru 600, 900 a 1200 mm a mění se jen jejich délka dle velikosti zatížení. Na hlavách pilot jsou provedeny hlavice.

Vnitřní dělení zajišťují dřevěné příčky. Viz sklopa příčky.

Fasádní výplně otvorů jsou ze dřeva a s izolačním trojsklem.

Součástí stavby jsou i pomocné zámečnické, truhlářské, klempířské a ostatní výrobky.

b) konstrukční a materiálové řešení

ZÁKLADY

Objekt je založen hlubinně na vrtaných velkopřůměrových pilotách. Piloty jsou navrženy jako plovoucí značné délky, s patou zakončenou ve vrstvách jílu. Piloty jsou navrženy o průměru 600, 900 a 1200 mm a mění se jen jejich délka dle velikosti zatížení. Základová spára musí vždy ležet v nezamrzlé hloubce dle parametrů základové půdy.

Základové patky jsou z prefabrikovaného železobetonu a pasy pod suterénními stěny jsou navrženy monolitické železobetonové.

SVISLÁ KONSTRUKCE

Objekt je navržen jako prefabrikovaný železobetonový skelet se sloupy o rozměru 600x600 mm. Suterén objektu je navržen rovněž jako betonový skelet s vnitřními sloupy 300x300 mm a po obvodě doplně monolitickou stěnou tloušťky 200 mm. Obvodový plášť je podrobně popsán v rešeršní části a skladba popsána ve výkresové dokumentaci.

Dělicí konstrukce mezi prostory jsou navrženy jako dřevěné příčky tloušťky 150 mm s výplní z minerální vaty či skelné vaty, kde je potřeba docílit lepších akustických vlastností.

Výtahovou šachtu tvoří železobetonová stěna tloušťky 200 mm. V místě vodorovných stropů je šachta oddělena antivibrační akustickou izolací Sylomer.

VODOROVNÁ KONSTRUKCE

Stropní konstrukce nad 1.NP a 2.NP jsou navrženy, až na schodišťová jádra, jako železobetonové prefabrikované konstrukce. Stropní střední průvlaky na rozpon 9 m jsou tvaru obdélníku o rozměrech 600x1000 mm, po obvodě jsou navrženy průvlaky tvaru L 800x1000 mm. Na průběžné konzoly průvlaků

jsou pak uloženy na rozpon 11,4 m předem předpjaté dutinové železobetonové panely výšky 400 mm. Předepjaté dutinové panely jsou navrženy dle podkladů výrobce z betonu třídy pevnosti C45/55. Stropní konstrukce jsou po montáži zmonolitněny nadbetonovanou vrstvou tloušťky 65 mm.

PODLAHA

Nášlapné povrchy podlah jsou navrženy převážně z lamina případně dlažby, v závislosti na typu místnosti. V sutrénu je zvolena finální stěrka na bázi epoxidové pryskyřice. Schodiště jsou s nášlapnou keramickou vrstvou. Betonové mazaniny jsou předepsány s rovinností $\pm 2,0$ mm na délce 2,0 m. Ve vlhkých provozech bude na vyrovnávací stěrku aplikována hydroizolační stěrka vytažená přes standardní zaoblení (těsnící dilatační profil) na stěny). Roznášecí vrstvy jsou navrženy z betonu s vyztužením kari sítí o minimální tloušťce 70 mm. Při lití mazaniny je nutné oddělit plochy dilatační spárou tak aby: Plochy mazaniny nebyly větší než 40 m². Délka strany plochy nebyla větší než 8 m.

VÝPLNĚ OTVORŮ

Ve snaze využití obnovitelných přírodních zdrojů byla navržena okna od tuzemské firmy Slavona a z jejich nabídky vybrán typ Progression. Jde o celodřevěná okna s izolačním trojsklem a výbornými vlastnostmi přispívajícími k pasivitě budovy. Součinitel prostupu tepla rámem $U_f = 0,65$ W/(m².K). Součinitel prostupu tepla oken je roven hodnotě $U_w = 0,61$ W/(m².K), při hodnotě součinitele prostupu tepla $U_g = 0,5$ W/(m².K).

POVRCHOVÉ ÚPRAVY VNITŘNÍ A VNĚJŠÍ

Veškeré vnitřní stěny budou ukončeny štukovou omítkou s vyztužnou tkaninou o velikosti oka 10 x 10 mm nebo keramickým / kamenným obkladem do hydroizolační stěrky. Veškeré prvky povrchových úprav budou vzorkovány a předloženy ke schválení. Nátěry zámečnických a truhlářských prvků budou provedeny v kvalitě nástřiku, není-li uvedeno jinak.

Fasáda je navržena z vnější silikové omítky WEBER.PAS barvy šedé a modré. Sokl z WEBER.PAS marmolit.

OSTATNÍ PRVKY

Dřevěné truhlářské a tesařské prvky budou provedeny z dřevin s ochranným nátěrem popř. napaštěním (pokud není uvedeno jinak - viz specifikace ve skladbách konstrukcí případně ve výpisech PSV).

Vnitřní parapety budou řešeny PVC, venkovní parapety/oplechování bude plechové v odstínu dle rámu okenních výplní.

Venkovní a vnitřní zabudované zámečnické prvky jsou navrženy jako ušlechtilé materiály (např. broušený nerez matný, apod.). Venkovní prvky (například zábradlí) musejí být navrženy tak, aby byly chráněny před venkovními povětrnostními vlivy - nerez / žárově zinkované s přerušením tepelného mostu.

Veškeré klempířské výrobky (parapety, oplechování apod.) budou provedeny dle ČSN 733610 a technologického předpisu výrobce. Odstín v RAL v barvě uvedeném ve výpise prvků.

Dům bude vybaven prvky požární ochrany dle projektu PBR (čidlo autonomní detakce a signalizace kouře, přenosné hasící přístroje, venkovní klíčový trezor ve fasádě apod.).

▪ použité normy a předpisy

ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení podzemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1995-1-1	Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1996-1-1	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
ČSN EN 1997-1	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
ČSN EN 1998-1	Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby

včetně pozdějších změn a oprav

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) Technické řešení

Dešťové vody

Objekt je zastřešen plochou střechou o ploše 1680 m². Dešťová odpadní voda je svedena do 6 vodorovných vpustí značky Topwet a dále svedena vnějšími svody z pozinkových trubek DN 100. Vně objektu je umístěna jedna kruhová revizní šachta, v RŠ je osazena čistící tvarovka. Sklon potrubí je po celé délce 3 %, dešťový svod je u paty objektu uložen v nezámrzné hloubce 1,500 m.

Vodovod

Vodovodní přípojka spojuje hlavní vodovodní řád s vnitřním vodovodem, začíná v místě připojení na hlavní vodovodní řád a končí u hlavního vodoměru.

Přípojka o délce 8,7 m je provedena z ocelových pozinkovaných trubek DN 50 mm. Je uložena do rýhy na zhutněný pískový podsyp o mocnosti 100 mm, kryta štěrkopískovým obsypem o mocnosti 300 mm. Přípojka je uložena v minimální hloubce 1500 mm pod úroveň terénu a má sklon 0,5 %.

Materiál potrubí pro teplou i studenou vodu je z plastových trubek.

Příprava TUV bude prováděna v zásobníkovém ohřivači. Před ohřivačem bude umístěn uzavírací ventil – kulový kohout na TV a na SV kulový kohout, zpětná klapka, pojišťovací ventil a vypouštěcí ventil (psáno po směru toku).

Cirkulace teplé vody bude nucená cirkulačním čerpadlem. Za cirkulačním čerpadlem bude umístěna zpětná klapka. Součástí dodávky ZTI je zaregulování systému distribuce TUV.

Elektroinstalace

Hlavní elektroměrový rozvaděč objektu bude umístěn na chodbě v 1. NP.

Osvětlení bude provedeno svítidly s úspornými zdroji, vnější osvětlení vstupů na fasádách bude spínáno pohybovými senzory.

Hromosvodné soustavy budou provedeny v souladu s ČSN EN ČSN 62305-3 jako mřížové - vodiči pr. 8 mm doplněné jímacími tyčemi vedenými svorkami SS po oplechování atik a budou vybaveny dvojicí pomocných jímačů.

Anténní systémy budou chráněny v ochranných úhlech pomocných jímačů.

Hladina ochrany objektů je ke vzhledem k charakteru a vnitřnímu vybavení objektu stanovena jako LPS III a objekt bude opatřen svodem, vybaveným zkušebními svorkami a ochrannými úhelníky. Svod bude proveden na povrchu.

Uzemnění bude řešeno základovým zemničtem ve tvaru mřížové soustavy FeZn pr. 10 mm, v hloubce min 0,7 m v základech bude uložen obvodový zemnič tvořený páskem FeZn 30x4 mm.

Plyn

Objekt je připojen k plynovodnímu řádu, který probíhá pod vozovkou 9,5 od paty objektu. V místě napojení je uložen v hloubce 2 m pod úrovní vozovky.

Plynovod bude do objektu veden do technické místnosti, kde bude napojen plynový kotel. Navržený je plynový kotel o výkonu 43 kW.

Plynovodní přípojka spojuje hlavní plynovodní řad s vnitřním plynovodem, začíná na odbočce z hlavního plynovodního řádu a končí hlavním uzávěrem plynu (HUP), připojen je na připravenou odbočku na hlavním řádu.

Přípojka je v celé délce provedena ocelové bezešvé trubky DN 20 a je středotlaká. Je uložena do rýhy na zhutněný pískový podsyp o mocnosti 100 mm, kryta štěrkopískovým obsypem o mocnosti 300 mm. Přípojka je uložena v minimální hloubce 1600 mm pod úrovní terénu a má sklon 0,4 % směrem k řádu.

Třída energetické náročnosti budovy

Třída energetické náročnosti budovy nebyla stanovena.

b) Výčet technických a technologických zařízení

V objektu se nenachází technická a technologická zařízení.

B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

a) Kritéria tepelně technického hodnocení

Tepelně technické řešení objektu je navrženo požadavky pro pasivní dům. Podrobně popsáno v rešerši.

b) Posouzení využití alternativních zdrojů energií

Alternativní zdroje energie nejsou ve stavbě uvažovány.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Větrání

V budově je navržen systém nuceného větrání s rekuperací vzduchu až 80 %. Navržené jsou dvě VZT jednotky, pro každé patro jedna. Umístěné jsou v suterénu budovy. Celá budova je navržena jako rovnotlaké větrání, zajištěné právě VZT jednotkami k docílení maximálního zpětného využití tepla.

Osvětlení

Místnosti mají zajištěno denní nebo umělé osvětlení.

Zásobování vodou

Vodovodní přípojka spojuje hlavní vodovodní řád s vnitřním vodovodem, začíná v místě připojení na hlavní vodovodní řád a končí u hlavního vodoměru.

Přípojka o délce 8,7 m je provedena z ocelových pozinkovaných trubek DN 50 mm. Je uložena do rýhy na zhutněný pískový podsyp o mocnosti 100 mm, kryta štěrkopískovým obsypem o mocnosti 300 mm. Přípojka je uložena v minimální hloubce 1500 mm pod úroveň terénu a má sklon 0,5 %.

Odpady

Provozem bude vznikat směsný komunální odpad (č. odpadu 20 03 01), kategorie (O), který se bude ukládat do popelnic a bude pravidelně odvážen speciálními vozidly komunálních služeb na skládku tuhého komunálního odpadu.

Odpad, produkovaný během stavby, bude inertní a jako takový bude vyvezen na skládku.

Vibrace, hluk, prašnost apod.

Ochrana proti hluku v průběhu výstavby a během užívání objektu bude zajištěna dodržováním platných předpisů a dalšími opatřeními:

Nejvyšší přípustné hladiny hluku stanoví *Zákon č. 258/2000Sb.* o ochraně veřejného zdraví a jeho další následné prováděcí předpisy např. *Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.* o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, *Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.*, který se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci (včetně změny 68/2010). Předpisy a nařízení stanoví, že organizace a občané jsou povinni činit potřebná opatření ke snížení hluku a dbát o to, aby pracovníci i ostatní občané byli jen v nejmenší možné míře vystaveni hluku, zejména musí dbát, aby nebyly překračovány nejvyšší přípustné hladiny hluku stanovené těmito předpisy.

Z těchto ustanovení pak vyplývají pro účastníky výstavby následující povinnosti:

Zhotovitel je povinen vyžadovat od výrobců stavebních strojů údaje o výši hluku, který stroje vydávají, a provádět opatření na ochranu proti škodlivému působení hluku. Zhotovitel je povinen vybavit pracovníky pracující se stroji ochrannými pomůckami a přerušovat jejich práci v hlučném prostředí ze zdravotních důvodů nezbytnými přestávkami.

Nejvyšší přípustnou hladinu hluku stanoví uvedené předpisy ve výši 55 dB pro denní dobu 7-21 hodin, 50 dB pro dobu 6–7 hodin a 21–22 hod a 45 dB pro noční dobu 22–6 hodin. Tato hladina se upravuje korekcemi s ohledem na druh okolní zástavby. Orgán hygienické služby může proto v Závazném posudku stanovit podmínky provádění stavby s ohledem na hluk.

V případě zjištění, že v průběhu výstavby přesahuje hluk max. stanovenou hladinu je dodavatel povinen přizpůsobit režim demoličních prací tak, aby neobtěžoval okolí (např. práce ve speciálním denním režimu, nasazení méně hlučných zařízení apod.)

B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží

Objekt nevyžaduje toto řešení ochrany.

b) Ochrana před bludnými proudy

Objekt nevyžaduje toto řešení ochrany.

c) Ochrana před technickou seizmicitou

Objekt nevyžaduje toto řešení ochrany.

d) Ochrana před hlukem

Ochrana proti hluku v průběhu výstavby a během užívání objektu bude zajištěna dodržováním platných předpisů a dalšími opatřeními. Obalové konstrukce objektu zaručují požadovanou ochranu obyvatel proti hluku.

e) Protipovodňová opatření

Objekt nevyžaduje toto řešení ochrany.

f) Ostatní účinky (vliv poddolování, výskyt metanu apod.)

Objekt nevyžaduje toto řešení ochrany.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) Napojovací místa technické infrastruktury

Objekt budou napojeny nově zbudované sítě technické infrastruktury vedené pod silnicí mezi budovou a hlavní halou.

▪ **Dešťové vody**

Dešťové vody budou ze střechy odváděny šesti venkovními dešťovými svody. Veškeré dešťové vody budou svedeny do dešťové kanalizace

▪ **Splaškové vody**

Přípojka splaškové kanalizace bude napojena na kanalizační řád vedený pod výše uvedenou silnicí. Splaškové vody z objektu od všech zařizovacích předmětů budou svedeny svodným potrubím do nově navržené kanalizační přípojky, která je ukončena beto novou kruhovou revizní šachtou.

▪ **Vodovod**

Vodovodní přípojka bude napojena na vodovodní řád, vedený rovněž pod vozovkou. Vodoměrná sestava se nachází uvnitř objektu, a to v kotelně.

▪ **Elektroinstalace**

Hlavní elektroměrový rozvaděč objektu bude umístěn na chodbě v 1. NP.

▪ **Plyn**

Objekt je připojen k plynovodnímu řádu, který probíhá pod vozovkou 9,5 od paty objektu. V místě napojení je uložen v hloubce 2 m pod úrovní vozovky.

▪ **Vytápění**

V 1.PP objektu se nachází kotelna, kde dochází k přípravě teplé vody pro vytápění a TUV pro užívání. Kotel byl zvolen od firmy Viadrus typ Claudius K2 s výkonem až 46 kW Viz technický list kotle. V kotelně jsou osazeny kotel, zásobník teplé vody, expanzní nádoba, rozdělovač-sběrač, vodoměrná sestava a komín.

b) Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Veškeré dimenze budou provedeny v souladu s platnými příslušnými předpisy a normami na území ČR.

B.4 Dopravní řešení

a) Popis dopravního řešení

Administrativní budova se nachází zhruba uprostřed areálu a je ze všech 4 stran lemovaná asfaltovou silnicí vyhotovenou při výstavbě areálu. Dopravní řešení představuje návrh komunikace pro pěší a na ni navazující právě zmiňovaných komunikací. Silniční obruba bude osazena s odskokem 10 cm a na ni bude navazovat dlážděný chodník s příčným sklonem 2 % směrem ke komunikaci.

Komunikace pro pěší budou opatřeny dlážděným krytem. Dlážděné plochy jsou navrženy v základní šedé barvě. Odvodnění komunikace pro pěší je zajištěno 2 % sklonem k přilehlé vozovce. Dešťová voda z nově navržených zpevněných ploch náležících k objektu je zachycena přímo na pozemku, a to za použití odvodňovacích žlabů.

b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Celý komplex protkaný několika silnicemi je napojeny přes dvě vrátnice na ulici Průmyslová, která se nachází podél průmyslové zóny na východní straně.

c) Pěší a cyklistické stezky

Objekt nemá požadavky na pěší a cyklistické stezky.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) Terénní úpravy

Zemina z výkopů bude odvážená na deponie, kterou jsou umístěné v areálu haly. Po dokončení objektu budou na nezastavěných částech pozemku provedeny sadové úpravy.

b) Použité vegetační prvky

Střecha budovy je navržena jako zelená, kde se nachází extenzivní zeleň.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochranu

a) Hluk, voda, odpady a půda

Pozemky byly v minulosti využívány jako prostory letiště s asfaltovými povrchy, tudíž zastavění pozemků nemá na krajinu přílišný vliv. Komunální odpad, vzniklý při užívání objektu, bude schraňován v příslušných kontejnerech a likvidován svozovou firmou. Stavební odpad, vzniklý při výstavbě, bude na staveništi tříděn a recyklován, příp. uložen na řízenou skládku. Odpadní splaškové vody budou společně s dešťovou vodou odváděny do veřejné kanalizační stoky. V průběhu realizace může být okolí zatíženo hlukem a prachem.

b) Vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památkových stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

Stavba nemá negativní vliv na přírodu a krajinu, budou zachovány ekologické funkce a vazby v krajině. V plném rozsahu bude respektován zákon České národní rady č. 114/92 Sb. O ochraně přírody a krajiny.

- c) Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení, nebo stanoviska EIA

Stavba nevyžaduje zjišťovací zřízení ani stanovisko EIA.

- d) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

V projektu nejsou uvažována nová ochranná a bezpečnostní pásma.

B.7 Ochrana obyvatelstva

Navrhovaný objekt svým typem nevyžaduje stavební řešení z hlediska ochrany obyvatelstva. Kapacita objektu bude cca 80 osob.

B.8 Zásady organizace výstavby

- a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot a jejich zajištění budou stanoveny zhotovitelem stavby.

- b) Odvodnění staveniště

Srážkové vody budou během prací odváděny do okolního terénu na vlastním pozemku.

- c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Vjezd na staveniště bude ze stávající komunikace ul. Průmyslová z východní strany pozemku. Ulice se táhne podél celé průmyslové zóny. Ulice není příliš frekventovaná, proto není potřeba žádných změn až na umístění dopravního značení.

Před zahájením výstavby komplexu bude nutné provést napojení na distribuční sítě všech potřebných inženýrských sítí, tj. vodovodu, plynovodu a elektro, vč. zhotovení přípojek a připojovacích míst.

- d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Zařízení staveniště bude provedeno na volném prostranství vlastních parcely. Provádění stavby nemá žádný vliv na okolní stavby a pozemky.

- e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Stavební pozemek bude oplocen průhledným pevným oplocením výšky 2,0 m, v místě vjezdu bude vložena brána. Na oplocení budou umístěny výstražné tabule zakazující vstup na staveniště nepovolaným osobám. U vjezdové brány bude zřízena okleповá plocha pro očištění stavební

mechanizace před výjezdem na přilehlou veřejnou komunikaci. Na předmětném pozemku je v současné době náletová zeleň. Tato zeleň bude v rámci výstavby odstraněna. Po dokončení výstavby dojde k znovu zatravnění.

f) Maximální zábory pro staveniště

Stavba nevyvolává potřebu dlouhodobého záboru veřejného prostranství – veškeré zařízení staveniště bude umístěno na pozemku investora.

g) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Nakládání s odpady bude řešeno původcem odpadu v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech. Původce odpadu podle §5 odst. 1 zákona je povinen odpady zařazovat podle Katalogu odpadů (vyhláška MŽP č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů). Nelze-li odpady využít, potom zajistí jejich odstranění. Dále je původce odpadu povinen vést evidenci o množství a způsobu nakládání s odpady a zabezpečit odpady před nežádoucím znehodnocením, odcizením nebo únikem ohrožujícím životní prostředí.

Vyhlášky, zákony a nařízení jsou platné včetně pozdějších změn, úprav a předpisů

h) Bilance zemních prací, požadavky na přísun, nebo deponie zemin

Na pozemku budou zřízena deponie zemin z výkopů.

i) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Dodavatel je povinen zajišťovat postup výstavby tak, aby bylo nepříznivých vlivů stavební činností na životní prostředí minimálně.

Musí komplexně zajišťovat péči o čistotu a pořádek při výstavbě podle těchto zásad:

Ochrana proti hluku a vibracím

Ochrana proti hluku v průběhu výstavby a během užívání objektu bude zajištěna dodržováním platných předpisů a dalšími opatřeními:

Nejvyšší přípustné hladiny hluku stanoví *Zákon č. 258/2000Sb.* o ochraně veřejného zdraví a jeho další následné prováděcí předpisy např. *Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.* o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, *Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.*, který se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci (včetně změny 68/2010). Předpisy a nařízení stanoví, že organizace a občané jsou povinni činit potřebná opatření ke snížení hluku a dbát o to, aby pracovníci i ostatní občané byli jen v nejmenší možné míře vystaveni hluku, zejména musí dbát, aby nebyly překračovány nejvyšší přípustné hladiny hluku stanovené těmito předpisy.

Z těchto ustanovení pak vyplývají pro účastníky výstavby následující povinnosti:

Zhotovitel je povinen vyžadovat od výrobců stavebních strojů údaje o výšce hluku, který stroje vydávají, a provádět opatření na ochranu proti škodlivému působení hluku. Zhotovitel je povinen

vybavit pracovníky pracující se stroji ochrannými pomůckami a přerušovat jejich práci v hlučném prostředí ze zdravotních důvodů nezbytnými přestávkami.

Nejvyšší přípustnou hladinu hluku stanoví uvedené předpisy ve výši 55 dB pro denní dobu 7 - 21 hodin, 50 dB pro dobu 6 – 7 hodin, 21 – 22 hod a 45 dB pro noční dobu 22 – 6 hodin. Tato hladina se upravuje korekcemi s ohledem na druh okolní zástavby. Orgán hygienické služby může proto v závazném posudku stanovit podmínky provádění stavby s ohledem na hluk.

V případě zjištění, že v průběhu výstavby přesahuje hluk max. stanovenou hladinu je dodavatel povinen přizpůsobit režim demoličních prací tak, aby neobtěžoval okolí (např. práce ve speciálním denním režimu, nasazení méně hlučných zařízení apod.)

Ochrana proti znečišťování ovzduší výfukovými plyny a prachem

Dodavatel stavby je povinen: Nepřipustit provoz dopravních prostředků, které produkují ve výfukových plynech více škodlivin, než stanoví **Zákon č. 56/2001Sb.** o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích (včetně pozdějších předpisů). Zamezit nadměrnému vzniku prašnosti v prostoru výstavby. Prašnost při manipulaci se sutí a zeminou snížit účinnými protiprašnými opatřeními (neskladovat materiál na volném prostranství a urychleně jej odvážet)

Ochrana proti znečišťování komunikací

Dodavatel stavby je povinen: Vyloučit znečišťování komunikací především uplatňováním preventivních opatření. Nepřipustit výjezd znečištěných vozidel a stavebních strojů na veřejné komunikace, v případě, kdy přes uplatnění opatření dojde k znečišťování veřejných komunikací, zajistit jejich vyčištění. Zabezpečit přepravovaný náklad na dopravních prostředcích tak, aby nedocházelo k jakémukoli rozptýlení a tím k znečišťování veřejných komunikací. Zamezit znečišťování vod odpady z některých výrobních procesů, mytím strojů a dopravních prostředků zamezit splavování zeminy nebo jiných materiálů do kanalizace, aby nedošlo k jejímu ucpání

Dále je nutné dodržet: Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, **Zákon č. 254/201 Sb.**, o vodách, **Zákon č 100/2001 Sb.**, o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), **Zákon č.114/1992 Sb.** o ochraně přírody a krajiny, **Zákon č. 185/2001 Sb.**, o odpadech a o změně některých dalších zákonů, **Zákon č. 201/2012 Sb.** o ochraně ovzduší, **Zákon č. 258/2000 Sb.**, o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, **Vyhláška č. 307/2002 Sb.**, o radiační ochraně, ve znění **vyhlášky č. 499/2005 Sb.**, **Metodická pomůcka 8** – Ochranná a bezpečnostní pásma ve stavebnictví, ČKAIT 2009, včetně pozdějších změn, úprav a předpisů

- j) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů

Při provádění přístavby a stavebních úprav budou dodrženy všechny platné předpisy týkající se zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků.

Při realizaci nových stavebních objektů a úprav budou dodrženy současná pravidla BOZP, včetně zákonných požadavků, ustanovení a norem (ČSN), bezpečnostních a hygienických předpisů platných v době provádění stavby a stanoviska dotčených orgánů státní správy.

Hlavní předpisy:

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce (včetně změn 585/2006, 294/2008, 286/2009 a 185/2011), **Zákon č. 309/2006 Sb.**, o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, **Zákon č. 183/2006 Sb.**, o územním plánování a stavebním řádu (včetně změn 68/2007, 191/2008, 345/2009, 379/2009 a 350/2012), **Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.**, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, **Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.**, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci (včetně změny 68/2010), **Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.**, o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, **Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.**, o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, **Vyhláška č. 415/2003 Sb.**, kterou se stanoví podmínky k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při svislé dopravě a chůzi (včetně změny 571/2006), **Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb.**, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení (včetně změn 207/1991 a 192/2005), včetně pozdějších úprav a předpisů.

k) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Navržené řešení splňuje požadavky vyhl. č. 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.

l) Zásady pro dopravní inženýrská opatření

Zásady dopravně technických opatření budou zajištěny zhotovitelem stavby.

m) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby z provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.)

Při provádění není uvažováno se speciálními podmínkami.

VÝSTUPY
Z PROGRAMŮ

AREA

TEPLO

SIMULACE

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Atika- Prefa**

Varianta

Zpracovatel : Jan Brabec

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 27.11.2018

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 21

Počet vodorovných os: 24

Počet prvků: 920

Počet uzlových bodů: 504

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000 0.50000 0.60000 0.89200 0.90000 1.00000 1.00048 1.00210 1.00400 1.12582
1.14000 1.14048 1.14082 1.20000 1.20048 1.21249 1.21250 1.35249 1.35250 1.41000
1.50250

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000 0.30334 0.30722 0.36319 0.36334 0.76334 1.12846 1.16334 1.22480 1.22834
1.22846 1.22880 1.37834 1.47034 1.47834 1.57834 1.97939 2.02834 2.12434 2.12834
2.12939 2.17834 2.18834 2.19634

Zadané materiály :

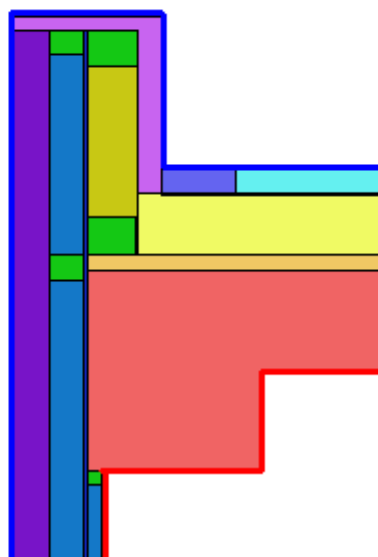
č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	2	14	5	8
2	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	1	2	6	8
3	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	6	14	10	13
4	Ursa DF 40	0.044	0.044	1.000	1.000	16	18	11	18
5	Baumit XPS-R	0.035	0.035	70	70	5	21	20	22
6	Icopal Alu-Vill	0.210	0.210	375000	375000	1	8	9	12
7	Icopal Alu-Vill	0.210	0.210	375000	375000	6	9	10	20
8	Icopal Alu-Vill	0.210	0.210	375000	375000	6	20	19	20
9	Isover EPS 200S	0.034	0.034	70	70	1	6	10	15
10	Baumit XPS-R	0.035	0.035	70	70	5	6	15	20
11	OSB desky	0.130	0.130	50	50	5	21	22	23
12	Elastodek 50 Sp	0.210	0.210	50000	50000	1	5	14	15
13	Elastodek 50 Sp	0.210	0.210	50000	50000	4	5	15	23
14	Elastodek 50 Sp	0.210	0.210	50000	50000	5	21	23	24
15	Fermacell Vapor	0.320	0.320	300	300	14	17	1	20
16	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	17	19	18	20
17	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	16	18	7	11
18	Ursa DF 40	0.044	0.044	1.000	1.000	16	18	1	7
19	Dřevovláknité d	0.075	0.075	13	13	19	21	1	20
20	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	7	15	17	21
21	Uzavřená vzduch	0.588	0.588	0.100	0.100	7	15	13	17
22	Beton hutný 1	1.230	1.230	17	17	1	14	8	10
23	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	11	14	2	5
24	Fermacell	0.320	0.320	13	13	10	13	1	4
25	Ursa DF 40	0.044	0.044	1.000	1.000	12	15	1	3
26	Štěrka	0.650	0.650	15	15	3	5	15	16
27	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	1	3	15	16

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);
MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os
ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

**Geometrie detailu
a zadané podmínky:**

Počet vertik. os: 21
Počet horizont. os: 24
Počet prvků: 920

Teplota	Odpor Rs
≤ 0	≤ 0,05
≤ 0	> 0,05
> 0	≤ 0,16
> 0	0,17-0,24
> 0	≥ 0,25



Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	481	500	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
2	500	502	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
3	502	503	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
4	503	504	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
5	120	504	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
6	119	120	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
7	95	119	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
8	88	95	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
9	64	88	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
10	16	64	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
11	217	220	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
12	220	244	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
13	244	245	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
14	29	245	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
15	29	30	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
16	6	30	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

TEPLOTY (ve stupních Celsia) :

	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12
24	-15.00	-14.97	-14.95	-14.95	-14.91	-14.91	-14.90	-14.90	-14.90	-14.90
23	-15.00	-14.95	-14.89	-14.89	-14.81	-14.81	-14.81	-14.81	-14.80	-14.80
22	-15.00	-14.89	-14.79	-14.79	-14.63	-14.63	-14.62	-14.62	-14.60	-14.60
21	-14.98	-13.96	-12.89	-12.89	-11.30	-11.30	-11.20	-11.20	-10.99	-10.99
20	-14.97	-13.94	-12.84	-12.84	-11.22	-11.22	-11.17	-11.18	-10.97	-10.97
19	-14.97	-13.91	-12.80	-12.80	-11.17	-11.17	-11.13	-11.12	-10.91	-10.91
18	-14.96	-13.70	-12.11	-12.11	-9.65	-9.65	-9.54	-9.53	-9.11	-9.11
17	-14.98	-14.25	-13.99	-9.40	-7.90	-7.90	-7.86	-7.86	-7.79	-7.79
16	-15.00	-14.94	-14.93	-1.13	-1.46	-1.46	-1.47	-1.47	-1.56	-1.56
15	-15.00	-14.98	-14.97	1.76	0.96	0.96	0.94	0.94	0.81	0.81
14	-15.00	-14.98	-14.97	2.02	1.17	1.17	1.15	1.15	1.01	1.01
13	-15.00	-14.99	-14.99	5.49	3.88	3.88	3.79	3.79	3.42	3.41
12	-15.00	-15.00	-15.00	14.10	14.65	14.65	14.72	14.72	14.98	14.99
11	-15.00	-15.00	-15.00	14.12	14.67	14.67	14.73	14.75	15.01	15.01
10	-15.00	-15.00	-15.00	14.12	14.67	14.67	14.74	14.77	15.02	15.02
9	-15.00	-15.00	-15.00	14.16	14.73	14.73	14.82	14.82	15.06	15.06
8	-15.00	-15.00	-15.00	14.84	15.57	15.57	15.63	15.63	15.76	15.76
7	-15.00	-15.00	-15.00	15.10	15.96	15.96	15.99	16.00	16.08	16.08
6	-15.00	-15.00	-15.00	18.16	18.27	18.27	18.27	18.27	18.28	18.28
5	-15.00	-15.00	-15.00	19.84	19.83	19.83	19.82	19.82	19.84	19.84
4	-15.00	-15.00	-15.00	19.84	19.83	19.83	19.82	19.82	19.85	19.86
3	-15.00	-15.00	-15.00	20.09	20.22	20.22	20.22	20.22	20.60	20.60

2	-15.00	-15.00	-15.00	20.10	20.24	20.24	20.25	20.25	20.69	20.69
1	-15.00	-15.00	-15.00	20.65	20.77	20.77	20.77	20.78	20.95	20.95

	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
24	-14.90	-14.90	-14.92	-14.92	-14.92	-14.92	-15.00			
23	-14.80	-14.80	-14.83	-14.84	-14.84	-14.84	-14.99	-15.00		
22	-14.60	-14.60	-14.67	-14.67	-14.68	-14.68	-14.99	-14.99		
21	-10.99	-10.98	-11.59	-11.66	-11.74	-11.76	-14.92	-14.96		
20	-10.97	-10.96	-11.57	-11.64	-11.69	-11.71	-14.92	-14.96		
19	-10.91	-10.90	-11.51	-11.53	-11.54	-11.55	-14.91	-14.95		
18	-9.10	-9.06	-9.47	-9.49	-9.51	-9.51	-14.85	-14.92		
17	-7.79	-7.79	-8.11	-8.12	-8.12	-8.13	-14.82	-14.91		
16	-1.56	-1.60	-2.20	-2.21	-2.23	-2.24	-14.60	-14.72	-14.81	-14.82
15	0.80	0.76	0.17	0.15	0.14	0.13	-13.32	-13.43	-14.10	-14.17
14	1.00	0.96	0.38	0.37	0.35	0.34	-12.53	-13.21	-13.93	-14.00
13	3.41	3.34	2.98	2.97	2.97	2.97	-0.58	-0.81	-1.96	-2.03
12	14.99	15.05	15.65	15.67	15.68	15.69	16.38	16.42	17.20	17.39
11	15.01	15.07	15.68	15.70	15.73	15.74	16.42	16.46	17.24	17.43
10	15.02	15.08	15.69	15.71	15.74	15.75	16.43	16.47	17.26	17.45
9	15.06	15.12	15.73	15.75	15.77	15.77	16.44	16.48	17.27	17.46
8	15.76	15.80	16.23	16.23	16.24	16.24	16.69	16.72	17.50	17.69
7	16.08	16.10	16.45	16.46	16.47	16.47	16.82	16.85	17.61	17.81
6	18.28	18.29	18.39	18.39	18.39	18.40	18.53	18.54	19.10	19.36
5	19.84	19.84	19.87	19.87	19.87	19.87	19.92	19.93	20.21	20.37
4	19.87	20.11								
3	20.60	20.68								
2	20.69	20.73								
1	20.95	20.96								

	1
24	
23	
22	
21	
20	
19	
18	
17	
16	-14.82
15	-14.18
14	-14.01
13	-1.93
12	17.71
11	17.76
10	17.77
9	17.79
8	18.02
7	18.13
6	19.53
5	
4	
3	
2	
1	

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-15.0	0.04	84	-15.00	-7.79503	0.21653
2	21.0	0.25	50	19.36	7.79879	0.21663

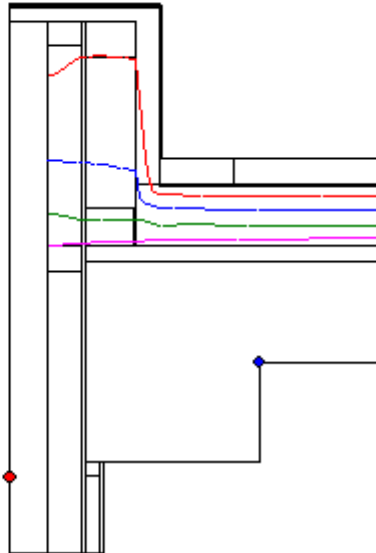
Vysvětlivky:

T	zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs	zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H.	zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q	hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m] (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L	tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK] (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

Izotermy:

— -8,00 C
 — -1,00 C
 — 7,00 C
 — 14,00 C

● Tsi=-15,00 C
 ● Tsi=19,36 C

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLotNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---
2	10.18	19.36	0.954	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

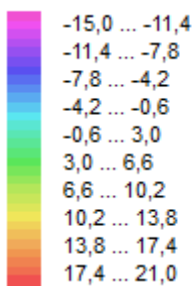
f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (21.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]

KOND. označuje vznik povrchové kondenzace

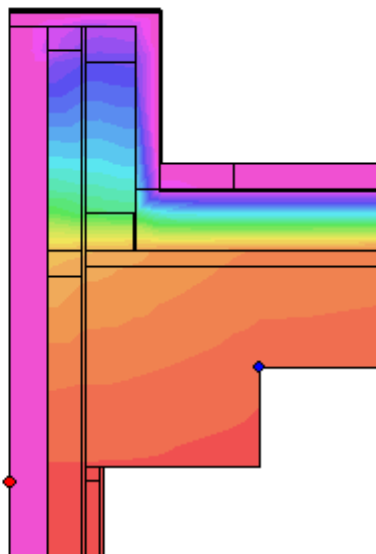
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]

T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

Teplotní pole [C]:

● Tsi=-15,00 C
 ● Tsi=19,36 C

**ODHAD CHYBY VÝPOČTU:**

Součet tepelných toků: 0.0038 W/m
 Součet abs.hodnot tep.toků: 15.5938 W/m
 Podíl: 0.0002

Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Atika- prefa realizována**

Varianta

Zpracovatel : Jan Brabec

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 27.11.2018

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 50

Počet vodorovných os: 50

Počet prvků: 4802

Počet uzlových bodů: 2500

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.02200	0.13600	0.25000	0.37500	0.50000	0.60550	0.71100	0.81650	0.86925
0.89563	0.92200	0.93000	0.96500	0.98250	0.99125	1.00000	1.00210	1.00908	1.01605
1.03000	1.07791	1.10187	1.12582	1.13315	1.13682	1.13865	1.13956	1.14048	1.14082
1.14175	1.14267	1.14452	1.14822	1.15562	1.17041	1.18521	1.19260	1.19630	1.19815
1.20000	1.20048	1.20204	1.20359	1.20670	1.21292	1.22536	1.25024	1.30000	1.38000

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.00105	0.01237	0.02368	0.04632	0.09159	0.18212	0.27266	0.31792	0.34056
0.35187	0.35753	0.36036	0.36178	0.36319	0.36334	0.36490	0.36647	0.36959	0.37584
0.38834	0.41334	0.46334	0.56334	0.76334	0.92872	1.02872	1.16334	1.19407	1.22480
1.22834	1.22880	1.23166	1.23452	1.24024	1.25169	1.27457	1.32034	1.32834	1.37834
1.97939	2.02939	2.07687	2.12434	2.12834	2.12939	2.14163	2.15387	2.17834	2.18634

Zadané materiály :

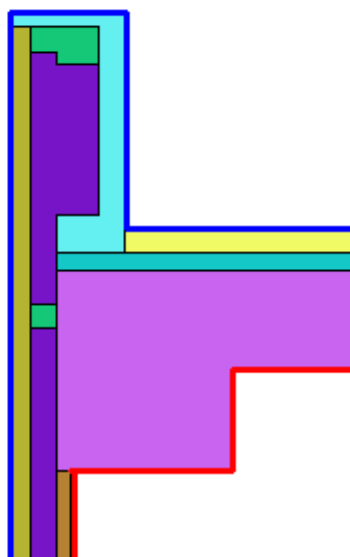
č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	6	41	16	28
2	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	1	6	25	28
3	Baumit XPS-R	0.035	0.035	70	70	21	41	31	40
4	Uzavřená vzduch	0.588	0.588	0.100	0.100	41	49	27	42
5	Baumit XPS-R	0.035	0.035	70	70	13	50	45	49
6	Icopal Alu-Vill	0.210	0.210	375000	375000	1	18	30	32
7	Icopal Alu-Vill	0.210	0.210	375000	375000	17	50	44	45
8	Isover EPS 200S	0.034	0.034	70	70	1	17	31	39
9	Baumit XPS-R	0.035	0.035	70	70	13	21	31	45
10	Elastodek 50 Sp	0.210	0.210	50000	50000	2	12	38	39
11	Elastodek 50 Sp	0.210	0.210	50000	50000	12	13	39	50
12	Elastodek 50 Sp	0.210	0.210	50000	50000	13	50	49	50
13	Legovaná ocel (	15.0	15.0	1000000	1000000	41	49	42	46
14	Isover S	0.040	0.040	1.000	1.000	49	50	2	46
15	Legovaná ocel (	15.0	15.0	1000000	1000000	21	41	41	46
16	Uzavřená vzduch	0.588	0.588	0.100	0.100	21	41	40	41
17	Beton hutný 1	1.230	1.230	17	17	1	41	28	31
18	Sádkartón	0.220	0.220	9.000	9.000	24	30	1	15
19	Isover Fassil	0.037	0.037	1.000	1.000	29	42	1	16
20	Legovaná ocel (	15.0	15.0	1000000	1000000	41	49	26	27
21	Uzavřená vzduch	0.588	0.588	0.100	0.100	41	49	2	26

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);
MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os
ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymežující zadanou oblast.

**Geometrie detailu
a zadané podmínky:**

Počet vertik. os: 50
Počet horizont. os: 50
Počet prvků: 4802

Teplota	Odpor Rs
≤ 0	≤ 0,05
≤ 0	> 0,05
> 0	≤ 0,16
> 0	0,17-0,24
> 0	≥ 0,25



Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	2452	2494	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
2	2494	2495	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
3	2495	2496	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
4	2496	2499	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
5	2499	2500	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
6	650	2500	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
7	600	650	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
8	589	600	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
9	89	589	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
10	39	89	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
11	1151	1165	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
12	1165	1415	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
13	1415	1416	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
14	266	1416	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
15	266	275	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
16	25	275	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

TEPLOTY (ve stupních Celsia) :

	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41
50	-15.00	-14.94	-14.93	-14.93	-14.93	-14.93	-14.93	-14.93	-14.93	-14.93
49	-15.00	-14.88	-14.87	-14.87	-14.87	-14.87	-14.87	-14.87	-14.87	-14.87
48	-14.98	-13.78	-13.71	-13.70	-13.70	-13.70	-13.70	-13.70	-13.70	-13.70
47	-14.97	-13.19	-13.12	-13.12	-13.11	-13.11	-13.11	-13.11	-13.11	-13.11
46	-14.96	-12.54	-12.53	-12.53	-12.53	-12.53	-12.53	-12.53	-12.53	-12.53
45	-14.96	-12.54	-12.53	-12.53	-12.53	-12.53	-12.53	-12.53	-12.53	-12.53
44	-14.95	-12.54	-12.53	-12.53	-12.53	-12.53	-12.53	-12.52	-12.52	-12.52
43	-14.95	-12.53	-12.53	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52
42	-14.95	-12.53	-12.52	-12.52	-12.51	-12.51	-12.51	-12.51	-12.51	-12.51
41	-14.95	-12.53	-12.46	-12.46	-12.46	-12.47	-12.47	-12.47	-12.47	-12.47
40	-14.83	-6.58	-6.39	-6.42	-6.46	-6.49	-6.51	-6.52	-6.53	-6.53
39	-14.79	-4.17	-3.81	-3.71	-3.68	-3.67	-3.67	-3.67	-3.67	-3.67
38	-14.78	-3.77	-3.38	-3.26	-3.22	-3.21	-3.20	-3.20	-3.20	-3.20
37	-14.73	-1.40	-0.80	-0.53	-0.43	-0.40	-0.38	-0.38	-0.37	-0.37
36	-14.71	-0.24	0.51	0.96	1.17	1.24	1.27	1.28	1.28	1.29
35	-14.70	0.33	1.14	1.73	2.06	2.20	2.25	2.27	2.28	2.29
34	-14.69	0.60	1.45	2.11	2.53	2.75	2.84	2.88	2.90	2.90
33	-14.69	0.74	1.60	2.29	2.76	3.03	3.17	3.24	3.28	3.29
32	-14.69	0.87	1.75	2.47	2.98	3.32	3.53	3.65	3.79	3.82
31	-14.69	0.89	1.78	2.50	3.02	3.36	3.58	3.72	3.91	4.01
30	-14.69	1.06	1.96	2.71	3.28	3.68	3.92	4.05	4.19	4.24
29	-14.66	2.39	3.36	4.10	4.57	4.83	4.96	5.03	5.10	5.12

28	-14.64	3.57	4.49	5.10	5.45	5.63	5.73	5.77	5.82	5.84
27	-14.56	7.47	7.56	7.60	7.62	7.63	7.63	7.63	7.63	7.63
26	-14.56	7.56	7.67	7.74	7.78	7.80	7.81	7.82	7.83	7.83
25	-14.55	7.97	8.89	9.36	9.59	9.71	9.77	9.80	9.83	9.83
24	-14.52	9.30	10.35	10.90	11.18	11.32	11.39	11.42	11.46	11.47
23	-14.52	9.54	10.68	11.34	11.68	11.86	11.95	11.99	12.04	12.05
22	-14.52	9.31	10.51	11.26	11.69	11.92	12.03	12.09	12.15	12.16
21	-14.53	9.08	10.25	11.04	11.52	11.79	11.93	12.00	12.07	12.09
20	-14.53	8.93	10.08	10.83	11.32	11.62	11.78	11.87	11.96	11.99
19	-14.53	8.85	9.98	10.70	11.17	11.47	11.65	11.75	11.86	11.89
18	-14.53	8.81	9.92	10.63	11.08	11.37	11.55	11.66	11.78	11.83
17	-14.53	8.78	9.90	10.60	11.03	11.30	11.48	11.59	11.73	11.78
16	-14.53	8.76	9.87	10.56	10.98	11.23	11.39	11.49	11.63	11.71
15	-14.53	8.76	9.87	10.55	10.97	11.23	11.38	11.48	11.61	11.65
14	-14.53	8.74	9.84	10.52	10.92	11.16	11.29	11.36	11.43	11.43
13	-14.53	8.72	9.82	10.48	10.87	11.09	11.20	11.25	11.28	11.29
12	-14.54	8.68	9.77	10.41	10.77	10.95	11.02	11.05	11.07	11.08
11	-14.54	8.60	9.66	10.26	10.56	10.69	10.73	10.75	10.77	10.77
10	-14.54	8.43	9.45	9.96	10.18	10.27	10.30	10.32	10.33	10.34
9	-14.55	8.07	9.01	9.42	9.59	9.66	9.70	9.71	9.73	9.73
8	-14.56	7.38	8.24	8.59	8.75	8.82	8.85	8.87	8.89	8.89
7	-14.58	6.35	7.16	7.51	7.67	7.74	7.78	7.80	7.82	7.82
6	-14.59	5.77	6.57	6.92	7.08	7.16	7.20	7.22	7.24	7.25
5	-14.60	5.64	6.43	6.78	6.95	7.03	7.07	7.09	7.11	7.11
4	-14.60	5.60	6.39	6.75	6.92	7.00	7.04	7.06	7.08	7.08
3	-14.60	5.59	6.39	6.74	6.91	6.99	7.03	7.05	7.07	7.08
2	-14.60	5.59	6.38	6.74	6.91	7.00	7.04	7.06	7.08	7.09
1									7.14	7.16

	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31
50	-14.93	-14.93	-14.93	-14.93	-14.93	-14.93	-14.93	-14.93	-14.93	-14.93
49	-14.87	-14.87	-14.87	-14.87	-14.87	-14.87	-14.87	-14.87	-14.87	-14.87
48	-13.70	-13.70	-13.70	-13.70	-13.70	-13.70	-13.70	-13.70	-13.70	-13.70
47	-13.11	-13.11	-13.11	-13.11	-13.11	-13.11	-13.11	-13.11	-13.11	-13.11
46	-12.53	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52
45	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52
44	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52
43	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.51	-12.51	-12.51	-12.51	-12.51	-12.51
42	-12.50	-12.50	-12.50	-12.50	-12.50	-12.50	-12.50	-12.50	-12.50	-12.50
41	-12.47	-12.47	-12.47	-12.48	-12.48	-12.48	-12.48	-12.48	-12.48	-12.48
40	-6.54	-6.55	-6.58	-6.63	-6.72	-6.81	-6.85	-6.87	-6.88	-6.89
39	-3.64	-3.62	-3.58	-3.49	-3.34	-3.21	-3.16	-3.14	-3.13	-3.12
38	-3.17	-3.14	-3.08	-2.96	-2.76	-2.60	-2.53	-2.50	-2.49	-2.48
37	-0.29	-0.21	-0.06	0.23	0.73	1.13	1.30	1.38	1.42	1.44
36	1.41	1.53	1.77	2.18	2.83	3.31	3.51	3.60	3.64	3.66
35	2.46	2.62	2.91	3.39	4.03	4.50	4.69	4.78	4.82	4.84
34	3.12	3.31	3.63	4.07	4.67	5.11	5.30	5.39	5.43	5.45
33	3.54	3.74	4.04	4.44	5.00	5.43	5.61	5.70	5.74	5.76
32	4.09	4.26	4.48	4.82	5.34	5.74	5.92	6.01	6.05	6.07
31	4.20	4.35	4.56	4.88	5.39	5.80	5.97	6.06	6.10	6.12
30	4.32	4.41	4.59	4.90	5.41	5.81	5.99	6.07	6.11	6.13
29	5.16	5.20	5.29	5.45	5.78	6.08	6.23	6.30	6.33	6.35
28	5.86	5.89	5.94	6.04	6.25	6.46	6.57	6.62	6.65	6.66
27	7.64	7.65	7.67	7.71	7.81	7.92	7.98	8.01	8.02	8.03
26	7.86	7.88	7.94	8.04	8.25	8.44	8.53	8.58	8.60	8.61
25	9.85	9.86	9.89	9.95	10.08	10.20	10.27	10.30	10.31	10.32
24	11.49	11.50	11.54	11.61	11.75	11.90	11.97	12.01	12.03	12.04
23	12.07	12.10	12.14	12.23	12.42	12.62	12.72	12.77	12.79	12.80
22	12.19	12.22	12.28	12.41	12.67	12.94	13.08	13.15	13.18	13.20
21	12.13	12.17	12.24	12.41	12.75	13.11	13.29	13.37	13.42	13.44
20	12.03	12.08	12.17	12.38	12.79	13.21	13.42	13.52	13.57	13.60
19	11.95	12.01	12.13	12.36	12.80	13.25	13.49	13.62	13.68	13.70
18	11.90	11.97	12.11	12.36	12.80	13.27	13.53	13.67	13.74	13.78
17	11.87	11.96	12.10	12.35	12.81	13.27	13.55	13.70	13.79	13.83
16	11.85	11.95	12.10	12.35	12.81	13.28	13.56	13.73	13.83	13.89
15	11.83	11.93	12.09	12.35	12.81	13.30	13.60	13.80	13.95	14.10
14	11.64	11.79	12.00	12.32	12.88	13.52	14.01	14.49	15.00	15.47
13	11.50	11.66	11.91	12.29	12.95	13.73	14.40	15.08	15.72	16.18
12	11.27	11.45	11.76	12.24	13.09	14.12	15.07	15.91	16.50	16.85
11	10.97	11.16	11.51	12.16	13.34	14.80	15.97	16.75	17.20	17.43

10	10.56	10.78	11.21	12.04	13.71	15.63	16.81	17.47	17.80	17.97
9	10.00	10.27	10.80	11.86	14.00	16.24	17.41	18.02	18.32	18.47
8	9.20	9.52	10.14	11.38	13.86	16.35	17.61	18.24	18.55	18.71
7	8.17	8.51	9.20	10.57	13.31	16.04	17.41	18.09	18.43	18.60
6	7.61	7.97	8.68	10.12	12.98	15.83	17.26	17.97	18.33	18.50
5	7.47	7.84	8.56	10.01	12.90	15.78	17.22	17.94	18.30	18.48
4	7.45	7.81	8.54	9.98	12.88	15.77	17.21	17.93	18.29	18.47
3	7.44	7.81	8.53	9.98	12.88	15.77	17.21	17.93	18.29	18.47
2	7.45	7.81	8.54	9.98	12.88	15.76	17.21	17.93	18.29	18.47
1	7.46	7.82	8.54	9.98	12.88	15.76	17.21	17.93	18.29	18.47

	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21
50	-14.93	-14.93	-14.93	-14.93	-14.93	-14.93	-14.93	-14.93	-14.93	-14.94
49	-14.87	-14.87	-14.87	-14.87	-14.87	-14.87	-14.87	-14.87	-14.87	-14.89
48	-13.70	-13.70	-13.70	-13.70	-13.70	-13.70	-13.70	-13.70	-13.71	-13.85
47	-13.11	-13.11	-13.11	-13.11	-13.11	-13.11	-13.11	-13.11	-13.12	-13.24
46	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.53
45	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.53
44	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.53
43	-12.51	-12.51	-12.51	-12.51	-12.51	-12.51	-12.51	-12.51	-12.51	-12.52
42	-12.50	-12.50	-12.50	-12.50	-12.50	-12.50	-12.50	-12.50	-12.50	-12.51
41	-12.48	-12.48	-12.48	-12.48	-12.48	-12.48	-12.48	-12.49	-12.49	-12.51
40	-6.89	-6.90	-6.90	-6.91	-6.92	-6.94	-6.98	-7.10	-7.22	-7.43
39	-3.12	-3.12	-3.11	-3.11	-3.10	-3.09	-3.07	-3.07	-3.21	-4.07
38	-2.48	-2.47	-2.47	-2.46	-2.45	-2.43	-2.40	-2.37	-2.49	-3.34
37	1.45	1.46	1.48	1.49	1.53	1.59	1.70	1.96	2.07	1.83
36	3.68	3.69	3.71	3.73	3.77	3.84	3.98	4.33	4.56	4.72
35	4.87	4.87	4.89	4.91	4.95	5.03	5.17	5.55	5.84	6.20
34	5.47	5.48	5.50	5.52	5.56	5.63	5.78	6.17	6.49	6.95
33	5.78	5.79	5.81	5.83	5.86	5.94	6.08	6.48	6.81	7.33
32	6.09	6.09	6.11	6.13	6.17	6.25	6.39	6.79	7.14	7.70
31	6.14	6.14	6.16	6.18	6.22	6.30	6.44	6.84	7.19	7.76
30	6.15	6.16	6.18	6.20	6.23	6.31	6.45	6.85	7.20	7.78
29	6.37	6.37	6.39	6.40	6.44	6.50	6.63	7.00	7.34	7.92
28	6.68	6.68	6.70	6.71	6.74	6.79	6.89	7.22	7.53	8.10
27	8.04	8.04	8.05	8.06	8.07	8.10	8.17	8.38	8.61	9.08
26	8.63	8.63	8.64	8.65	8.67	8.72	8.80	9.08	9.34	9.83
25	10.33	10.33	10.34	10.35	10.36	10.40	10.46	10.68	10.89	11.33
24	12.04	12.05	12.06	12.07	12.08	12.12	12.20	12.44	12.68	13.16
23	12.82	12.82	12.83	12.84	12.87	12.92	13.01	13.33	13.63	14.17
22	13.21	13.22	13.23	13.25	13.28	13.35	13.47	13.86	14.20	14.78
21	13.46	13.47	13.49	13.51	13.55	13.62	13.77	14.19	14.55	15.12
20	13.62	13.63	13.65	13.68	13.72	13.81	13.96	14.39	14.74	15.30
19	13.73	13.74	13.77	13.79	13.84	13.92	14.07	14.49	14.84	15.40
18	13.81	13.82	13.84	13.86	13.90	13.98	14.13	14.55	14.89	15.44
17	13.86	13.87	13.89	13.91	13.94	14.01	14.16	14.57	14.92	15.47
16	13.96	13.96	13.95	13.95	13.97	14.04	14.19	14.60	14.95	15.49
15	14.68	15.92	16.65	17.09	17.59	18.12	18.63			
14	16.23	16.62	16.88	17.13	17.54	18.06	18.57			
13	16.75	16.98	17.11	17.26	17.56	18.03	18.53			
12	17.22	17.36	17.43	17.51	17.68	18.02	18.49			
11	17.67	17.76	17.80	17.85	17.94	18.15	18.52			
10	18.15	18.21	18.24	18.27	18.33	18.47	18.76			
9	18.63	18.68	18.71	18.73	18.79	18.90	19.14			
8	18.86	18.92	18.95	18.98	19.03	19.14	19.35			
7	18.77	18.84	18.87	18.89	18.95	19.06	19.29			
6	18.68	18.75	18.78	18.81	18.87	18.99	19.22			
5	18.66	18.73	18.76	18.79	18.85	18.97	19.21			
4	18.66	18.72	18.75	18.78	18.84	18.96	19.20			
3	18.65	18.72	18.75	18.78	18.84	18.96	19.20			
2	18.65	18.72	18.75	18.78	18.84	18.96	19.20			
1	18.65	18.72	18.75	18.78	18.84	18.96	19.20			

	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
50	-14.95	-14.96	-14.96	-14.96	-14.97	-14.97	-14.98	-15.00	-15.00	
49	-14.90	-14.91	-14.92	-14.93	-14.94	-14.95	-14.97	-15.00	-15.00	
48	-14.04	-14.15	-14.24	-14.27	-14.39	-14.49	-14.68	-14.98	-14.99	
47	-13.61	-13.77	-13.93	-13.97	-14.14	-14.29	-14.55	-14.97	-14.98	
46	-13.21	-13.45	-13.65	-13.71	-13.92	-14.11	-14.43	-14.96	-14.98	

45	-13.18	-13.42	-13.63	-13.69	-13.90	-14.09	-14.42	-14.96	-14.98	
44	-13.10	-13.34	-13.56	-13.62	-13.84	-14.05	-14.39	-14.96	-14.98	
43	-12.90	-13.09	-13.27	-13.33	-13.55	-13.77	-14.18	-14.94	-14.97	
42	-12.86	-13.03	-13.20	-13.25	-13.47	-13.68	-14.11	-14.94	-14.97	
41	-12.84	-13.00	-13.17	-13.22	-13.43	-13.64	-14.07	-14.93	-14.97	
40	-8.33	-8.80	-9.27	-9.42	-10.03	-10.66	-11.98	-14.78	-14.88	
39	-4.70	-5.08	-5.50	-5.63	-6.25	-6.95	-8.67	-14.01	-14.43	-14.60
38	-3.92	-4.27	-4.66	-4.79	-5.37	-6.04	-7.66	-12.36	-13.69	-14.22
37	1.60	1.45	1.29	1.23	0.99	0.71	0.07	-1.47	-1.75	-2.27
36	4.67	4.63	4.59	4.57	4.49	4.39	4.16	3.60	3.51	3.34
35	6.25	6.27	6.28	6.28	6.28	6.27	6.23	6.09	6.08	6.10
34	7.05	7.09	7.13	7.14	7.18	7.21	7.27	7.34	7.36	7.47
33	7.45	7.50	7.55	7.57	7.63	7.69	7.79	7.96	8.00	8.15
32	7.85	7.92	7.98	8.00	8.08	8.16	8.30	8.58	8.64	8.84
31	7.91	7.98	8.05	8.07	8.15	8.23	8.39	8.68	8.74	8.95
30	7.93	8.00	8.07	8.09	8.17	8.25	8.41	8.70	8.76	8.97
29	8.07	8.15	8.22	8.24	8.33	8.41	8.58	8.89	8.96	9.18
28	8.25	8.33	8.40	8.42	8.51	8.60	8.77	9.09	9.16	9.39
27	9.21	9.28	9.35	9.37	9.45	9.53	9.70	10.02	10.09	10.32
26	9.97	10.04	10.11	10.13	10.22	10.30	10.47	10.79	10.87	11.10
25	11.46	11.52	11.59	11.61	11.69	11.77	11.93	12.24	12.31	12.55
24	13.29	13.36	13.43	13.45	13.53	13.61	13.78	14.10	14.17	14.40
23	14.32	14.40	14.47	14.49	14.58	14.66	14.83	15.15	15.21	15.44
22	14.93	15.00	15.07	15.10	15.18	15.27	15.43	15.73	15.79	16.00
21	15.27	15.34	15.41	15.43	15.51	15.59	15.75	16.04	16.10	16.30
20	15.45	15.52	15.58	15.60	15.68	15.76	15.91	16.19	16.25	16.45
19	15.54	15.61	15.67	15.69	15.77	15.85	16.00	16.27	16.33	16.52
18	15.58	15.65	15.72	15.74	15.82	15.89	16.04	16.31	16.37	16.56
17	15.61	15.68	15.74	15.76	15.84	15.92	16.06	16.33	16.39	16.58
16	15.63	15.70	15.76	15.78	15.86	15.94	16.08	16.35	16.41	16.60

15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

50										
49										
48										
47										
46										
45										
44										
43										
42										
41										
40										
39	-14.64	-14.65	-14.64	-14.63	-14.62	-14.61	-14.61	-14.60	-14.58	-14.75
38	-14.30	-14.31	-14.29	-14.27	-14.25	-14.24	-14.23	-14.22	-14.12	-13.28
37	-2.45	-2.40	-2.05	-1.70	-1.41	-1.13	-0.94	-0.82	-0.70	-0.61
36	3.32	3.52	4.08	4.59	5.02	5.43	5.71	5.87	5.98	6.01
35	6.19	6.49	7.14	7.73	8.24	8.71	9.04	9.23	9.32	9.33
34	7.61	7.96	8.67	9.31	9.85	10.35	10.70	10.90	10.99	11.00
33	8.33	8.70	9.44	10.09	10.65	11.17	11.53	11.74	11.83	11.83
32	9.04	9.44	10.20	10.88	11.45	11.99	12.37	12.58	12.66	12.67
31	9.16	9.56	10.33	11.00	11.58	12.12	12.50	12.71	12.80	12.80
30	9.18	9.59	10.35	11.03	11.61	12.15	12.53	12.74	12.83	12.83
29	9.40	9.81	10.59	11.27	11.85	12.40	12.78	12.99	13.08	13.08

28	9.62	10.04	10.82	11.52	12.11	12.66	13.04	13.26	13.34	13.35
27	10.55	10.99	11.81	12.55	13.18	13.75	14.14	14.35	14.44	14.44
26	11.34	11.79	12.64	13.43	14.12	14.70	15.08	15.28	15.36	15.36
25	12.78	13.24	14.14	15.05	16.04	16.56	16.87	17.02	17.08	17.08
24	14.63	15.07	15.92	16.77	17.68					
23	15.65	16.06	16.81	17.55	18.32					
22	16.20	16.58	17.27	17.93	18.62					
21	16.49	16.84	17.49	18.12	18.77					
20	16.63	16.98	17.61	18.22	18.84					
19	16.70	17.04	17.66	18.27	18.88					
18	16.74	17.08	17.69	18.29	18.90					
17	16.76	17.09	17.71	18.30	18.91					
16	16.78	17.11	17.72	18.31	18.92					
15										
14										
13										
12										
11										
10										
9										
8										
7										
6										
5										
4										
3										
2										
1										

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

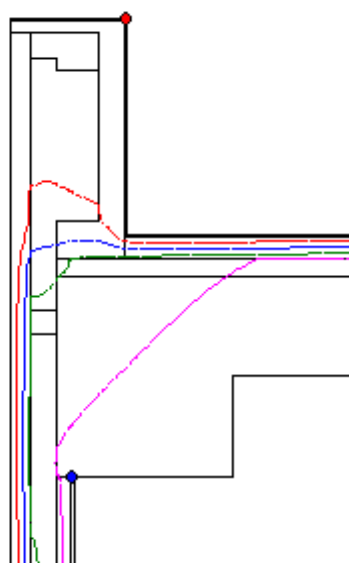
Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-15.0	0.04	84	-15.00	-27.23311	0.75648
2	21.0	0.25	50	13.95	27.23078	0.75641

Vysvětlivky:

- T zadaná teplota v daném prostředí [C]
- Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
- R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
- Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
- Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
- Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

Izotermy:

- -8,00 C
- -1,00 C
- 6,00 C
- 12,00 C
- ◆ Tsi=-15,00 C
- ◆ Tsi=13,95 C



NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLotNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
-----------	--------	------------	-----------	-------	------------	-----------

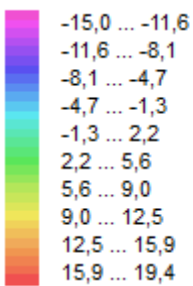
1	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---
2	10.18	13.95	0.804	ne	---	---

Vysvětlivky:

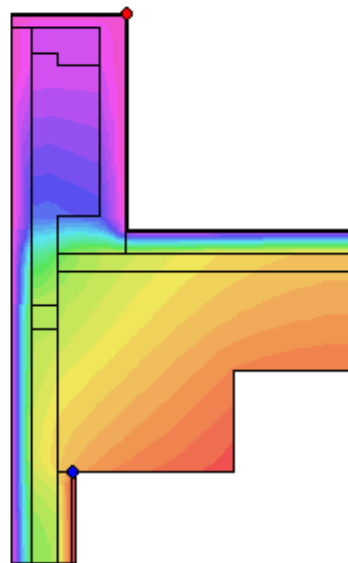
Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (21.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]
KOND.	označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max	maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min	minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

Teplotní pole [C]:



- ◆ Tsi=-15,00 C
- ◆ Tsi=13,95 C



ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0023 W/m
 Součet abs.hodnot tep.toků: 54.4639 W/m
 Podíl: -0.0000
 Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Atika- ŽBK**

Varianta

Zpracovatel : Jan Brabec

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 27.11.2018

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 48

Počet vodorovných os: 49

Počet prvků: 4512

Počet uzlových bodů: 2352

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.44600	0.66900	0.89200	0.90000	0.95000	1.00000	1.00210	1.00400	1.05300
1.10200	1.20000	1.20625	1.20937	1.21093	1.21171	1.21210	1.21249	1.21250	1.21277
1.21305	1.21359	1.21469	1.21688	1.22125	1.23000	1.24750	1.28250	1.31749	1.33499
1.34374	1.34812	1.35030	1.35140	1.35194	1.35222	1.35249	1.35250	1.35295	1.35340
1.35430	1.35609	1.35969	1.36688	1.38125	1.41000	1.50250	1.75270		

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.12500	0.25000	0.37500	0.50000	0.60012	0.64829	0.67238	0.68442	0.69044
0.69646	0.69823	0.69912	0.69956	0.69978	0.70000	0.70012	0.70046	0.70140	0.70235
0.70423	0.70801	0.71556	0.73065	0.76085	0.82123	0.88162	0.91181	0.92690	0.94200
0.95000	0.96719	0.98438	1.01875	1.08750	1.15625	1.22500	1.36250	1.50000	1.54800
1.57200	1.58400	1.59600	1.60000	1.61250	1.62500	1.65000	1.66000	1.66800	

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	7	12	1	5
2	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	1	12	5	16
3	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	7	12	16	44
4	Ursa DF 40	0.044	0.044	1.000	1.000	18	37	17	39
5	Baumit XPS-R	0.035	0.035	70	70	5	47	44	47
6	Icopal Alu-Vill	0.210	0.210	375000	375000	1	8	11	18
7	Icopal Alu-Vill	0.210	0.210	375000	375000	7	9	16	44
8	Icopal Alu-Vill	0.210	0.210	375000	375000	7	46	43	44
9	Isover EPS 200S	0.034	0.034	70	70	1	7	16	31
10	Baumit XPS-R	0.035	0.035	70	70	5	7	31	44
11	OSB desky	0.130	0.130	50	50	5	47	47	48
12	Elastodek 50 Sp	0.210	0.210	50000	50000	1	5	30	31
13	Elastodek 50 Sp	0.210	0.210	50000	50000	4	5	31	48
14	Elastodek 50 Sp	0.210	0.210	50000	50000	5	47	48	49
15	Fermacell Vapor	0.320	0.320	300	300	12	19	1	44
16	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	19	38	39	44
17	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	18	37	6	17
18	Ursa DF 40	0.044	0.044	1.000	1.000	18	37	1	6
19	Dřevovláknité d	0.075	0.075	13	13	38	47	1	44

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);
Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os
ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

9	-15.00	13.93	13.93	13.93	13.93	13.93	13.93	13.93	13.93	13.93
8	-15.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.01	14.01	14.01
7	-15.00	14.16	14.16	14.16	14.16	14.16	14.16	14.16	14.16	14.17
6	-15.00	14.44	14.44	14.44	14.44	14.44	14.44	14.44	14.44	14.46
5	-15.00	16.16	16.16	16.16	16.16	16.16	16.16	16.17	16.17	16.19
4	-15.00	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.64	17.65
3	-15.00	18.54	18.54	18.54	18.54	18.54	18.54	18.54	18.55	18.56
2	-15.00	19.04	19.04	19.04	19.04	19.04	19.04	19.04	19.04	19.05
1	-15.00	19.20	19.20	19.20	19.20	19.20	19.20	19.20	19.20	19.21

	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19
49	-14.81	-14.77	-14.75	-14.74	-14.74	-14.73	-14.73	-14.73	-14.73	-14.73
48	-14.63	-14.55	-14.51	-14.49	-14.49	-14.48	-14.48	-14.48	-14.48	-14.48
47	-14.26	-14.12	-14.04	-14.00	-13.98	-13.97	-13.96	-13.96	-13.96	-13.96
46	-10.88	-10.06	-9.59	-9.35	-9.23	-9.17	-9.15	-9.13	-9.13	-9.12
45	-9.20	-8.06	-7.37	-7.01	-6.82	-6.73	-6.69	-6.66	-6.65	-6.64
44	-7.56	-6.09	-5.20	-4.67	-4.38	-4.22	-4.14	-4.10	-4.08	-4.06
43	-7.46	-5.97	-5.07	-4.54	-4.25	-4.10	-4.02	-3.98	-3.96	-3.94
42	-7.18	-5.65	-4.75	-4.24	-3.98	-3.84	-3.77	-3.74	-3.72	-3.70
41	-6.92	-5.38	-4.49	-4.02	-3.77	-3.65	-3.59	-3.56	-3.54	-3.53
40	-6.51	-4.94	-4.09	-3.66	-3.44	-3.33	-3.28	-3.25	-3.24	-3.23
39	-5.95	-4.32	-3.43	-2.96	-2.72	-2.60	-2.54	-2.51	-2.49	-2.48
38	-1.20	-0.78	-0.55	-0.43	-0.37	-0.34	-0.33	-0.32	-0.32	-0.32
37	1.82	1.90	1.93	1.95	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96
36	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22
35	4.65	4.62	4.60	4.59	4.58	4.58	4.58	4.57	4.57	4.57
34	6.11	6.08	6.05	6.03	6.03	6.02	6.02	6.02	6.02	6.02
33	6.87	6.83	6.80	6.79	6.78	6.78	6.77	6.77	6.77	6.77
32	7.26	7.22	7.19	7.17	7.17	7.16	7.16	7.16	7.16	7.16
31	7.65	7.60	7.58	7.56	7.56	7.55	7.55	7.55	7.55	7.55
30	7.83	7.79	7.76	7.75	7.74	7.73	7.73	7.73	7.73	7.73
29	8.17	8.13	8.11	8.09	8.09	8.08	8.08	8.08	8.08	8.08
28	8.52	8.48	8.46	8.44	8.44	8.43	8.43	8.43	8.43	8.43
27	9.23	9.19	9.17	9.15	9.15	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14
26	10.68	10.63	10.61	10.59	10.59	10.58	10.58	10.58	10.58	10.58
25	12.18	12.11	12.06	12.03	12.02	12.01	12.01	12.01	12.01	12.01
24	12.97	12.88	12.80	12.75	12.73	12.71	12.71	12.70	12.70	12.70
23	13.38	13.30	13.20	13.13	13.09	13.07	13.05	13.05	13.05	13.04
22	13.59	13.52	13.42	13.34	13.28	13.25	13.24	13.23	13.22	13.22
21	13.70	13.63	13.53	13.45	13.39	13.35	13.33	13.32	13.32	13.31
20	13.75	13.68	13.59	13.51	13.45	13.41	13.39	13.37	13.37	13.36
19	13.77	13.71	13.62	13.54	13.48	13.44	13.42	13.40	13.39	13.39
18	13.80	13.74	13.65	13.57	13.51	13.47	13.45	13.43	13.42	13.41
17	13.81	13.75	13.66	13.58	13.53	13.49	13.46	13.45	13.44	13.43
16	13.81	13.75	13.66	13.59	13.53	13.49	13.46	13.45	13.44	13.43
15	13.81	13.75	13.67	13.59	13.53	13.49	13.47	13.45	13.44	13.44
14	13.81	13.76	13.67	13.59	13.53	13.49	13.47	13.46	13.45	13.44
13	13.82	13.76	13.67	13.59	13.54	13.50	13.48	13.46	13.46	13.45
12	13.82	13.77	13.68	13.60	13.54	13.51	13.49	13.48	13.47	13.47
11	13.84	13.78	13.69	13.62	13.57	13.53	13.52	13.51	13.51	13.50
10	13.88	13.83	13.75	13.69	13.65	13.63	13.62	13.62	13.61	13.61
9	13.92	13.88	13.82	13.77	13.75	13.73	13.72	13.72	13.72	13.72
8	14.01	14.00	13.97	13.95	13.94	13.93	13.93	13.93	13.93	13.93
7	14.20	14.26	14.30	14.32	14.33	14.34	14.34	14.34	14.34	14.34
6	14.55	14.73	14.90	15.01	15.07	15.10	15.12	15.13	15.13	15.14
5	16.28	16.44	16.54	16.60	16.63	16.64	16.65	16.65	16.66	16.66
4	17.72	17.83	17.89	17.93	17.95	17.96	17.97	17.97	17.97	17.97
3	18.61	18.69	18.74	18.77	18.78	18.79	18.80	18.80	18.80	18.80
2	19.09	19.16	19.20	19.22	19.24	19.24	19.24	19.25	19.25	19.25
1	19.24	19.31	19.34	19.37	19.38	19.38	19.39	19.39	19.39	19.39

	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9
49	-14.73	-14.73	-14.73	-14.73	-14.73	-14.73	-14.72	-14.70	-14.71	-14.74
48	-14.48	-14.48	-14.47	-14.47	-14.47	-14.46	-14.45	-14.42	-14.43	-14.50
47	-13.96	-13.96	-13.95	-13.95	-13.95	-13.93	-13.91	-13.84	-13.86	-13.99
46	-9.12	-9.11	-9.10	-9.08	-9.04	-8.96	-8.82	-8.48	-8.57	-9.19

45	-6.64	-6.63	-6.61	-6.58	-6.52	-6.40	-6.19	-5.78	-5.87	-6.53
44	-4.06	-4.04	-4.01	-3.97	-3.90	-3.75	-3.47	-3.07	-3.13	-3.52
43	-3.93	-3.92	-3.90	-3.87	-3.80	-3.65	-3.32	-2.92	-2.99	-3.30
42	-3.70	-3.69	-3.67	-3.65	-3.59	-3.47	-3.23	-2.85	-2.91	-3.17
41	-3.53	-3.52	-3.50	-3.48	-3.43	-3.33	-3.12	-2.77	-2.83	-3.03
40	-3.23	-3.21	-3.20	-3.18	-3.14	-3.05	-2.88	-2.59	-2.63	-2.78
39	-2.48	-2.47	-2.46	-2.45	-2.43	-2.39	-2.30	-2.12	-2.16	-2.28
38	-0.32	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31	-0.30	-0.29	-0.32	-0.41	-0.55
37	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.88	1.76	1.60
36	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.12	2.99	2.82
35	4.57	4.57	4.57	4.57	4.57	4.57	4.57	4.46	4.33	4.14
34	6.02	6.02	6.02	6.02	6.02	6.01	6.01	5.91	5.78	5.58
33	6.77	6.77	6.77	6.77	6.77	6.77	6.77	6.67	6.55	6.36
32	7.16	7.16	7.16	7.16	7.16	7.15	7.15	7.06	6.94	6.76
31	7.55	7.55	7.55	7.55	7.55	7.54	7.54	7.46	7.35	7.17
30	7.73	7.73	7.73	7.73	7.73	7.73	7.73	7.65	7.54	7.37
29	8.08	8.08	8.08	8.08	8.08	8.08	8.07	8.00	7.90	7.75
28	8.43	8.43	8.43	8.43	8.43	8.43	8.42	8.36	8.27	8.13
27	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.09	9.03	8.91
26	10.58	10.58	10.58	10.58	10.58	10.58	10.58	10.59	10.58	10.54
25	12.01	12.01	12.01	12.01	12.01	12.01	12.00	12.10	12.20	12.27
24	12.70	12.70	12.70	12.70	12.70	12.69	12.69	12.83	13.02	13.24
23	13.04	13.04	13.04	13.04	13.04	13.03	13.02	13.18	13.42	13.78
22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.21	13.20	13.19	13.36	13.62	14.08
21	13.31	13.31	13.31	13.31	13.30	13.29	13.27	13.44	13.72	14.23
20	13.36	13.36	13.36	13.35	13.35	13.33	13.31	13.48	13.77	14.31
19	13.39	13.38	13.38	13.38	13.37	13.35	13.33	13.51	13.79	14.34
18	13.41	13.41	13.41	13.40	13.39	13.37	13.35	13.53	13.82	14.38
17	13.43	13.42	13.42	13.41	13.40	13.38	13.35	13.53	13.83	14.40
16	13.43	13.42	13.42	13.41	13.40	13.38	13.36	13.54	13.83	14.40
15	13.44	13.43	13.43	13.42	13.41	13.39	13.36	13.54	13.83	14.41
14	13.44	13.44	13.43	13.42	13.41	13.39	13.36	13.55	13.84	14.42
13	13.45	13.45	13.44	13.43	13.42	13.40	13.37	13.56	13.85	14.44
12	13.47	13.46	13.46	13.45	13.44	13.42	13.39	13.58	13.87	14.47
11	13.50	13.50	13.50	13.49	13.48	13.46	13.43	13.62	13.92	14.54
10	13.61	13.61	13.61	13.60	13.59	13.58	13.55	13.75	14.06	14.72
9	13.72	13.72	13.71	13.71	13.71	13.69	13.67	13.88	14.21	14.87
8	13.93	13.93	13.93	13.93	13.92	13.92	13.91	14.13	14.47	15.11
7	14.34	14.34	14.34	14.35	14.35	14.35	14.37	14.61	14.96	15.51
6	15.14	15.14	15.14	15.15	15.15	15.17	15.20	15.47	15.77	16.19
5	16.66	16.66	16.66	16.66	16.66	16.67	16.67	16.89	17.12	17.44
4	17.97	17.97	17.97	17.97	17.98	17.98	17.98	18.16	18.36	18.63
3	18.80	18.80	18.80	18.80	18.80	18.80	18.81	18.94	19.09	19.29
2	19.25	19.25	19.25	19.25	19.25	19.25	19.25	19.36	19.48	19.65
1	19.39	19.39	19.39	19.39	19.39	19.39	19.40	19.50	19.61	19.76

	8	7	6	5	4	3	2	1
49	-14.75	-14.75	-14.88	-14.99				
48	-14.50	-14.51	-14.78	-14.98	-14.99			
47	-14.01	-14.02	-14.56	-14.96	-14.98			
46	-9.26	-9.35	-12.58	-14.87	-14.94			
45	-6.66	-6.81	-11.68	-14.83	-14.91			
44	-3.79	-4.13	-10.88	-14.79	-14.89			
43	-3.48	-3.65	-10.67	-14.78	-14.89			
42	-3.23	-3.29	-10.13	-14.75	-14.87			
41	-3.08	-3.13	-9.72	-14.73	-14.86			
40	-2.82	-2.87	-9.16	-14.70	-14.85			
39	-2.32	-2.36	-8.58	-14.67	-14.83			
38	-0.59	-0.64	-7.62	-14.62	-14.80			
37	1.55	1.49	-6.52	-14.56	-14.77			
36	2.76	2.70	-5.89	-14.53	-14.76			
35	4.08	4.02	-5.19	-14.49	-14.74			
34	5.52	5.45	-4.29	-14.44	-14.71			
33	6.29	6.23	-3.55	-14.38	-14.68			
32	6.70	6.63	-2.99	-14.28	-14.63			
31	7.11	7.05	-2.23	-13.96	-14.62	-14.81	-14.81	-14.81

30	7.31	7.25	-1.76	-13.26	-14.31	-14.63	-14.64	-14.63
29	7.69	7.64	-0.71	-10.18	-11.28	-12.53	-12.56	-12.54
28	8.08	8.03	0.44	-7.50	-8.51	-10.43	-10.49	-10.46
27	8.88	8.84	2.84	-2.90	-3.66	-6.27	-6.34	-6.28
26	10.53	10.50	7.35	4.44	4.05	1.93	1.95	2.08
25	12.27	12.27	11.50	10.63	10.52	9.96	10.24	10.44
24	13.25	13.25	13.63	13.61	13.61	13.96	14.38	14.62
23	13.80	13.81	14.75	15.10	15.14	15.96	16.46	16.71
22	14.11	14.14	15.33	15.84	15.91	16.95	17.50	17.76
21	14.29	14.36	15.63	16.22	16.30	17.45	18.02	18.28
20	14.39	14.50	15.78	16.41	16.49	17.70	18.28	18.54
19	14.44	14.58	15.85	16.50	16.59	17.83	18.41	18.67
18	14.48	14.67	15.93	16.59	16.69	17.95	18.54	18.80
17	14.49	14.70	15.96	16.63	16.72	18.00	18.58	18.85
16	14.49	14.72	15.97	16.64	16.73	18.02	18.60	18.87
15	14.50	14.72	15.97	16.64	16.74	18.02	18.60	18.87
14	14.50	14.73	15.97	16.65	16.74	18.02	18.61	18.88
13	14.51	14.74	15.98	16.65	16.75	18.03	18.62	18.89
12	14.54	14.76	15.99	16.67	16.76	18.05	18.64	18.91
11	14.65	14.81	16.01	16.70	16.79	18.09	18.68	18.95
10	14.80	14.88	16.03	16.71	16.81	18.11	18.70	18.97
9	14.92	14.97	16.05	16.73	16.83	18.13	18.72	18.99
8	15.14	15.18	16.11	16.77	16.87	18.17	18.76	19.03
7	15.53	15.56	16.29	16.89	16.97	18.26	18.84	19.11
6	16.21	16.23	16.72	17.18	17.25	18.46	19.02	19.28
5	17.45	17.47	17.71	17.99	18.03	18.98	19.44	19.65
4	18.64	18.66						
3	19.30	19.31						
2	19.65	19.66						
1	19.76	19.77						

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-15.0	0.04	84	-15.00	-11.71214	0.32534
2	21.0	0.25	50	17.47	11.71142	0.32532

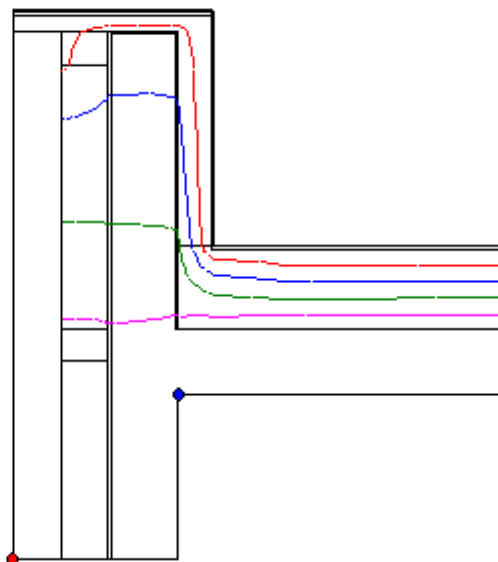
Vysvětlivky:

T	zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs	zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H.	zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q	hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m] (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L	tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK] (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

Izotermy:

- -8,00 C
- -1,00 C
- 6,00 C
- 13,00 C

- Tsi=-15,00 C
- Tsi=17,47 C

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---
2	10.18	17.47	0.902	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (21.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]

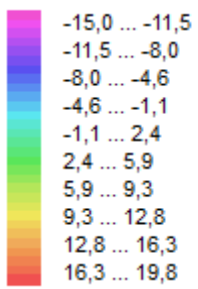
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace

RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]

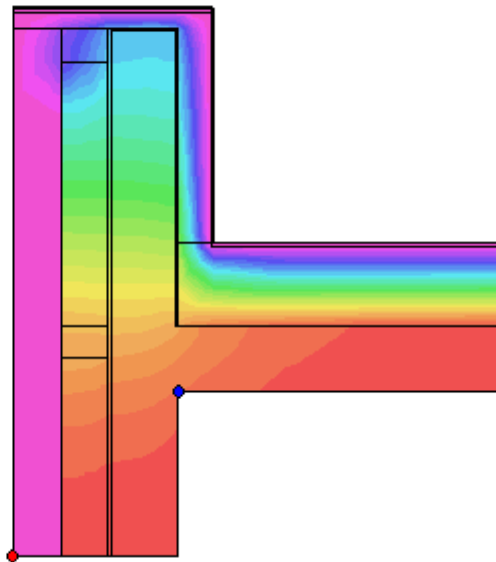
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

Teplovní pole [C]:



- ◆ Tsi=-15,00 C
- ◆ Tsi=17,47 C



ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0007 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 23.4236 W/m
Podíl: -0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Atika- ŽBK realizována**

Varianta

Zpracovatel : Jan Brabec

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 27.11.2018

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 34

Počet vodorovných os: 49

Počet prvků: 3168

Počet uzlových bodů: 1666

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.05625	0.11250	0.16875	0.22500	0.28125	0.33750	0.39375	0.45000	0.50000
0.55625	0.61250	0.66875	0.72500	0.78125	0.83750	0.89375	0.92188	0.93594	0.95000
0.95800	0.96850	0.97900	1.00000	1.02500	1.05000	1.08750	1.12500	1.16250	1.20000
1.25000	1.30000	1.34000	1.38000						

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.06250	0.12500	0.18750	0.25000	0.31250	0.37500	0.43750	0.50000	0.53750
0.57500	0.61250	0.63125	0.64063	0.64531	0.65000	0.65400	0.65950	0.66500	0.67600
0.69800	0.72000	0.73100	0.74200	0.75000	0.76094	0.77188	0.79375	0.83750	0.88125
0.92500	0.96875	1.01250	1.05625	1.10000	1.14375	1.18750	1.23125	1.27500	1.31875
1.36250	1.40625	1.45000	1.50000	1.52500	1.53750	1.55000	1.56000	1.56800	

Zadané materiály :

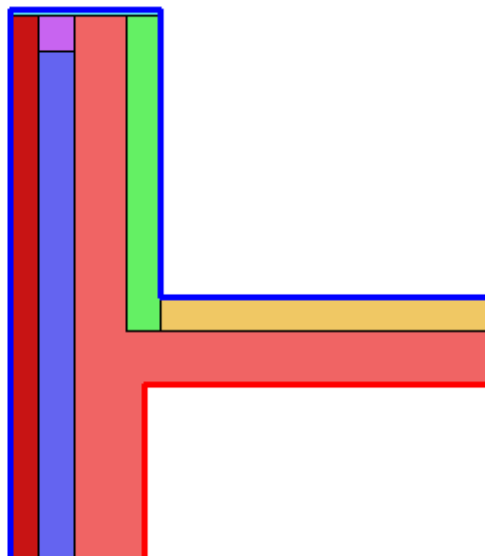
č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	24	30	1	9
2	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	1	30	9	16
3	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	26	30	16	47
4	Icopal Alu-Vill	0.210	0.210	375000	375000	9	20	16	17
5	Isover EPS 200S	0.034	0.034	70	70	1	20	16	25
6	Baumit XPS-R	0.035	0.035	70	70	20	26	16	47
7	OSB desky	0.130	0.130	50	50	20	34	47	48
8	Elastodek 50 Sp	0.210	0.210	50000	50000	1	20	24	25
9	Elastodek 50 Sp	0.210	0.210	50000	50000	20	21	25	48
10	Elastodek 50 Sp	0.210	0.210	50000	50000	20	34	48	49
11	Legovaná ocel (	20.0	20.0	1000000	1000000	30	32	43	47
12	Isover T	0.039	0.039	1.000	1.000	32	34	1	47
13	Uzavřená vzduch	0.588	0.588	0.100	0.100	30	32	1	43

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);
Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os
ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymežující zadanou oblast.

**Geometrie detailu
a zadané podmínky:**

Počet vertik. os: 34
Počet horizont. os: 49
Počet prvků: 3188

Teplota	Odpor Rs
≤ 0	≤ 0,05
≤ 0	> 0,05
> 0	≤ 0,16
> 0	0,17-0,24
> 0	≥ 0,25



Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	1618	1664	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
2	1664	1665	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
3	1665	1666	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
4	980	1666	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
5	979	980	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
6	978	979	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
7	956	978	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
8	25	956	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
9	1128	1136	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
10	9	1136	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

TEPLOTY (ve stupních Celsia) :

	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25
49	-14.99	-14.90	-14.46	-14.43	-14.44	-14.49	-14.50	-14.52	-14.58	-14.85
48	-14.98	-14.81	-13.94	-13.90	-13.90	-14.01	-14.03	-14.06	-14.17	-14.72
47	-14.98	-14.67	-12.83	-12.81	-12.81	-13.03	-13.08	-13.13	-13.28	-14.53
46	-14.98	-14.38	-12.81	-12.80	-12.80	-12.93	-12.97	-13.01	-13.11	-14.09
45	-14.97	-14.18	-12.80	-12.79	-12.78	-12.84	-12.86	-12.89	-12.96	-13.79
44	-14.96	-13.97	-12.77	-12.76	-12.75	-12.68	-12.64	-12.64	-12.67	-13.40
43	-14.95	-13.79	-12.73	-12.72	-12.66	-12.30	-12.16	-12.11	-12.11	-12.89
42	-14.94	-13.48	-12.06	-11.95	-11.79	-11.67	-11.59	-11.55	-11.56	-12.46
41	-14.93	-13.14	-11.36	-11.22	-11.05	-10.99	-10.95	-10.93	-10.95	-12.01
40	-14.92	-12.79	-10.67	-10.50	-10.33	-10.29	-10.26	-10.26	-10.29	-11.52
39	-14.90	-12.43	-9.96	-9.77	-9.60	-9.56	-9.55	-9.56	-9.59	-11.01
38	-14.89	-12.06	-9.24	-9.02	-8.84	-8.81	-8.80	-8.81	-8.86	-10.47
37	-14.88	-11.68	-8.49	-8.25	-8.06	-8.02	-8.01	-8.03	-8.08	-9.89
36	-14.86	-11.28	-7.71	-7.44	-7.23	-7.19	-7.18	-7.20	-7.26	-9.29
35	-14.84	-10.86	-6.90	-6.60	-6.36	-6.31	-6.30	-6.33	-6.39	-8.65
34	-14.83	-10.42	-6.03	-5.70	-5.44	-5.39	-5.38	-5.41	-5.48	-7.97
33	-14.81	-9.96	-5.13	-4.76	-4.47	-4.41	-4.40	-4.43	-4.50	-7.26
32	-14.79	-9.47	-4.17	-3.76	-3.43	-3.37	-3.35	-3.39	-3.47	-6.49

31	-14.77	-8.95	-3.15	-2.71	-2.34	-2.27	-2.24	-2.27	-2.37	-5.67
30	-14.75	-8.41	-2.08	-1.60	-1.18	-1.09	-1.06	-1.08	-1.18	-4.76
29	-14.73	-7.84	-0.97	-0.43	0.05	0.16	0.21	0.20	0.11	-3.72
28	-14.71	-7.25	0.19	0.79	1.35	1.49	1.57	1.59	1.51	-2.34
27	-14.70	-6.95	0.78	1.42	2.02	2.18	2.29	2.34	2.28	-1.34
26	-14.69	-6.80	1.08	1.73	2.35	2.53	2.66	2.72	2.68	-0.72
25	-14.69	-6.65	1.38	2.04	2.69	2.88	3.03	3.12	3.09	-0.02
24	-14.68	-6.54	1.60	2.27	2.95	3.14	3.31	3.42	3.41	0.54
23	-14.68	-6.39	1.90	2.59	3.29	3.50	3.69	3.83	3.85	1.39
22	-14.67	-6.24	2.19	2.91	3.64	3.86	4.08	4.26	4.31	2.31
21	-14.66	-5.94	2.79	3.54	4.33	4.59	4.87	5.14	5.30	4.35
20	-14.65	-5.65	3.37	4.16	5.01	5.31	5.66	6.06	6.42	6.61
19	-14.64	-5.50	3.66	4.46	5.35	5.66	6.05	6.53	7.07	7.84
18	-14.64	-5.43	3.81	4.61	5.51	5.84	6.24	6.76	7.43	8.49
17	-14.64	-5.36	3.95	4.76	5.68	6.01	6.43	6.98	7.82	9.17
16	-14.64	-5.31	4.05	4.87	5.79	6.14	6.57	7.14	8.12	9.68
15	-14.63	-5.25	4.17	5.00	5.93	6.28	6.73	7.33	8.33	9.71
14	-14.63	-5.19	4.29	5.12	6.07	6.42	6.88	7.50	8.52	9.75
13	-14.63	-5.07	4.52	5.37	6.34	6.71	7.19	7.84	8.85	9.87
12	-14.62	-4.84	4.98	5.85	6.86	7.25	7.76	8.44	9.40	10.19
11	-14.60	-4.40	5.84	6.76	7.83	8.24	8.77	9.44	10.28	10.89
10	-14.59	-4.00	6.64	7.59	8.70	9.12	9.65	10.29	11.04	11.59
9	-14.57	-3.63	7.35	8.33	9.46	9.88	10.40	11.02	11.73	12.26
8	-14.55	-3.12	8.36	9.38	10.53	10.95	11.44	12.02	12.67	13.14
7	-14.54	-2.70	9.18	10.23	11.38	11.79	12.27	12.80	13.41	13.84
6	-14.53	-2.36	9.83	10.89	12.05	12.45	12.91	13.42	13.98	14.39
5	-14.52	-2.11	10.33	11.40	12.56	12.96	13.40	13.89	14.42	14.80
4	-14.51	-1.92	10.69	11.78	12.94	13.33	13.76	14.23	14.75	15.11
3	-14.50	-1.79	10.94	12.04	13.20	13.58	14.01	14.47	14.97	15.32
2	-14.50	-1.72	11.09	12.19	13.35	13.73	14.15	14.61	15.10	15.44
1	-14.50	-1.69	11.14	12.24	13.40	13.78	14.20	14.66	15.14	15.48

	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15
49	-14.95	-14.98	-14.99	-14.99	-15.00					
48	-14.90	-14.96	-14.97	-14.99	-14.99					
47	-14.82	-14.92	-14.96	-14.98	-14.99					
46	-14.56	-14.79	-14.88	-14.97	-14.99					
45	-14.34	-14.67	-14.82	-14.96	-14.98					
44	-14.03	-14.50	-14.72	-14.94	-14.97					
43	-13.66	-14.29	-14.60	-14.92	-14.96					
42	-13.37	-14.14	-14.52	-14.90	-14.95					
41	-13.08	-13.98	-14.43	-14.88	-14.94					
40	-12.77	-13.81	-14.34	-14.86	-14.93					
39	-12.44	-13.64	-14.24	-14.84	-14.92					
38	-12.09	-13.45	-14.14	-14.82	-14.91					
37	-11.72	-13.26	-14.03	-14.80	-14.90					
36	-11.33	-13.05	-13.91	-14.78	-14.89					
35	-10.92	-12.83	-13.79	-14.75	-14.87					
34	-10.49	-12.60	-13.66	-14.72	-14.86					
33	-10.03	-12.36	-13.53	-14.70	-14.84					
32	-9.53	-12.10	-13.38	-14.67	-14.83					
31	-9.00	-11.81	-13.22	-14.63	-14.81					
30	-8.40	-11.49	-13.04	-14.59	-14.79					
29	-7.65	-11.06	-12.79	-14.54	-14.77					
28	-6.47	-10.29	-12.33	-14.43	-14.71					
27	-5.36	-9.36	-11.69	-14.23	-14.60					
26	-4.57	-8.54	-11.02	-13.94	-14.44					
25	-3.59	-7.36	-9.87	-13.27	-14.11	-14.40	-14.52	-14.58	-14.58	-14.58
24	-2.75	-6.22	-8.42	-11.04	-13.19	-13.86	-14.08	-14.18	-14.19	-14.17
23	-1.45	-4.35	-6.02	-7.77	-8.94	-10.01	-10.50	-10.81	-10.83	-10.75

22	-0.01	-2.32	-3.55	-4.74	-5.52	-6.50	-7.06	-7.47	-7.47	-7.33
21	3.12	1.89	1.28	0.70	0.30	-0.26	-0.63	-0.92	-0.77	-0.49
20	6.44	6.12	5.95	5.79	5.68	5.53	5.45	5.48	5.91	6.36
19	8.16	8.25	8.28	8.29	8.31	8.35	8.43	8.65	9.25	9.79
18	9.04	9.33	9.44	9.54	9.62	9.76	9.91	10.24	10.92	11.50
17	9.93	10.40	10.61	10.80	10.93	11.17	11.39	11.82	12.59	13.22
16	10.59	11.19	11.46	11.71	11.89	12.19	12.47	12.97	13.81	14.47
15	10.61	11.21	11.48	11.74	11.92	12.22	12.50	13.01	13.84	14.51
14	10.64	11.24	11.51	11.77	11.95	12.25	12.53	13.04	13.88	14.54
13	10.72	11.31	11.58	11.84	12.02	12.32	12.60	13.11	13.96	14.62
12	10.94	11.50	11.76	12.01	12.19	12.49	12.77	13.28	14.12	14.78
11	11.52	12.02	12.25	12.48	12.65	12.94	13.21	13.70	14.51	15.15
10	12.16	12.63	12.85	13.07	13.23	13.49	13.75	14.21	14.98	15.58
9	12.83	13.32	13.55	13.75	13.90	14.15	14.39	14.81	15.52	16.07
8	13.64									
7	14.30									
6	14.81									
5	15.20									
4	15.49									
3	15.69									
2	15.80									
1	15.84									

	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
49										
48										
47										
46										
45										
44										
43										
42										
41										
40										
39										
38										
37										
36										
35										
34										
33										
32										
31										
30										
29										
28										
27										
26										
25	-14.57	-14.56	-14.56	-14.56	-14.55	-14.55	-14.55	-14.55	-14.55	-14.55
24	-14.16	-14.15	-14.14	-14.13	-14.13	-14.12	-14.12	-14.12	-14.11	-14.11
23	-10.68	-10.62	-10.57	-10.54	-10.51	-10.48	-10.47	-10.45	-10.44	-10.43
22	-7.20	-7.09	-7.01	-6.94	-6.88	-6.85	-6.81	-6.79	-6.77	-6.75
21	-0.24	-0.03	0.13	0.26	0.36	0.43	0.49	0.54	0.58	0.60
20	6.74	7.04	7.27	7.46	7.60	7.71	7.80	7.87	7.92	7.96
19	10.23	10.57	10.85	11.06	11.23	11.35	11.45	11.53	11.60	11.64
18	11.97	12.34	12.63	12.86	13.04	13.17	13.28	13.37	13.43	13.48
17	13.72	14.11	14.42	14.66	14.85	14.99	15.11	15.20	15.27	15.32
16	14.99	15.40	15.72	15.98	16.17	16.31	16.44	16.53	16.61	16.66
15	15.03	15.44	15.76	16.01	16.21	16.35	16.48	16.57	16.65	16.70
14	15.06	15.47	15.80	16.05	16.25	16.39	16.51	16.61	16.68	16.74

13	15.14	15.55	15.87	16.12	16.32	16.46	16.59	16.68	16.76	16.81
12	15.30	15.71	16.03	16.28	16.48	16.62	16.74	16.84	16.91	16.97
11	15.66	16.05	16.36	16.61	16.80	16.94	17.06	17.15	17.22	17.27
10	16.06	16.44	16.73	16.96	17.14	17.27	17.38	17.47	17.54	17.59
9	16.51	16.85	17.12	17.33	17.50	17.62	17.72	17.80	17.86	17.91
8										
7										
6										
5										
4										
3										
2										
1										

	4	3	2	1
49				
48				
47				
46				
45				
44				
43				
42				
41				
40				
39				
38				
37				
36				
35				
34				
33				
32				
31				
30				
29				
28				
27				
26				
25	-14.54	-14.54	-14.54	-14.54
24	-14.11	-14.11	-14.11	-14.11
23	-10.43	-10.42	-10.42	-10.42
22	-6.74	-6.74	-6.73	-6.73
21	0.62	0.64	0.65	0.65
20	7.99	8.01	8.02	8.03
19	11.68	11.70	11.71	11.72
18	13.52	13.54	13.56	13.56
17	15.36	15.39	15.40	15.41
16	16.70	16.73	16.75	16.75
15	16.74	16.77	16.78	16.79
14	16.78	16.81	16.82	16.83
13	16.85	16.88	16.90	16.90
12	17.01	17.03	17.05	17.05
11	17.31	17.34	17.35	17.36
10	17.63	17.65	17.66	17.67
9	17.94	17.97	17.98	17.98
8				
7				
6				
5				

4
3
2
1

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-15.0	0.04	84	-15.00	-28.58321	0.79398
2	21.0	0.25	50	12.83	28.58293	0.79397

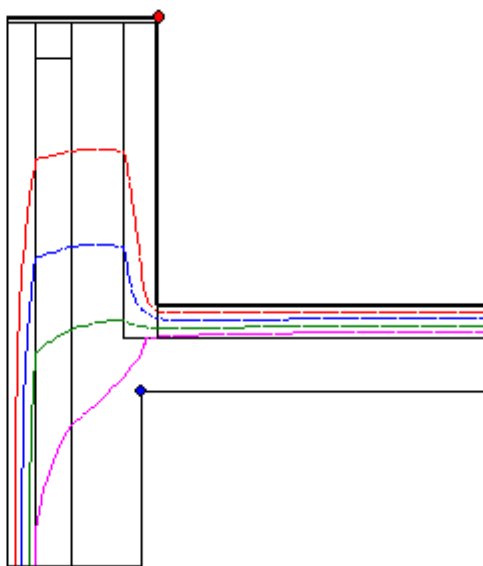
Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]
(hodnota je vztažena na 1 m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

Izotermy:

— -8,00 C
— -2,00 C
— 5,00 C
— 11,00 C

● Tsi=-15,00 C
● Tsi=12,83 C



NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLotNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

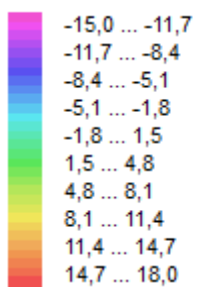
Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---
2	10.18	12.83	0.773	ne	---	---

Vysvětlivky:

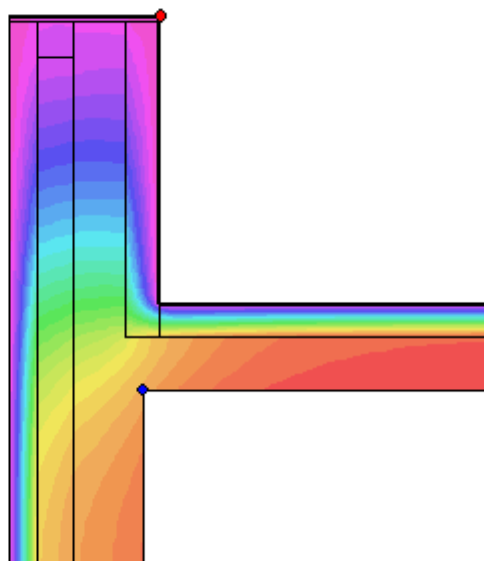
Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (21.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

Teplotní pole [C]:



- ◆ Tsi=-15,00 C
- ◆ Tsi=12,83 C



ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0003 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 57.1661 W/m
Podíl: -0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2017 EDU

Název úlohy : **SOKL- dřevo**

Varianta

Zpracovatel : Jan Brabec

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 21.11.2018

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 43

Počet vodorovných os: 43

Počet prvků: 3528

Počet uzlových bodů: 1849

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.10000	0.20000	0.30000	0.40000	0.50000	0.60000	0.70000	0.80000	0.85250
0.87875	0.90500	0.92500	0.94000	0.97000	0.98500	0.99250	1.00000	1.00585	1.00878
1.01024	1.01097	1.01170	1.01200	1.01255	1.01309	1.01419	1.01638	1.02075	1.02950
1.04700	1.08200	1.15200	1.21170	1.30200	1.41571	1.52943	1.64314	1.75685	1.87056
1.98428	2.09799	2.21170							

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.06965	0.13929	0.21479	0.29029	0.36578	0.44128	0.51678	0.59228	0.66777
0.74327	0.84000	0.91866	0.99732	1.07598	1.15465	1.23331	1.31197	1.39063	1.46929
1.54465	1.62000	1.68000	1.73000	1.78000	1.82000	1.88000	1.92500	1.97000	2.00500
2.02250	2.04000	2.05000	2.06969	2.08938	2.12875	2.20750	2.28625	2.36500	2.44375
2.52250	2.60125	2.68000							

Zadané materiály :

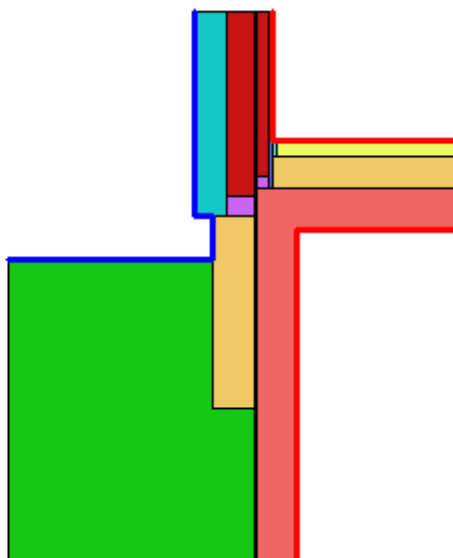
č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	9	18	1	23
2	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	1	18	22	26
3	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	30000	30000	18	24	3	23
4	Baumit XPS-R	0.035	0.035	70	70	23	34	11	23
5	Ursa DF 40	0.044	0.044	1.000	1.000	24	33	25	43
6	Baumit XPS-R	0.035	0.035	70	70	1	13	26	29
7	Isover N	0.037	0.037	1.000	1.000	12	13	29	33
8	Beton hutný 3	1.360	1.360	23	23	1	12	29	32
9	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	34	43	1	20
10	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	23	34	1	11
11	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	24	33	23	25
12	Dřevovláknité d	0.075	0.075	13	13	33	35	23	43
13	Fermacell Vapor	0.320	0.320	300	300	18	24	23	43
14	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	14	18	26	27
15	Ursa DF 40	0.044	0.044	1.000	1.000	14	18	27	43
16	Fermacell	0.320	0.320	13	13	13	14	26	43
17	Dlažba keramick	1.010	1.010	200	200	1	12	32	33

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);
Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os
ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

**Geometrie detailu
a zadané podmínky:**

Počet vertik. os: 43
Počet horizont. os: 43
Počet prvků: 3528

Teplota	Odpor Rs
≤ 0	≤ 0,05
≤ 0	> 0,05
> 0	≤ 0,16
> 0	0,17-0,24
> 0	≥ 0,25



Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	1439	1826	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
2	1439	1442	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
3	1442	1485	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
4	1485	1505	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
5	549	559	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
6	506	549	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
7	33	506	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
8	345	366	8.00	0.25	50.0	0.54	10.00
9	22	366	8.00	0.25	50.0	0.54	10.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

TEPLOTY (ve stupních Celsia) :

	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34
43									-14.79	-8.54
42									-14.79	-8.55
41									-14.79	-8.56
40									-14.79	-8.57
39									-14.79	-8.61
38									-14.80	-8.67
37									-14.80	-8.76
36									-14.80	-8.89
35									-14.81	-8.97
34									-14.81	-9.02
33									-14.81	-9.06
32									-14.81	-9.08
31									-14.81	-9.11
30									-14.81	-9.15
29									-14.81	-9.21
28									-14.82	-9.25
27									-14.82	-9.27
26									-14.82	-9.28
25									-14.83	-9.51
24									-14.87	-10.81
23									-14.99	-14.53
22										-14.82
21										-14.84
20	-14.68	-14.68	-14.67	-14.66	-14.65	-14.63	-14.60	-14.57	-14.52	-14.53

19	-13.80	-13.79	-13.76	-13.72	-13.66	-13.58	-13.48	-13.35	-13.16	-12.91
18	-12.92	-12.90	-12.86	-12.78	-12.68	-12.54	-12.37	-12.16	-11.88	-11.56
17	-12.05	-12.03	-11.97	-11.86	-11.72	-11.52	-11.29	-11.01	-10.66	-10.33
16	-11.21	-11.18	-11.10	-10.96	-10.77	-10.53	-10.23	-9.88	-9.49	-9.15
15	-10.39	-10.36	-10.26	-10.09	-9.85	-9.55	-9.19	-8.77	-8.33	-8.00
14	-9.60	-9.56	-9.45	-9.25	-8.97	-8.61	-8.17	-7.68	-7.17	-6.82
13	-8.85	-8.81	-8.67	-8.45	-8.12	-7.70	-7.19	-6.59	-5.97	-5.57
12	-8.15	-8.10	-7.95	-7.69	-7.32	-6.84	-6.24	-5.51	-4.69	-4.13
11	-7.35	-7.29	-7.12	-6.83	-6.42	-5.86	-5.15	-4.25	-3.05	-1.68
10	-6.78	-6.72	-6.53	-6.22	-5.78	-5.18	-4.40	-3.40	-2.07	-0.59
9	-6.26	-6.20	-6.00	-5.68	-5.20	-4.57	-3.75	-2.71	-1.35	0.04
8	-5.80	-5.74	-5.53	-5.19	-4.70	-4.05	-3.21	-2.15	-0.81	0.47
7	-5.40	-5.33	-5.12	-4.77	-4.27	-3.60	-2.76	-1.71	-0.42	0.77
6	-5.06	-4.99	-4.78	-4.42	-3.91	-3.24	-2.40	-1.37	-0.14	0.98
5	-4.79	-4.71	-4.50	-4.14	-3.62	-2.95	-2.12	-1.12	0.05	1.11
4	-4.57	-4.50	-4.28	-3.92	-3.40	-2.74	-1.92	-0.94	0.17	1.16
3	-4.42	-4.35	-4.13	-3.76	-3.25	-2.59	-1.78	-0.83	0.23	1.14
2	-4.34	-4.27	-4.05	-3.68	-3.17	-2.51	-1.71	-0.78	0.25	1.10
1	-4.31	-4.24	-4.02	-3.65	-3.14	-2.48	-1.69	-0.76	0.25	1.07

	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24
43	-4.41	3.87	8.00	10.08	11.11	11.63	11.89	12.02	12.08	12.15
42	-4.41	3.86	8.00	10.07	11.11	11.62	11.88	12.01	12.08	12.14
41	-4.42	3.84	7.98	10.06	11.09	11.61	11.87	12.00	12.06	12.13
40	-4.45	3.81	7.95	10.02	11.06	11.58	11.84	11.97	12.03	12.10
39	-4.50	3.74	7.88	9.96	11.00	11.52	11.78	11.91	11.97	12.04
38	-4.59	3.62	7.75	9.83	10.87	11.39	11.65	11.78	11.85	11.91
37	-4.74	3.39	7.50	9.57	10.62	11.14	11.40	11.53	11.59	11.66
36	-4.96	2.97	7.02	9.07	10.10	10.62	10.88	11.01	11.08	11.14
35	-5.11	2.67	6.63	8.64	9.66	10.17	10.42	10.55	10.62	10.68
34	-5.19	2.50	6.40	8.38	9.38	9.88	10.13	10.26	10.32	10.39
33	-5.27	2.31	6.15	8.09	9.07	9.56	9.81	9.93	9.99	10.05
32	-5.31	2.21	6.01	7.93	8.90	9.38	9.62	9.75	9.81	9.87
31	-5.38	2.04	5.76	7.64	8.58	9.05	9.29	9.41	9.46	9.52
30	-5.44	1.86	5.50	7.33	8.24	8.70	8.93	9.05	9.10	9.16
29	-5.56	1.50	4.97	6.69	7.55	7.97	8.19	8.29	8.35	8.40
28	-5.66	1.11	4.36	5.93	6.70	7.08	7.27	7.37	7.41	7.46
27	-5.61	0.88	3.95	5.44	6.17	6.53	6.71	6.81	6.85	6.89
26	-5.11	0.87	3.71	5.13	5.83	6.18	6.36	6.45	6.49	6.54
25	-3.99	1.02	3.60	4.91	5.57	5.90	6.07	6.15	6.19	6.24
24	-3.80	1.00	3.52	4.78	5.40	5.70	5.85	5.93	5.97	6.01
23	-4.65	0.81	3.49	4.83	5.50	5.84	6.01	6.09	6.14	6.18
22	-7.11	-0.08	3.21	4.84	5.66	6.07	6.27	6.37	6.43	6.48
21	-7.93	-0.56	2.98	4.73	5.61	6.05	6.26	6.37	6.43	6.48
20	-7.86	-0.59	2.95	4.71	5.59	6.02	6.24	6.35	6.41	6.46
19	-7.07	-0.28	3.09	4.77	5.61	6.02	6.23	6.34	6.39	6.44
18	-6.19	0.12	3.27	4.85	5.64	6.03	6.23	6.33	6.38	6.42
17	-5.35	0.52	3.45	4.92	5.66	6.03	6.21	6.30	6.35	6.39
16	-4.53	0.90	3.62	4.98	5.66	6.00	6.17	6.26	6.30	6.34
15	-3.74	1.25	3.76	5.01	5.64	5.95	6.11	6.19	6.22	6.26
14	-2.94	1.59	3.86	5.00	5.57	5.85	6.00	6.07	6.10	6.14
13	-2.09	1.91	3.92	4.93	5.44	5.69	5.82	5.89	5.92	5.95
12	-1.14	2.18	3.87	4.75	5.19	5.42	5.53	5.59	5.62	5.64
11	0.39	2.35	3.33	3.85	4.12	4.26	4.33	4.36	4.38	4.40
10	0.76	2.36	3.12	3.49	3.67	3.76	3.80	3.82	3.83	3.84
9	1.12	2.45	3.10	3.42	3.58	3.66	3.70	3.72	3.73	3.74
8	1.41	2.58	3.16	3.45	3.59	3.67	3.70	3.72	3.73	3.74
7	1.63	2.69	3.23	3.50	3.64	3.71	3.74	3.76	3.77	3.77
6	1.78	2.78	3.30	3.56	3.69	3.75	3.79	3.80	3.81	3.82
5	1.87	2.82	3.33	3.59	3.72	3.79	3.82	3.84	3.84	3.85
4	1.86	2.77	3.27	3.55	3.69	3.76	3.80	3.82	3.83	3.84
3	1.77	2.54	2.97	3.21	3.35	3.42	3.45	3.47	3.48	3.49
2	1.63	2.19	2.39	2.45	2.47	2.47	2.48	2.48	2.48	2.48
1	1.58	2.07	2.21	2.25	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26

	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14
43	12.15	12.16	12.17	12.20	12.25	12.34	13.23	14.12	15.90	19.45
42	12.15	12.16	12.17	12.19	12.24	12.34	13.23	14.12	15.89	19.45
41	12.13	12.14	12.16	12.18	12.23	12.32	13.21	14.10	15.88	19.45
40	12.10	12.11	12.13	12.15	12.20	12.29	13.19	14.08	15.87	19.44
39	12.04	12.05	12.06	12.09	12.14	12.23	13.13	14.03	15.83	19.43
38	11.92	11.93	11.94	11.96	12.01	12.11	13.02	13.93	15.75	19.40
37	11.67	11.68	11.69	11.71	11.76	11.86	12.79	13.72	15.58	19.33
36	11.15	11.16	11.17	11.20	11.24	11.34	12.30	13.26	15.19	19.13
35	10.69	10.70	10.71	10.73	10.78	10.88	11.84	12.80	14.75	18.80
34	10.39	10.40	10.42	10.44	10.49	10.59	11.53	12.48	14.41	18.45
33	10.06	10.07	10.08	10.10	10.15	10.25	11.16	12.08	13.96	17.89
32	9.87	9.88	9.90	9.92	9.96	10.06	10.95	11.86	13.69	17.47
31	9.53	9.54	9.55	9.57	9.62	9.71	10.57	11.43	13.17	16.72
30	9.17	9.18	9.19	9.21	9.25	9.34	10.15	10.97	12.62	15.99
29	8.40	8.41	8.42	8.44	8.48	8.56	9.28	9.99	11.44	14.45
28	7.46	7.47	7.48	7.50	7.53	7.59	8.11	8.61	9.61	11.60
27	6.90	6.91	6.91	6.93	6.96	7.02	7.22	7.42	7.84	8.81
26	6.54	6.55	6.56	6.57	6.61	6.67	6.71	6.76	6.85	7.04
25	6.24	6.26	6.29	6.33	6.41	6.57	6.62	6.67	6.76	6.93
24	6.02	6.05	6.07	6.13	6.24	6.46	6.52	6.58	6.68	6.86
23	6.19	6.22	6.24	6.28	6.37	6.55	6.59	6.63	6.71	6.85
22	6.51	6.52	6.53	6.55	6.60	6.69	6.71	6.73	6.78	6.88
21	6.51	6.53	6.54	6.56	6.61	6.71	6.73	6.75	6.79	6.87
20	6.49	6.51	6.52	6.54	6.59	6.69	6.71	6.73	6.76	6.84
19	6.47	6.49	6.50	6.52	6.57	6.66	6.68	6.70	6.73	6.80
18	6.45	6.46	6.47	6.50	6.54	6.63	6.64	6.66	6.69	6.76
17	6.42	6.43	6.44	6.46	6.50	6.58	6.60	6.62	6.65	6.71
16	6.37	6.38	6.39	6.41	6.44	6.52	6.53	6.55	6.58	6.64
15	6.29	6.29	6.30	6.32	6.36	6.43	6.44	6.45	6.48	6.55
14	6.16	6.17	6.18	6.19	6.22	6.29	6.30	6.31	6.34	6.40
13	5.97	5.98	5.98	6.00	6.03	6.08	6.09	6.11	6.14	6.20
12	5.66	5.67	5.67	5.69	5.71	5.77	5.78	5.79	5.83	5.91
11	4.41	4.45	4.48	4.56	4.71	5.00	5.06	5.11	5.22	5.41
10	3.85	3.90	3.94	4.04	4.23	4.60	4.67	4.74	4.87	5.11
9	3.75	3.79	3.83	3.92	4.09	4.44	4.51	4.57	4.69	4.93
8	3.74	3.78	3.82	3.90	4.06	4.38	4.44	4.50	4.62	4.85
7	3.78	3.82	3.85	3.93	4.08	4.38	4.44	4.49	4.61	4.83
6	3.82	3.86	3.90	3.97	4.12	4.41	4.46	4.52	4.63	4.84
5	3.86	3.89	3.93	4.00	4.15	4.45	4.51	4.56	4.67	4.89
4	3.84	3.89	3.93	4.01	4.18	4.51	4.58	4.64	4.75	4.97
3	3.49	3.57	3.65	3.80	4.12	4.74	4.80	4.86	4.96	5.15
2	2.48					5.27	5.28	5.28	5.31	5.39
1	2.26					5.39	5.39	5.40	5.41	5.47

	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4
43	19.70									
42	19.70									
41	19.69									
40	19.69									
39	19.68									
38	19.65									
37	19.60									
36	19.42									
35	19.12									
34	18.81									
33	18.30	19.53	19.55	19.63	19.80	20.02	20.15	20.23	20.28	20.30
32	17.73	19.43	19.49	19.58	19.75	19.98	20.12	20.20	20.25	20.27
31	16.95	19.32	19.41	19.51	19.69	19.94	20.08	20.16	20.21	20.24
30	16.23	19.19	19.32	19.44	19.64	19.89	20.04	20.12	20.17	20.20
29	14.72	18.88	19.14	19.32	19.55	19.81	19.96	20.05	20.10	20.13
28	11.73	13.16	14.31	15.01	15.72	16.21	16.44	16.58	16.66	16.71
27	8.96	9.89	10.78	11.40	12.12	12.66	12.94	13.11	13.22	13.29

26	7.10	7.17	7.29	7.41	7.64	8.02	8.30	8.50	8.64	8.74
25	7.01	7.11	7.23	7.35	7.58	7.95	8.23	8.43	8.57	8.67
24	6.94	7.05	7.17	7.29	7.51	7.89	8.17	8.36	8.50	8.59
23	6.93	7.02	7.13	7.24	7.46	7.85	8.12	8.30	8.43	8.51
22	6.93	7.00	7.10	7.20	7.41	7.84	8.09	8.25	8.36	8.44
21	6.91	6.97	7.04	7.11	7.25					
20	6.88	6.93	6.99	7.06	7.18					
19	6.84	6.89	6.95	7.01	7.14					
18	6.80	6.85	6.91	6.97	7.10					
17	6.75	6.79	6.86	6.92	7.06					
16	6.68	6.72	6.79	6.86	7.00					
15	6.58	6.63	6.69	6.76	6.92					
14	6.44	6.49	6.56	6.63	6.80					
13	6.24	6.30	6.37	6.46	6.65					
12	5.96	6.03	6.13	6.24	6.46					
11	5.50	5.62	5.77	5.91	6.18					
10	5.22	5.36	5.53	5.70	6.00					
9	5.05	5.19	5.37	5.55	5.87					
8	4.96	5.10	5.29	5.46	5.80					
7	4.93	5.07	5.25	5.43	5.77					
6	4.95	5.08	5.26	5.43	5.77					
5	4.99	5.13	5.30	5.47	5.80					
4	5.08	5.21	5.38	5.55	5.87					
3	5.24	5.36	5.51	5.66	5.96					
2	5.44	5.52	5.63	5.76	6.03					
1	5.51	5.58	5.68	5.80	6.06					

	3	2	1
43			
42			
41			
40			
39			
38			
37			
36			
35			
34			
33	20.32	20.32	20.33
32	20.29	20.30	20.30
31	20.25	20.26	20.26
30	20.22	20.23	20.23
29	20.15	20.16	20.16
28	16.74	16.76	16.76
27	13.34	13.36	13.37
26	8.80	8.83	8.84
25	8.73	8.76	8.77
24	8.64	8.68	8.69
23	8.57	8.60	8.61
22	8.48	8.51	8.52
21			
20			
19			
18			
17			
16			
15			
14			
13			
12			
11			
10			
9			
8			

7
6
5
4
3
2
1

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-15.0	0.04	84	-14.99	-16.10404	---
2	21.0	0.25	50	18.30	6.86202	---
3	8.0	0.25	50	5.77	9.24246	---

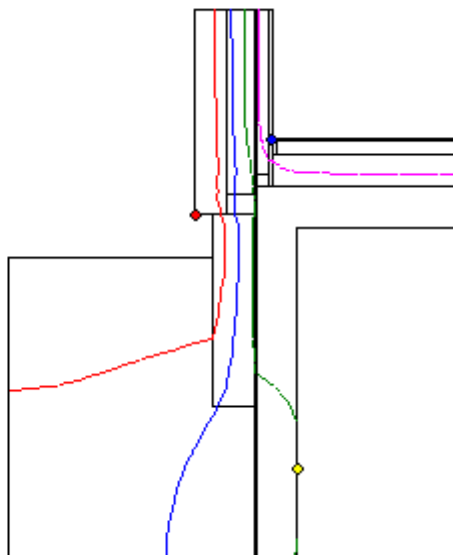
Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]
(hodnota je vztažena na 1 m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

Izotermy:

— -8,00 C
— -1,00 C
— 6,00 C
— 13,00 C

● Ts_i = -14,99 C
● Ts_i = 18,30 C
● Ts_i = 5,77 C



NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

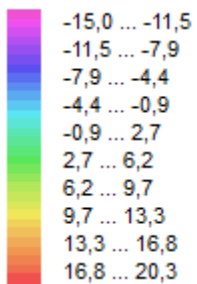
Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-16.87	-14.99	???	ne	---	---
2	10.18	18.30	0.925	ne	---	---
3	-1.57	5.77	0.903	ne	---	---

Vysvětlivky:

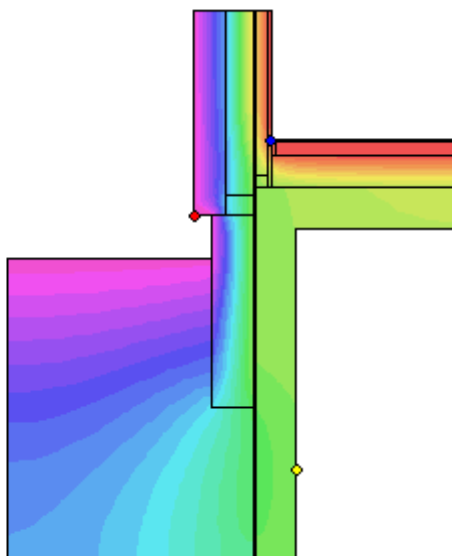
Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (21.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

Teplotní pole [C]:



- ◆ Tsi=-14,99 C
- ◆ Tsi=18,30 C
- ◆ Tsi=5,77 C



ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0005 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 33.7574 W/m
Podíl: 0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2017 EDU

Název úlohy : **SOKL- realizovany**

Varianta

Zpracovatel : Jan Brabec

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 21.4.2018

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 43

Počet vodorovných os: 43

Počet prvků: 3528

Počet uzlových bodů: 1849

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.08750	0.17500	0.26250	0.35000	0.43750	0.52500	0.61250	0.70000	0.73750
0.77500	0.79000	0.82000	0.85000	0.92500	0.96250	0.98125	1.00000	1.00585	1.00878
1.01024	1.01097	1.01170	1.01200	1.01253	1.01306	1.01413	1.01625	1.02050	1.02900
1.04600	1.08000	1.09170	1.12670	1.16170	1.23170	1.37170	1.51170	1.65170	1.79170
1.93170	2.07170	2.21170							

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.10041	0.20082	0.30123	0.40164	0.50204	0.60245	0.70286	0.75307	0.80327
0.84000	0.88308	0.92616	1.01232	1.09848	1.18465	1.27081	1.35697	1.44313	1.52929
1.60465	1.68000	1.78000	1.88000	1.93000	1.95500	1.96750	1.97375	1.98000	1.98588
1.99390	2.00191	2.01794	2.03397	2.05000	2.06000	2.07313	2.08625	2.11250	2.16500
2.27000	2.37500	2.48000							

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	9	18	1	22
2	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	1	18	22	24
3	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	30000	30000	18	24	1	30
4	Baumit XPS-R	0.035	0.035	70	70	23	33	10	30
5	Isover S	0.040	0.040	1.000	1.000	18	32	30	43
6	Baumit XPS-R	0.035	0.035	70	70	1	14	24	29
7	Beton hutný 3	1.360	1.360	23	23	1	14	29	35
8	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	33	43	1	20
9	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	23	33	1	10
10	Ursa DF 40	0.044	0.044	1.000	1.000	12	14	35	43
11	Fermacell	0.320	0.320	13	13	11	12	35	43
12	Dlažba keramick	1.010	1.010	200	200	1	11	35	36
13	Ytong Lambda	0.098	0.098	7.500	7.500	14	18	24	43

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);
MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os
ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

22										
21										
20	-14.68	-14.67	-14.66	-14.64	-14.61	-14.57	-14.51	-14.42	-14.34	-14.30
19	-13.68	-13.67	-13.62	-13.54	-13.43	-13.26	-13.03	-12.66	-12.34	-12.11
18	-12.70	-12.67	-12.59	-12.46	-12.26	-11.98	-11.59	-11.03	-10.61	-10.35
17	-11.74	-11.70	-11.59	-11.40	-11.12	-10.74	-10.23	-9.54	-9.09	-8.84
16	-10.80	-10.76	-10.61	-10.37	-10.02	-9.54	-8.93	-8.15	-7.70	-7.46
15	-9.90	-9.85	-9.68	-9.38	-8.96	-8.40	-7.69	-6.83	-6.38	-6.15
14	-9.05	-8.98	-8.78	-8.45	-7.96	-7.31	-6.50	-5.54	-5.07	-4.84
13	-8.24	-8.17	-7.95	-7.57	-7.02	-6.29	-5.36	-4.25	-3.70	-3.46
12	-7.86	-7.78	-7.55	-7.15	-6.58	-5.81	-4.82	-3.61	-2.96	-2.68
11	-7.49	-7.41	-7.17	-6.75	-6.15	-5.34	-4.30	-2.97	-2.19	-1.79
10	-7.19	-7.10	-6.85	-6.42	-5.80	-4.97	-3.88	-2.46	-1.53	-0.94
9	-6.79	-6.71	-6.45	-6.00	-5.35	-4.48	-3.34	-1.81	-0.78	-0.14
8	-6.42	-6.33	-6.06	-5.60	-4.93	-4.03	-2.84	-1.26	-0.22	0.40
7	-5.75	-5.65	-5.37	-4.88	-4.18	-3.24	-2.01	-0.43	0.54	1.07
6	-5.17	-5.07	-4.77	-4.27	-3.55	-2.59	-1.36	0.16	1.05	1.52
5	-4.69	-4.59	-4.29	-3.78	-3.04	-2.08	-0.87	0.59	1.41	1.84
4	-4.32	-4.22	-3.91	-3.39	-2.66	-1.70	-0.51	0.89	1.67	2.07
3	-4.05	-3.95	-3.64	-3.12	-2.38	-1.43	-0.27	1.10	1.84	2.23
2	-3.89	-3.79	-3.48	-2.95	-2.22	-1.27	-0.12	1.22	1.94	2.32
1	-3.84	-3.74	-3.42	-2.90	-2.17	-1.22	-0.08	1.25	1.97	2.35

	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24
43		-14.72	-8.76	-5.78	-4.29	-3.54	-3.17	-2.99	-2.89	-2.80
42		-14.72	-8.72	-5.72	-4.23	-3.48	-3.11	-2.92	-2.82	-2.73
41		-14.71	-8.59	-5.53	-4.01	-3.24	-2.86	-2.67	-2.58	-2.48
40		-14.70	-8.31	-5.12	-3.53	-2.73	-2.34	-2.14	-2.04	-1.94
39		-14.69	-8.09	-4.80	-3.16	-2.34	-1.93	-1.72	-1.62	-1.52
38		-14.68	-7.96	-4.62	-2.95	-2.12	-1.70	-1.49	-1.39	-1.28
37		-14.68	-7.88	-4.51	-2.83	-2.00	-1.58	-1.37	-1.26	-1.16
36		-14.68	-7.79	-4.40	-2.71	-1.87	-1.45	-1.24	-1.13	-1.03
35		-14.67	-7.72	-4.30	-2.61	-1.76	-1.34	-1.13	-1.03	-0.92
34		-14.67	-7.56	-4.11	-2.41	-1.57	-1.15	-0.94	-0.84	-0.73
33		-14.66	-7.35	-3.85	-2.15	-1.32	-0.91	-0.70	-0.60	-0.50
32		-14.63	-7.05	-3.46	-1.75	-0.92	-0.52	-0.32	-0.23	-0.13
31		-14.60	-6.85	-3.20	-1.42	-0.57	-0.16	0.04	0.13	0.23
30	-14.97	-14.46	-6.62	-2.91	-1.02	-0.03	0.49	0.76	0.90	1.04
29	-14.88	-13.81	-6.40	-2.68	-0.76	0.25	0.77	1.03	1.17	1.30
28	-14.82	-13.33	-6.17	-2.46	-0.54	0.44	0.94	1.20	1.32	1.45
27	-14.79	-12.99	-5.96	-2.26	-0.36	0.60	1.08	1.33	1.45	1.57
26	-14.74	-12.59	-5.57	-1.91	-0.06	0.87	1.33	1.57	1.68	1.80
25	-14.71	-12.26	-4.98	-1.30	0.53	1.44	1.90	2.12	2.23	2.35
24	-14.67	-11.95	-3.98	0.10	2.18	3.22	3.75	4.02	4.15	4.28
23	-14.66	-11.85	-3.66	0.44	2.50	3.53	4.04	4.30	4.43	4.56
22	-14.66	-11.84	-3.65	0.45	2.50	3.52	4.04	4.29	4.42	4.55
21	-14.66	-11.83	-3.64	0.44	2.48	3.50	4.01	4.26	4.39	4.52
20	-14.27	-11.45	-3.42	0.55	2.53	3.52	4.01	4.26	4.39	4.51
19	-11.81	-9.43	-2.44	1.07	2.82	3.70	4.14	4.36	4.47	4.58
18	-10.05	-7.91	-1.64	1.50	3.07	3.86	4.25	4.45	4.54	4.64
17	-8.56	-6.62	-0.97	1.86	3.28	3.99	4.34	4.52	4.61	4.70
16	-7.20	-5.45	-0.37	2.18	3.45	4.09	4.41	4.57	4.65	4.73
15	-5.91	-4.35	0.18	2.45	3.59	4.15	4.44	4.58	4.65	4.72
14	-4.63	-3.27	0.70	2.68	3.67	4.17	4.41	4.54	4.60	4.66
13	-3.26	-2.11	1.20	2.86	3.69	4.10	4.31	4.42	4.47	4.52
12	-2.46	-1.44	1.45	2.91	3.64	4.01	4.19	4.29	4.33	4.38
11	-1.47	-0.62	1.67	2.85	3.47	3.79	3.95	4.03	4.08	4.12
10	-0.16	0.40	1.74	2.38	2.70	2.86	2.94	2.99	3.01	3.03
9	0.64	0.94	1.86	2.30	2.52	2.63	2.68	2.70	2.72	2.73
8	1.08	1.32	2.04	2.40	2.58	2.67	2.72	2.74	2.75	2.76
7	1.63	1.82	2.39	2.67	2.82	2.89	2.92	2.94	2.95	2.96

6	2.01	2.17	2.66	2.91	3.03	3.09	3.12	3.14	3.14	3.15
5	2.28	2.43	2.87	3.09	3.20	3.26	3.29	3.30	3.31	3.32
4	2.48	2.62	3.03	3.24	3.34	3.39	3.42	3.43	3.44	3.45
3	2.62	2.75	3.14	3.34	3.44	3.49	3.51	3.53	3.53	3.54
2	2.70	2.83	3.21	3.40	3.50	3.55	3.57	3.58	3.59	3.60
1	2.73	2.86	3.23	3.42	3.52	3.57	3.59	3.60	3.61	3.62

	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14
43	-2.75	-2.62	-2.49	-2.24	-1.72	-0.70	0.63	1.96	4.60	9.81
42	-2.68	-2.55	-2.42	-2.16	-1.65	-0.62	0.72	2.05	4.70	9.89
41	-2.43	-2.30	-2.17	-1.90	-1.38	-0.33	1.03	2.38	5.05	10.19
40	-1.88	-1.75	-1.61	-1.34	-0.79	0.30	1.72	3.12	5.86	10.99
39	-1.46	-1.32	-1.18	-0.90	-0.33	0.79	2.26	3.72	6.61	12.05
38	-1.22	-1.08	-0.94	-0.65	-0.08	1.06	2.56	4.06	7.07	13.05
37	-1.10	-0.96	-0.81	-0.52	0.05	1.20	2.71	4.22	7.31	13.77
36	-0.97	-0.82	-0.68	-0.39	0.19	1.34	2.85	4.37	7.53	14.70
35	-0.86	-0.72	-0.57	-0.29	0.29	1.45	2.95	4.48	7.67	15.60
34	-0.67	-0.53	-0.39	-0.10	0.47	1.61	3.11	4.62	7.83	15.77
33	-0.44	-0.30	-0.16	0.12	0.68	1.79	3.24	4.73	7.89	15.80
32	-0.07	0.06	0.19	0.45	0.96	1.96	3.34	4.79	7.85	15.71
31	0.28	0.41	0.53	0.76	1.20	2.01	3.37	4.80	7.80	15.61
30	1.12	1.18	1.25	1.36	1.58	1.97	3.40	4.80	7.71	15.47
29	1.38	1.41	1.44	1.51	1.66	1.95	3.41	4.80	7.63	15.33
28	1.52	1.55	1.58	1.64	1.76	2.00	3.44	4.80	7.53	14.43
27	1.64	1.66	1.69	1.75	1.86	2.08	3.48	4.80	7.41	13.60
26	1.86	1.89	1.92	1.97	2.07	2.27	3.57	4.80	7.15	12.12
25	2.41	2.44	2.46	2.51	2.61	2.79	3.87	4.84	6.59	9.75
24	4.36	4.39	4.42	4.48	4.61	4.88	5.07	5.26	5.64	6.31
23	4.63	4.66	4.69	4.75	4.87	5.11	5.22	5.35	5.60	6.13
22	4.62	4.65	4.68	4.74	4.86	5.09	5.20	5.32	5.54	6.01
21	4.59	4.62	4.65	4.70	4.82	5.05	5.16	5.27	5.49	5.91
20	4.58	4.61	4.63	4.69	4.80	5.03	5.14	5.24	5.44	5.84
19	4.64	4.66	4.69	4.74	4.84	5.04	5.14	5.23	5.42	5.78
18	4.70	4.72	4.74	4.79	4.88	5.06	5.14	5.23	5.40	5.74
17	4.75	4.77	4.79	4.83	4.91	5.07	5.15	5.23	5.38	5.71
16	4.77	4.79	4.81	4.84	4.92	5.06	5.13	5.20	5.35	5.66
15	4.76	4.78	4.79	4.83	4.89	5.02	5.08	5.15	5.29	5.59
14	4.70	4.71	4.73	4.76	4.81	4.93	4.98	5.04	5.18	5.49
13	4.55	4.56	4.57	4.60	4.64	4.74	4.79	4.85	4.99	5.33
12	4.41	4.42	4.43	4.45	4.49	4.58	4.63	4.69	4.85	5.23
11	4.14	4.15	4.16	4.18	4.23	4.33	4.40	4.49	4.69	5.13
10	3.04	3.10	3.15	3.27	3.49	3.93	4.11	4.27	4.55	5.04
9	2.74	2.80	2.85	2.97	3.20	3.67	3.87	4.06	4.38	4.93
8	2.77	2.82	2.87	2.97	3.18	3.58	3.77	3.95	4.28	4.85
7	2.96	3.01	3.05	3.13	3.29	3.62	3.78	3.93	4.22	4.77
6	3.16	3.19	3.23	3.30	3.44	3.73	3.86	3.99	4.26	4.77
5	3.32	3.35	3.38	3.45	3.58	3.83	3.95	4.08	4.32	4.81
4	3.45	3.48	3.51	3.57	3.69	3.93	4.04	4.16	4.38	4.85
3	3.54	3.57	3.60	3.66	3.77	4.00	4.11	4.22	4.44	4.89
2	3.60	3.63	3.66	3.71	3.82	4.04	4.15	4.26	4.47	4.91
1	3.62	3.65	3.67	3.73	3.84	4.06	4.16	4.27	4.48	4.92

	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4
43	14.41	19.00	19.32							
42	14.46	19.02	19.33							
41	14.65	19.07	19.38							
40	15.10	19.16	19.44							
39	15.55	18.99	19.28							
38	15.83	18.55	18.85							
37	15.99	18.12	18.41							

36	16.16	17.53	17.66	18.05	18.44	19.08	19.46	19.70	19.84	19.92
35	16.30	17.05	17.43	17.93	18.35	19.01	19.40	19.65	19.79	19.88
34	16.30	16.95	17.25	17.81	18.24	18.92	19.34	19.59	19.74	19.83
33	16.28	16.86	17.13	17.70	18.15	18.85	19.28	19.53	19.69	19.78
32	16.22	16.78	17.05	17.62	18.07	18.79	19.22	19.48	19.64	19.73
31	16.18	16.75	17.01	17.58	18.04	18.76	19.19	19.46	19.61	19.71
30	16.14	16.72	16.98	17.55	18.01	18.73	19.17	19.43	19.59	19.69
29	16.12	16.70	16.97	17.54	18.00	18.72	19.15	19.42	19.57	19.67
28	15.39	16.02	16.29	16.86	17.31	18.03	18.46	18.73	18.89	18.99
27	14.68	15.34	15.62	16.18	16.63	17.34	17.77	18.05	18.21	18.32
26	13.30	14.01	14.29	14.85	15.28	15.96	16.40	16.68	16.86	16.97
25	10.79	11.45	11.71	12.21	12.59	13.23	13.66	13.95	14.14	14.27
24	6.52	6.73	6.83	7.08	7.32	7.82	8.22	8.51	8.73	8.88
23	6.34	6.53	6.63	6.87	7.11	7.62	8.01	8.30	8.51	8.65
22	6.19	6.38	6.47	6.71	6.97	7.58	7.95	8.20	8.37	8.49
21	6.08	6.24	6.31	6.50	6.66					
20	5.99	6.14	6.21	6.38	6.54					
19	5.92	6.06	6.13	6.30	6.47					
18	5.88	6.02	6.08	6.25	6.42					
17	5.84	5.97	6.04	6.21	6.38					
16	5.79	5.93	5.99	6.16	6.34					
15	5.72	5.86	5.93	6.10	6.28					
14	5.62	5.76	5.83	6.01	6.20					
13	5.48	5.63	5.70	5.90	6.10					
12	5.39	5.55	5.63	5.84	6.04					
11	5.30	5.47	5.56	5.77	5.98					
10	5.22	5.41	5.50	5.72	5.94					
9	5.13	5.33	5.42	5.65	5.88					
8	5.06	5.26	5.36	5.60	5.83					
7	4.98	5.19	5.29	5.53	5.77					
6	4.97	5.17	5.27	5.51	5.75					
5	5.00	5.19	5.29	5.52	5.76					
4	5.03	5.22	5.31	5.55	5.78					
3	5.07	5.25	5.34	5.57	5.80					
2	5.09	5.27	5.36	5.59	5.82					
1	5.10	5.28	5.37	5.59	5.82					

	3	2	1
43			
42			
41			
40			
39			
38			
37			
36	19.97	19.99	20.00
35	19.93	19.96	19.96
34	19.88	19.91	19.92
33	19.83	19.86	19.87
32	19.79	19.82	19.83
31	19.77	19.79	19.80
30	19.74	19.77	19.78
29	19.73	19.76	19.76
28	19.05	19.08	19.09
27	18.38	18.41	18.42
26	17.04	17.07	17.08
25	14.35	14.39	14.41
24	8.98	9.04	9.06
23	8.75	8.80	8.82
22	8.57	8.61	8.62

21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSToty TEPELNÉHO TOKU:

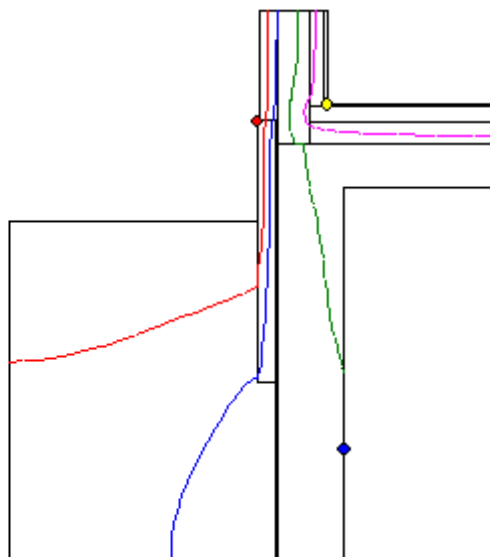
Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-15.0	0.04	84	-14.97	-19.84243	---
2	8.0	0.25	50	5.75	12.28532	---
3	21.0	0.25	50	17.66	7.55682	---

Vysvětlivky:

- T zadaná teplota v daném prostředí [C]
- Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
- R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
- Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
- Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
- Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

Izotermy:

- -8,00 C
 - -1,00 C
 - 6,00 C
 - 13,00 C
- Tsi=-14,97 C
 - Tsi=5,75 C
 - Tsi=17,66 C



NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

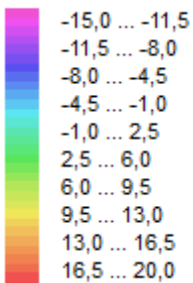
Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-16.87	-14.97	???	ne	---	---
2	-1.57	5.75	0.902	ne	---	---
3	10.18	17.66	0.907	ne	---	---

Vysvětlivky:

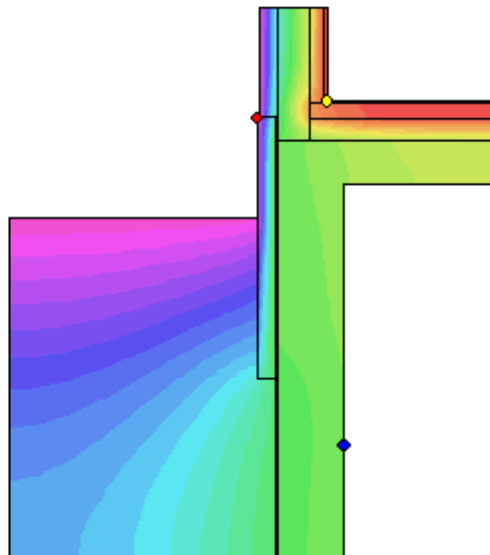
Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (21.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]
KOND.	označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max	maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min	minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

Teplotní pole [C]:



- ◆ Tsi=-14,97 C
- ◆ Tsi=5,75 C
- ◆ Tsi=17,66 C



ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0003 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 40.7767 W/m
Podíl: -0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

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

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

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Zelená střecha**
Zpracovatel : Jan Brabec
Zakázka : Administrativní budova-diplomová práce
Datum : 20.10. 201

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	Baumit univerz	0,0050	0,8000	900,0	1800,0	100,0	0.0000
2	Dutinový panel	0,4000	1,2000	840,0	1200,0	23,0	0.0000
3	Nabetonávka	0,0650	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
4	Icopal Alu-Vil	0,0040	0,2100	1470,0	1100,0	375000,0	0.0000
5	Baumit XPS-R	0,2500	0,0350	2060,0	33,0	70,0	0.0000
6	Elastodek 50 S	0,0050	0,2100	1470,0	1200,0	50000,0	0.0000
7	Hydroakumulacn	0,0500	0,7000	750,0	1600,0	1,5	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit univerzální stěrka	---
2	Dutinový panel	---
3	Nabetonávka	---
4	Icopal Alu-Villatherm	---
5	Baumit XPS-R	---
6	Elastodek 50 Special Dekor šedý	---
7	Hydroakumulacni vrstva-rašelina	---

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 : 22.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	44.0	1067.1	-4.4	81.2	342.9
2	28	20.6	46.1	1118.0	-2.9	80.8	387.4
3	31	20.6	49.4	1198.0	1.0	79.5	521.8
4	30	20.6	53.9	1307.2	5.7	77.5	709.4
5	31	20.6	60.8	1474.5	10.7	74.5	958.1
6	30	20.6	66.5	1612.7	13.9	72.0	1142.9
7	31	20.6	69.4	1683.1	15.5	70.4	1239.1
8	31	20.6	68.5	1661.2	15.0	70.9	1208.4
9	30	20.6	61.8	1498.8	11.3	74.1	991.8
10	31	20.6	54.5	1321.7	6.3	77.1	735.7
11	30	20.6	49.3	1195.6	0.9	79.5	518.1

12 31 20.6 46.6 1130.1 -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 střechou a oblohou).

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.650 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.128 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 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:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 9.5E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 2001.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 19.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.90 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.969

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	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	11.2	0.626	7.9	0.493	19.8	0.969	46.2
2	12.0	0.632	8.6	0.490	19.9	0.969	48.3
3	13.0	0.613	9.6	0.441	20.0	0.969	51.3
4	14.3	0.580	10.9	0.352	20.1	0.969	55.5
5	16.2	0.558	12.8	0.209	20.3	0.969	62.0
6	17.6	0.557	14.1	0.036	20.4	0.969	67.4
7	18.3	0.552	14.8	-----	20.4	0.969	70.1
8	18.1	0.555	14.6	-----	20.4	0.969	69.2
9	16.5	0.557	13.0	0.185	20.3	0.969	62.9
10	14.5	0.575	11.1	0.336	20.1	0.969	56.0
11	13.0	0.613	9.6	0.442	20.0	0.969	51.2
12	12.1	0.634	8.8	0.490	19.9	0.969	48.8

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} 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	6-7	e
theta [C]:	21.6	21.5	20.0	19.8	19.7	-12.4	-12.5	-12.8
p [Pa]:	1453	1453	1446	1446	360	347	166	166
p,sat [Pa]:	2571	2566	2341	2306	2294	209	207	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.

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
	levá	pravá	
1	0.7240	0.7240	1.285E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: 0.0003 kg/(m².rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok M_{ev,a}: 0.0073 kg/(m².rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	pravá		
1	0.7240	0.7240	6.11E-0012	0.0000
2	0.7240	0.7240	-5.64E-0012	0.0000
3	---	---	-5.19E-0011	0.0000
4	---	---	---	---
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---
12	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$:	0.0000 kg/m2
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je minimálně:	0.0000 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.

STOP, Teplo 2014 EDU

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 2014 EDU

Název úlohy : **Střecha nepochozí**
Zpracovatel : Jan Brabec
Zakázka : administrativní budova-diplomová práce
Datum : 20.10. 201

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	Baumit univerz	0,0050	0,8000	900,0	1800,0	100,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,2500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Icopal Alu-Vil	0,0040	0,2100	1470,0	1100,0	375000,0	0.0000
4	Baumit XPS-R	0,2500	0,0350	2060,0	33,0	70,0	0.0000
5	Glastek 30 sti	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
6	Elastodek 50 S	0,0050	0,2100	1470,0	1200,0	50000,0	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	Baumit univerzální stěrka	---
2	Železobeton 1	---
3	Icopal Alu-Villatherm	---
4	Baumit XPS-R	---
5	Glastek 30 sticker	---
6	Elastodek 50 Special Dekor šedý	---

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 : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	55.1	1336.3	-4.4	81.2	342.9
2	28	20.6	57.3	1389.6	-2.9	80.8	387.4
3	31	20.6	58.8	1426.0	1.0	79.5	521.8
4	30	20.6	60.7	1472.1	5.7	77.5	709.4
5	31	20.6	64.9	1573.9	10.7	74.5	958.1
6	30	20.6	68.7	1666.1	13.9	72.0	1142.9
7	31	20.6	70.8	1717.0	15.5	70.4	1239.1
8	31	20.6	70.1	1700.0	15.0	70.9	1208.4
9	30	20.6	65.6	1590.9	11.3	74.1	991.8
10	31	20.6	61.0	1479.4	6.3	77.1	735.7
11	30	20.6	58.8	1426.0	0.9	79.5	518.1
12	31	20.6	57.7	1399.3	-2.6	80.7	396.8

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

na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.386 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.133 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 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} : 1.0E+0013 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 931.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 14.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.51 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.967

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} [C]	f _{Rsi}	T _{si} [C]	f _{Rsi}			
1	14.7	0.763	11.3	0.627	19.8	0.967	57.9
2	15.3	0.774	11.9	0.628	19.8	0.967	60.1
3	15.7	0.750	12.3	0.574	20.0	0.967	61.2
4	16.2	0.704	12.7	0.473	20.1	0.967	62.5
5	17.2	0.662	13.8	0.310	20.3	0.967	66.2
6	18.2	0.635	14.6	0.112	20.4	0.967	69.6
7	18.6	0.614	15.1	-----	20.4	0.967	71.5
8	18.5	0.620	15.0	-----	20.4	0.967	70.9
9	17.4	0.658	13.9	0.283	20.3	0.967	66.8
10	16.3	0.697	12.8	0.456	20.1	0.967	62.8
11	15.7	0.751	12.3	0.577	20.0	0.967	61.2
12	15.4	0.776	12.0	0.628	19.8	0.967	60.5

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} 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]:	20.2	20.1	19.3	19.3	-12.6	-12.7	-12.8
p [Pa]:	1334	1334	1330	405	394	320	166
p,sat [Pa]:	2359	2355	2244	2232	205	203	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.

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.5090	0.5090	1.274E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: 0.0005 kg/(m².rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok M_{ev,a}: 0.0052 kg/(m².rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	pravá		
11	0.5090	0.5090	2.25E-0011	0.0001
12	0.5090	0.5090	6.07E-0011	0.0002
1	0.5090	0.5090	7.03E-0011	0.0004
2	0.5090	0.5090	6.26E-0011	0.0006
3	0.5090	0.5090	2.14E-0011	0.0006
4	0.5090	0.5090	-4.53E-0011	0.0005
5	0.5090	0.5090	-1.46E-0010	0.0001
6	---	---	-2.35E-0010	0.0000
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0006 kg/m2**
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je minimálně: **0.0006 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.

STOP, Teplo 2014 EDU

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 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha na terénu**
Zpracovatel : Jan Brabec
Zakázka : administrativní budova-diplomová práce
Datum : 27.11.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
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	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	B 400SH	0,0020	0,2100	1470,0	900,0	9400,0	0.0000
3	Beton hutný 1	0,0700	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
4	Baumit XPS-R	0,1500	0,0350	2060,0	33,0	70,0	0.0000
5	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
6	Beton hutný 1	0,1000	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
7 †	Hlína suchá	2,0000	0,7000	750,0	1600,0	1,5	0.0000

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

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	B 400SH	---
3	Beton hutný 1	---
4	Baumit XPS-R	---
5	Železobeton 1	---
6	Beton hutný 1	---
7	Hlína suchá	---

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 : 0.00 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 7.9 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	55.1	1336.3	3.6	100.0	790.2
2	28	20.6	57.3	1389.6	2.7	100.0	741.4
3	31	20.6	58.8	1426.0	3.5	100.0	784.7
4	30	20.6	60.7	1472.1	5.4	100.0	896.5
5	31	20.6	64.9	1573.9	7.8	100.0	1057.7
6	30	20.6	68.7	1666.1	10.3	100.0	1252.2
7	31	20.6	70.8	1717.0	11.9	100.0	1392.6
8	31	20.6	70.1	1700.0	12.7	100.0	1467.8
9	30	20.6	65.6	1590.9	12.4	100.0	1439.2
10	31	20.6	61.0	1479.4	10.6	100.0	1277.5
11	30	20.6	58.8	1426.0	8.1	100.0	1079.5

12 31 20.6 57.7 1399.3 5.4 100.0 896.5

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

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.583 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.210 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 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:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.2E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 420.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 16.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.94 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.948

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	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.7	0.652	11.3	0.452	19.7	0.948	58.2
2	15.3	0.704	11.9	0.512	19.7	0.948	60.7
3	15.7	0.713	12.3	0.512	19.7	0.948	62.1
4	16.2	0.710	12.7	0.483	19.8	0.948	63.7
5	17.2	0.738	13.8	0.466	19.9	0.948	67.6
6	18.2	0.762	14.6	0.422	20.1	0.948	71.0
7	18.6	0.774	15.1	0.369	20.1	0.948	72.8
8	18.5	0.731	15.0	0.286	20.2	0.948	71.9
9	17.4	0.612	13.9	0.187	20.2	0.948	67.3
10	16.3	0.567	12.8	0.222	20.1	0.948	63.0
11	15.7	0.608	12.3	0.333	20.0	0.948	61.2
12	15.4	0.658	12.0	0.432	19.8	0.948	60.6

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} 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	6-7	e
theta [C]:	20.3	20.3	20.3	20.2	13.0	12.8	12.6	7.9
p [Pa]:	1334	1321	1199	1191	1123	1093	1082	1063
p,sat [Pa]:	2383	2381	2378	2364	1499	1476	1463	1063

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

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

Množství difundující vodní páry G_d : 1.297E-0009 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

STOP, Teplo 2014 EDU

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 2014 EDU

Název úlohy : **Vnější stěna-dřevěná jednoplášťová**
Zpracovatel : Jan Brabec
Zakázka : administrativní budova-diplová práce
Datum : 24.10.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější 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	Fermacell	0,0150	0,3200	1000,0	1250,0	13,0	0.0000
2	Ursa DF 40	0,0600	0,0560*	1221,7	168,6	1,0	0.0000
3	Fermacell Vapo	0,0125	0,3200	1100,0	1150,0	300,0	0.0000
4	Ursa DF 40	0,1400	0,0550*	1201,3	164,9	1,0	0.0000
5	Dřevovláknité	0,1500	0,0470	1630,0	200,0	12,5	0.0000

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

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Fermacell	---
2	Ursa DF 40	vliv běžných tep. mostů dle EN ISO 6946
3	Fermacell Vapor	---
4	Ursa DF 40	vliv běžných tep. mostů dle EN ISO 6946
5	Dřevovláknité desky lisované 1	---

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 : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	44.0	1067.1	-2.4	81.2	406.1
2	28	20.6	46.1	1118.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	20.6	49.4	1198.0	3.0	79.5	602.1
4	30	20.6	53.9	1307.2	7.7	77.5	814.1
5	31	20.6	60.8	1474.5	12.7	74.5	1093.5
6	30	20.6	66.5	1612.7	15.9	72.0	1300.1
7	31	20.6	69.4	1683.1	17.5	70.4	1407.2
8	31	20.6	68.5	1661.2	17.0	70.9	1373.1
9	30	20.6	61.8	1498.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	20.6	54.5	1321.7	8.3	77.1	843.7
11	30	20.6	49.3	1195.6	2.9	79.5	597.9
12	31	20.6	46.6	1130.1	-0.6	80.7	468.9

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.894 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.142 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 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} : 3.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 750.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 17.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.43 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.965**

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	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	11.2	0.593	7.9	0.449	19.8	0.965	46.2
2	12.0	0.598	8.6	0.443	19.9	0.965	48.3
3	13.0	0.569	9.6	0.377	20.0	0.965	51.3
4	14.3	0.515	10.9	0.251	20.2	0.965	55.4
5	16.2	0.446	12.8	0.009	20.3	0.965	61.8
6	17.6	0.369	14.1	-----	20.4	0.965	67.2
7	18.3	0.262	14.8	-----	20.5	0.965	69.9
8	18.1	0.307	14.6	-----	20.5	0.965	69.0
9	16.5	0.435	13.0	-----	20.3	0.965	62.8
10	14.5	0.505	11.1	0.229	20.2	0.965	56.0
11	13.0	0.569	9.6	0.379	20.0	0.965	51.2
12	12.1	0.600	8.8	0.442	19.9	0.965	48.8

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} 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	e
theta [C]:	20.0	19.8	14.7	14.5	2.4	-12.8
p [Pa]:	1334	1296	1284	557	530	166
p,sat [Pa]:	2334	2302	1668	1648	724	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.

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

Množství difundující vodní páry G_d : 3.879E-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.

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

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

Teplota 2014 EDU

Název úlohy : **Vnější stěna-jednoplášťová železobeton**
Zpracovatel : Jan Brabec
Zakázka : administrativní budova-dílová práce
Datum : 24.10.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější 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 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
2	Fermacell Vapo	0,0125	0,3200	1100,0	1150,0	300,0	0.0000
3	Ursa DF 40	0,1400	0,0550*	1201,3	164,9	1,0	0.0000
4	Dřevovláknité	0,1500	0,0470	1630,0	200,0	12,5	0.0000

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

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobeton 1	---
2	Fermacell Vapor	---
3	Ursa DF 40	vliv běžných tep. mostů dle EN ISO 6946
4	Dřevovláknité desky lisované 1	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]
1	31	20.6	44.0	1067.1	-2.4	81.2	406.1
2	28	20.6	46.1	1118.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	20.6	49.4	1198.0	3.0	79.5	602.1
4	30	20.6	53.9	1307.2	7.7	77.5	814.1
5	31	20.6	60.8	1474.5	12.7	74.5	1093.5
6	30	20.6	66.5	1612.7	15.9	72.0	1300.1
7	31	20.6	69.4	1683.1	17.5	70.4	1407.2
8	31	20.6	68.5	1661.2	17.0	70.9	1373.1
9	30	20.6	61.8	1498.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	20.6	54.5	1321.7	8.3	77.1	843.7
11	30	20.6	49.3	1195.6	2.9	79.5	597.9
12	31	20.6	46.6	1130.1	-0.6	80.7	468.9

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

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

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.916 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.164 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 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} : 5.5E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1694.4
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 20.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.25 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.960**

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	19.7	0.960	46.6
2	12.0	0.598	8.6	0.443	19.7	0.960	48.6
3	13.0	0.569	9.6	0.377	19.9	0.960	51.6
4	14.3	0.515	10.9	0.251	20.1	0.960	55.7
5	16.2	0.446	12.8	0.009	20.3	0.960	62.0
6	17.6	0.369	14.1	-----	20.4	0.960	67.3
7	18.3	0.262	14.8	-----	20.5	0.960	69.9
8	18.1	0.307	14.6	-----	20.5	0.960	69.1
9	16.5	0.435	13.0	-----	20.3	0.960	62.9
10	14.5	0.505	11.1	0.229	20.1	0.960	56.2
11	13.0	0.569	9.6	0.379	19.9	0.960	51.5
12	12.1	0.600	8.8	0.442	19.7	0.960	49.1

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	19.9	19.1	18.9	4.8	-12.8
p [Pa]:	1334	816	393	377	166
p,sat [Pa]:	2320	2211	2182	862	202

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

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

Množství difundující vodní páry G_d : 2.253E-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.

STOP, Teplo 2014 EDU

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 2014 EDU

Název úlohy : **strop mezi vytápěným a nevytápěným prostorem**

Zpracovatel : Jan Brabec

Zakázka : administrativní budova-diplomová práce

Datum : 27.11.2018

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	Dlažba keramic	0,0030	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Beton hutný 1	0,0600	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
3	Baumit XPS-R	0,1500	0,0350	2060,0	33,0	70,0	0.0000
4	Železobeton 1	0,2500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Beton hutný 1	---
3	Baumit XPS-R	---
4	Železobeton 1	---

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 : 8.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 60.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.512 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.206 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 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 ZpT : 9.5E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 707.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 15.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.96 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.949

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.2	20.2	20.0	8.9	8.4
p [Pa]:	1334	1311	1271	866	643
p,sat [Pa]:	2360	2359	2340	1139	1105

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

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

Množství difundující vodní páry G_d : 7.728E-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.

STOP, Teplo 2014 EDU

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 2014 EDU

Název úlohy : **Suterení stěna**
Zpracovatel : Jan Brabec
Zakázka : administrativní budova-diplomová práce
Datum : 27.11.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější 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 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
2	Baumit XPS-R	0,2000	0,0350	2060,0	33,0	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	Železobeton 1	---
2	Baumit XPS-R	---

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 : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 14.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	55.1	1336.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	20.6	57.3	1389.6	-0.9	80.8	457.9
3	31	20.6	58.8	1426.0	3.0	79.5	602.1
4	30	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1
5	31	20.6	64.9	1573.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	20.6	68.7	1666.1	15.9	72.0	1300.1
7	31	20.6	70.8	1717.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	20.6	70.1	1700.0	17.0	70.9	1373.1
9	30	20.6	65.6	1590.9	13.3	74.1	1131.2
10	31	20.6	61.0	1479.4	8.3	77.1	843.7
11	30	20.6	58.8	1426.0	2.9	79.5	597.9
12	31	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 5.854 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.166 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 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:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 9.9E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 358.4
Fázový posun teplotního kmitu Psi* 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_{si,p} : 12.90 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.959

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}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.7	0.743	11.3	0.595	19.7	0.959	58.4
2	15.3	0.753	11.9	0.594	19.7	0.959	60.5
3	15.7	0.721	12.3	0.526	19.9	0.959	61.5
4	16.2	0.659	12.7	0.391	20.1	0.959	62.7
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.3	0.959	66.2
6	18.2	0.479	14.6	-----	20.4	0.959	69.5
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.5	0.959	71.4
8	18.5	0.409	15.0	-----	20.5	0.959	70.7
9	17.4	0.564	13.9	0.087	20.3	0.959	66.8
10	16.3	0.648	12.8	0.367	20.1	0.959	62.9
11	15.7	0.723	12.3	0.529	19.9	0.959	61.5
12	15.4	0.755	12.0	0.593	19.7	0.959	60.9

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} 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	e
theta [C]:	13.4	12.8	-12.8
p [Pa]:	879	703	166
p,sat [Pa]:	1538	1477	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.

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

Množství difundující vodní páry G_d : 7.661E-0009 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

STOP, Teplo 2014 EDU

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

Simulace 2018

Název úlohy : **Poosuzení kritické místnosti**
Zpracovatel : Jan Brabec
Zakázka : administrativní budova Žatec
Datum : 29.11.2018

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek: 21. 8. (kvazistacionární stav)
Zeměpisná šířka a délka: 50 + 14 st.
Časové pásmo (posun vůči GMT): 1 h
Objem vzduchu v místnosti: 54.72 m³
Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 19.00 m²
Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.05 W/(m²K)
Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000.0 J/(m²K)

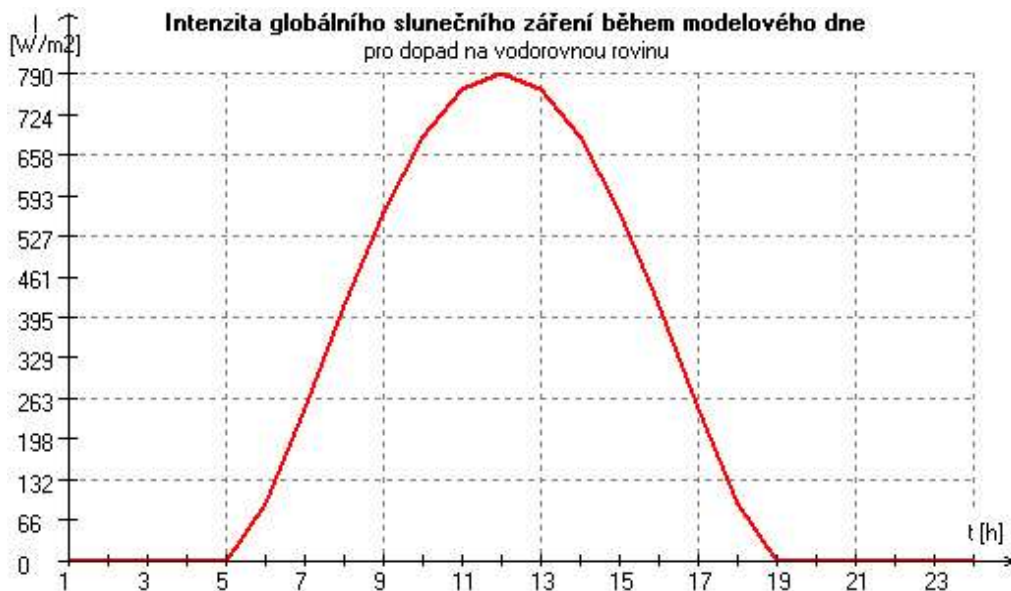
Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]		Teplota větr. vzduchu [C]		Vnitřní zisk [W]	Chladicí výkon [W]	Venkovní teplota [C]			Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m ²]
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3	
1	2.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
2	2.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
3	2.5	0.0	16.0	16.0	0	0	16.0	16.0	16.0	0
4	2.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
5	2.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
6	2.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	92
7	2.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	248
8	2.5	0.0	21.2	21.2	200	0	21.2	21.2	21.2	415
9	2.5	0.0	23.0	23.0	200	0	23.0	23.0	23.0	567
10	0.5	0.0	24.8	24.8	200	0	24.8	24.8	24.8	687
11	0.5	0.0	26.5	26.5	200	0	26.5	26.5	26.5	764
12	0.5	0.0	27.9	27.9	0	0	27.9	27.9	27.9	790
13	0.5	0.0	29.1	29.1	200	0	29.1	29.1	29.1	764
14	0.5	0.0	29.8	29.8	200	0	29.8	29.8	29.8	687
15	0.5	0.0	30.0	30.0	200	0	30.0	30.0	30.0	567
16	0.5	0.0	29.8	29.8	200	0	29.8	29.8	29.8	415
17	0.5	0.0	29.1	29.1	200	0	29.1	29.1	29.1	248
18	0.5	0.0	28.0	28.0	0	0	28.0	28.0	28.0	92
19	0.5	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	0
20	0.5	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	0
21	2.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	0
22	2.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	0
23	2.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	0
24	2.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	0

Vysvětlivky:

Zadané sady teplot přiváděného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sady intenzit větrání.

Využití zadaných sad venkovní teploty pro zatížení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.



Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **střecha**
 Plocha konstrukce: 18.87 m² Souč. prostupu tepla U: 0.30 W/(m²K)
 Odpor při přestupu R_{si}: 0.10 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W
 Orientace konstrukce: horizont
 Pohltivost slun. záření: 0.60 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Dutinový panel	0.4000	1.200	840.0	1200.0
2	nabetonávka	0.0650	1.230	1020.0	2100.0
3	Icopal Alu-Villather	0.0040	0.210	1470.0	1100.0
4	Isover EPS 100	0.1000	0.037	1270.0	21.0
5	Elastodek 50 Special	0.0050	0.210	1470.0	1200.0

Konstrukce číslo 2 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **příčka dřevěná**
 Plocha konstrukce: 43.20 m² Souč. prostupu tepla U: 0.10 W/(m²K)
 Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Sádrokarton	0.0125	0.220	1060.0	750.0
2	Isover S	0.4000	0.040	800.0	175.0
3	Sádrokarton	0.0125	0.220	1060.0	750.0

Konstrukce číslo 3 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **podlaha**
 Plocha konstrukce: 19.10 m² Souč. prostupu tepla U: 0.66 W/(m²K)
 Odpor při přestupu R_{si}: 0.17 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Dlažba keramická	0.0100	1.010	840.0	2000.0

2	B 400SH	0.0020	0.210	1470.0	900.0
3	Beton hutný 1	0.0600	1.230	1020.0	2100.0
4	Isover N	0.0300	0.037	800.0	100.0
5	Beton hutný 1	0.0650	1.230	1020.0	2100.0
6	Dutinový panel	0.4000	1.200	840.0	1200.0

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce:	okno	Souč. prostupu tepla U:	0.90 W/(m ² K)
Plocha konstrukce:	9.60 m ²	Výška konstrukce:	3.00 m
Šířka konstrukce:	3.20 m	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m ² K/W
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m ² K/W		
Orientace konstrukce:	jih		

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.300

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:
- 3 skla s pokovením neznámého typu

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.90

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

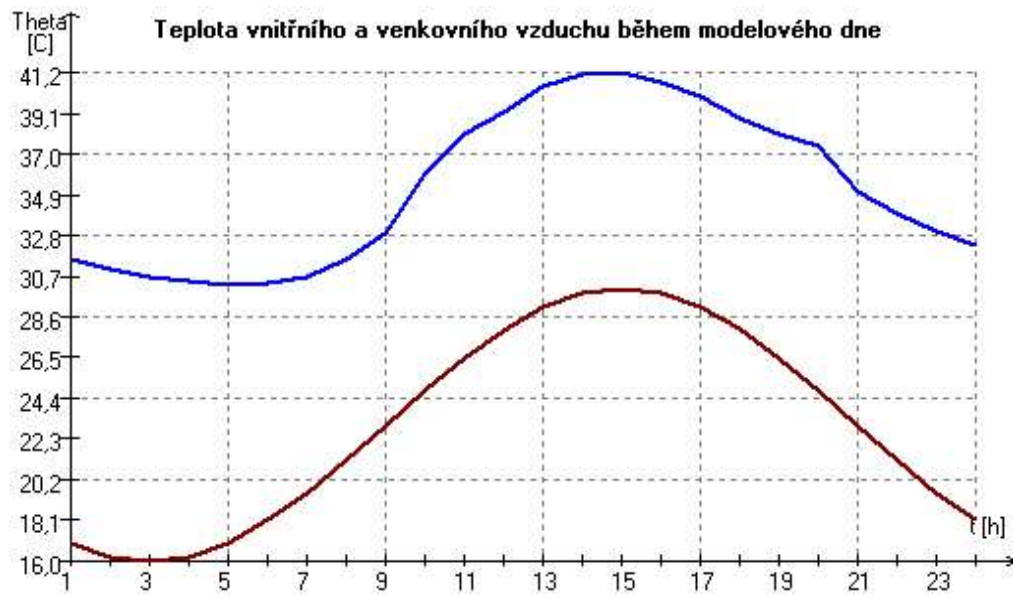
VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: hodinový výp. model podle EN ISO 52016-1

Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas [h]	Přímý solární zisk okny [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiční [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	0.0	31.61	34.60	33.10
2	0.0	31.07	34.13	32.60
3	0.0	30.68	33.72	32.20
4	0.0	30.41	33.39	31.90
5	0.0	30.29	33.13	31.71
6	29.4	30.37	32.99	31.68
7	143.0	30.67	33.07	31.87
8	278.7	31.59	33.57	32.58
9	807.7	32.90	34.63	33.77
10	1302.8	36.00	36.41	36.20
11	1634.1	38.05	38.08	38.07
12	1771.5	39.15	39.22	39.18
13	1719.5	40.52	40.34	40.43
14	1493.9	41.18	40.93	41.06
15	1107.1	41.21	40.99	41.10
16	664.5	40.75	40.61	40.68
17	289.9	40.02	39.99	40.01
18	106.5	38.86	39.16	39.01
19	0.0	38.03	38.49	38.26
20	0.0	37.44	38.02	37.73
21	0.0	35.07	37.11	36.09
22	0.0	33.91	36.36	35.14
23	0.0	33.02	35.72	34.37
24	0.0	32.27	35.14	33.71

Minimální hodnota:	30.29	32.99	31.68
Průměrná hodnota:	35.21	36.66	35.93



TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

Simulace 2018

Název úlohy : **Poosuzení kritické místnosti**
Zpracovatel : Jan Brabec
Zakázka : administrativní budova Žatec
Datum : 29.11.2018

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek: 21. 8. (kvazistacionární stav)
Zeměpisná šířka a délka: 50 + 14 st.
Časové pásmo (posun vůči GMT): 1 h
Objem vzduchu v místnosti: 54.72 m³
Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 19.00 m²
Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.05 W/(m²K)
Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000.0 J/(m²K)

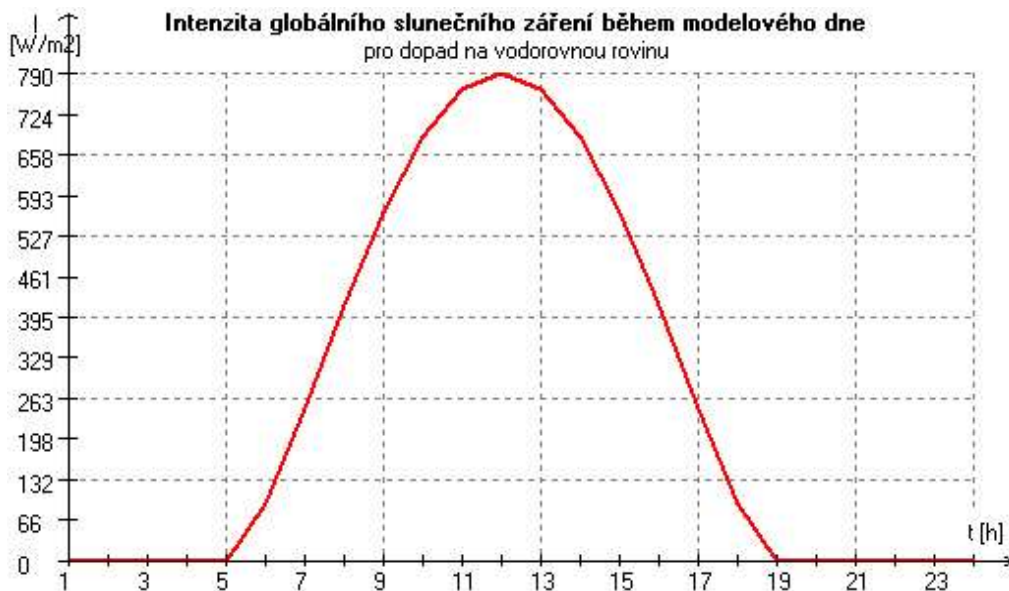
Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]		Teplota větr. vzduchu [C]		Vnitřní zisk [W]	Chladicí výkon [W]	Venkovní teplota [C]			Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m ²]
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3	
1	2.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
2	2.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
3	2.5	0.0	16.0	16.0	0	0	16.0	16.0	16.0	0
4	2.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
5	2.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
6	2.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	92
7	2.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	248
8	2.5	0.0	21.2	21.2	200	0	21.2	21.2	21.2	415
9	2.5	0.0	23.0	23.0	200	0	23.0	23.0	23.0	567
10	0.5	0.0	24.8	24.8	200	0	24.8	24.8	24.8	687
11	0.5	0.0	26.5	26.5	200	0	26.5	26.5	26.5	764
12	0.5	0.0	27.9	27.9	0	0	27.9	27.9	27.9	790
13	0.5	0.0	29.1	29.1	200	0	29.1	29.1	29.1	764
14	0.5	0.0	29.8	29.8	200	0	29.8	29.8	29.8	687
15	0.5	0.0	30.0	30.0	200	0	30.0	30.0	30.0	567
16	0.5	0.0	29.8	29.8	200	0	29.8	29.8	29.8	415
17	0.5	0.0	29.1	29.1	200	0	29.1	29.1	29.1	248
18	0.5	0.0	28.0	28.0	0	0	28.0	28.0	28.0	92
19	0.5	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	0
20	0.5	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	0
21	2.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	0
22	2.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	0
23	2.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	0
24	2.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	0

Vysvětlivky:

Zadané sady teplot přiváděného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sady intenzit větrání.

Využití zadaných sad venkovní teploty pro zatížení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.



Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednovrstevná konstrukce

Označení konstrukce: **obvodová stěna**

Plocha konstrukce: 6.10 m²

Souč. prostupu tepla U: 0.18 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W

Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: jih

Pohltivost slun. záření: 0.60

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Fermacell	0.0150	0.320	1000.0	1250.0
2	Ursa DF 40	0.0600	0.056	1221.7	168.6
3	Fermacell Vapor	0.0125	0.320	1100.0	1150.0
4	Ursa DF 40	0.1400	0.062	1078.6	142.9
5	Dřevovláknité desky	0.1500	0.075	1630.0	200.0

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednovrstevná konstrukce

Označení konstrukce: **střecha**

Plocha konstrukce: 18.87 m²

Souč. prostupu tepla U: 0.13 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.10 m²K/W

Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: horizont

Pohltivost slun. záření: 0.60

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Dutinový panel	0.4000	1.200	840.0	1200.0
2	nabetonávka	0.0650	1.230	1020.0	2100.0
3	Icopal Alu-Villather	0.0040	0.210	1470.0	1100.0
4	Baumit XPS-R	0.2500	0.035	2060.0	33.0
5	Elastodek 50 Special	0.0050	0.210	1470.0	1200.0
6	hydroakumulační vrst	0.0700	0.700	750.0	1600.0

Konstrukce číslo 3 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **příčka dřevěná**
Plocha konstrukce: 43.20 m² Souč. prostupu tepla U: 0.60 W/(m²K)
Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Fermacell	0.0150	0.320	1100.0	1150.0
2	Ursa DF 40	0.0600	0.044	840.0	100.0
3	Fermacell	0.0150	0.320	1100.0	1150.0

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **podlaha**
Plocha konstrukce: 19.10 m² Souč. prostupu tepla U: 0.66 W/(m²K)
Odpor při přestupu Rsi: 0.17 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Dlažba keramická	0.0100	1.010	840.0	2000.0
2	B 400SH	0.0020	0.210	1470.0	900.0
3	Beton hutný 1	0.0600	1.230	1020.0	2100.0
4	Isover N	0.0300	0.037	800.0	100.0
5	Beton hutný 1	0.0650	1.230	1020.0	2100.0
6	Dutinový panel	0.4000	1.200	840.0	1200.0

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce: **okno**
Plocha konstrukce: 3.50 m² Souč. prostupu tepla U: 0.70 W/(m²K)
Šířka konstrukce: 2.00 m Výška konstrukce: 1.75 m
Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m²K/W
Orientace konstrukce: jih

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.500

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:
- 3 skla s pokovením neznámého typu

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.75

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: hodinový výp. model podle EN ISO 52016-1

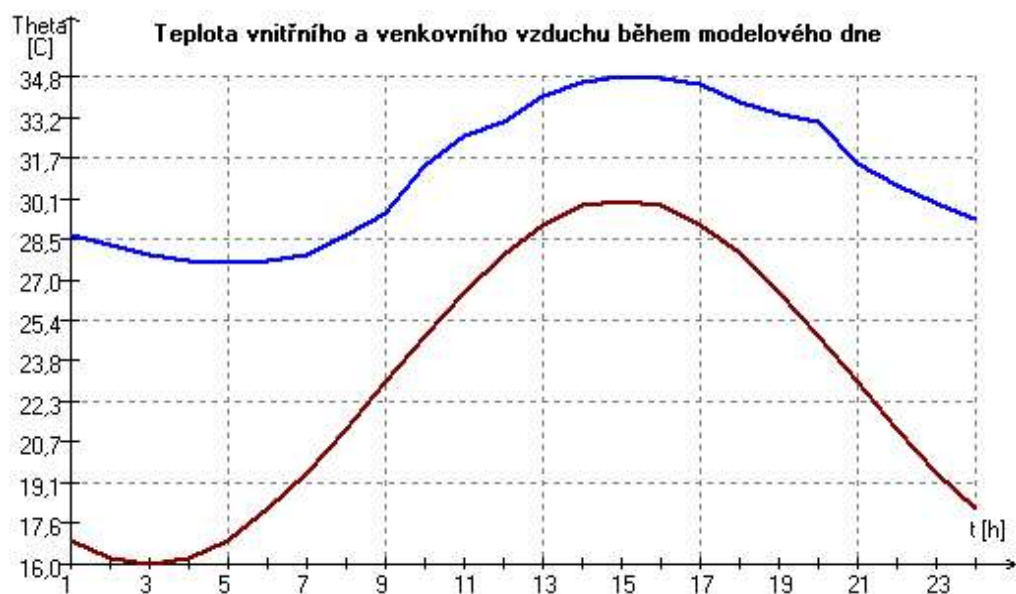
Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas [h]	Přímý solární zisk okny [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	0.0	28.71	31.07	29.89
2	0.0	28.27	30.70	29.48
3	0.0	27.94	30.38	29.16
4	0.0	27.72	30.10	28.91
5	0.0	27.64	29.89	28.76
6	14.9	27.71	29.75	28.73
7	72.4	27.93	29.74	28.83
8	141.1	28.68	30.03	29.35
9	409.0	29.52	30.58	30.05

10	659.7	31.35	31.49	31.42
11	827.5	32.53	32.42	32.47
12	897.1	33.04	33.04	33.04
13	870.7	34.01	33.77	33.89
14	756.5	34.56	34.26	34.41
15	560.6	34.78	34.50	34.64
16	336.5	34.74	34.51	34.62
17	146.8	34.53	34.36	34.45
18	53.9	33.84	33.98	33.91
19	0.0	33.38	33.64	33.51
20	0.0	33.02	33.37	33.19
21	0.0	31.44	32.85	32.15
22	0.0	30.59	32.37	31.48
23	0.0	29.89	31.91	30.90
24	0.0	29.27	31.48	30.38

Minimální hodnota: 27.64 29.74 28.73
Průměrná hodnota: 31.05 32.09 31.57

Maximální hodnota: 34.78 34.51 34.64



TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

Simulace 2018

Název úlohy : **Poosuzení kritické místnosti**
Zpracovatel : Jan Brabec
Zakázka : administrativní budova Žatec
Datum : 29.11.2018

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek: 21. 8. (kvazistacionární stav)
Zeměpisná šířka a délka: 50 + 14 st.
Časové pásmo (posun vůči GMT): 1 h
Objem vzduchu v místnosti: 54.72 m³
Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 19.00 m²
Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.05 W/(m²K)
Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000.0 J/(m²K)

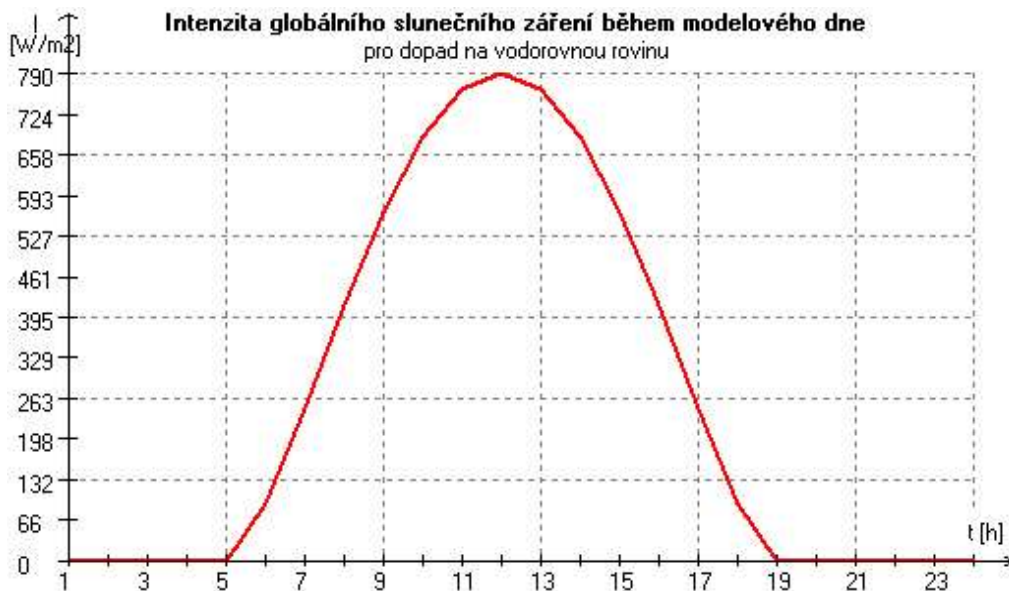
Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]		Teplota větr. vzduchu [C]		Vnitřní zisk [W]	Chladicí výkon [W]	Venkovní teplota [C]			Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m ²]
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3	
1	2.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
2	2.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
3	2.5	0.0	16.0	16.0	0	0	16.0	16.0	16.0	0
4	2.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
5	2.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
6	2.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	92
7	2.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	248
8	2.5	0.0	21.2	21.2	200	0	21.2	21.2	21.2	415
9	2.5	0.0	23.0	23.0	200	0	23.0	23.0	23.0	567
10	0.5	0.0	24.8	24.8	200	0	24.8	24.8	24.8	687
11	0.5	0.0	26.5	26.5	200	0	26.5	26.5	26.5	764
12	0.5	0.0	27.9	27.9	0	0	27.9	27.9	27.9	790
13	0.5	0.0	29.1	29.1	200	0	29.1	29.1	29.1	764
14	0.5	0.0	29.8	29.8	200	0	29.8	29.8	29.8	687
15	0.5	0.0	30.0	30.0	200	0	30.0	30.0	30.0	567
16	0.5	0.0	29.8	29.8	200	0	29.8	29.8	29.8	415
17	0.5	0.0	29.1	29.1	200	0	29.1	29.1	29.1	248
18	0.5	0.0	28.0	28.0	0	0	28.0	28.0	28.0	92
19	0.5	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	0
20	0.5	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	0
21	2.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	0
22	2.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	0
23	2.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	0
24	2.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	0

Vysvětlivky:

Zadané sady teplot přiváděného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sady intenzit větrání.

Využití zadaných sad venkovní teploty pro zatížení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.



Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednovrstevná konstrukce

Označení konstrukce: **obvodová stěna**

Plocha konstrukce: 6.10 m²

Souč. prostupu tepla U: 0.18 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W

Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: jih

Pohltivost slun. záření: 0.60

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Fermacell	0.0150	0.320	1000.0	1250.0
2	Ursa DF 40	0.0600	0.056	1221.7	168.6
3	Fermacell Vapor	0.0125	0.320	1100.0	1150.0
4	Ursa DF 40	0.1400	0.062	1078.6	142.9
5	Dřevovláknité desky	0.1500	0.075	1630.0	200.0

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednovrstevná konstrukce

Označení konstrukce: **střecha**

Plocha konstrukce: 18.87 m²

Souč. prostupu tepla U: 0.13 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.10 m²K/W

Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: horizont

Pohltivost slun. záření: 0.60

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Dutinový panel	0.4000	1.200	840.0	1200.0
2	nabetonávka	0.0650	1.230	1020.0	2100.0
3	Icopal Alu-Villather	0.0040	0.210	1470.0	1100.0
4	Baumit XPS-R	0.2500	0.035	2060.0	33.0
5	Elastodek 50 Special	0.0050	0.210	1470.0	1200.0
6	hydroakumulační vrst	0.0700	0.700	750.0	1600.0

Konstrukce číslo 3 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **příčka dřevěná**
 Plocha konstrukce: 43.20 m² Souč. prostupu tepla U: 0.60 W/(m²K)
 Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Fermacell	0.0150	0.320	1100.0	1150.0
2	Ursa DF 40	0.0600	0.044	840.0	100.0
3	Fermacell	0.0150	0.320	1100.0	1150.0

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **podlaha**
 Plocha konstrukce: 19.10 m² Souč. prostupu tepla U: 0.66 W/(m²K)
 Odpor při přestupu Rsi: 0.17 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Dlažba keramická	0.0100	1.010	840.0	2000.0
2	B 400SH	0.0020	0.210	1470.0	900.0
3	Beton hutný 1	0.0600	1.230	1020.0	2100.0
4	Isover N	0.0300	0.037	800.0	100.0
5	Beton hutný 1	0.0650	1.230	1020.0	2100.0
6	Dutinový panel	0.4000	1.200	840.0	1200.0

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce: **okno**
 Plocha konstrukce: 3.50 m² Souč. prostupu tepla U: 0.70 W/(m²K)
 Šířka konstrukce: 2.00 m Výška konstrukce: 1.75 m
 Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m²K/W
 Orientace konstrukce: jih

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.500

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:
 - 3 skla s pokovením neznámého typu

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.75

Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně: 100.00 % plochy.

Poloha stínícího zařízení: vnější strana zasklení

Součinitel prostupu tepla zasklení U,g: 0.50 W/(m²K)

Činitel prostupu stínícího zařízení TauE,b: 0.11

Odráživost stínícího zařízení RoE,b: 0.69 (na vnější straně)

Ovládání žaluzii/rolet: elektrické s automat. kontrolou (stažené dolů při I > 200 W/m²)

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: hodinový výp. model podle EN ISO 52016-1

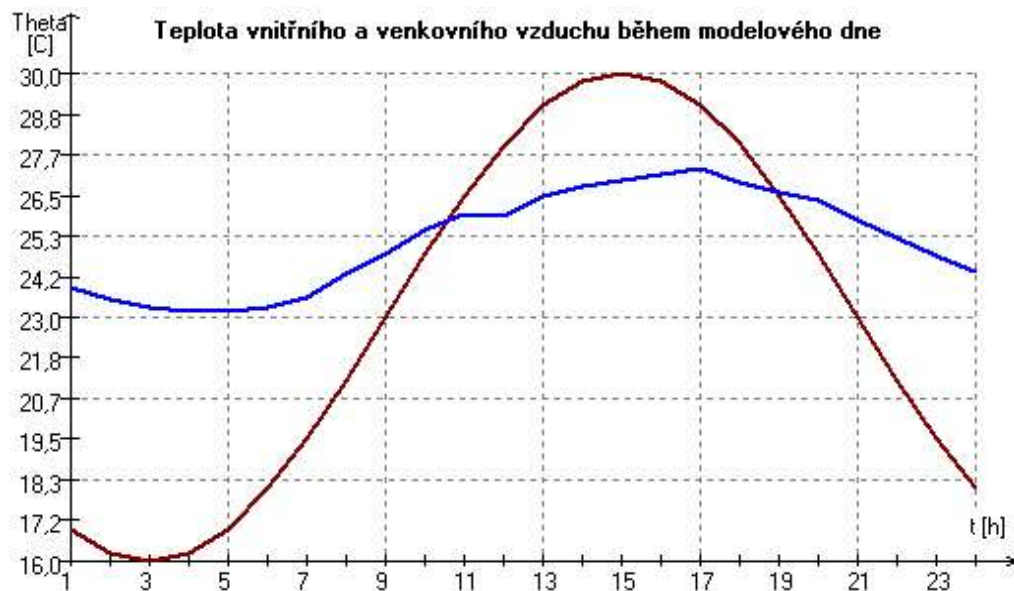
Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas [h]	Přímý solární zisk okny [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	0.0	23.86	25.20	24.53
2	0.0	23.53	24.96	24.24

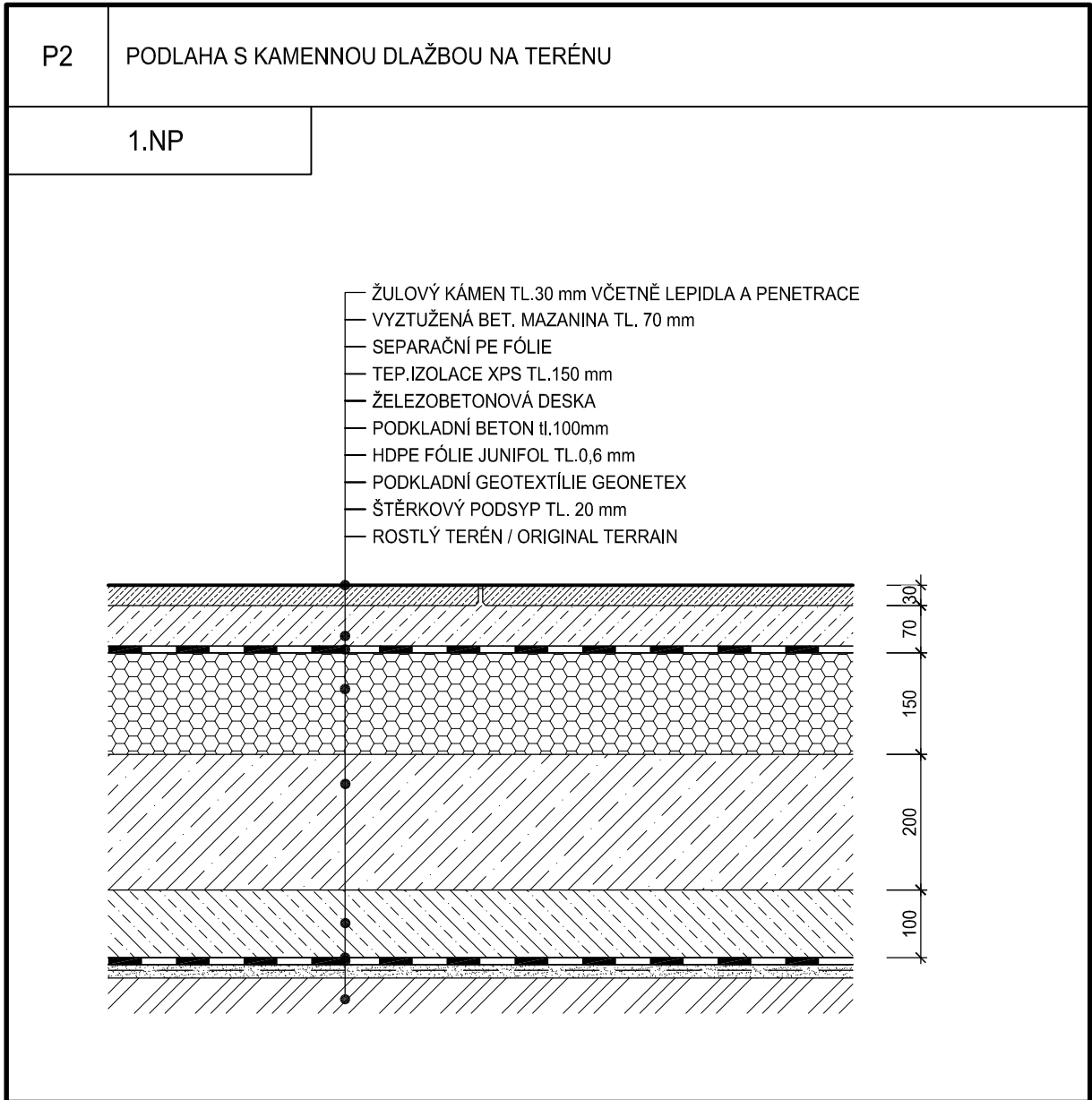
3	0.0	23.30	24.75	24.02
4	0.0	23.17	24.58	23.87
5	0.0	23.16	24.46	23.81
6	14.9	23.31	24.42	23.86
7	72.4	23.59	24.48	24.04
8	19.9	24.28	24.72	24.50
9	57.7	24.85	25.01	24.93
10	93.1	25.54	25.35	25.44
11	116.8	25.99	25.68	25.83
12	126.6	25.92	25.76	25.84
13	122.9	26.47	26.07	26.27
14	106.8	26.77	26.31	26.54
15	79.1	26.97	26.49	26.73
16	47.5	27.08	26.61	26.85
17	146.8	27.29	26.84	27.06
18	53.9	26.87	26.69	26.78
19	0.0	26.60	26.54	26.57
20	0.0	26.39	26.41	26.40
21	0.0	25.78	26.20	25.99
22	0.0	25.26	25.97	25.62
23	0.0	24.76	25.72	25.24
24	0.0	24.29	25.46	24.88

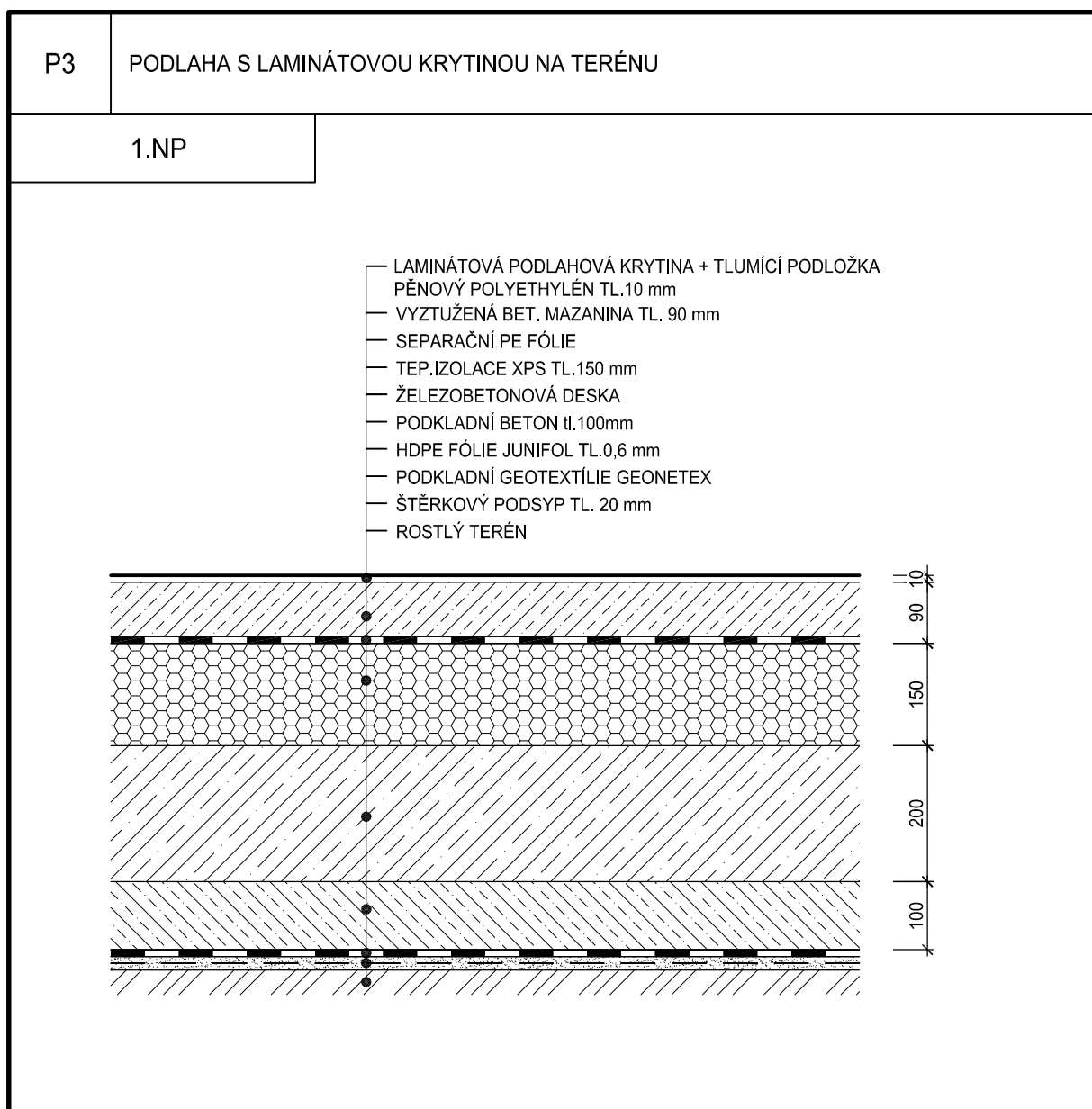
Minimální hodnota:	23.16	24.42	23.81
Průměrná hodnota:	25.21	25.61	25.41

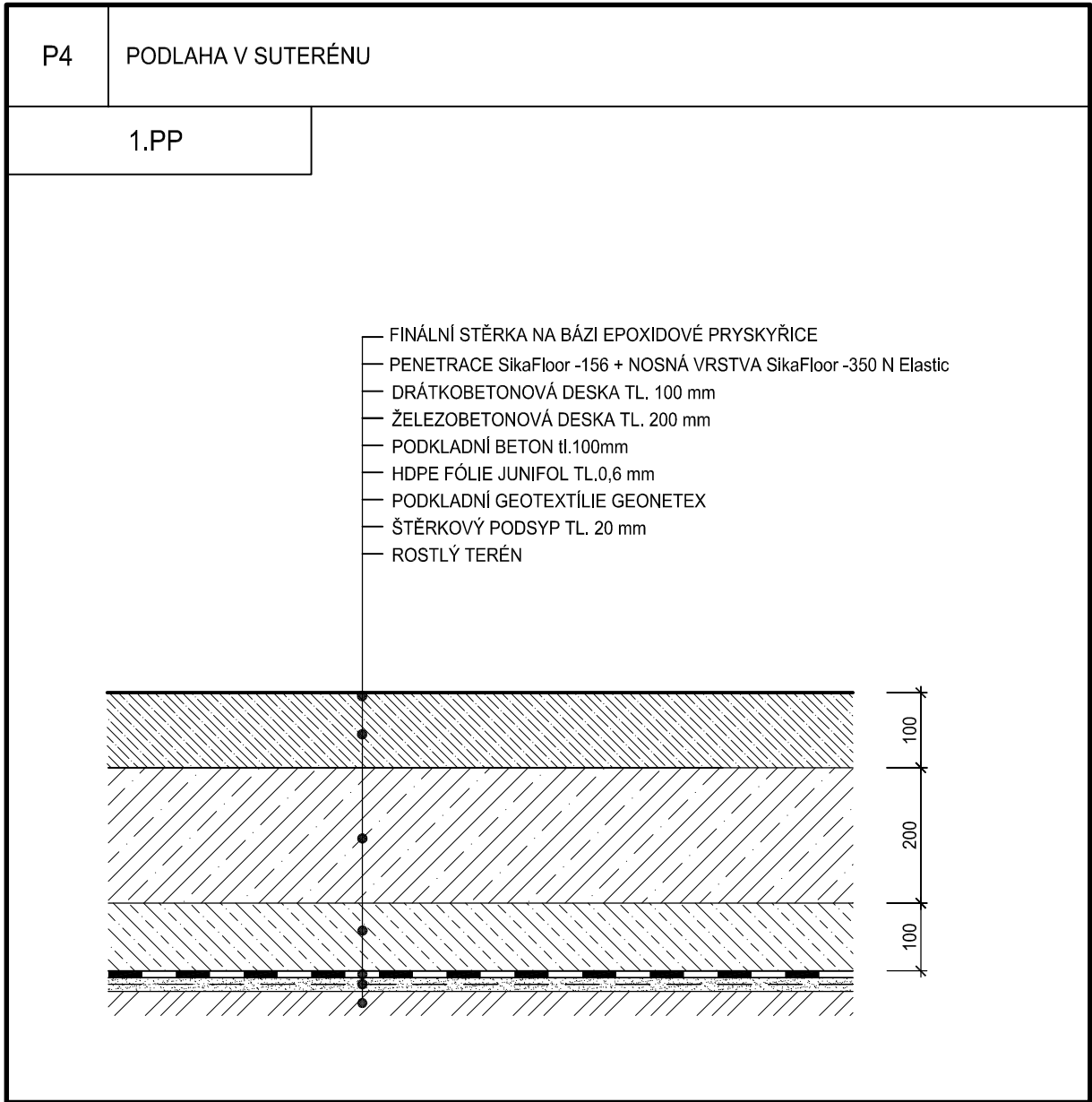
Maximální hodnota:	27.29	26.84	27.06
---------------------------	--------------	--------------	--------------

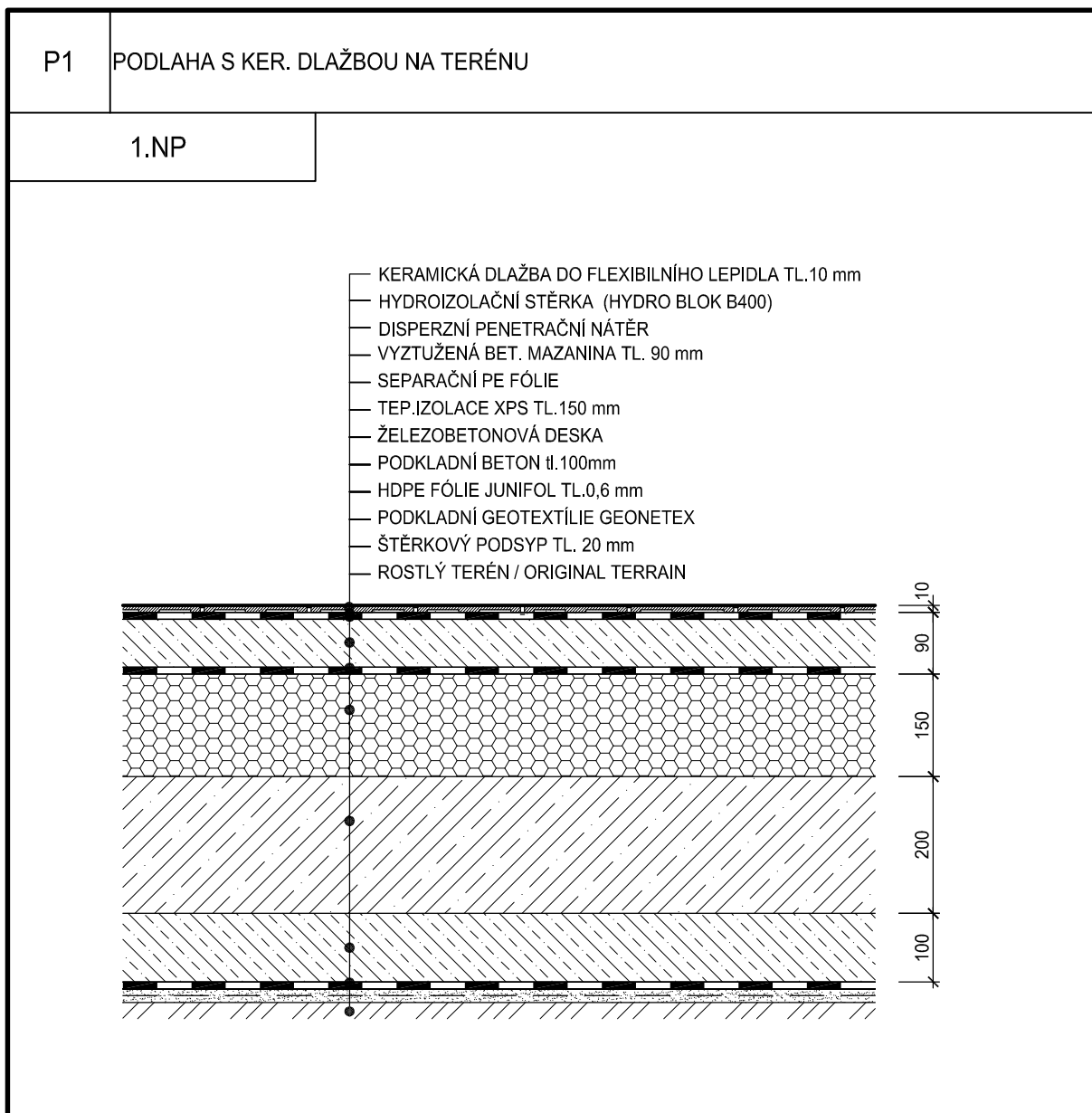


NAVRŽENÉ
SKLADBY
KONSTRUKCÍ

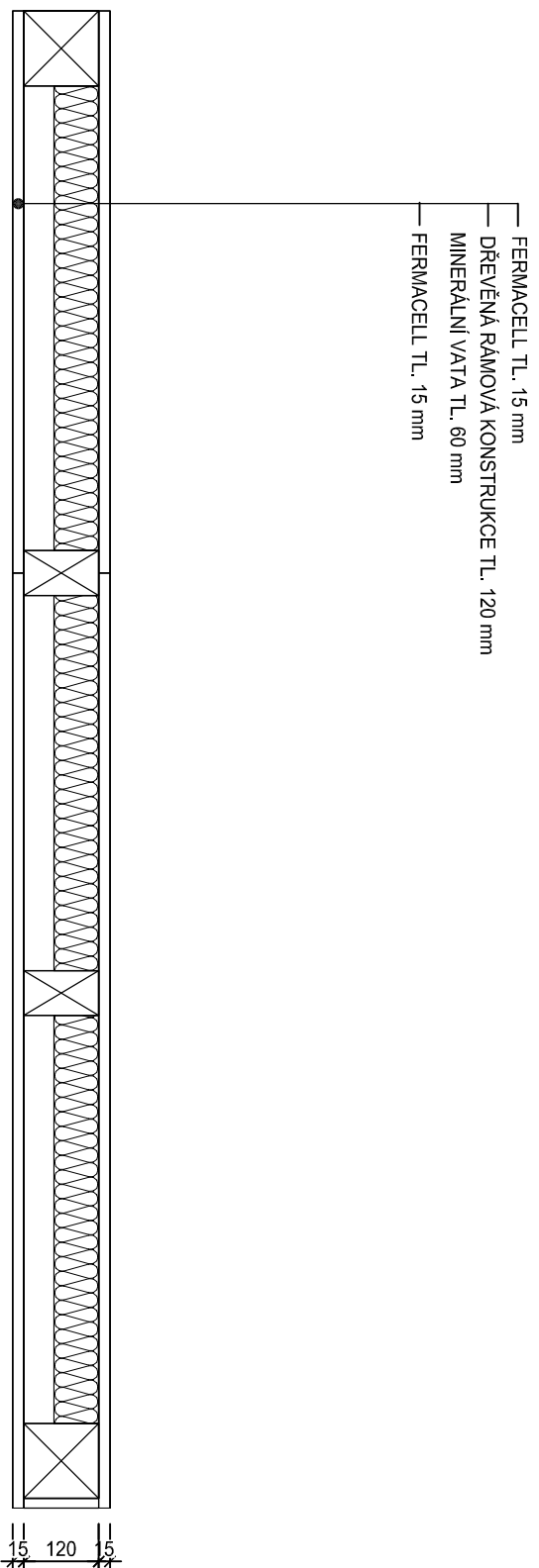








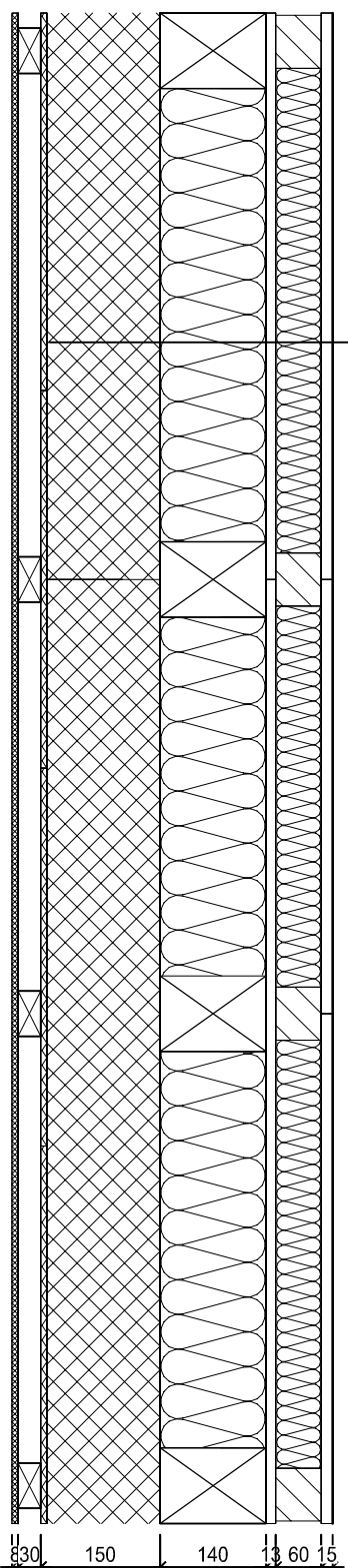
VNITŘNÍ STĚNA



OP1

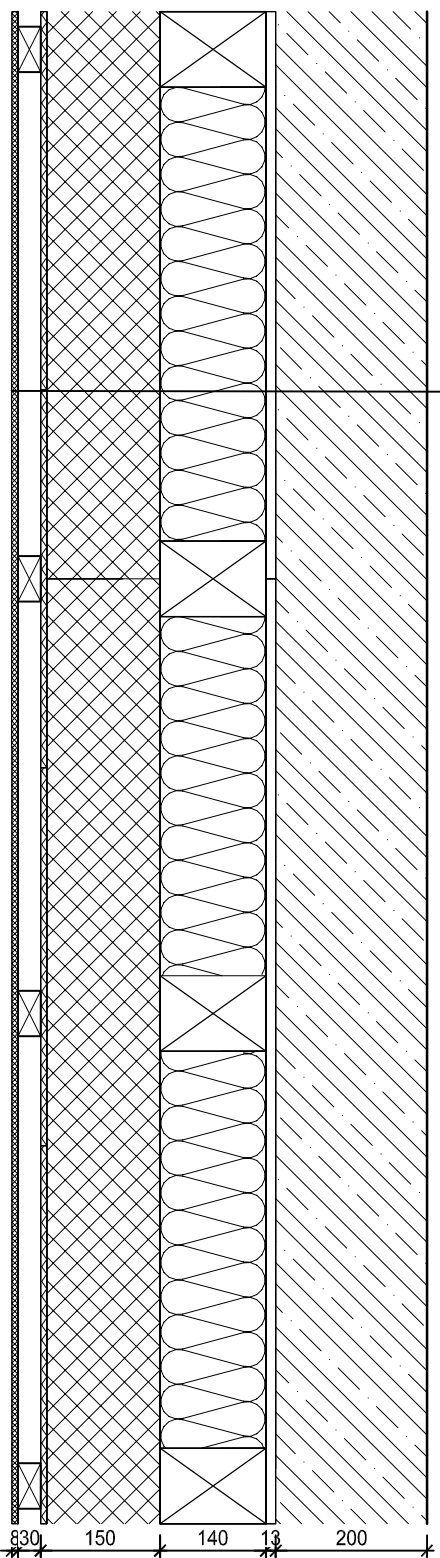
OBVODOVÝ PLAŠŤ

- 2x MALÍŘSKÝ NÁTĚR
- FERMACELL TL. 15 mm
- PŘEDSTĚNA 60 mm S IZOLACÍ 60 mm - VEDENÍ ELEKTROINSTALACÍ
- FERMACELL VAPOR TL. 12,5 mm
- DŘEVĚNÁ RÁMOVÁ KONSTRUKCE 140 mm + MINERÁLNÍ VATA URSA PLUS ONE 140mm
- LISOVANÁ DŘEVOVLAKNITÁ DESKA GUTEX 150 mm
- PAROPROPUSTNÁ FOLIE BRAMAC
- PROVĚTRÁVANA MEZERA + KOTEVNÍ ROŠŤ Z LATI 30 mm
- FASÁDNÍ DESKY - CEMBRIT PATINA 070, (SYSTÉMOVÉ ŘEŠENÍ VE VŠECH NAVAZNOSTECH DLE DODAVATELE OBKLADU)



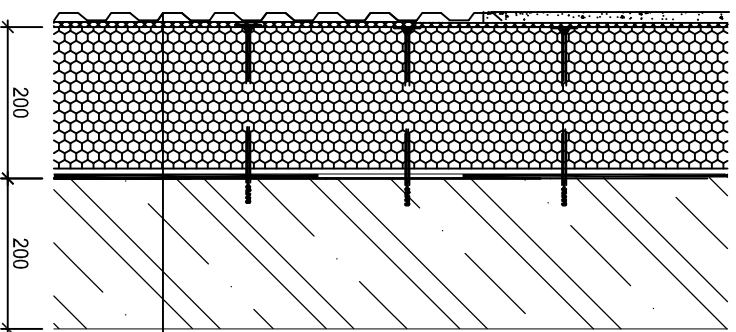
OP2 OBVODOVÝ PLÁŠŤ

- MALÍŘSKÝ NÁTĚR
- ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA TL. 200 mm
- FERMACELL VAPOR TL. 12,5 mm
- DŘEVĚNÁ RÁMOVÁ KONSTRUKCE 140 mm + MINERÁLNÍ VATA URSA PLUS ONE 140mm
- LISOVANÁ DŘEVOVLAKNITÁ DESKA GUTEX 150 mm
- PAROPROPUSTNÁ FOLIE BRAMAC
- PROVĚTRÁVANÁ MEZERA + KOTEVNÍ ROŠT Z LATÍ 30 mm
- FASÁDNÍ DESKY - CEMBRIT PATINA 070, (SYSTÉMOVÉ ŘEŠENÍ VE VŠECH NÁVAZNOSTECH DLE DODAVATELE OBKLADU)

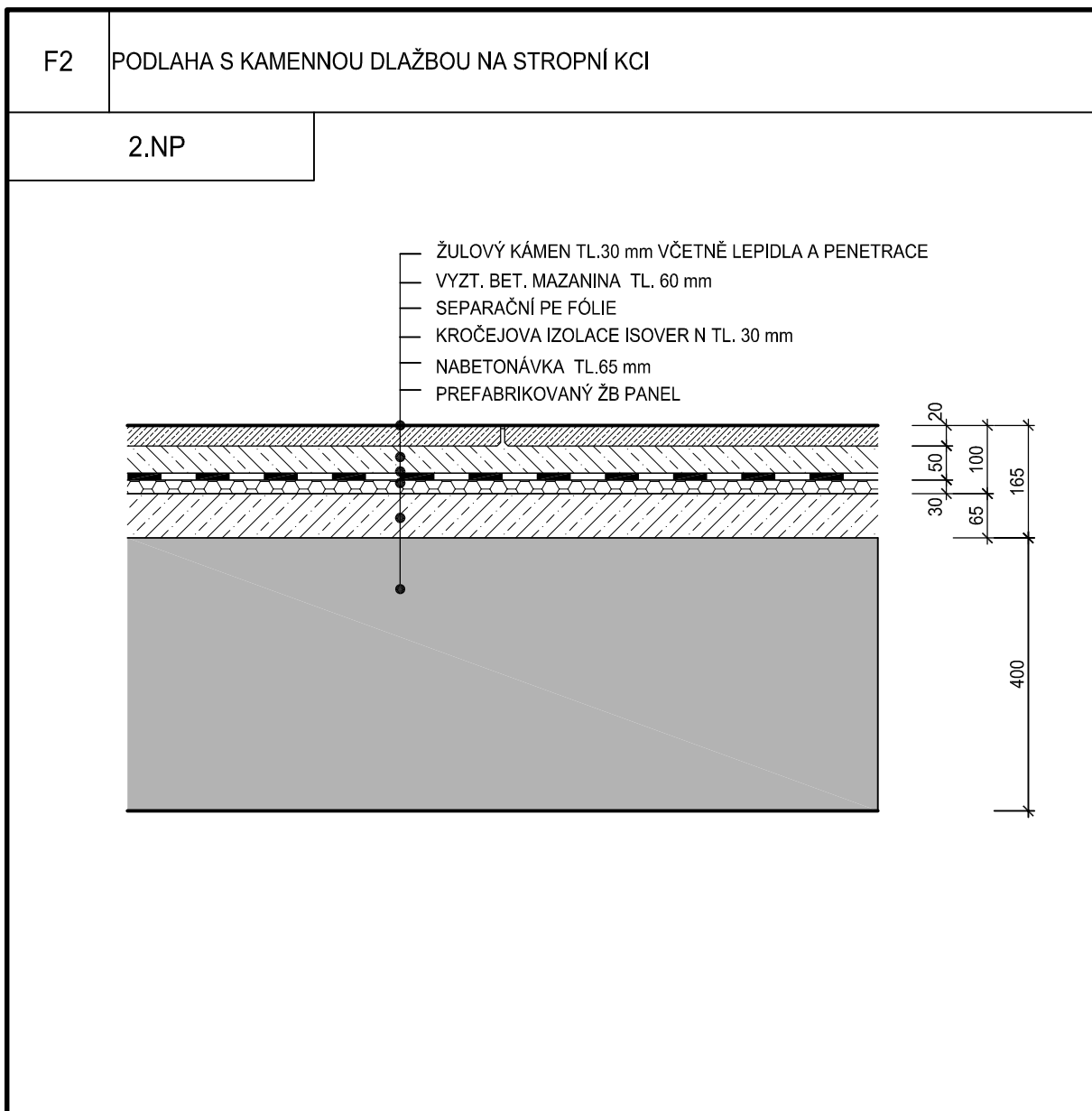


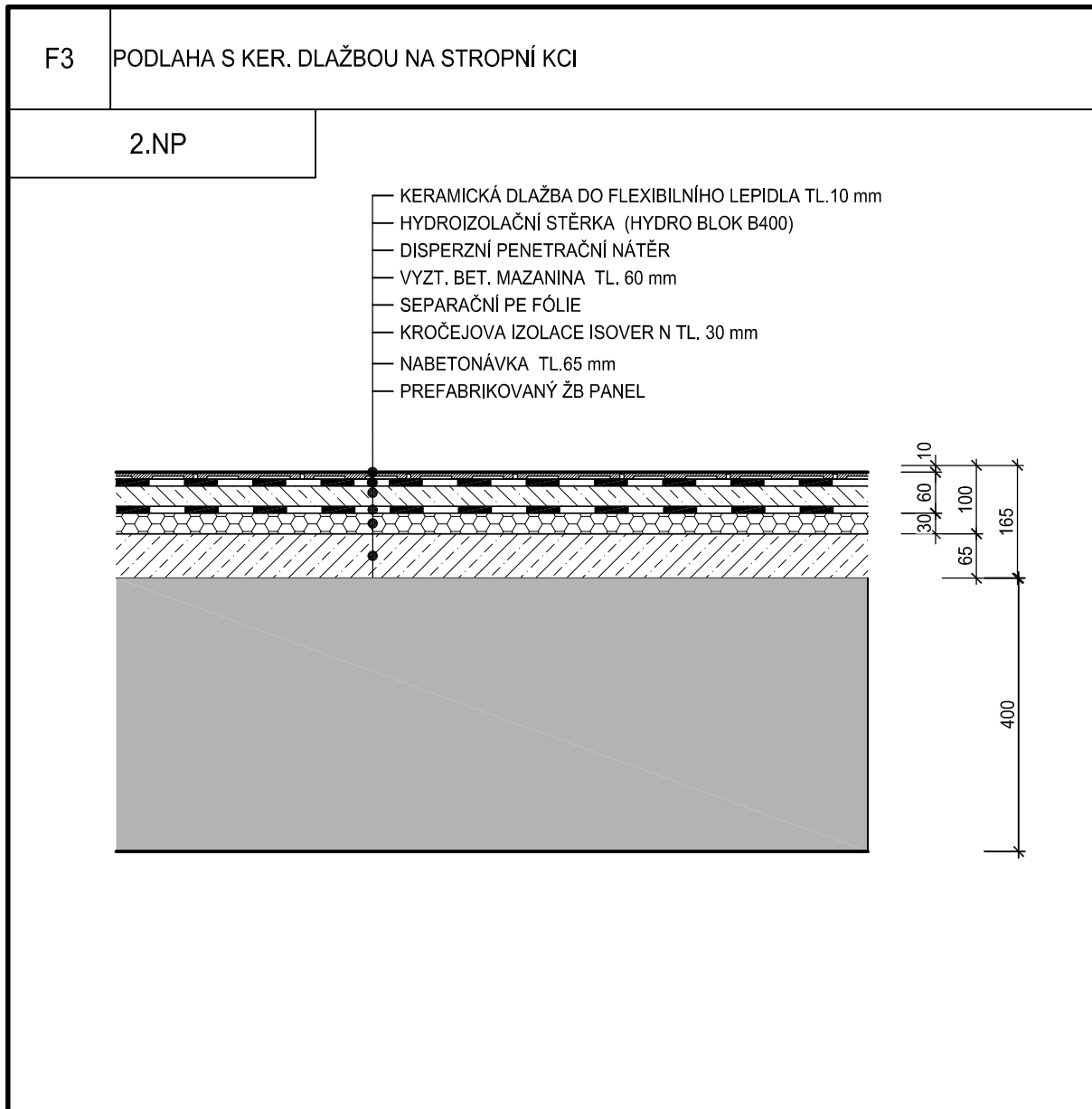
OP3

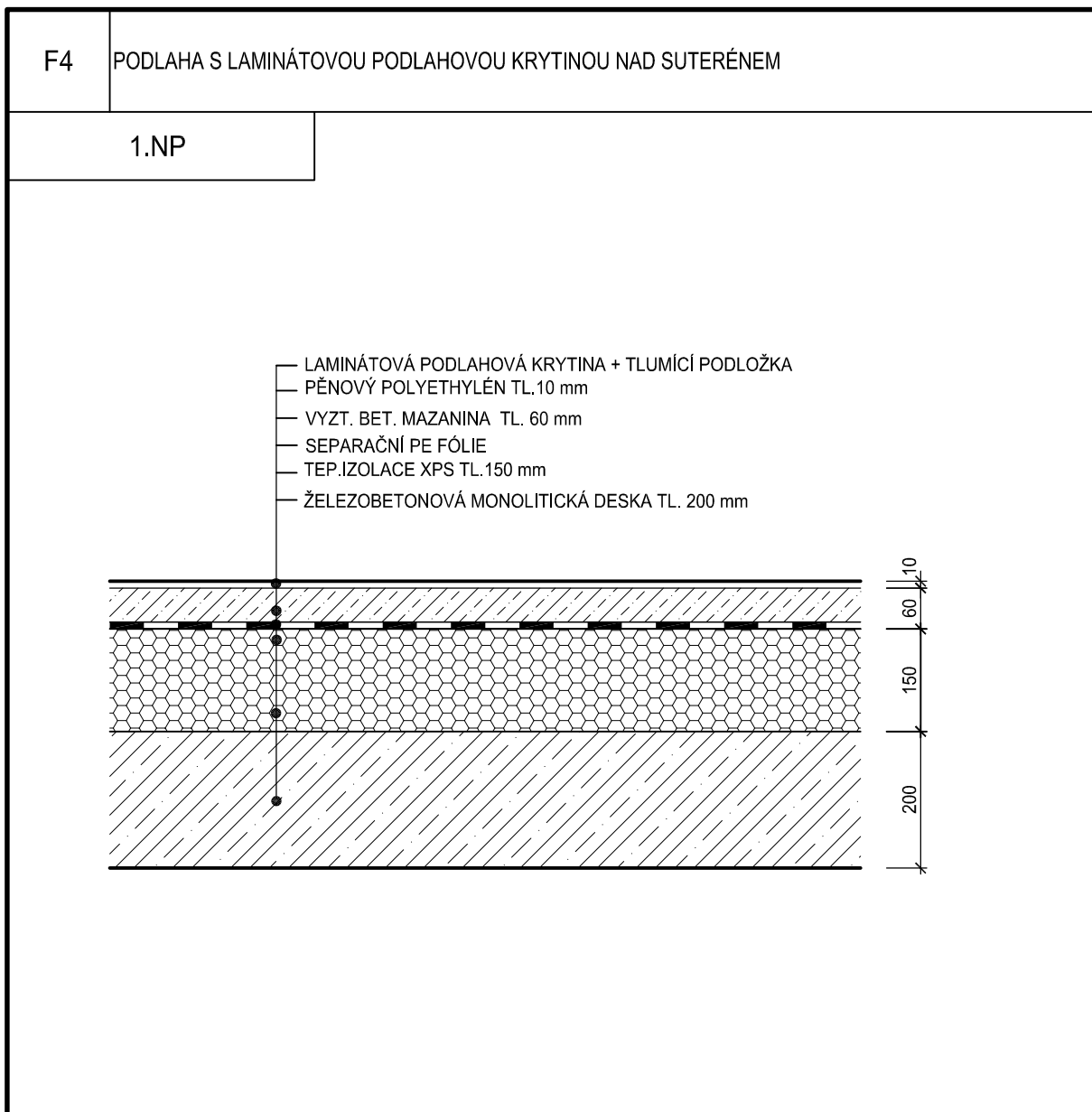
SUTERENÍ STĚNA

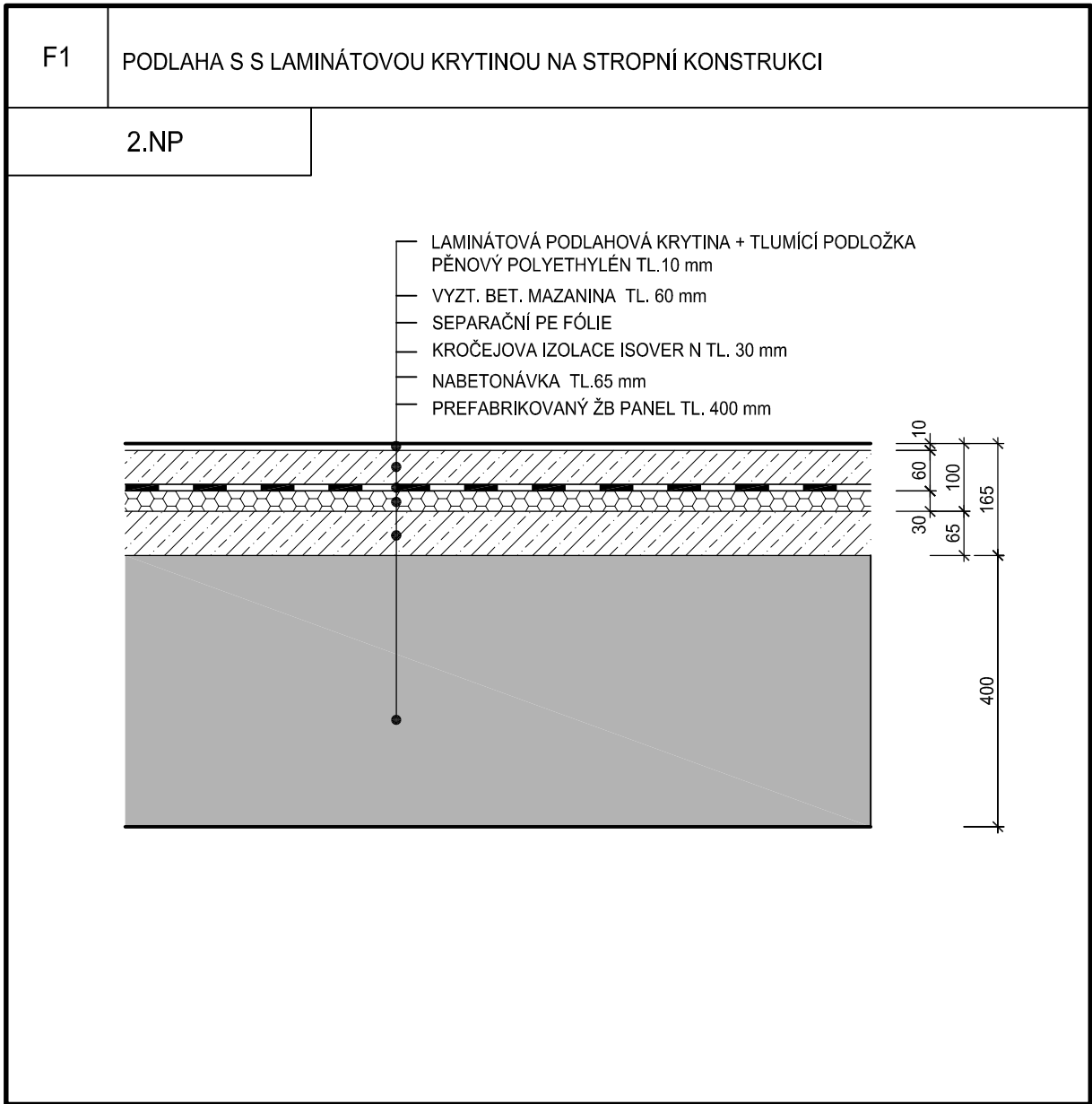


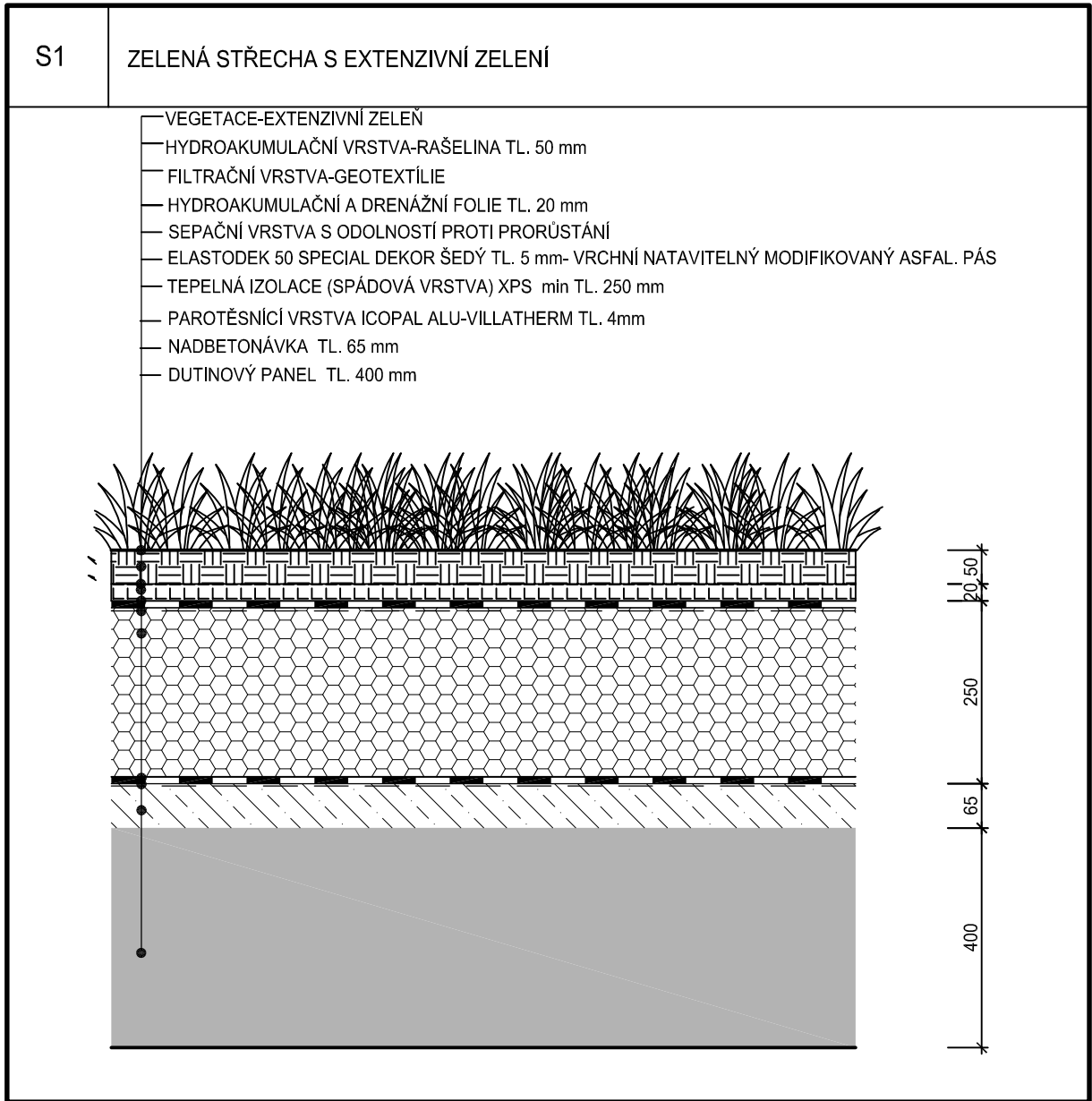
- BAUMIT UNIVERZÁLNÍ STĚRKA
- MONOLITICKÁ ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA TL.200 mm
- ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ NÁTĚR
- HYDROIZOLACE ELASTODEK 40 SPECIAL MINERAL
- TĚPELNÁ IZOLACE BAUMIT XPS TL. 200 mm
- NOPOVÁ FOLIE
- ZÁSYP

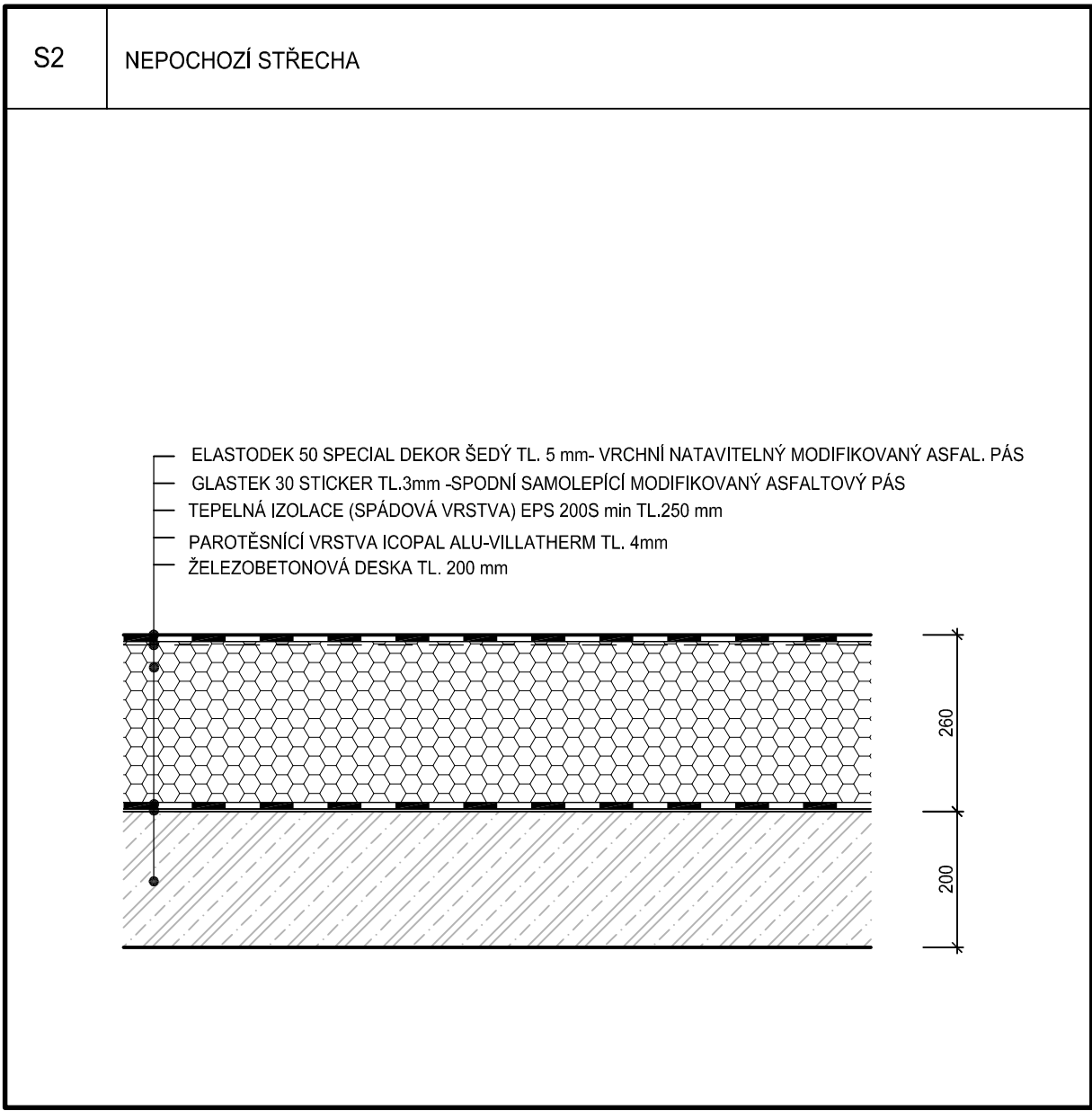










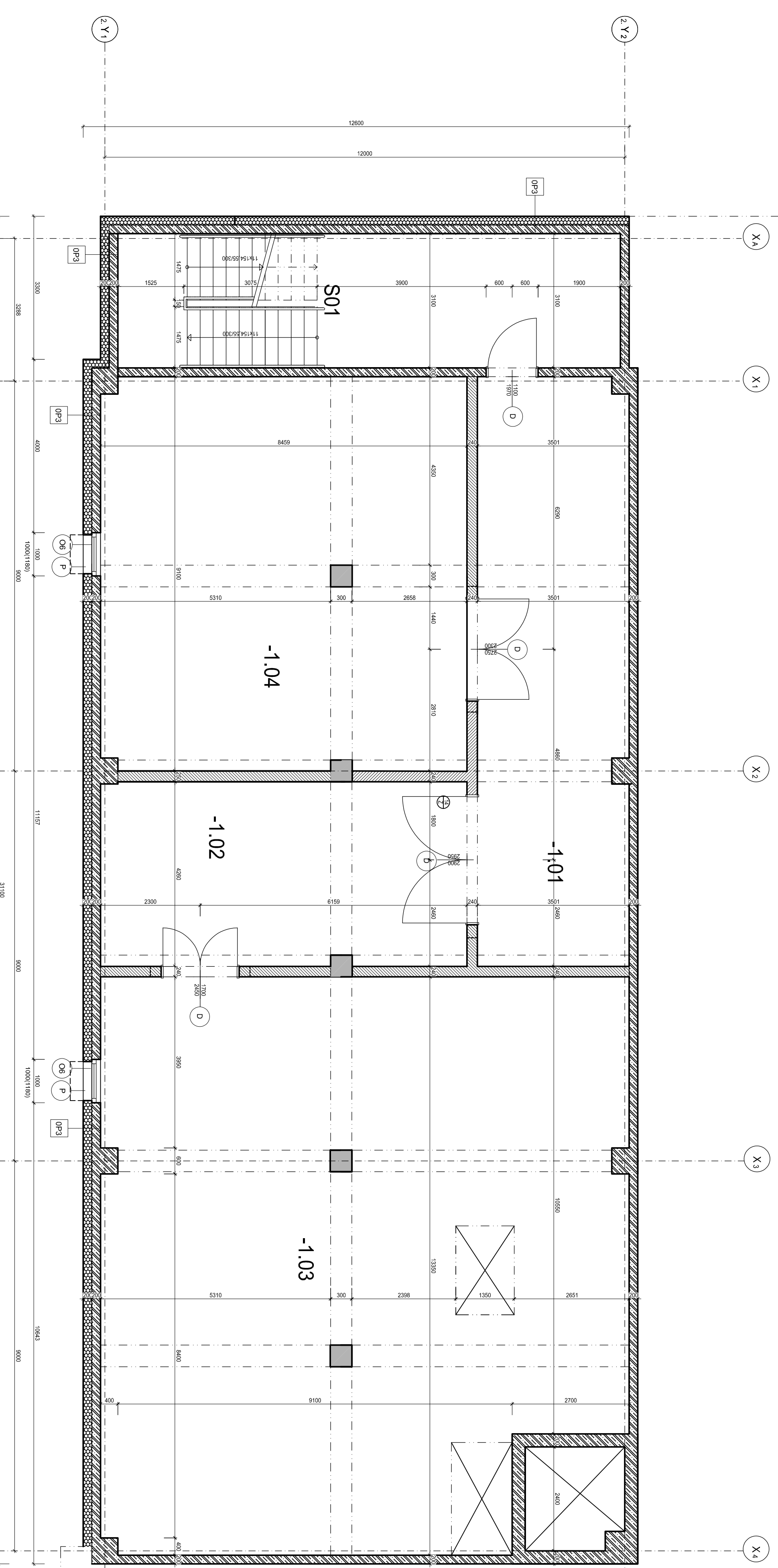


VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE

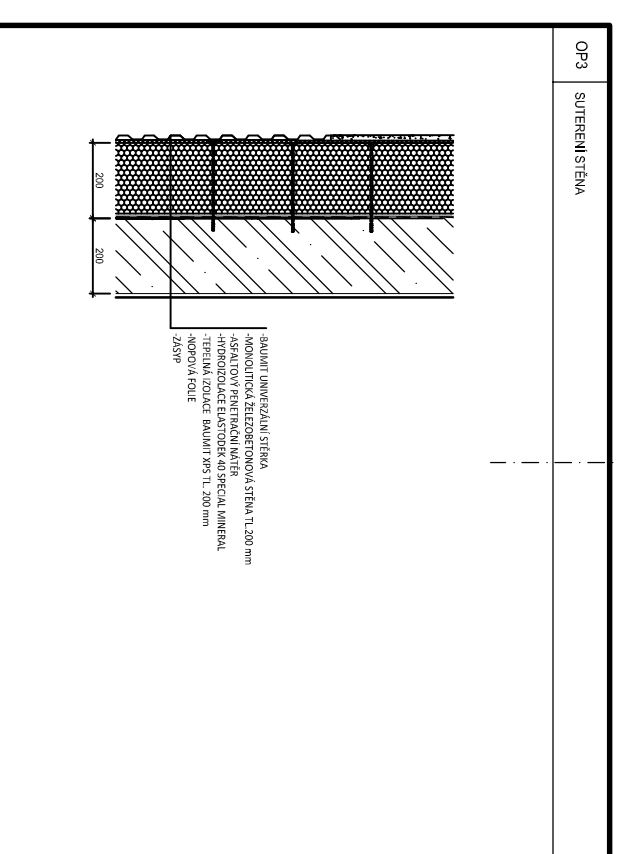
PŮDORYS 1. PP 1:60

VYTVOŘENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK

VYTVOŘENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK



LEGENDA MÍSTNOSTI 1. PP			
Č.M.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA(m ²)	PODLAHOVÁ KRYTINA
1.01	CHODBA-1	45.2	EPOX. STĚRKA
1.01a	CHODBA-2	35.8	EPOX. STĚRKA
1.02	STROJOVNA VZT	142.3	EPOX. STĚRKA
1.03	KOTELNA	71.2	EPOX. STĚRKA

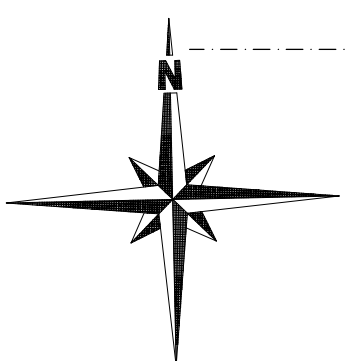


LEGENDA POHŘÍEK

01- PŘEVĚRNĚ OKNO SLAVONÁ 1200x1725 mm
02- SOKOVĚRNĚ OKNO SLAVONÁ 2300x1725 mm
03- SOKOVĚRNĚ OKNO SLAVONÁ 3000x1725 mm
04- SOKOVĚRNĚ OKNO SLAVONÁ 1000x1325 mm
05- SOKOVĚRNĚ OKNO SLAVONÁ 600x1325 mm
06- SOKOVĚRNĚ OKNO SLAVONÁ 1000x1000 mm
D- DVĚŘE (RŮZNÉ TYPY)
O- OTEVŘENÝMI ATIKY TITANZINEK. VIZ DETAIL ATIKY
DS- DESŤOVÝ SVOD DNÍM
P- PANEVĚ - DĚLE ROZMĚRU OKNA. VIZ DETAIL PANEVĚTU

LEGENDA MATERIÁLŮ

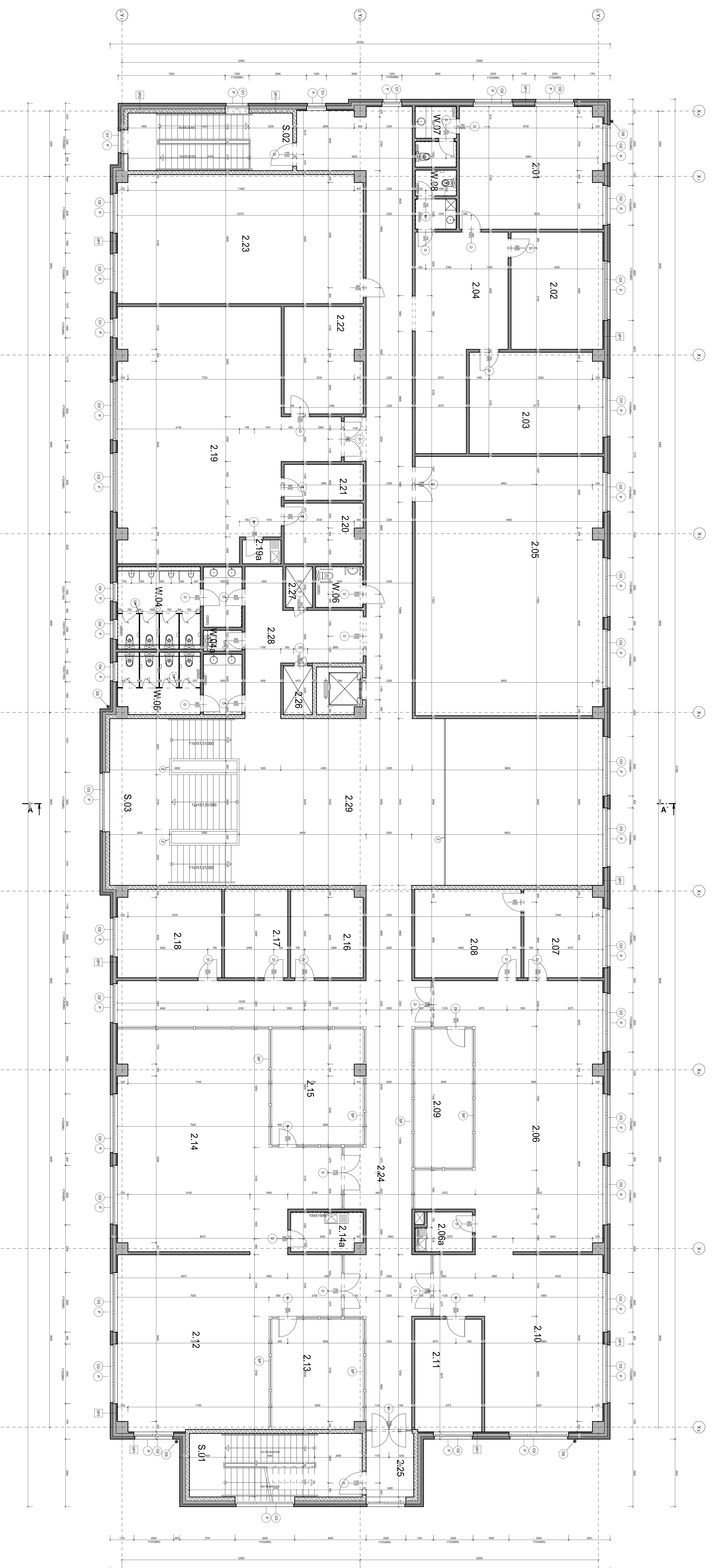
	POKROTHERM 240 P-D, TL 240 mm
	Zelezobeton, tl. 200 mm
	Tepelná izolace XPS tl. 200 mm



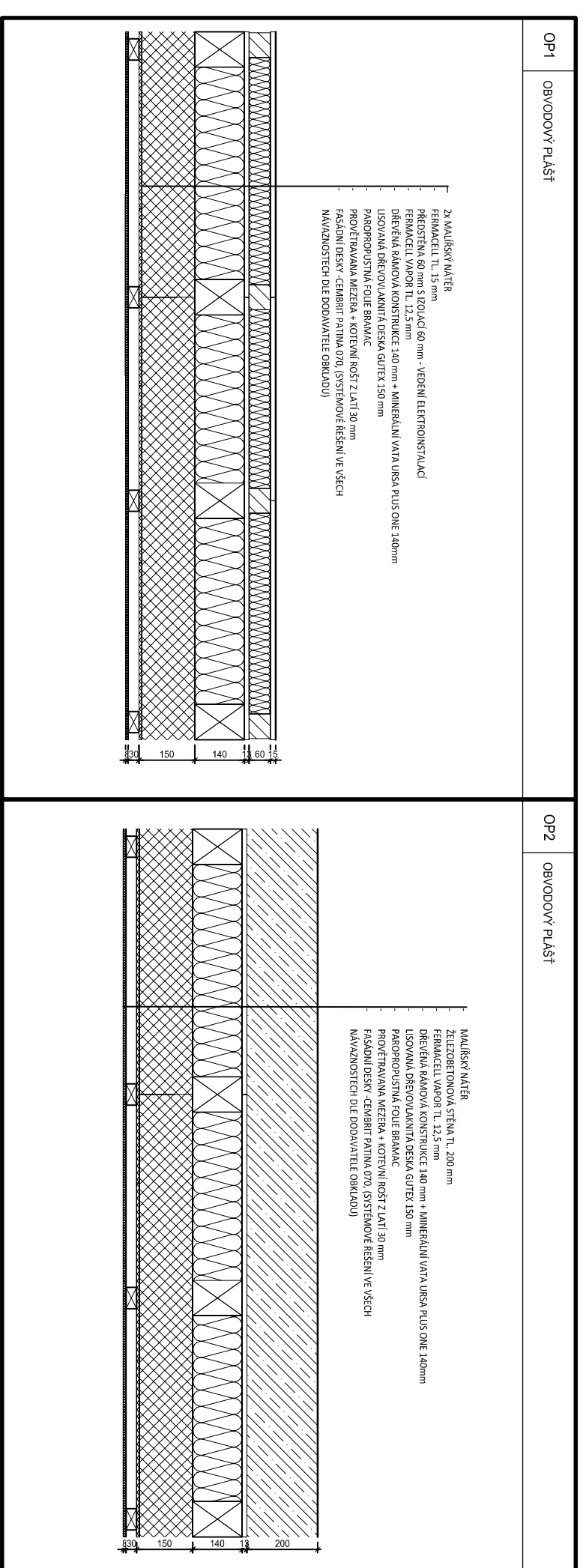
Zpracoval:	Jan Brabec	Vedoucí diplomové práce:	prof. Ing. Petr Hájek, CSc., FEng.
Název úlohy:	PŮDORYS 1. PP	Škola:	ČVUT
		Datum:	10.12.2018
		Metriky:	1:60
		Číslo výkresu:	1

VYTVOŘENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK

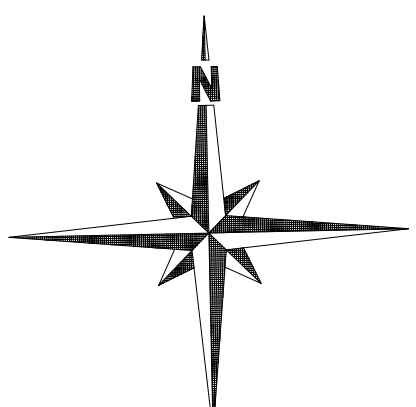
PŮDORYS 2. NP 1:60

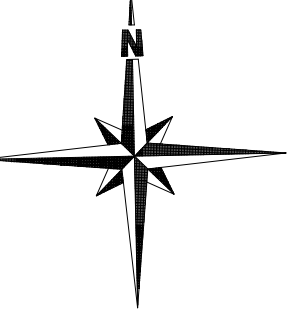
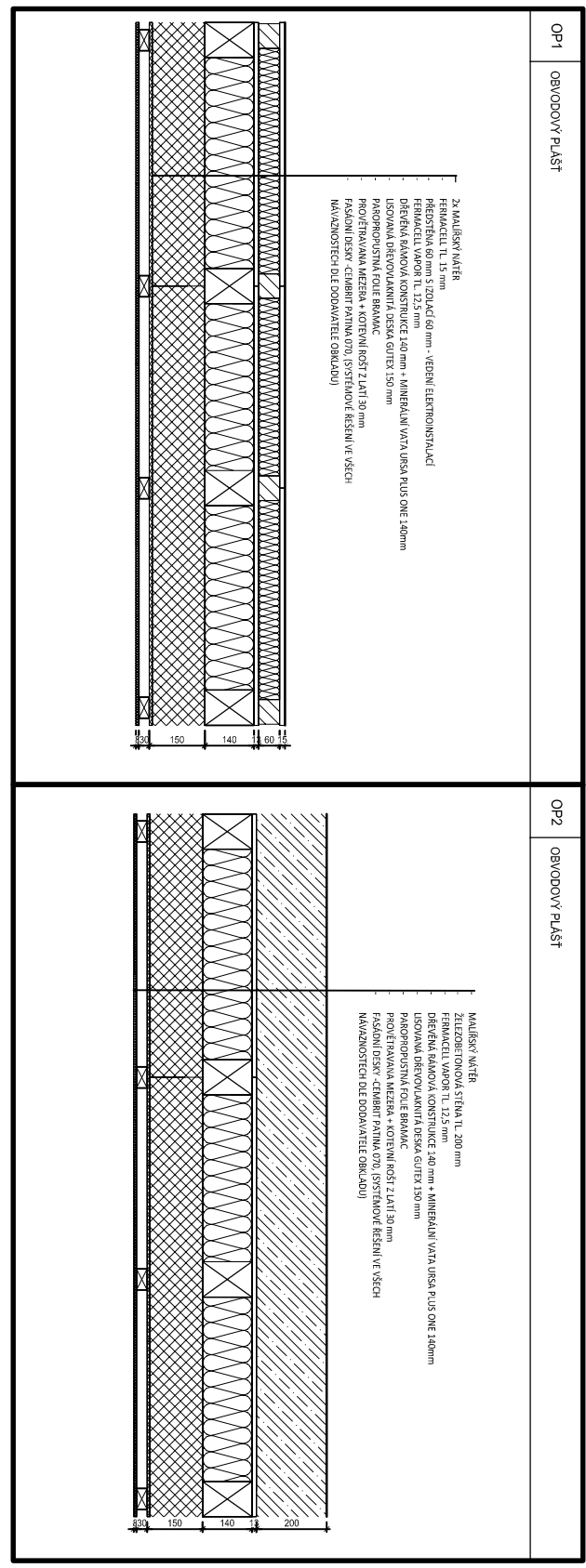
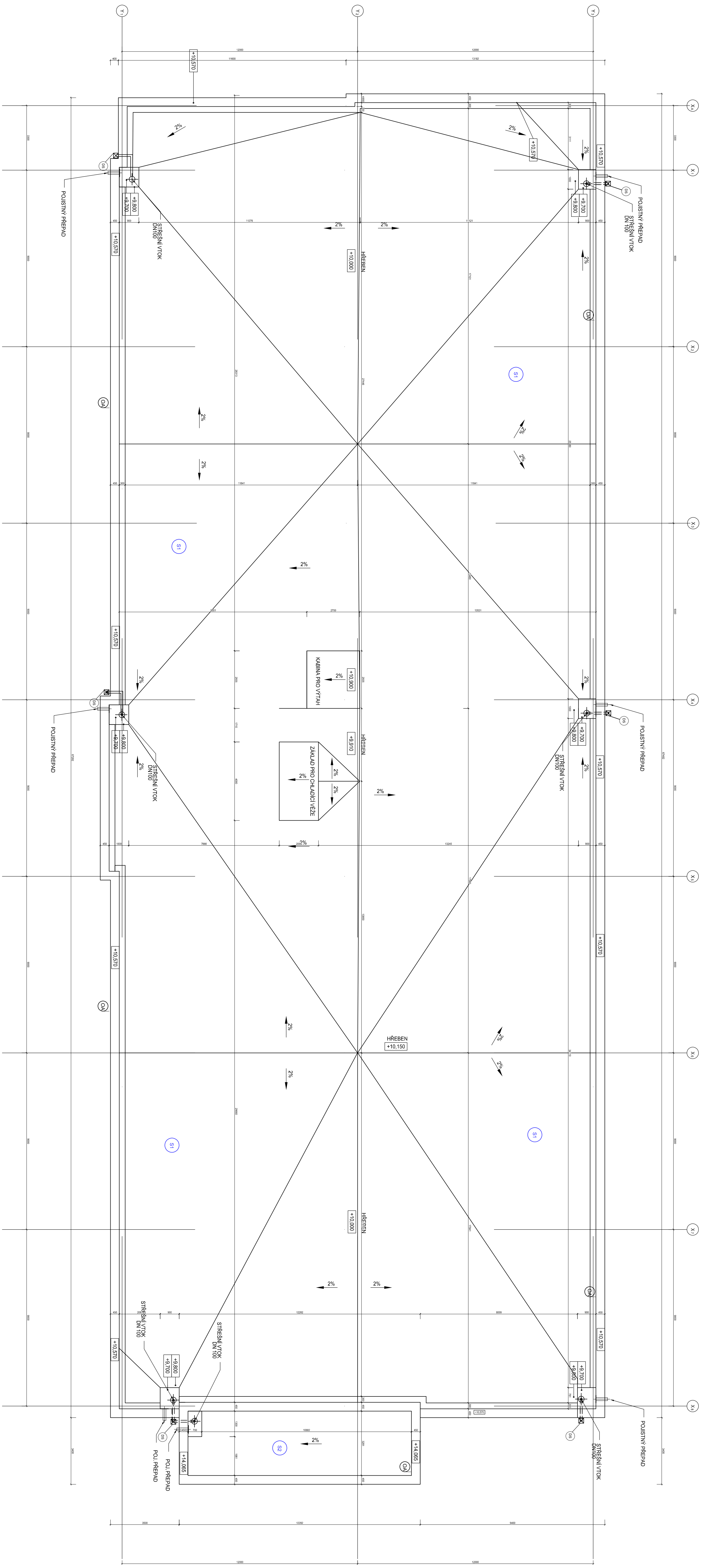


ČÍSLO	NÁZEV	POČET	PODROBNOSTI	ČÍSLO	NÁZEV	POČET	PODROBNOSTI
201	NEZVÝŠŤOVANÝ	17/23	LAHŤOVANÝ	201	KUCHYŇKA	2/8	LAHŤOVANÝ
202	REZERVAČNÍ	28/16	LAHŤOVANÝ	202	SÁLŤOVANÝ	4/1	LAHŤOVANÝ
203	KANCELÁŘSKÝ	3/5/4	LAHŤOVANÝ	203	SÁLŤOVANÝ	7/2	LAHŤOVANÝ
204	LAHŤOVANÝ	2/4/7	LAHŤOVANÝ	204	KUCHYŇKA	2/1	LAHŤOVANÝ
205	KANCELÁŘSKÝ	8/2/11	LAHŤOVANÝ	205	KUCHYŇKA	2/1	LAHŤOVANÝ
206	KANCELÁŘSKÝ	1/1/7/9	LAHŤOVANÝ	206	KUCHYŇKA	2/1	LAHŤOVANÝ
207	LAHŤOVANÝ	1/1/1/1	LAHŤOVANÝ	207	KUCHYŇKA	2/1	LAHŤOVANÝ
208	LAHŤOVANÝ	2/1/1	LAHŤOVANÝ	208	KUCHYŇKA	2/1	LAHŤOVANÝ
209	LAHŤOVANÝ	2/1/1	LAHŤOVANÝ	209	KUCHYŇKA	2/1	LAHŤOVANÝ
210	LAHŤOVANÝ	2/1/1	LAHŤOVANÝ	210	KUCHYŇKA	2/1	LAHŤOVANÝ
211	LAHŤOVANÝ	2/1/1	LAHŤOVANÝ	211	KUCHYŇKA	2/1	LAHŤOVANÝ
212	LAHŤOVANÝ	2/1/1	LAHŤOVANÝ	212	KUCHYŇKA	2/1	LAHŤOVANÝ
213	LAHŤOVANÝ	2/1/1	LAHŤOVANÝ	213	KUCHYŇKA	2/1	LAHŤOVANÝ
214	LAHŤOVANÝ	2/1/1	LAHŤOVANÝ	214	KUCHYŇKA	2/1	LAHŤOVANÝ
215	LAHŤOVANÝ	2/1/1	LAHŤOVANÝ	215	KUCHYŇKA	2/1	LAHŤOVANÝ
216	LAHŤOVANÝ	2/1/1	LAHŤOVANÝ	216	KUCHYŇKA	2/1	LAHŤOVANÝ
217	LAHŤOVANÝ	2/1/1	LAHŤOVANÝ	217	KUCHYŇKA	2/1	LAHŤOVANÝ
218	LAHŤOVANÝ	2/1/1	LAHŤOVANÝ	218	KUCHYŇKA	2/1	LAHŤOVANÝ
219	LAHŤOVANÝ	2/1/1	LAHŤOVANÝ	219	KUCHYŇKA	2/1	LAHŤOVANÝ



Zpracoval:	Jan Babec	Vypracoval:	prof. Ing. Petr Hájek, CSc., Eng.
Název úlohy:	Diplomová práce	Datum:	2018/2019
	PŮDORYS 2.NP	Číslo strany:	3

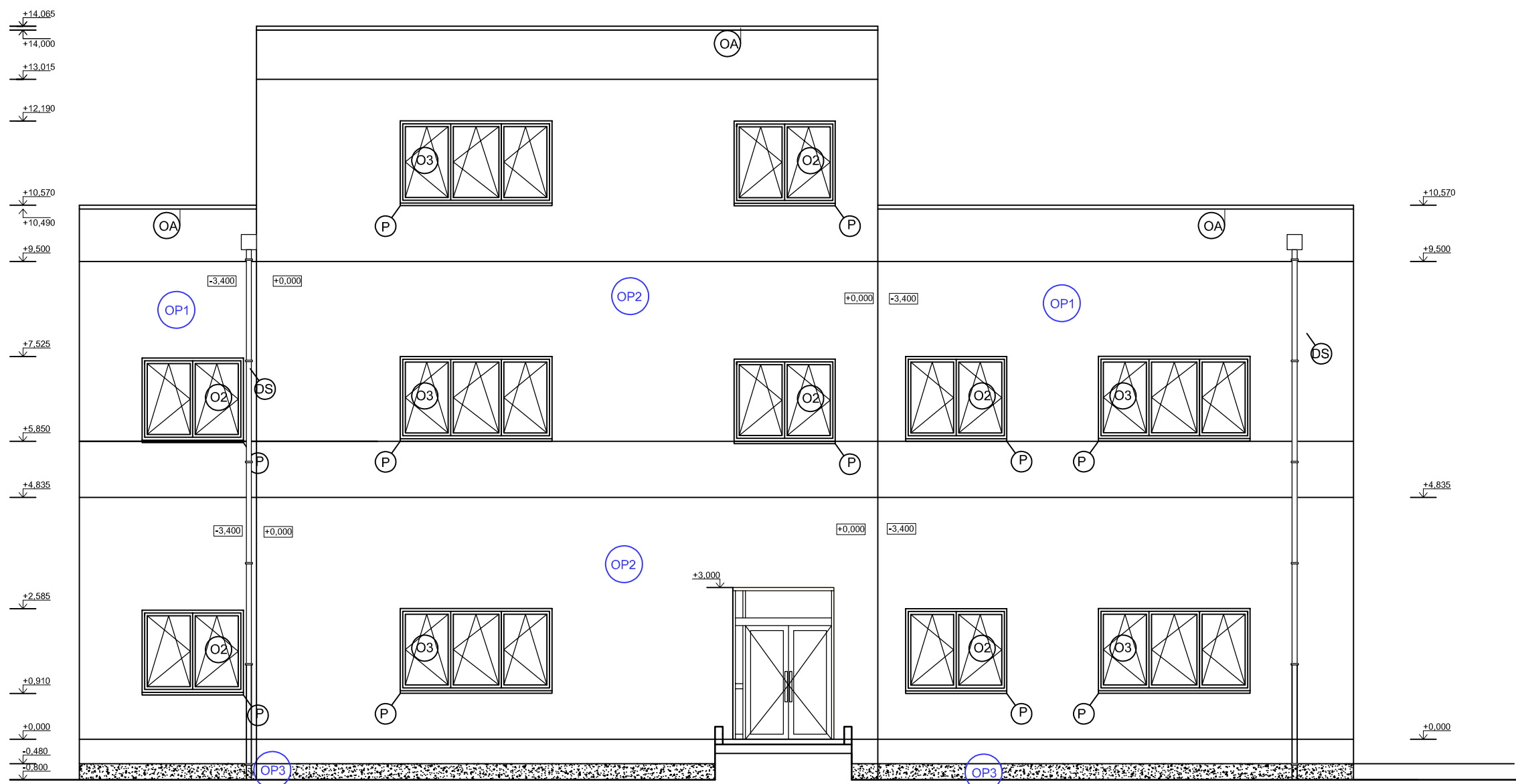




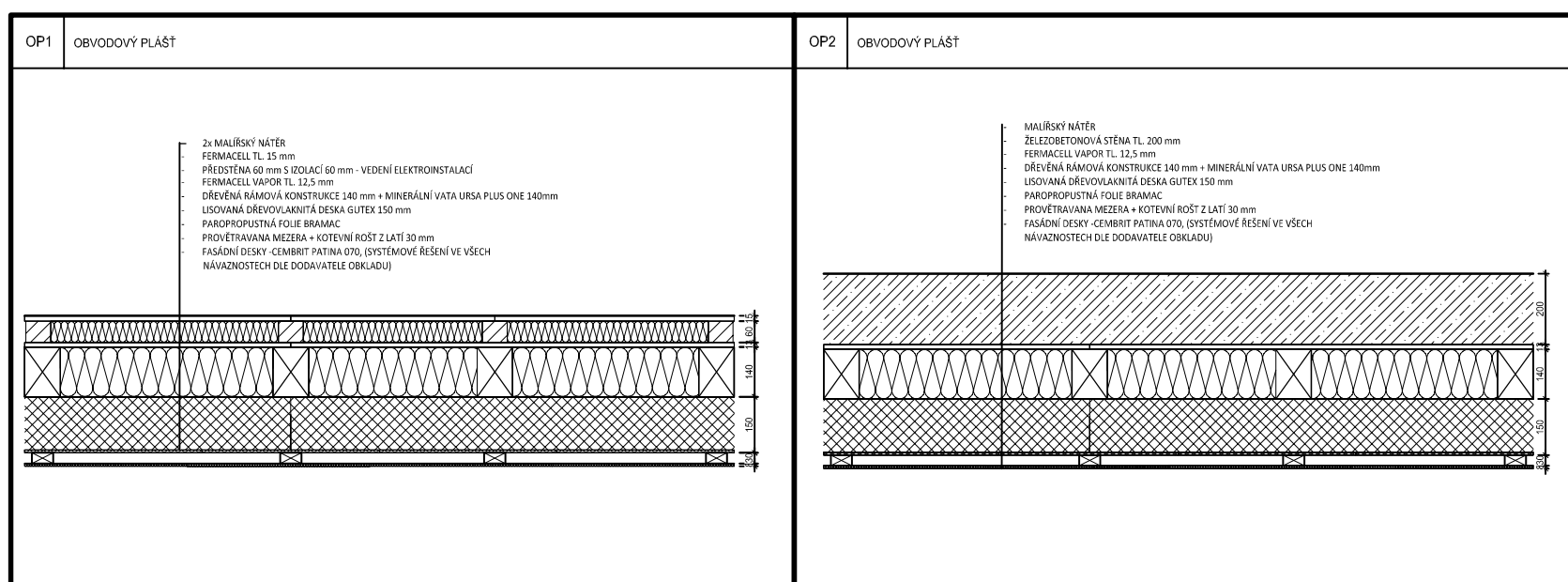
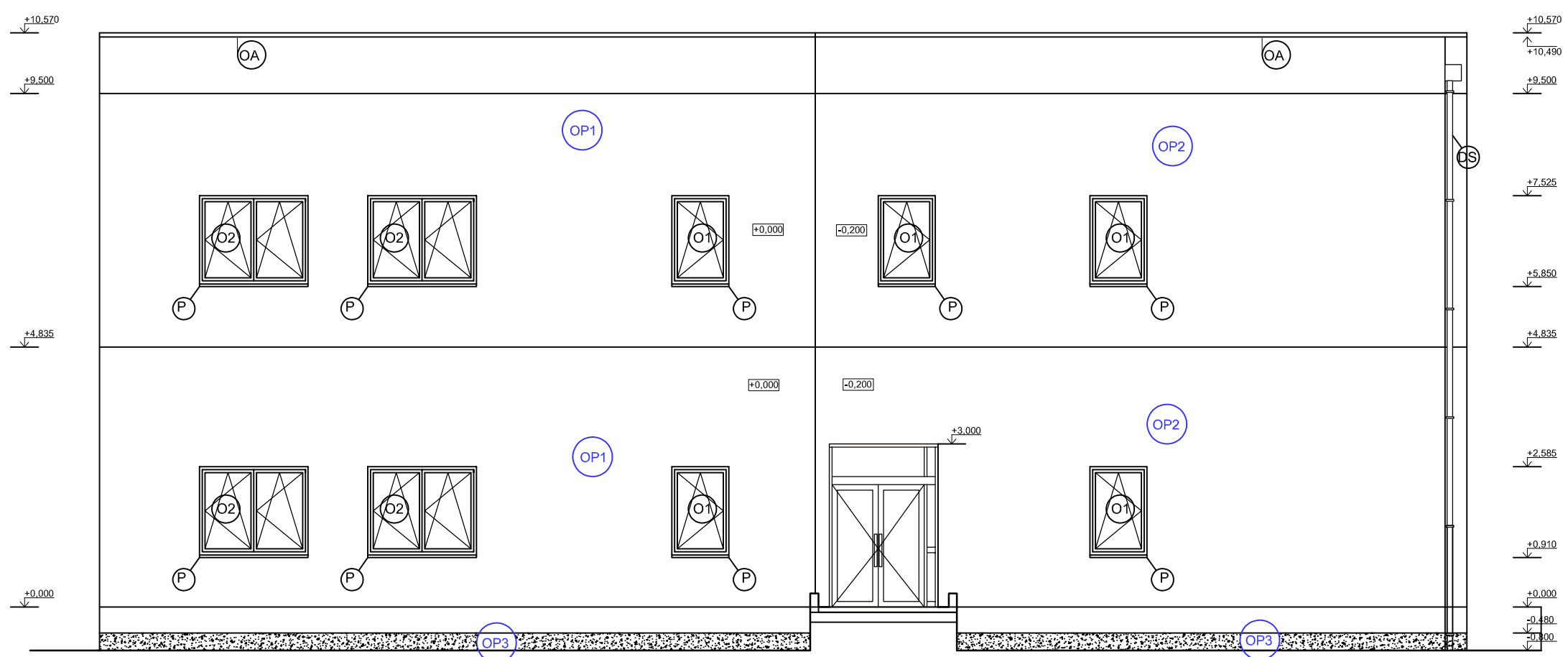
LEŽENSKÁ VYPRÁVĚNÍ
OK-ČERTEŽNÍ AŽŮRY TITANZEMEK, VIZ DETAIL AŽŮRY
OS-ČERTEŽŮ SVĚTLONÍMŮ

Zpracoval:	Vypracoval diplomovou práci:	Fakulta stavební
Jan Brábec	prof. Ing. Petr Hájek, CSc., FEng.	CVUT
Diplomová práce	ŠKOLNÍ ROČNÍK	2018/2019
Název úlohy:	10.12.2018	1:100
ODVOZOVÁNÍ STŘECHY	Číslo výřezu:	4

TECHNICKÝ POHLED NAFASÁDU-JIH 1:100



TECHNICKÝ POHLED NAFASÁDU-SEVER 1:100

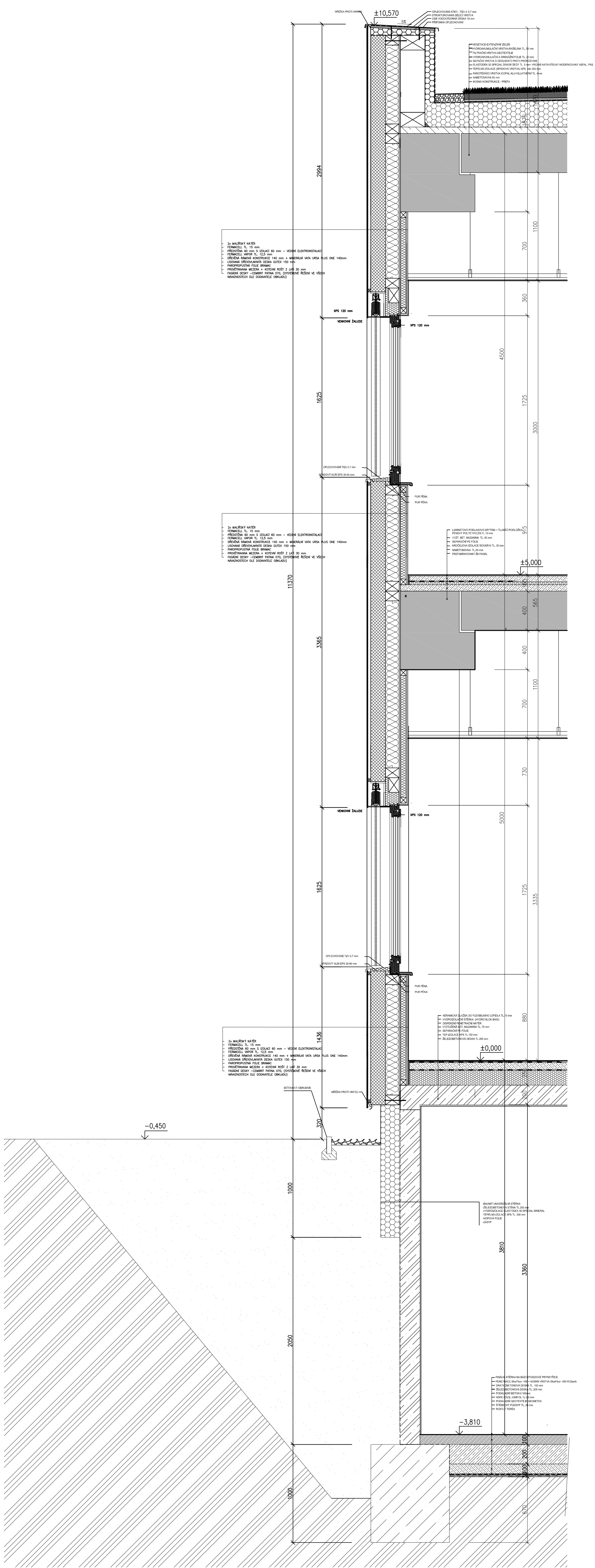


LEGENDA POPISEK

- O1-DŘEVĚNÉ OKNO SLAVONA 1200x1725 mm
- O2-DŘEVĚNÉ OKNO SLAVONA 2000x1725 mm
- O3-DŘEVĚNÉ OKNO SLAVONA 3000x1725 mm
- O4-DŘEVĚNÉ OKNO SLAVONA 1000x1325 mm
- O5-DŘEVĚNÉ OKNO SLAVONA 600x1325 mm
- O6-DŘEVĚNÉ OKNO SLAVONA 1000x1000 mm

- OA- OPLECHOVÁNÍ ATIKY TITAN-ZINEK, VIZ DETAIL ATIKY
- DS- DEŠŤOVÝ SVOD DN100
- P- PARAPET- DLE ROZMĚRU OKNA, VIZ DETAIL PARAPETU

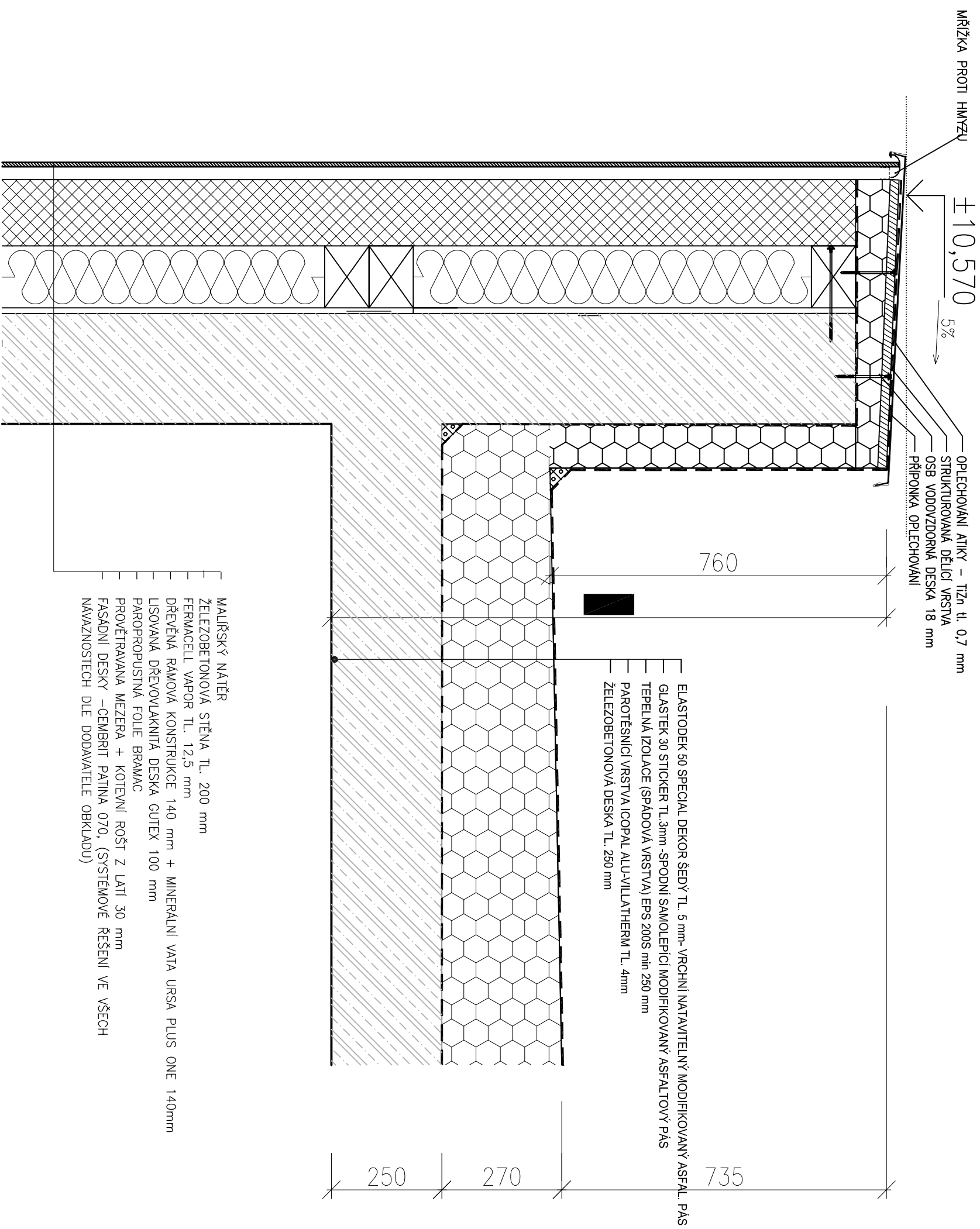
Zpracoval: Jan Brabec	Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Petr Hájek, CSc., FEng.	Fakulta stavební ČVUT
Diplomová práce		
Název úlohy: TECHNICKÝ POHLED NA FASÁDU- JIH+SEVER		Školní rok: 2018/2019
		Datum: 10.12.2018
		Meřítko: 1:100
		Číslo výkresu: 6



VYTVOŘENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK

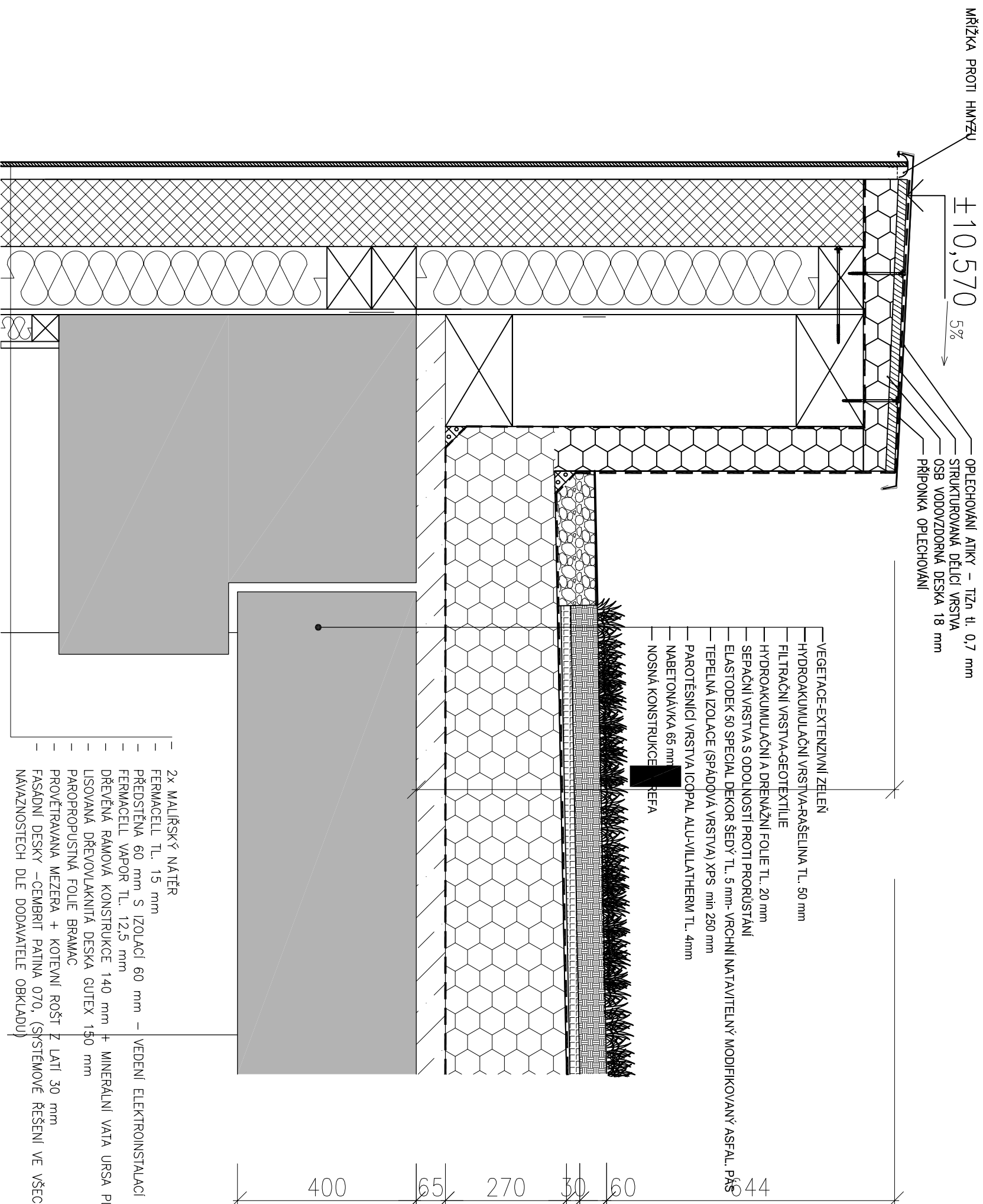
VYTVOŘENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK

Zpracoval:	Vedoucí diplomové práce:	Fakulta stavební	
Jan Brabec	prof. Ing. Petr Hájek, CSc., FEng.	ČVUT	
Diplomová práce	Školní rok:	2018/2019	
Název, datum:	Datum:	10.12.2018	
	Mřížka:	1:20	
	Číslo výkresu:	7	
KOMPLEXNÍ ŘEZ			



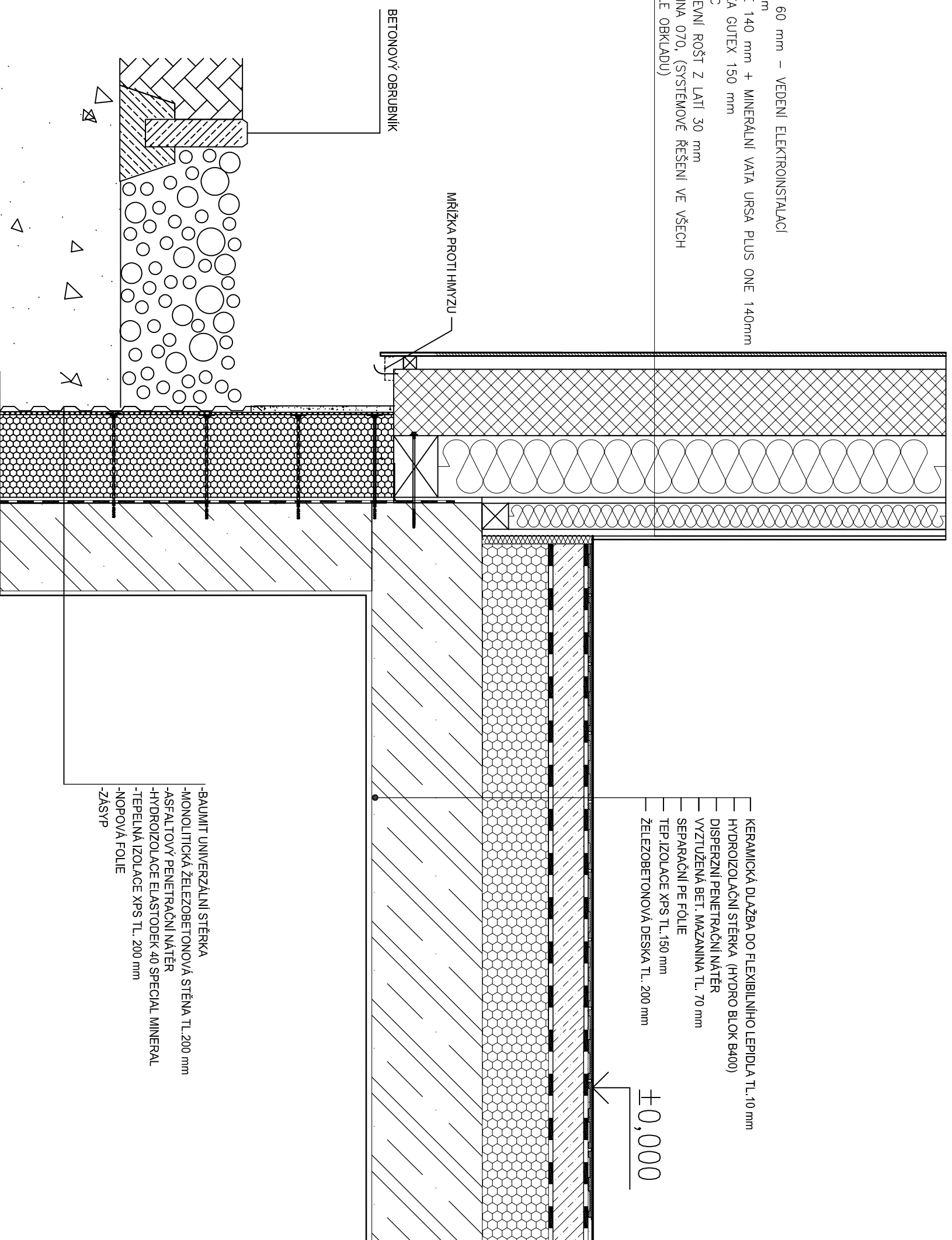
Zpracoval:	Jan Brabec	Vedoucí diplomové práce:	prof. Ing. Petr Hájek, CSc., FEng.	Fakulta stavební
	Diplomová práce		Školní rok:	2018/2019
Název úlohy:	DETAIL ATIKY - MONOLIT			Číslo výkresu:
		Datum:	10.12.2018	
		Měřitko:	1:10	
				9





Zpracoval:	Jan Brabec	Vedoucí diplomové práce:	prof. Ing. Petr Hájek, CSc., Feng.	Fakulta stavební
	Diplomová práce	Školní rok:	2018/2019	ČVUT
Název úlohy:	DETAIL ATIKY- PREFA	Datum:	10.12.2018	
		Měřitko:	1:10	
		Číslo výkresu:	10	

- 2x MALÍŘSKÝ NÁTĚR
- FERMACELL TL. 15 mm
- PŘEDSTĚNA 60 mm S IZOLACÍ 60 mm – VEDENÍ ELEKTROINSTALACÍ
- FERMACELL VAPOR TL. 12,5 mm
- DŘEVĚNÁ RAMOVÁ KONSTRUKCE 140 mm + MINERÁLNÍ VATA URSA PLUS ONE 140mm
- LISOVANÁ DŘEVOVLAKNITÁ DESKA GUTEX 150 mm
- PAROPROPUSTNÁ FOLIE BRAMAC
- PROVĚTRÁVANÁ MEZERA + KOTĚVNÍ ROŠŤ Z LATÍ 30 mm
- FASÁDNÍ DESKY –CEMBRIT PATINA 070, (SYSTÉMOVÉ ŘEŠENÍ VE VŠECH NÁVAZNOSTECH DLE DODAVATELE OBKLADU)

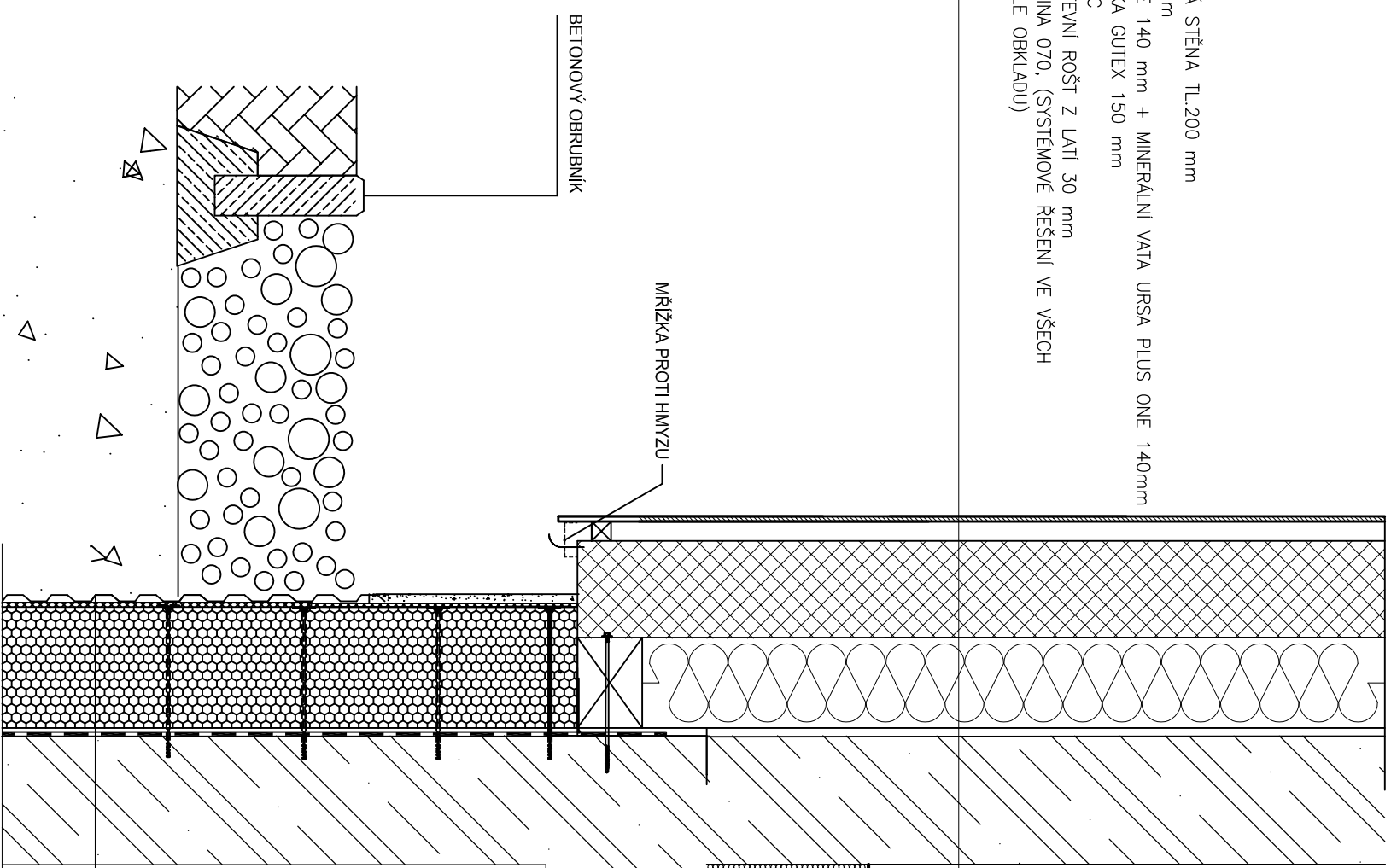


- KERAMICKÁ DLAŽBA DO FLEXIBILNÍHO LEPIDLA TL. 10 mm
- HYDROIZOLAČNÍ STĚRKA (HYDRO BLOK BA40)
- DISPERZNÍ PENETRAČNÍ NÁTĚR
- VYTUŽENÁ BET. MAZANINA TL. 70 mm
- SEPARAČNÍ PE FÓLIE
- TEP. IZOLACE XPS TL. 150 mm
- ZELEZOBETONOVÁ DESKA TL. 200 mm

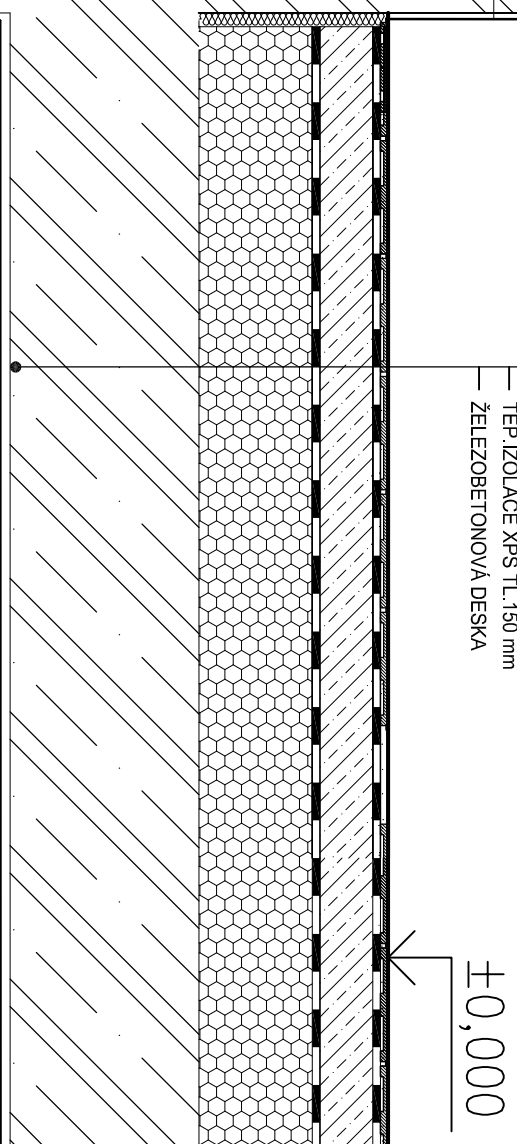
- BAUMIT UNIVERZÁLNÍ STĚRKA
- MONOLITICKÁ ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA TL. 200 mm
- ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ NÁTĚR
- HYDROIZOLACE ELASTODEK 40 SPECIAL MINERAL
- TEPELNÁ IZOLACE XPS TL. 200 mm
- NOPOVÁ FOLIE
- ZÁSYP

Zpracoval:	Jan Brabec	Vedoucí diplomové práce:	prof. Ing. Petr Hájek, CSc., FEng.	
Název úlohy:	Diplomová práce	Školní rok:	2018/2019	
DETAIL SOKLU- SE SUTERÉNEM				Datum: 10.12.2018 Měřítko: 1:10 Číslo výkresu: 11

- ŽELEZOBETONOVÁ MONOLITICKÁ STĚNA TL.200 mm
- FERMACELL VAPOR TL. 12,5 mm
- DŘEVĚNÁ RÁMOVÁ KONSTRUKCE 140 mm + MINERÁLNÍ VATA URSA PLUS ONE 140mm
- LISOVANÁ DŘEVOVLAKNITÁ DESKA GUTEX 150 mm
- PAROPROPUSTNÁ FOLIE BRAMAC
- PROVĚTRÁVANÁ MEZERA + KOTEVNÍ ROŠT Z LATÍ 30 mm
- FASÁDNÍ DESKY –CEMBRIT PATINA 070, (SYSTEMOVÉ ŘEŠENÍ VE VŠECH NÁVAZNOSTECH DLE DODAVATELE OBKLADU)

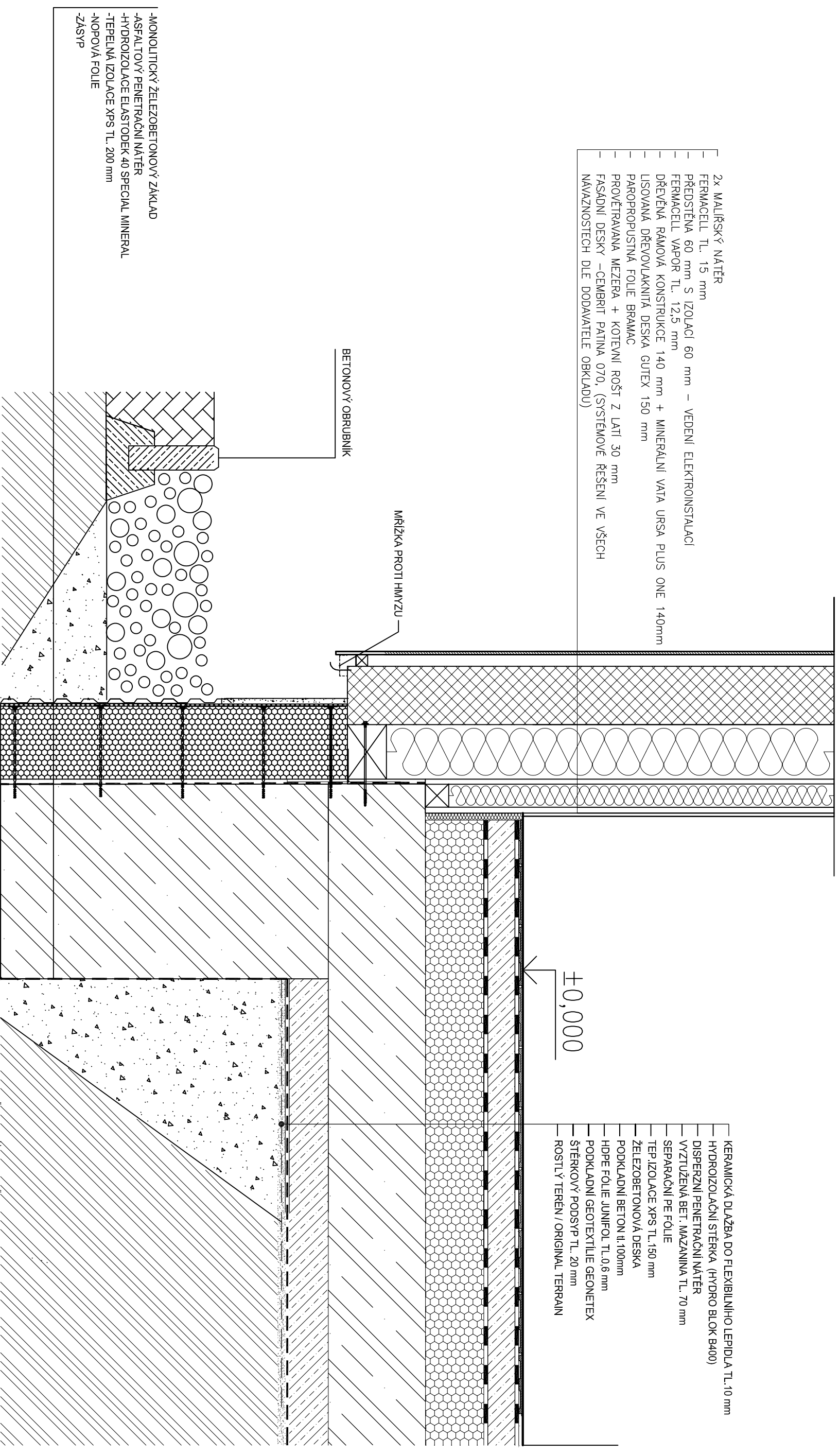


- KERAMICKÁ DLAŽBA DO FLEXIBILNÍHO LEPIDLA TL.10 mm
- HYDROIZOLAČNÍ STĚRKA (HYDRO BLOK B400)
- DISPERSNÍ PENETRAČNÍ NÁTĚR
- VYZTUŽENÁ BET. MAZANINA TL. 70 mm
- SEPARAČNÍ PE FOLIE
- TĚP. IZOLACE XPS TL.150 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA



- BAUMIT UNIVERZÁLNÍ STĚRKA
- MONOLITICKÁ ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA TL.200 mm
- ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ NÁTĚR
- HYDROIZOLACE ELASTODEK 40 SPECIAL MINERAL
- TĚPELNÁ IZOLACE XPS TL. 200 mm
- NOPOVÁ FOLIE
- ZÁSYP

Zpracoval:	Jan Brabec	Vedoucí diplomové práce:	prof.ing. Petr Hájek, CSc., FEng.	Fakulta stavební
Název úlohy:	Diplomová práce	Školní rok:	2018/2019	
DETAIL SOKLU- MONOLIT				Datum: 10.12.2018 Meritko: 1:10 Číslo výkresu: 12



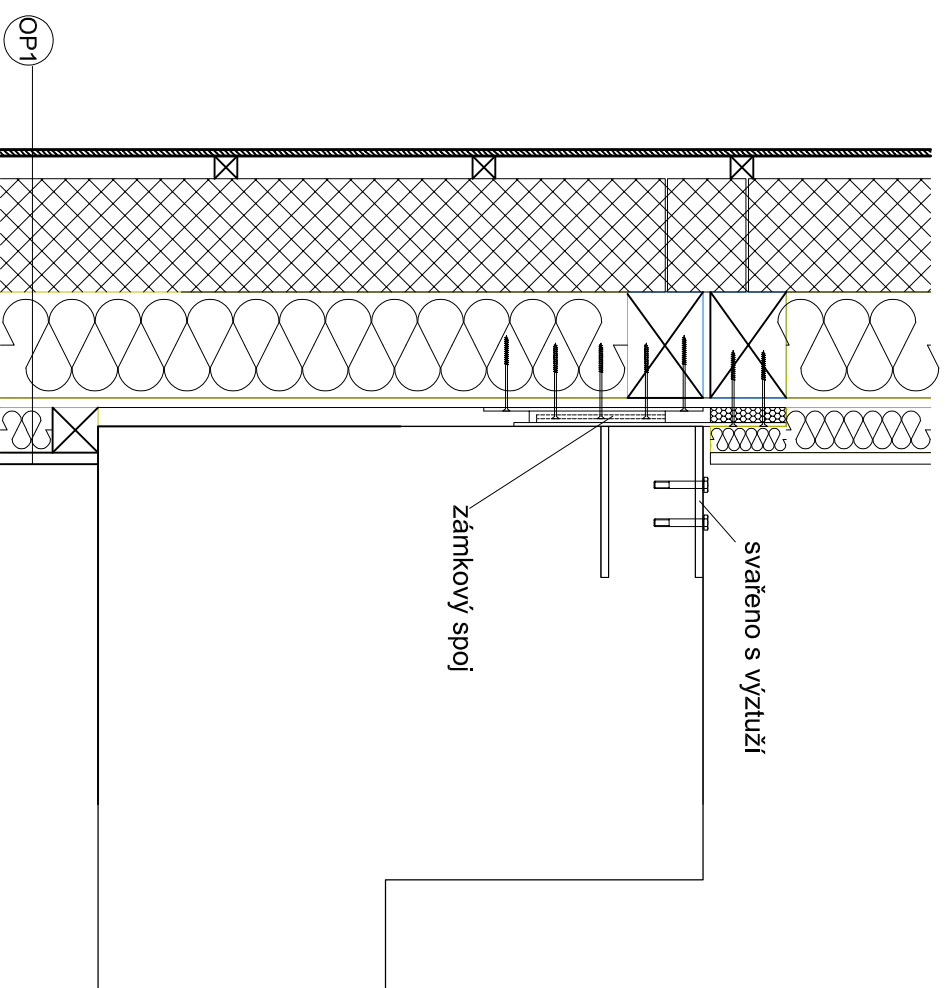
- 2x MALÍŘSKÝ NÁTĚR
- FERMACELL TL. 15 mm
- PŘEDSÍŤNA 60 mm S IZOLACÍ 60 mm – VEDENÍ ELEKTROINSTALACÍ
- FERMACELL VAPOR TL. 12,5 mm
- DŘEVĚNÁ RÁMOVÁ KONSTRUKCE 140 mm + MINERÁLNÍ VATA URSA PLUS ONE 140mm
- LISOVANÁ DŘEVOVLAKNITÁ DESKA GUTEX 150 mm
- PAROPROPUSTNÁ FOLIE BRAMAC
- PROVĚTRÁVANÁ MEZERA + KOTVENÍ ROŠT Z LATÍ 30 mm
- FASÁDNÍ DESKY – CEMBRIT PATINA 070, (SYSTÉMOVÉ ŘEŠENÍ VE VŠECH NÁVAZNOSTECH DLE DODAVATELE OBKLADU)

- MONOLITICKÝ ŽELEZOBETONOVÝ ZÁKLAD
- ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ NÁTĚR
- HYDROIZOLACE ELASTODEK 40 SPECIAL MINERAL
- TEPelná IZOLACE XPS TL. 200 mm
- NOPOVÁ FOLIE
- ZASYP

±0,000

- KERAMICKÁ DLAŽBA DO FLEXIBILNÍHO LEPIDLA TL.10 mm
- HYDROIZOLAČNÍ STĚRKA (HYDRO BLOK B400)
- DISPERZNÍ PENETRAČNÍ NÁTĚR
- VZTUŽENÁ BET. MAZANINA TL. 70 mm
- SEPARAČNÍ PE FÓLIE
- TĚP. IZOLACE XPS TL. 150 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA
- PODKLADNÍ BETON II.100mm
- HDPE FÓLIE JUNIFOL TL.0,6 mm
- PODKLADNÍ GEOTEXTILIE GEONETEX
- ŠTĚRKOVÝ PODSYP TL. 20 mm
- ROSTLÝ TERÉN / ORIGINAL TERRAIN

Zpracoval:	Jan Brabec	Vedoucí diplomové práce:	prof. Ing. Petr Hájek, CSc., FEng.	Fakulta stavební ČVUT
Název úlohy:	Diplomová práce	Skolní rok:	2018/2019	
DETAIL SOKLU-NEPODSKLEPENÝ				Datum: 10.12.2018 Meritko: 1:10 Číslo výkresu: 13

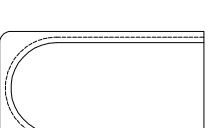


- OP1
- 2x MALÍŘSKÝ NÁTĚR
 - FERMACELL TL 15 mm
 - PŘEDSTĚNA 60 mm S IZOLACÍ 60 mm - VEDENÍ ELEKTROINSTALACÍ
 - FERMACELL VÁPOR TL. 12,5 mm
 - DŘEVĚNÁ RAMOVÁ KONSTRUKCE 140 mm + MINERÁLNÍ VATA URSA PLUS ONE 140mm
 - LISOVANÁ DŘEVOLÁKANINÁ DESKA GUTEX 150 mm
 - PAROPROPUSTNÁ FOLIE BRÁVAC
 - PROVĚTRÁVANÁ MEZERA + KOTVENÍ ROŠTĚ Z LÁTI 30 mm
 - PŘASNÍ DESKY - ČEMBRIT PAKINA 6701 (SISTÉMOVÉ ŘEŠENÍ VE VŠECH NÁMÍŠTĚCH DLE DODAVATELE OBKLADU)

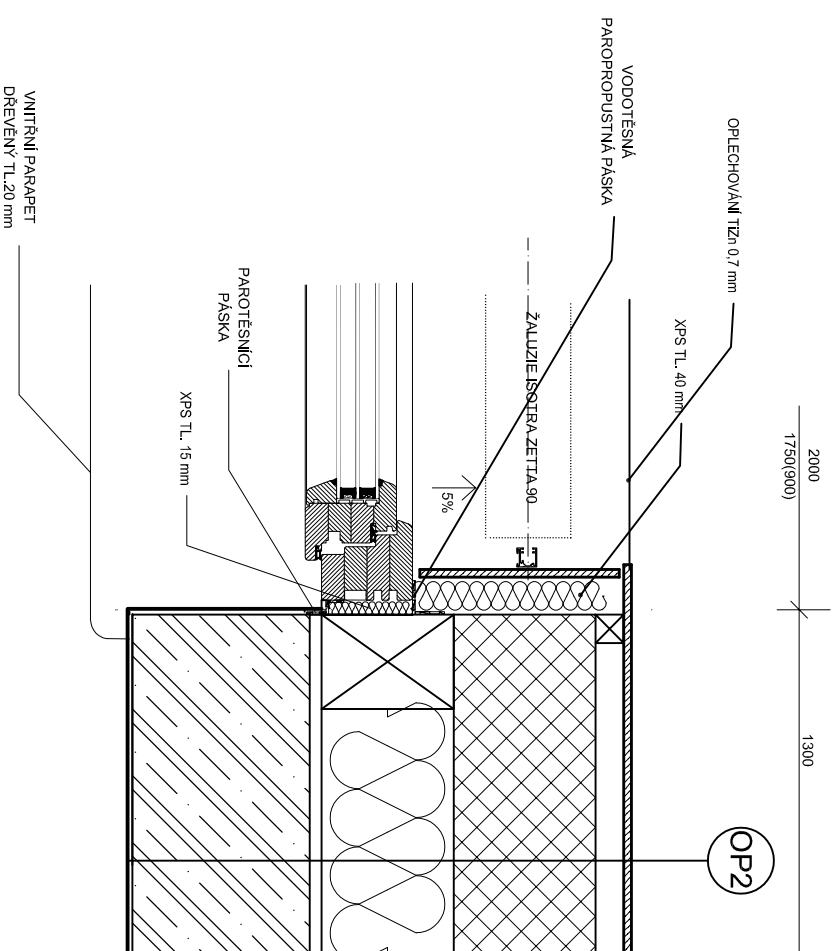
Půdorys zámkového spoje



Pohled zámkového spoje



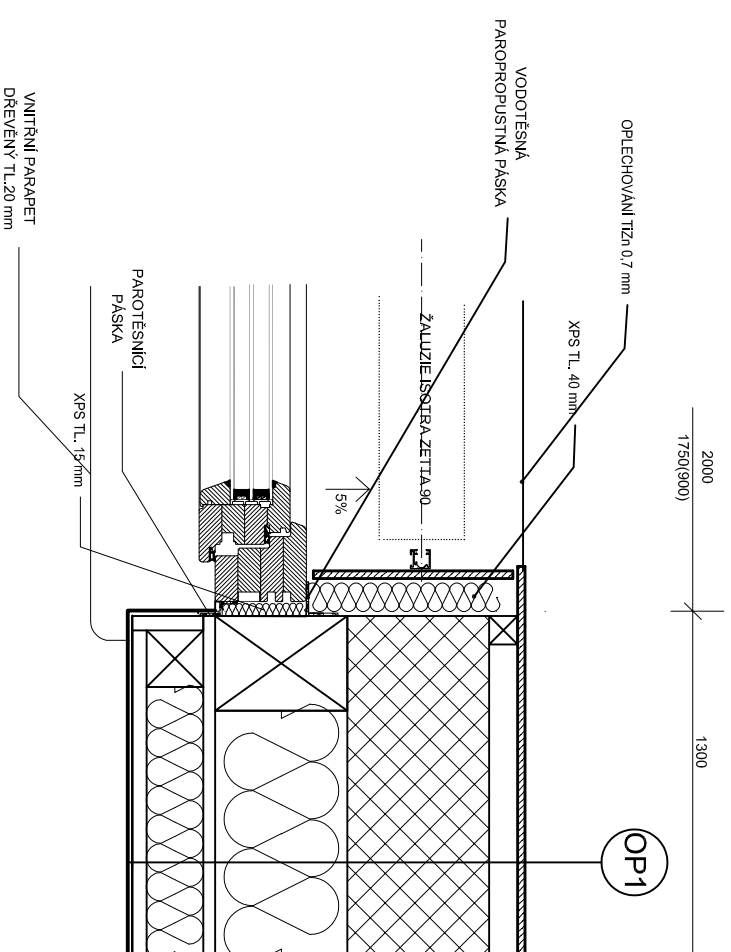
Zpracoval:	Jan Brabec	Vedoucí diplomové práce:	prof.ing. Petr Hájek, CSc., FEng.	Fakulta stavební ČVUT
	Diplomová práce		Školní rok: 2018/2019	
Název úlohy:	DETAIL ULOŽENÍ OBVODOVÉHO PLAŠTĚ			Datum: 10.12.2018
				Měřitko: 1:10
				Číslo výkresu: 14



OP2

- MALÍŘSKÝ NÁTĚR
- ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA TL. 200 mm
- FERMACELL VAPOR TL. 12,5 mm
- DŘEVĚNÁ RÁMOVÁ KONSTRUKCE 140 mm + MINERÁLNÍ VATA URSA PLUS ONE 140mm
- LISOVANÁ DŘEVOVLAKNITÁ DESKA GUTEX 150 mm
- PAROPROPUSTNÁ FOLE BRAMAC
- PROVĚTRÁVANÁ MEZERA + KOTĚVNÍ ROŠT Z LATÍ 30 mm
- FASÁDNÍ DESKY – CEMBRIT PATINA 070. (SYSTÉMOVÉ ŘEŠENÍ VE VŠECH NÁMAZNOSTECH DLE DODAVATELE OBKLADU)

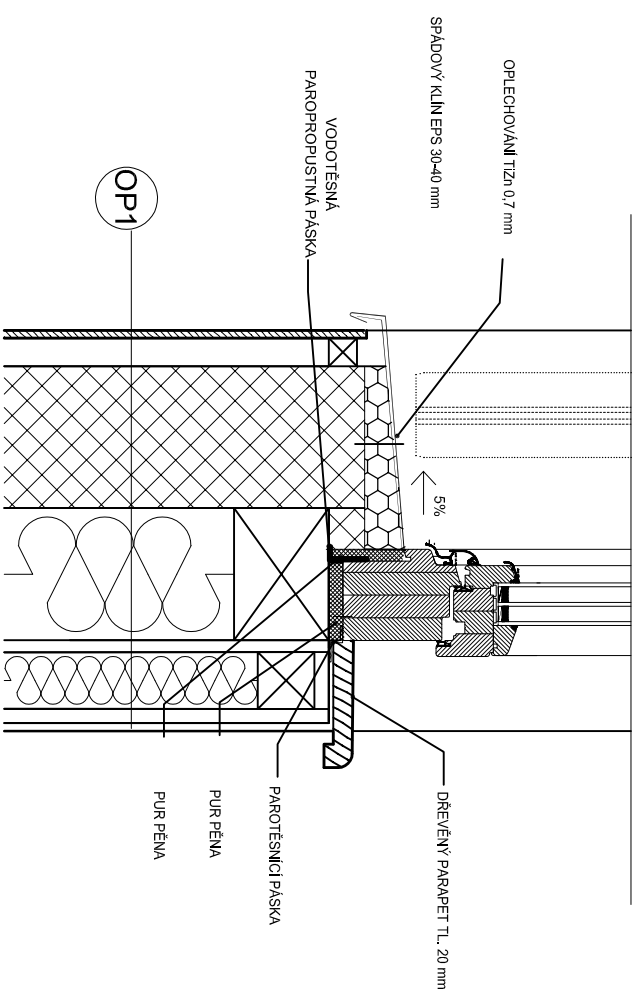
Zpracoval:	Jan Brabec	Vedoucí diplomové práce:	prof. Ing. Petr Hájek, CSc., FEng.	Fakulta stavební ČVUT 	
	Diplomová práce	Školní rok:	2018/2019		
Název úlohy:	DETAIL OSTĚNÍ - MONOLIT			Datum:	10.12.2018
				Měřiko:	1:8
				Číslo výkresu:	15



OP1

- 2x MAUŘIČSKÝ NÁTĚR
- FERMACELL TL. 15 mm
- PŘEDSTĚNA 60 mm S IZOLACÍ 60 mm – VEDENÍ ELEKTROINSTALACÍ
- FERMACELL VAPOR TL. 12,5 mm
- DŘEVĚNÁ RÁMOVÁ KONSTRUKCE 140 mm + MINERÁLNÍ VATA URSA PLUS ONE 140mm
- USOVANÁ DŘEVOVLAKNITÁ DESKA GUTEX 150 mm
- PAROPROPUSTNÁ FOLIE BRAMAC
- PROVĚTRÁVANÁ MEZERA + KOTVENÍ ROŠT Z LATÍ 30 mm
- FASÁDNÍ DESKY – CEMBRIT PATINA 070, (SYSTÉMOVÉ ŘEŠENÍ VE VŠECH NÁVAZNOSTECH DLE DODAVATELE OBKLADU)

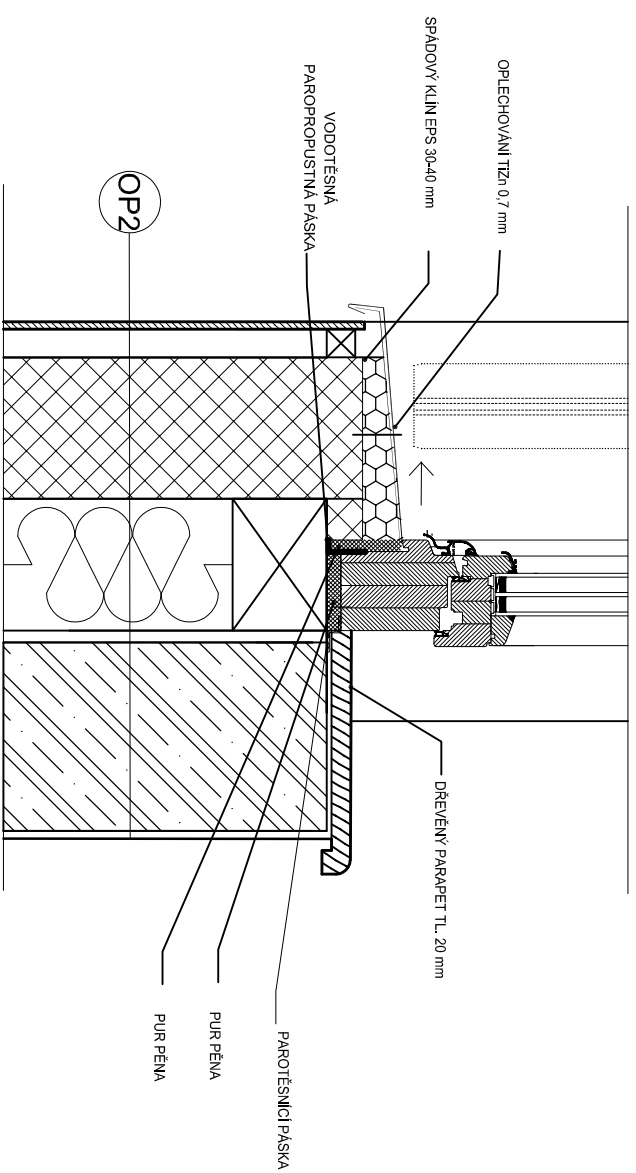
Zpracoval:	Jan Brabec	Vedoucí diplomové práce:	prof. Ing. Petr Hájek, CSc., FEng.	Fakulta stavební ČVUT	
	Diplomová práce	Školní rok:	2018/2019		
Název úlohy:	DETAIL OSTĚNÍ - DŘEVĚNÁ STĚNA			Datum:	10.12.2018
				Měřítko:	1:8
				Číslo výkresu:	16



OP1

- 2x MALÍRSKÝ NÁTĚR
- FERMACEĽ TL. 15 mm
- PŘEDSTĚNA 60 mm S IZOLACÍ 60 mm – VEDENÍ ELEKTRONINSTALACÍ
- FERMACEĽ VÁPOR TL. 12,5 mm
- DŘEVĚNÁ RAMOVÁ KONSTRUKCE 140 mm + MINERÁLNÍ VATA URS A PLUS ONE 140mm
- LISOVANÁ DŘEVOLAKA NIŽÍ DESKA GUTEX 150 mm
- PAROPROPUSTNÁ FOLE BRAMAC
- PROVĚTRÁVANÁ MEZERA + KOTEVNÍ ROŠT Z LATÍ 30 mm
- FASÁDNÍ DESKY – CEMRIT PATINA 070. (SYSTÉMOVÉ ŘEŠENÍ VE VŠECH NÁVAZNOSTECH DLE DODAVATELE OBKLADU)

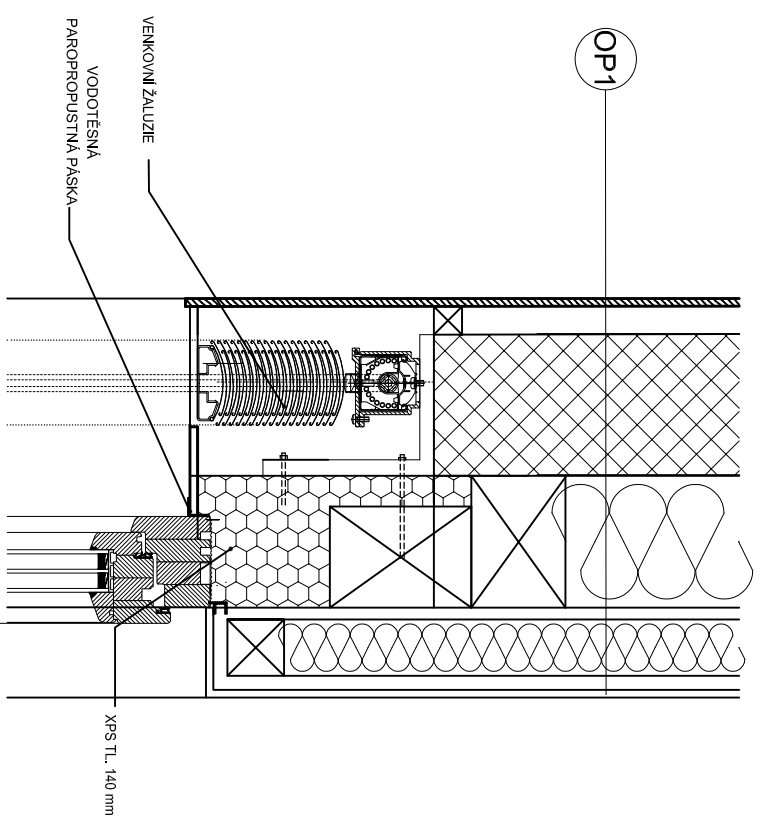
Zpracoval:	Jan Brabec	Vedoucí diplomové práce:	prof. Ing. Petr Hájek, CSc., FEng.	Fakulta stavební ČVUT	
Název úlohy:	Diplomová práce	Školní rok:	2018/2019		
DETAIL PARAPETU - DŘEVĚNÁ STĚNA				Datum:	10.12.2018
				Měřiko:	1:8
				Číslo výkresu:	17



OP2

- MALÍRSKÝ NÁTĚR
- ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA TL. 200 mm
- FERMACELL VAPOR TL. 12,5 mm
- DŘEVĚNÁ RAMOVÁ KONSTRUKCE 140 mm + MINERÁLNÍ VATA URSA PLUS ONE 140mm
- LISOVANÁ DŘEVOLAKNITÁ DESKA GUXEX 150 mm
- PAROPROPUSTNÁ FOLIE BRAMAC
- PROVĚTRÁVANÁ MEZERA + KOTĚVNÍ ROŠT Z LATÍ 30 mm
- FASÁDNÍ DESKY – CEMBRIT PATINA 070. (SYSTÉMOVÉ ŘEŠENÍ VE VŠECH NÁVAZNOSTECH DLE DODAVATELE OBKLADU)

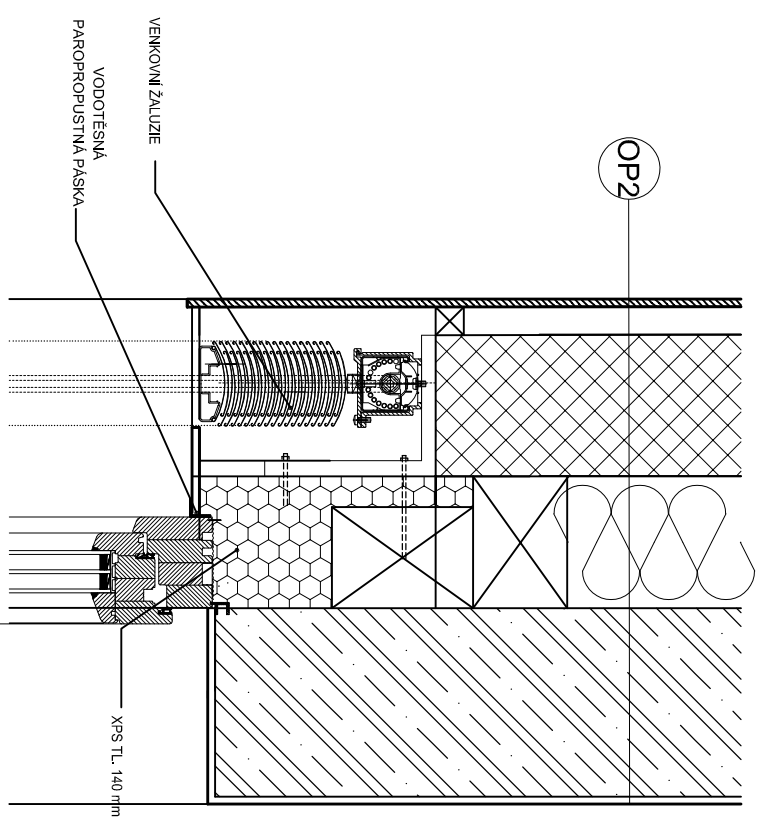
Zpracoval:	Jan Brabec	Vedoucí diplomové práce:	prof.ing. Petr Hájek, CSc., FEng.	Fakulta stavební ČVUT	
Diplomová práce		Školní rok:	2018/2019		
Název úlohy:	DETAIL PARAPETU - MONOLIT			Datum:	10.12.2018
				Měřitko:	1:8
				Číslo výkresu:	18



OP1

- 2x MALÍŘSKÝ NÁTĚR
- FERMACELL TL. 15 mm
- PŘEDSTĚNA 60 mm S IZOLACÍ 60 mm - VEDENÍ ELEKTROINSTALACÍ
- FERMACELL VAPOR TL. 12,5 mm
- DŘEVĚNÁ RAMOVÁ KONSTRUKCE 140 mm + MINERÁLNÍ VATA URSA PLUS ONE 140mm
- LISOVANÁ DŘEVOLAKNITÁ DESKA GUTEX 150 mm
- PAROPROPUSTNÁ FOLIE BRAMAČ
- PROVĚTRÁVANÁ MEZERA + KOTVENÍ ROŠT Z LATÍ 30 mm
- FASÁDNÍ DESKY -CEMBRIT PATINA 070, (SYSTÉMOVÉ ŘEŠENÍ VE VŠECH NÁVAZNOSTECH DLE DODAVATELE OBKLADU)

Zpracoval:	Jan Brabec	Vedoucí diplomové práce:	prof. Ing. Petr Hájek, CSc., FEng.	Fakulta stavební ČVUT	
	Diplomová práce	Školní rok:	2018/2019		
Název úlohy:	DETAIL NADPRAŽÍ - DŘEVĚNÁ STĚNA			Datum:	10.12.2018
				Měřítko:	1:8
				Číslo výkresu:	19



OP2

- MALÍRSKÝ NÁTĚR
- ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA TL. 200 mm
- FERMACELL VAPOR TL. 12,5 mm
- DŘEVĚNÁ RAMOVÁ KONSTRUKCE 140 mm + MINERÁLNÍ VATA URSA PLUS ONE 140mm
- LISOVANÁ DŘEVOLAKNÍ DESKA GUTEX 150 mm
- PAROPROPUSTNÁ FOLE BRAMAC
- PROVĚTRÁVANÁ MEZERA + KOTEVNÍ ROŠT Z LATI 30 mm
- FASÁDNÍ DESKY –CEMBRIT PATINA 070. (SYSTEMOVÉ ŘEŠENÍ VE VŠECH NÁVAZNOSTECH DLE DODAVATELE OBKLADU)

Zpracoval:	Jan Brabec	Vedoucí diplomové práce:	prof. Ing. Petr Hájek, CSc., FEng.	Fakulta stavební ČVUT	
	Diplomová práce	Školní rok:	2018/2019		
Název úlohy:	DETAIL NADPRAŽÍ- MONOLIT			Datum:	10.12.2018
				Meřítko:	1:8
				Číslo výkresu:	20