

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta aplikovaných věd

Katedra mechaniky

Bakalářská práce

Zpracování projektové dokumentace pro stavbu hotelu na Lysé hoře

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů.

V Plzni dne 29. května 2019

Aneta Cibulková

Abstract

My bachelor thesis is drawn up for a hotel at Mount Lysa. I chose this land, which is located in the town Ostravice, because it is in a very attractive and interesting location, because it is on a nature trail on Mount Lysa. The hotel has two above-ground floors and one underground floor. The transition between the basement and above-ground floors is divided. There is a restaurant on the ground floor of the hotel. There are hotel rooms on both of the above-ground floors and a conference room on the top floor. The building has a saddle roof which is in the shape of a U and the main entrance is oriented towards the southwest. There is a parking lot drawn up adjacent from the hotel. The rest of the land is made up of grass.

Key words

hotel, mountain area, ferroconcrete, Porotherm, steel, restaurant, conference hall, hotel room, heat insulation

Abstrakt

Má bakalářská práce je vypracována pro hotel na Lysé hoře. Vybrala jsem pozemek, který se nachází v obci Ostravice, který by měl být svou lokací velice atraktivní a zajímavý pro cestovní ruch, jelikož spadá pod NS Lysá hora. Hotel má dvě nadzemní podlaží a jedno podzemní. Přechod mezi podsklepenou a nepodsklepenou částí je oddílován. Součástí hotelu je restaurace umístěna v přízemí, hotelové pokoje rozmístěné po obou podlaží a konferenční sál ve druhém nadzemním podlaží. Objekt je zastřešen sedlovou střechou, celkový tvar je do tvaru U a hlavní vstup do objektu je orientován na jihozápad. Na pozemku bylo navrženo přiléhající parkoviště. Zbytek pozemku je zatravněn.

Klíčová slova

hotel, horská oblast, železobeton, Porotherm, ocel, restaurace, konferenční sál, hotelový pokoj, tepelná izolace

Poděkování

Chtěla bych tímto poděkovat Ing. Michalu Novákovi, vedoucímu mé bakalářské práce, za ochotu a odborné rady. Také bych chtěla poděkovat rodině a všem mým blízkým za neustálou podporu. Děkuji.

Obsah

A Průvodní zpráva

A.1 Identifikační údaje.....	str. 1
A.2 Členění stavby na objekty, technická a technologická zařízení.....	str. 1
A.3 Seznam vstupních podkladů.....	str. 1

B Souhrnná technická zpráva

B.1 Popis území stavby.....	str. 1
B.2 Celkový popis stavby.....	str. 2
B.3 Připojení na infrastrukturu.....	str. 12
B.4 Dopravní řešení.....	str. 12
B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav.....	str. 13
B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana.....	str. 13
B.7 Ochrana obyvatelstva.....	str. 13
B.8 Zásady organizace výstavby.....	str. 13
B.9 Celkové vodohospodářské řešení.....	str.14

C Situační výkresy

C.1 Situační výkres širších vztahů – viz příložená projektová dokumentace	
C.2 Katastrální situační výkres – viz příložená projektová dokumentace	
C.3 Koordinační situační výkres – viz příložená projektová dokumentace	

D Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu...str.14

Přílohy

1) Statický výpočet stěn.....str. 19

2) Statické posouzení ocelové vaznice.....str. 22

3) Statické posouzení krokve.....str. 24

4) Návrh ocelového rámu.....str. 27

5) Softwarové tepelno-fyzikální výpočty.....str. 32

Seznam použité literatury.....str. 57

Výkresová dokumentace

A Průvodní zpráva

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

- a) název stavby – Hotel na Lysé hoře
- b) místo stavby – Ostravice 625/5, k. ú. Staré Hamry 2
- c) Předmětem dokumentace je nová stavba, trvalá, za účelem dočasného ubytovacího zařízení.

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

- a) Jméno, příjmení stavebníka a místo jeho trvalého pobytu.

A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

- a) Aneta Cibulková, Vejprnická 43, Plzeň 318 00

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

Stavba není členěna na objekty ani zařízení.

A.3 Seznam vstupních podkladů

- Zadání bakalářské práce
- Mapové podklady

B Souhrnná technická zpráva

B.1 Popis území stavby

- a) Pozemek, na kterém se stavba nachází, je v obci Ostravice, která spadá pod katastrální území Staré Hamry 2. Pozemek se nachází v rekreační oblasti. Okolí pozemku je řídce zastavěné. K pozemku je přivedena síť pro kanalizační splaškovou, dešťovou, vodovodní, plynovou a elektrickou přípojku.
- b) Na stavbu není vydané stavební povolení. Navržená stavba je v souladu s uzemním plánem obce Ostravice a také s podmínkami pro prostředí CHKO Beskydy.
- c) Na stavbu nebylo vydané rozhodnutí o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území.
- d) Podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů nejsou, jelikož se jedná o předmět bakalářské práce, nebylo žádáno o vyjádření dotčených orgánů.
- e) Na tuto stavbu nebyly provedeny průzkumy ani rozborů.
- f) Pozemek se nachází v CHKO Beskydy. Podmínky, které byly stanoveny úřadem, jsou splněny. Další právní předpisy nebyly stanoveny.

- g) Objekt se nenachází v poddolovaném ani v záplavovém území.
- h) Stavba nebude mít vliv na sousední stavby ani pozemky. Ochrana okolí stavby není vzhledem k charakteru stavby potřeba. Odtokové poměry na území se po vybudování nezmění.
- i) Na pozemku se nenachází dřeviny ani žádné jiné objekty. Nejsou tedy žádné požadavky na asanaci, demolici ani kácení dřevin potřeba.
- j) Pozemek nezapadá pod zemědělský půdní fond, ani nezasahuje do pozemků určených k plnění funkce lesa. Nebyly tudíž stanoveny požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory.
- k) Napojení na dopravní infrastrukturu bude obstaráno novým vjezdem na pozemek ze západní strany pozemku. Doprava v klidu je zajištěna na pozemku vyhrazeným parkovištěm. Napojení na technickou infrastrukturu bude pomocí nové přípojky kanalizační splaškové a dešťové, elektrické, plynové a vodovodní.
- l) Stavba ještě nebyla započata, a vzhledem k charakteru předmětu této práce nebude ani určen předpokládaný termín dokončení stavby.
- m) parc. č. – 625/5
- n) Na žádných přilehlých pozemcích nevznikne bezpečnostní ani ochranné pásmo.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání

- a) Jedná se o novou stavbu.
- b) Účelem užívání stavby je dočasné rekreační bydlení.
- c) Trvalá stavba
- d) Nejsou vydaná žádná rozhodnutí ani výjimky.
- e) Podmínky dotčených orgánů se vzhledem k předmětu dokumentace nevyhotovují.
- f) Pozemek se nachází v CHKO Beskydy. Podmínky, které byly stanoveny chráněnou oblastí, byly splněny. Další právní předpisy nebyly stanoveny.
- g) Navrhované parametry stavby: Zastavěná plocha činí 997,6 m². Obestavěný prostor 6 000 m³. Užitná plocha 1 733,97 m². Zpevněná plocha činí 4 148 ,97 m². V objektu se nachází celkem 16 pokojů pro dočasné ubytování a restaurace společně s kuchyní.
- h) Spotřeby a potřeby medií – voda 2 765 m³/rok. Dešťová voda bude odvedena do dešťové kanalizace. Elektrická energie 200 MWh/rok, komunální

odpad 5 tun/rok. Energetická náročnost budovy je uvedena v příloze technické zprávy.

i) Stavba stále nebyla započata, předpokládaná délka výstavby je 3 roky. Stavba bude vyhotovena v jedné etapě.

j) Orientační náklady na stavbu je cca 80 mil. Kč.

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení.

a) Urbanismus – Budova se nachází relativně uprostřed pozemku, celý objekt je hlavním vstupem nasměrován na jihozápad. Regulativy, které jsou dané pro CHKO Beskydy jsou splněny. Pro návrh stavby v CHKO Beskydy je nutné dodržet tyto znaky: Střecha by měla být symetrická, sedlová se sklonem střešních rovin 38°-45°. Hřeben střechy má být orientován rovnoběžně k delší straně objektu. Střešní krytina by neměla být jiné barvy než tmavě hnědá / červenohnědá, šedočerná. Není zde přípustná vlnitá krytina a plechová krytina bez povrchové úpravy. Dále je zde možná varianta pouze přízemního domu s možností obydlí podkroví. Komín musí být umístěn poblíž hřebene, nikoli na okraji obvodové stěny. Štít by měl být symetrický. Dveře a okna jednoduchá, většinou obdélníková a dřevěná. Fasáda jednoduchá bez dílčích členění, barva je bílá nebo pouze jemné pastelové barvy. Pro podezdívky se nesmí používat plast, keramické obklady ani glazované obklady, pouze přírodní kámen. Příjezdová cesta musí být vyhotovena pouze z přírodního materiálu, jako je například kámen nebo štěrk.

b) Architektonické řešení – celkový půdorysný tvar objektu je do U. Provozy objektu jsou dělené na ubytovací, část pro restauraci a část určenou pro konferenční sál. Obvodové stěny jsou z keramických tvárnic Porotherm. Střecha je vyhotovena z plechové krytiny s povrchovou úpravou barvy šedočerné. Vrchní část obytného podkroví na štítu je obložena naimpregnovaným dřevěným obkladem. Barva fasády je pastelově vanilková. Vstupy do objektu jsou zastřešeny přístřeškem. Maximální výška objektu je 11,88 m.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Objekt hotelu bude využíván jako dočasné bydlení pro max. 49 osob. Restaurace má maximální kapacitu 72 osob. Konferenční sál má maximální kapacitu 74 osob.

B.2.4 Bezbariérové užívání

Objekt je navržen bezbariérový pro 1. NP, kdy hlavní vstup do budovy je tomu přizpůsoben. Na přilehlém parkovišti jsou vyhrazena 2 invalidní parkovací stání. Uvnitř objektu se nachází WC pro imobilní osoby.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Všechny prostory budou náležitě odvětrány, buď přirozeným nebo nuceným způsobem. Únikové cesty jsou označené a odvětrané.

B.2.6 Základní charakteristika objektu

a) Stavba je řešena běžnou stavební technologií. Základy jsou železobetonové monolitické. Stěny jsou zděné systému Porotherm. Nosná konstrukce krovu je primárně ocelová, podružné nosné prvky krovu jsou dřevěné. Schodiště je železobetonové monolitické.

b) Obvodové stěny jsou vyhotovené z tvárnic Porotherm 30 Profi, zděné na tenkovrstvou maltu, zdivo je opatřené tepelnou izolací z minerální vlny tloušťky 150 mm. Dále nosné vnitřní stěny jsou vyhotoveny z Porotherm 30, zděné na tenkovrstvou maltu. Obvodové stěny v 1. PP jsou z betonových tvárnic BD 30, tyto stěny v 1. PP jsou patřeny tepelnou izolací z minerální vlny tloušťky 150 mm tam. V místech, kde je kontakt se zemí je tepelná izolace XPS tloušťky 150 mm. Uvnitř objektu se nachází akustická nenosné stěny Porotherm 19 AKU a nenosné stěny Porotherm 11,5. Strop je jak nad 1. NP, tak nad 1. PP monolitický. Nad prostory nepodsklepené části jsou ve stropě uloženy ocelové nosníky průřezu HEB 180, které přenáší zatížení od ocelové nosné konstrukce krovu. Základy jsou vyhotoveny z betonových monolitických pasů a zároveň pod sloupy v nepodsklepené části jsou z betonových monolitických patek. Plné vazby v krovu budou ocelové rámové konstrukce průřezu UPE 160, tento rám bude držet ocelové vaznice průřezu UPE 140, které společně s pozednicí budou podírat dřevěné krokve 160/140. Konstrukce krovu nad podsklepenou částí bude z dřevěné tesařské konstrukce, kdy prvky budou opřeny do vnitřních nosných stěn. Instalační šachty pro vedení rozvodů jsou vyhotoveny z protipožárního sádkkartonu tloušťky 75 mm, v těchto šachtách se nepovedou hořlavé látky. Na střeše je vyhotovena jímací soustava, která je svedena svody do základů, kdy po obvodě jednotlivých dilatačních celků je veden zemnicí pásek materiálu FeZn 8. Střešní krytina je plechová z titan-zinku, sedlová, ve sklonu 38°. Na střeše budou také umístěny tyčové lapače sněhu, které budou zabraňovat skluzu sněhu. Přesah střechy bude vyhříván měděným drátem. Na okrajích střechy jsou umístěny okapové žlaby pozinkované, tyto žlaby budou po dobu zimního období odmontovány z důvodu zatížení sněhem. Podsklepená část objektu je oddilatována.

Dveře a okna jsou plastová, sladěná do hnědé barvy. Vytápění objektu bude zajištěno pomocí dvou plynových kondenzačních kotlů umístěných v technické místnosti, tyto kotle budou napojené na společný odvod kouře. Umělé osvětlení místností bude pomocí LED svítidel. Maximální výška objektu je 11,88 m.

c) Stavba je navržena tak, aby nedošlo k jejímu zřícení, k většímu stupni přetvoření, poškození jiných částí stavby nebo jejich technických zařízení.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) technologická zařízení – jedná se pouze o běžné technologie, které slouží k účelu užívání stavby, a to k dočasnému rekreačnímu pobytu.

b) technická zařízení – dva plynové kondenzační kotle, zásobník pro teplou vodu, digestoře s lapačem pevných částic, rekuperační jednotka, kanalizační přetlaková nádrž, lapač tuků

B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního zařízení

a) Seznam použitých podkladů

Projektová dokumentace: Zásady požárně bezpečnostního zařízení byly navrženy pro hotel, který zpracovávám ve své bakalářské práci.

Normy ČSN:

ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – společná ustanovení

ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty

ČSN 73 0833 Požární bezpečnost staveb – budovy pro bydlení a ubytování

ČSN 73 0873 Zásobování požární vodou

Další přímo či nepřímo související podklady: Technické listy výrobků, které byly použity v projektové dokumentaci.

b) stručný popis stavby – Předmětem tohoto řešení je hotel umístěný na Lysé hoře. Objekt se nachází v obci Ostravice. Celkový půdorys objektu je do tvaru U. Provozy objektu jsou dělené na ubytovací, část pro restauraci a část určenou pro konferenční sál. Hotel je částečně podsklepen jedním podzemním podlažím a má dvě nadzemní podlaží. Zastavěná plocha objektu je 997,6 m². Stěny jsou zděné ze systému Porotherm. Strop je monolitický, v němž jsou umístěné ocelové nosníky. Střecha má sklon 38° s je z plechové krytiny titanzinkové. Zdivo v 1.PP je z betonových tvárnic BD 30. Krov objektu je řešen částečně dřevěný a částečně jako ocelová konstrukce. Požární výška nepodsklepené části je 4,09 m a podsklepené části 7,72 m. Objekt spadá do skupiny OB3

c) rozdělení stavby do požárních úseků

Hotel je rozdělen do požárních úseků:

1.NP

- N1.1 – Sklad1.1, 1.2,
Sklad1.3, 1.4
- N1.2 – kuchyně, špinavý
provoz kuchyně,
- N1.3 - restaurace
- N1.4 - kancelář
- N1.5 – Šatny ženy, šatny
muži, umývárna muži,
umývárna ženy, úklid,
chodba
- N1.6 – WC ženy, WC muži,
WC invalid, úklid
- N1.7 - chodba
- N1.8 – sklad
- N1.9 – kancelář
- N1.10 – zádveří, lobby,
recepce, chodba, WC
recepce
- N1.11 – každý hotelový
pokoj zvlášť
- N1.12 – sklad
- N1.13 – úklid

d) stanovení požárního rizika

1.NP

- N1.1 – SBP II.
- N1.2 – SBP II.
- N1.3 – SBP II.
- N1.4 – SBP II.
- N1.5 – SBP I.
- N1.6 – SBP I.
- N1.7 – SBP I.
- N1.8 – SBP III.
- N1.9 – SBP II.
- N1.10 – SBP I.
- N1.11 – SBP II.
- N1.12 – SBP IV.
- N1.13 – SBP I.
- N1.14 – SBP I.

N1.14 - chodba, schodiště

2.NP

- N2.1 – úklid
- N2.2 – sklad
- N2.3 – každý hotelový
pokoj zvlášť
- N2.4 – chodba, úklid,
odpočinkové prostory, wc
ženy, wc muži
- N2.5 – odpočinkový prostor
před konferenčním sálem
- N2.6 – wc ženy, wc muži
- N2.7 – konferenční sál

1.PP

- N0.1 – technická místnost
- N0.2 – Sklad
- N0.3 – vzduchotechnika,
vstupní chodba,
- N0.4 - prádelna
- N0.5 – sklad
- N0.6 - lyžárna
- N0.7 – kolárna
- N0.8 – sklad

2.NP

- N.2.1 – SBP I.
- N2.2 – SBP IV.
- N2.3 – SBP II.
- N2.4 – SBP I.
- N2.5 – SBP I.
- N2.6 – SBP I.
- N2.7 – SBP II.

1.PP

- N0.1 – SBP I.
- N0.2 – SBP III.
- N0.3 – SBP I.
- N0.4 – SBP I.
- N0.5 – SBP III.
- N0.6 – SBP III.
- N0.7 – SBP III.
- N0.8 – SBP III.

e) zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a požárních uzávěrů z hlediska jejich odolnosti

Konstrukce	Požadavek	Skutečnost
Požární stěna	(R)EI 45	Stěny oddělující požární úseky jsou vyhotoveny ze systému Porotherm 30 Profi, jehož požární odolnost je REI-M 90 a Porotherm 19 AKU Profi, která má požární odolnost EI-M 90.
Požární stropy	(R)EI 45	Všechny stropy jsou monolitické železobetonové, požární odolnost těchto stropů je REI 45.
Požární uzávěry	EW15DP3	Požární dveře, které vedou z požárních úseků jsou navrženy s požární odolností EW15DP3
Obvodové stěny	REW45	Obvodové stěny jsou zděné ze systému Porotherm 44 T Profi. Jejich odolnost je navržena na REI 90
Nosné konstrukce střechy	R15	Nosnou část konstrukce tvoří z hlavní části ocelový rám, kde jeho požární odolnost je R 15. 1/3 krovu je dřevěné, která spadá do třídy DP3. Tato konstrukce bude opatřena protipožárními nátěry a bude zakryta protipožárním podhledem třídy DP1.
Konstrukce schodiště	R15	Schodiště je navrženo ze železobetonu – monolitické. Požární odolnost je REI 45

Tyto hodnoty jsou získány z katalogových listů výrobců.

Nosná konstrukce krovu ve 2.NP je tvořena z oceli, která bude natřena intumescentními nátěry, které se budou každých 8 let obnovovat, kvůli jejich životnosti. Na ocelové konstrukci budou umístěny dřevěné prvky, ty budou opět opatřeny intumescentními nátěry, které se budou po 8 letech obnovovat. Celá tato konstrukce bude ochráněna protipožárním podhledem ze sádkartonu. S odkazem na normu ČSN 73 0802, 7.2.12 se při posuzování konstrukčních systémů nemusí brát zřetel na konstrukce druhu DP3.

Instalační šachty – vedeny prostory, které mají nízké požární riziko. Šachty budou vyhotoveny z protipožárního sádkartonu. Tvoří samostatný požární úsek. Jsou požárně uzavřeny vůči požárním úsekům, skrze které procházejí. Při vstupu rozvodu do šachty bude šachta opatřena požárními dvířky.

Při prostupu rozvodu konstrukcí bude prostup opatřen protipožární ucpávkou. V šachtách vedou pouze nehořlavé látky.

Únikové cesty – Únik osob z hotelových pokojů je pomocí chráněné únikové cesty. Únik osob z restaurace je nechráněnou únikovou cestou, tento prostor je přirozeně větrán okenními otvory. Dveře v chráněné únikové cestě jsou minimálně 900 mm široké. Požární dveře jsou ocelové lisované. Z objektu vede 5 únikových cest.

f) evakuace osob, stanovení druhů a počtu únikových cest

V objektu se nachází jak chráněné, tak i nechráněné únikové cesty, kdy nejdelší chráněná má délku je 24 metrů, vzdálenost je brána od 2.NP. Nechráněná úniková cesta je nejdelší 37 metrů, vzdálenost je brána od 2. NP.

1.NP

- Z prostoru určeného pro zaměstnance (oblast kuchyně), jehož rozloha je 143 m². Bude se zde pohybovat max. 9 osob.
→ 9 osob bude unikat přílehlou chráněnou únikovou cestou.
- Z prostoru restaurace bude unikat max. 72 osob. Tento prostor činí 163,02 m².
→ K tomuto prostoru přiléhají 2 nechráněné únikové cesty. $72/2 = 38$ bude unikat jednou nechráněnou únikovou cestou. Zbytek osob bude unikat hlavním vstupem do objektu.
- V prostoru recepce a umývárny a kanceláře se nachází max. 11 osob. Tento prostor činí 126,3 m².
→ Osoby budou unikat hlavním vstupem do objektu.
- V prostorech hotelových pokojů se bude nacházet max. 21 osob. Tato rozloha je 336,2 m².
→ 21 osob bude unikat přílehlou chráněnou únikovou cestou.

2.NP

- Z prostoru konferenčního sálu, jednoho hotelového pokoje a přílehlého prostoru bude unikat max. 74 osob. Tento prostor má rozlohu 318 m².
→ 70 osob bude unikat přílehlou nechráněnou únikovou cestou. Tato úniková cesta vede k hlavnímu vstupu do objektu
- Z prostoru hotelových pokojů bude unikat max. 18 osob. Jedná se o plochu 323,3 m².
→ 18 osob bude unikat přílehlou chráněnou únikovou cestou.
- Všechny únikové cesty z 2.NP vedou do 1.NP.
- Hlavním vstupem bude unikat max. celkem 123 osob.
- Z 1.PP vede pouze jedna úniková cesta. V těchto prostorech není častý pohyb osob. Veškeré osoby budou unikat přílehlým vstupem do 1.PP. Úniková cesta v těchto prostorech je chráněná.

- Dle 9.11.13 se nesmí evakuovat chráněnou únikovou cestou větší množství osob než 160. Tato podmínka je splněna.

Počet únikových pruhů – uvažujeme pouze osoby schopné samostatného pohybu

$$u = \frac{E}{K} * s = \frac{21}{160} * 1,0 = 0,13 = 1 \rightarrow \text{postačí pouze jeden únikový pruh}$$

Osvětlení únikové cesty – Únikové cesty mají nouzové osvětlení dle ČNS 73 0833. Toto osvětlení musí být funkční i v době požáru, a to po dobu minimálně 15 minut. Kabely pro tato zařízení budou vedeny pod omítkou. Po objektu bude všude označen viditelně možný směr úniku osob k nejbližšímu únikovému východu.

Dveře na únikových cestách – Tyto dveře nesmí bránit v evakuaci osob a poté i zásahu požárních jednotek. Musí umožňovat snadný únik z objektu. Zajišťují trvalý průchod, ale v případě požáru musí být samočinně odblokovány. Požární dveře by se měly otevírat ve směru úniku osob z objektu. Tyto dveře nesmí být opatřeny prahem. Dveře mají ocelové zárubně

Vybavení únikové cesty – únikové cesty jsou vybaveny akustickými hlásiči požáru, přenosným požárním zařízením, požárními uzávěry, které mají požadovanou požární odolnost, nouzovým osvětlením, které má dobu svícení minimálně 15 min a značením směru úniku osob, které je umístěno na viditelných místech.

g) stanovení odstupových vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru

V tomto případě byl posouzen pouze otvor s nejhoršími hodnotami. Obvodové konstrukce spadají do nehořlavé třídy DP1.

1.NP (nepodsklepená část) – $p_0 = 3,5$ m

1.NP (podsklepená část) – $p_0 = 4,1$ m

2.NP (nepodsklepená část) – $p_0 = 0$ m

2.NP (podsklepená část) – $p_0 = 0,6$ m

Odstupové vzdálenosti od objektu nezasahují do okolních pozemků ani objektů.

h) zabezpečení stavby požární vodou včetně rozmístění vnitřních a vnějších odběrných míst.

Budou umístěná pouze vnější odběrná místa. Požární voda bude využívána z veřejného řádu. Hydrant nebude od objektu vzdálen více než 150 m.

i) vymezení zásahových cest, zhodnocení příjezdových komunikací, popř. nástupních ploch

K objektu vede z východní strany příjezdová cesta, široká 4,5 m, která se dále pokračuje až přímo před objekt, končící u nejvzdálenějšího vstupu do objektu. Na pozemku je dostatek prostoru po zásahové hasící vozidlo.

j) Stanovení počtu, druhů a způsobu rozmístění hasících přístrojů

Do každého požárního úseku bude umístěn minimálně 1 přenosný hasící přístroj typu A34. Tyto přístroje jsou certifikované a mají na svém štítku napsanou hasící schopnost. Tyto přístroje jsou umístěny 1,4 m od podlahy až k rukojeti. Budou umístěny na plně přístupných a viditelných místech.

Do požárního úseku N1.2, N2.5, N2.7 bude potřeba dle výpočtu umístit dva přenosné hasící přístroje typu A34.

Pro hotelové pokoje budou umístěné hasící přístroje na přístupném místě, v chodbě přiléhající k hotelovým pokojům. Jeden hasící přístroj je pro 12 osob.

k) zhodnocení technických, popř. technologických zařízení stavby

prostupy rozvodů – Veškeré prostupy rozvodů, instalace technických a technologických potrubních rozvodů, které procházejí požárně dělícími konstrukcemi, musí být utěsněny systémem s požární odolností EI15. Tento systém bude certifikovaný. V rozvodech neprochází hořlavé látky. Požární prostupy budou utěsněny požárními tmely, manžetami, ucpávkami.

elektrická energie – veškeré elektroinstalace budou provedeny certifikovanou osobou, bude doložena o provedení a o technologii revizní zpráva elektroinstalace. Hlavní vypínač el. energie se nachází v technické místnosti v 1.PP.

Vzduchotechnika – Odvětrání objektu bude jak přirozené, tak pomocí nuceného větrání, jehož rozvody budou vyhotoveny dle platné normy. Potrubí vzduchotechniky bude vyhotoveno z nehořlavého materiálu třídy A1 s požární odolností EI 30, tato hodnota bude platit i v místech prostupu požárně dělícími konstrukcemi.

Vytápění – objekt hotelu bude vytápěn pomocí dvou plynových kondenzačních kotlů umístěných v technické místnosti. Veškeré instalace a vyhotovení bude dle platných předpisů a podle návodu daného výrobce. Technická místnost je větraná dvěma okny. Přítah kotlů bude zajištěn komínovým průduchem a zároveň přirozeným větráním místnosti.

Plynovod – plyn není veden uvnitř budovy, znázorněno na výkrese D 301 a D 302. Přívod plynu je zajištěn pouze pro plynové kondenzační kotle a pro plynové sporáky v kuchyni. Hlavní uzávěr plynu se nachází v pilíři na okraji pozemku.

l) posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními

Všechny požární úseky budou vybaveny zařízením autonomní detekce a signalizace. Tato zařízení budou umístěna v místě vedoucí k východu. Při průchodu požárně dělící konstrukcí vzduchotechnikou, budou v těchto místech umístěny požární klapky. Při průchodu dalších rozvodů budou použity požární ucpávky. Veškeré připojení požárně bezpečnostních zařízení bude zřízeno tak, že při vypnutí přísunu energie nedojde k omezení jejich funkcí.

m) rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek

Prvky požární bezpečnosti budou označeny bezpečnostními tabulkami, které budou na viditelném místě. Vypínač elektrické energie, HUV, HUP (nenachází se v objektu, ale v pilíři v oplocení), budou označeny informativními tabulkami. Rozvody, které jsou napájeny elektrickou energií budou označeny informativním bleskem.

Závěr – Veškeré prvky požární bezpečnosti, a prvky na které se vztahuje požární bezpečnost budou provedeny dle platných norem.

B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana

Vytápění objektu je pomocí plynového kondenzačního kotle. Využití alternativních zdrojů energie v současné době není uvažované.

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

Větrání – všechny prostory budou náležitě odvětrány – nuceně nebo přirozeně. V kuchyni jsou umístěny dvě digestoře, kde jejich odvod bude veden přes filtr pevných částic. Nucené větrání je přes rekuperační jednotku, která je umístěna v 1. PP, kde je místnost přímo pro vzduchotechniku. Rekuperační jednotka bude mít ve stěně průduchy pro odvod a přívod vzduchu. Výkresové zpracování vzduchotechniky není zpracováno.

Vytápění – vytápění bude v objektu řešeno pomocí dvou plynových kondenzačních kotlů. Teplá voda bude v zásobnících na ohřev. Ohřívací voda bude cirkulovat v jednotlivých podlažích hotelu v rozvodech pro otopná zařízení.

Osvětlení – Osvětlení prostorů se provede LED svítidly v krytí, které odpovídá charakteru jednotlivých prostorů. Svítidla budou dle výběru investora. Osvětlení a oslunění pobytových místností je řešeno v souladu s platnými právními předpisy.

Zásobování vodou – Vodovod bude přiveden z veřejného řádu, který vede v komunikaci před pozemkem viz C3. Vnitřní rozvody vody budou napojeny na zásobníkový ohříváč.

Zásady řešení vlivu stavby na okolí – Stavba nemá svým působením vliv na okolí stavby.

B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

- a) Pronikání radonu z podloží je dle lokalizace pozemku stanoveno jako nízké. Ochrana je ve spodní části stavby pomocí protiradonové izolace.
- b) Na území pozemku nebyly zjištěny bludné proudy.
- c) Objekt se nenachází v seizmicky aktivní oblasti.
- d) Do objektu ani z objektu nebude pronikat nadměrné množství hluku. Není tedy potřeba žádné ochrany.
- e) Pozemek se nenachází v záplavovém území.
- f) Pozemek se nenachází v prostředí výskytu methanu, v poddolované oblasti apod.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) K objektu je vybudována kanalizační splašková a dešťová přípojka vedená do veřejného řádu, vodovodní přípojka vedena z veřejného vodovodního řádu, elektrická přípojka z nadzemního elektrického vedení, svedena do el. pilíře na okraj pozemku a plynová přípojka.

b) Kanalizační splašková přípojka DN 150, vodovodní přípojka DN 65, elektro připojení 5Jx4mm, plynová přípojka DN 32 a kanalizační dešťová přípojka DN 150.

Dimenze dešťového potrubí (vzorový výpočet):

$$Q = i \cdot A \cdot C$$

C = Součinitel odtoku

A = odvodňená plocha střechy

i = intenzita deště

$$Q = 0,06 \cdot 132,27 \cdot 1,0 = 7,93 \text{ l/s.}$$

Dle tabulky příslušné hodnotě náleží DN 90.

B.4 Dopravní řešení

- a) Bezbariérovost je zajištěna díky dvěma parkovacím stáním pro imobilní osoby, dále hlavní přístup do objektu je bezbariérový.
- b) Napojení na stávající dopravní infrastrukturu je vyhotoveno příjezdem, který se nachází na západní části pozemku.
- c) doprava v klidu je řešena přímo na pozemku, kdy po příjezdové cestě následuje parkoviště přilehlé k hotelovému objektu.
- d) Pěší stezka se nachází v návaznosti na veřejnou dopravní infrastrukturu. Napojení na stávající pěší stezku je vyhotoveno též na západní straně pozemku. Cyklistická stezka se nenachází v blízkosti přiléhající dopravní infrastruktury.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

- a) Stavba nemá zásahy do vegetace. Bude se ale muset odkopat zemina u východu z 1.PP. Na severní straně objektu bude terén postupně klesat. Na jižní straně objektu bude terén klesat až za vpravo umístěným vstupem. Vedle tohoto vstupu do objektu bude umístěné zábradlí. Ve snížené části terénu bude přístupová cesta do 1. PP.
- b) Nebyly použity žádné vegetační prvky.
- c) Nebyla vyhotovena žádná biotechnická opatření.

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

- a) Stavba nebude mít vliv na životní prostředí, nebude nijak znečišťovat půdu, ovzduší, vodu, odpady a nebude vydávat nadměrný hluk narušující prostředí.
- b) Na pozemku se nenachází dřeviny, památné stromy, rostliny a živočichové, které by bylo zapotřebí chránit. Stavba zachová ekologickou funkci a vazby v krajině.
- c) Není třeba chránit dle Natura 2000.
- d) S ohledem na předmět této dokumentace nebyla vydána žádná závazná stanoviska.
- e) Stavba není v režimu zákona o integrované prevenci.
- f) Projektovaný objekt se nenachází v ochranném ani bezpečnostním pásmu, není tedy potřeba stanovit podmínky ochrany podle právních předpisů.

B.7 Ochrana obyvatelstva

Stavba svým charakterem a působením nemá vliv na ochranu obyvatelstva.

B.8 Zásady organizace výstavby

- a) Zásobování staveniště vodou bude pomocí vodovodní přípojky, která bude později zásobovat vodou hotel. Zásobování staveniště elektrickou energií bude pomocí přípojky v el. pilíři umístěném na okraji pozemku.
- b) Staveniště nebude potřeba odvodňovat, voda je schopna se vsakovat.
- c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu je na stejném místě, jako je navržený vjezd na pozemek.
- d) Výstavba objektu nebude mít žádný vliv na okolní stavby a pozemky.
- e) Na pozemku se nenachází objekty, které by podléhali asanaci, demolici nebo kácení dřevin.
- f) Na staveniště nejsou požadovány dočasné nebo trvalé zábory.

- g) Nejsou požadavky na bezbariérové obchodní trasy po staveništi.
- h) S odpady bude nakládáno v souladu se zákonem 185/2001 Sb. Odpad bude předán k jinému využití nebo bude předán k odbornému zlikvidování. Tuto akci bude provádět pouze osoba s oprávněním.
- i) Pro výkopy bude nutné odsunout cca 2 700 m³ zeminy.
- j) Při výstavbě stavby nebude potřeba chránit životní prostředí.
- k) Při provádění výstavby se na staveništi musí postupovat podle předepsaných předpisů a dodržovat všechny bezpečnostní požadavky. Před zahájením stavby musí všichni účastníci stavby projít bezpečnostním školením.
- l) Další úpravy pro bezbariérové užívání stavby, než navržené v projektové dokumentaci nejsou.
- m) Dopravní inženýrská opatření na stavbu nejsou potřeba.
- n) Výstavba se provede před zahájením užívání stavby, nebudou tedy speciální podmínky pro provádění stavby potřeba.
- o) Stavba nebyla započata. Předpokládaná délka výstavby je 3 roky. Stavba bude vyhotovena v jedné etapě.

B.9 Celkové vodohospodářské řešení

Spotřeby a potřeby medií v době užívání hotové stavby – voda 2 765 m³/rok. Splašková voda bude odvedena do splaškové kanalizace a dešťová voda do dešťové kanalizace.

C Situační výkresy

C.1 Situační výkresy širších vztahů

C.2 Katastrální situační výkres

C.3 Koordinační situační výkres

D Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

a) Technická zpráva – celkový půdorysný tvar objektu je do U. Provozy objektu jsou dělené na ubytovací, část určená pro restauraci a část určenou pro konferenční sál. Obvodové stěny jsou z keramických tvárnic Porotherm. Střecha je vyhotovena z plechové krytiny s povrchovou úpravou barvy šedočerné. Vrchní část obytného podkroví na štítu je obložena naimpregnovaným dřevěným obkladem. Barva fasády je pastelově vanilková.

Vstupy do objektu jsou zastřešeny přístřeškem. Maximální výška objektu je 11,88 m.

D.1.2 Stavebně konstrukční část

a) Technická zpráva – Obvodové stěny jsou vyhotovené z tvárnic Porotherm 30 Profi, zděné na tenkovrstvou maltu, zdivo je opatřené tepelnou izolací z minerální vlny tloušťky 150 mm. Dále nosné vnitřní stěny jsou vyhotoveny z Porotherm 30, zděné na tenkovrstvou maltu. Obvodové stěny v 1. PP jsou z betonových tvárnic BD 30, tyto stěny v 1.PP jsou patřeny tepelnou izolací z minerální vlny tloušťky 150 mm tam. V místech, kde je kontakt se zeminou je tepelná izolace XPS tloušťky 150 mm. Uvnitř objektu se nachází akustická nenosná stěna Porotherm 19 AKU a nenosné stěny Porotherm 11,5. Strop je jak nad 1.NP, tak nad 1. PP monolitický. Nad prostory nepodsklepené části jsou ve stropě uložené ocelové nosníky průřezu HEB 180, které přenášejí zatížení od ocelové nosné konstrukce krovu. Základy jsou vyhotoveny z betonových monolitických pasů a zároveň pod sloupy v nepodsklepené části jsou z betonových monolitických patek. Plné vazby v krovu budou ocelové rámové konstrukce průřezu UPE 160, tento rám bude držet ocelové vaznice průřezu UPE 140, které společně s pozednicí budou podpírat dřevěné krokve 160/140. Konstrukce krovu nad podsklepenou částí bude z dřevěné tesařské konstrukce, kdy prvky budou opřeny do vnitřních nosných stěn. Instalační šachty pro vedení rozvodů jsou vyhotoveny z protipožárního sádkokartonu tloušťky 75 mm, v těchto šachtách se nepovedou hořlavé látky. Na střeše je vyhotovena jímací soustava, která je svedena svody do základů, kdy po obvodě jednotlivých dilatačních celků je veden zemnicí pásek materiálu FeZn 8. Střešní krytina je plechová z titan-zinku, sedlová, ve sklonu 38°. Na střeše budou také umístěny tyčové lapače sněhu, které budou zabraňovat skluzu sněhu. Přesah střechy bude vyhříván měděným drátem. Na okrajích střechy jsou umístěny okapové žlaby pozinkované, tyto žlaby budou po dobu zimního období odmontovány z důvodu zatížení sněhem. Podsklepená část objektu je oddilatována.

Dveře a okna jsou plastová, sladěná do hnědé barvy. Vytápění objektu bude zajištěno pomocí dvou plynových kondenzačních kotlů umístěných v technické místnosti, tyto kotle budou napojené na společný odvod kouře.

Umělé osvětlení místností bude pomocí LED svítidel. Maximální výška objektu je 11,88 m.

b) Výkresová část

D 01 – pohledy

D 02 – základy

D 03 – půdorys 1.PP

D 04 - strop nad 1.PP

D 05 – půdorys 1.NP

D 06 – strop nad 1.NP

D 07 – půdorys 2.NP

D 08 – řez A-A

D 09 – řez B-B

D 10 – krov
D 10a – řezy krovem

D 11 – střecha

c) Statické posouzení – bylo provedeno posouzení únosnosti nosných stěn, statické posouzení ocelové vaznice a krokví, sloupu a průvlaku. Statické posudky vyhovují. Příložené v příloze. Statické modely jsou vyhotoveny v softwaru FIN 2D, statické posouzení je vyhotoveno softwarem FIN Beton.

D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

Viz B.2.8

D.1.4 Technika prostředí staveb

a) Technická zpráva

Vnější kanalizace – těsně na hranici ukončení pozemku stavebníka a veřejného pozemku se nachází ukončení kanalizační přípojky. Na tomto místě ukončení bude vybudována revizní šachta napojena na potrubí PVC DN 150. Před objektem se nachází lapák tuků, do kterého bude odváděna splašková kanalizace z prostorů kuchyně. Na lapák tuků bude navazovat šachta pro odběr vzorků. Kanalizace z lapáku tuků bude poté napojena na hlavní splaškovou kanalizaci vedoucí do veřejného řádu. Potrubí kanalizace na pozemku, které je vedené mimo objekt, bude vedeno ve výkopové rýze, uložené na štěrkopískový podsyp a následně zasypáno nesoudržnou zeminou. Dešťová voda ze střechy bude sváděna pomocí okapových žlabů a svislých svodů přes lapač splavenin a odvedena potrubím PVC DN 150. Na okraji pozemku se opět nachází revizní šachta, poté přes kanalizační přípojku bude napojení na veřejný kanalizační řád pro dešťovou vodu.

Vnitřní kanalizace – Ležaté potrubí je navrženo z PVC. Je vedeno buď v podhledu nebo ve vybudovaných předstěnách. Odvětrání vnitřní kanalizace je zajištěno ventilační hlavicí. V 1.PP z důvodů umístění předmětů potřebující kanalizační odvod, který se nachází pod úroveň hlavního svodu do vnější kanalizace, byla pod 1. PP navržena tlaková přečerpávací stanice s objemem 1,3 m³. Přečerpávací tlaková stanice je umístěna na svém základě, viz projektová dokumentace. Veškeré ležaté svodné a přípojovací potrubí bude provedeno v minimálním spádu 2 %. Po dokončení rozvodů kanalizace se před jejich zakrytím provede zkouška vodotěsnosti a jejich prohlídka.

Vnější vodovod – Objekt vody bude napojen na vodovodní přípojku na okraji pozemku. Na okraji pozemku se také nachází vodoměrná šachta. Z vodoměrné šachty bude vedeno potrubí PE 65x5,8 do hotelu.

Vnitřní vodovod – Trasa rozvodů teplé a studené vody je patrná z projektové dokumentace. Potrubí k jednotlivým předmětům je vedeno v předstěnách a v podhledu. Po umístění vodovodního potrubí musí být provedena tlaková zkouška. Při přívodu vody do objektu je v technické místnosti umístěn hlavní

uzávěr vody. Ohřev je zajištěn přes zásobníkový ohříváč vody. Okruh je opatřen cirkulačním oběhem.

Vytápění a ohřev T.V. – vytápění objektu je vyřešeno pomocí dvou plynových kondenzačních kotlů. Voda bude cirkulovat v deskových otopných tělesech, které jsou umístěny v jednotlivých místnostech. Rozvod otopné soustavy je z měděných trubek, které jsou pospojované pájením. Jejich odvzdušnění je zajištěno přes otopná tělesa, kdy na jednotlivých otopných tělesech budou umístěny odvzdušňovací ventily. Systém vytápění musí po skončení montáže vyhovovat po montážní tak i po provozní stránce. Jeho způsobilost je nutné zjistit zkouškami těsnosti. Zkoušky provádí způsobilá osoba.

Elektroinstalace – Hlavní vypínač el. energie je v technické místnosti. Veškeré elektroinstalace budou provedeny odbornou osobou. V objektu je navrženo osvětlení, zásuvky pro napojení dalších el. spotřebičů. Měření spotřeby je instalováno v elektroměrovém pilíři, umístěným na okraji pozemku s možností vstupu z veřejného prostranství. Veškeré rozvody kabelů jsou typu CYKY, umístěné pod omítkou nebo v podhledu. Osvětlení bude pomocí LED svítidel, dle výběru investora. Ovládání spínačů bude u vstupu do prostoru.

Plynovod – objekt je zásobován plynem z veřejného řádu plynovodem STL. Na okraji pozemku se nachází pilíř s hlavním uzávěrem plynu. Rozvod plynovodu je z oceli, průměru trubky 32 mm. Plyn není veden vnitřkem objektu. Připojení plynu je potřeba pouze pro plynové kotle a v kuchyni pro plynové vařiče.

Ochrana před bleskem – na střeše je navržena jímací soustava z FeZn 8, dále svody, které povedou do základů, kde je po obvodu dilatačního celku veden zemnicí pásek.

b) Výkresová část

D 101 – kanalizace 1.PP

D 102 – kanalizace 1.NP

D 103 – kanalizace 2.NP

D 201 – vodovod 1.PP

D 202 – vodovod 1.NP

D 203 – vodovod 2.NP

D 301 – plynovod 1.PP

D 302 – plynovod 1.NP

Přílohy:

Skladba střechy

	Vrstva materiálu	d [m]	ρ [kNm ⁻³]	gk [kN/m ²]
1.	Plech rovný - Titanzinek	0,001	69,9	0,069
2.	OSB deska	0,012	5,88	0,07
3.	Kontralatě	0,06	3,92	0,23
4.	Difúzní fólie	0,001	14,41	0,01
5.	Krokve	0,16	3,92	0,62
6.	Minerální vata	0,3	1,96	0,588
7.	Parozábrana	0,001	14,41	0,01
8.	Nosná konstrukce pro SDK	0,006	76,98	0,46
9.	Sádrokarton	0,0125	7,35	0,091
				Σ 2,15

Skladba stropní konstrukce

	Vrstva materiálu	d [m]	ρ [kNm ⁻³]	gk [kN/m ²]
1.	Keramická dlažba	0,008	21,57	0,172
2.	Lepící tmel	0,003	0,04	0,00012
3.	Vláknobetonová deska	0,05	20,59	1,02
4.	PE folie separační	0,0001	4,9	0,00049
5.	EPS	0,06	0,29	0,017
6.	ŽB deska	0,25	23,5	5,87
7.	Armovací stěrka	0,003	12,94	0,038
8.	Nosná konstrukce podhledu	0,001	76,98	0,07
9.	Sádrokartonový podhled	0,0125	7,35	0,091
				Σ 7,27

Skladba stěny

	Vrstva	d [m]	ρ [kN/m ³]	gk [kN/m ²]
1.	Vnitřní omítka	0,006	19,6	0,11
2.	Stěrka	0,003	12,94	0,038
3.	Porotherm 30 Profi	0,30	7,84	2,35
4.	Lepidlo	0,002	0,04	0,00008
5.	Minerální vlna	0,15	1,96	0,294
6.	Stěrka	0,003	12,94	0,038
7.	Vnitřní omítka	0,006	19,6	0,11
				Σ 2,9

Skladba stěny v 1.PP

	Vrstva	d [m]	ρ [kN/m ³]	g_k [kN/m ²]
1.	Vnitřní omítka	0,006	19,6	0,11
2.	Stěrka	0,003	12,94	0,038
3.	BD 30	0,30	15	3,7
4.	Lepidlo	0,002	0,004	0,00008
5.	Minerální vlna	0,15	1,960	0,294
6.	Stěrka	0,003	12,94	0,038
7.	Vnitřní omítka	0,006	19,6	0,11
				Σ 4,29

1) Statický výpočet stěn:

Obvodová stěna

1. Kvalita zdiva a jeho pevnostní značka

P10

2. Tloušťka zdiva

Vnitřní zdivo 300 mm

3. Výška zdiva a vzpěrná výška h_{ef}

3710 mm, součinitel $r = 1$, vzpěrná výška $3710 \times 1 = 3710$ mm

4. Zatížení na stěnu od horních konstrukcí

Strop nad 1.NP $1 \times 7,27 \times 3 = 21,81$ kN/ m

Stěna $1 \times 2,9 \times 3 = 8,7$ kN/ m

Ocelová konstrukce = 78,71 kN/m

Užitné zatížení: $1 \times 4 \times 3 = 12$ kN/ m

5. Zatížení od věnce, průvlaků v úrovni stropu

Váha konstrukce: $2 \times 0,3 \times 0,25 \times 25 = 3,75$ kN/ m

6. Zatížení od stěny pod stropem pro posuzovaný průřez, tj. v 1/2 výšce a pro celou výšku

V polovině výšky: $3,71 \times 2,9 \times 0,5 = 5,4$ kN/ m

V patě: $2 \times 5,4 = 10,8$ kN/ m

7. Sníh

3,43 kN/m – hodnota dle digitální mapy sněhových oblastí

8. Součet zatížení – hodnota svíslé síly N_{ed}

Určení N_{ed} : kombinační rovnice 6.10	
Stálé zatížení	$1,35 \times (21,81 + 8,7 + 78,71 + 3,75 + 5,4) = 159,9$ kN/m
Užitné zatížení	$1,5 \times (12 + 3,43) = 23,145$ kN/ m
N_{ed}	$159,9 + 23,145 = 183,07$ kN/ m

9. Určení nebo výpočet charakteristické pevnosti f_k pro zdivo

f_k (Vnitřní zdivo: 300 mm) = 10 MPa – od výrobce

Výpočet: $f_k = K \times f_b^{0,85}$

$$f_b = \delta \times \eta \times f_u$$

η Pro 6% vlhkost (běžné) = 1,0

δ vliv šířky a výšky zdícího prvku $\geq 250 = 1,15$

f_u Průměrná pevnost v tlaku pro P10 = 10 MPa

K Součinitel = pro 3. skupinu = 0,5

$$f_b = 1,15 \times 1 \times 10 = 11,5 \text{ MPa}$$

$$f_k = 0,5 \times 7,97 = 3,9 \text{ MPa}$$

10. Určení součinitele ϕ_s

$$\text{Pro vnitřní stěny: } \phi_s = 0,85 - 0,0011(h_{ef}/t_{ef})^2 = 0,85 - 0,0011(3,71/0,3)^2 = 0,68$$

11. Stanovení návrhové pevnosti zdiva

$$f_d = f_k/\gamma_M$$

γ_M - hodnota je použita dle normované hodnoty 2,2

$$\text{Vnitřní zdivo: } f_d = 10/2,2 = 4,5 \text{ MPa}$$

12. Určení plochy A

$$A = b \times t$$

$$\text{Vnitřní zdivo: } 1 \times 0,3 = 0,3 \text{ m}^2$$

13. Výpočet únosnosti zdiva. Platí pro zjednodušenou metodu dle normy ČSN EN 1996-3

$$N_{RD} = A \times f_d \times \phi_s$$

$$\text{Vnější zdivo: } 0,3 \times 4,5 \times 0,68 = 0,918 \text{ MN/m} = 918 \text{ kN/m}$$

14. Porovnání únosnosti zdiva, tj. vypočtené síly (N_{Rd}) se silou od zatížení (N_{Ed})

$$N_{Rd} > N_{Ed}$$

$$\text{Vnější zdivo: } 918 \text{ kN/m} > 184,865 \text{ kN/m}$$

Vnitřní stěna staticky **VYHOVUJE** na svislé zatížení

Obvodová stěna v 1. PP

1. Kvalita zdiva a jeho pevnostní značka

-

2. Tloušťka zdiva

$$300 \text{ mm}$$

3. Výška zdiva a vzpěrná výška h_{ef}

$$3,56 \text{ m, součinitel } r = 1, \text{ vzpěrná výška } 350 \times 1 = 3560 \text{ mm}$$

4. Zatížení na stěnu od horních konstrukcí

$$\text{Stěna } 1,2 \times 2,9 \times 8 = 27,84 \text{ kN/m}$$

$$\text{Strop nad 1.PP } 1 \times 7,27 \times 5,7 = 41,439 \text{ kN/m}$$

$$\text{Strop nad 1.NP } 1 \times 7,27 \times 5,7 = 41,439 \text{ kN/m}$$

$$\text{Střecha } 1 \times 2,15 \times 8 = 17,2 \text{ kN/m}$$

$$\text{Užitné zatížení: } 2 \times 4 \times 8 = 64 \text{ kN/m}$$

5. Zatížení od věnce, průvlaků v úrovni stropu

$$\text{Váha konstrukce: } 3 \times 0,3 \times 0,25 \times 25 = 5,625 \text{ kN/m}$$

6. Zatížení od stěny pod stropem pro posuzovaný průřez, tj. v ½ výšky a pro celou výšku

V polovině výšky: $4,29 \times 3,56 \times 0,5 = 7,63 \text{ kN/ m}$

V patě: $2 \times 7,63 = 15,26 \text{ kN/ m}$

7. Sníh

3,43 kN/m – hodnota dle digitální mapy sněhových oblastí

8. Součet zatížení – hodnota svislé síly N_{Ed}

Určení N_{Ed} : kombinační rovnice 6.10	
Stálé zatížení	$1,35 \times (27,84 + 41,439 + 41,439 + 17,2 + 7,63) = 182,96 \text{ kN/m}$
Užitné zatížení	$1,5 \times (64 + 3,43) = 101,145 \text{ kN/ m}$
N_{Ed}	$182,96 + 101,145 = 284,1 \text{ kN/ m}$

9. Určení nebo výpočet charakteristické pevnosti f_k pro zdivo

f_k (Vnitřní zdivo: 300 mm) = 15 MPa – od výrobce

Výpočet: $f_k = K \times f_b^{0,85}$

$$f_b = \delta \times \eta \times f_u$$

η Pro 6% vlhkost (běžné) = 1,0

δ vliv šířky a výšky zdícího prvku $\geq 250 = 1,15$

f_u Průměrná pevnost v tlaku pro BD 30 = 15 MPa

K Součinitel = pro 3. skupinu = 0,5

$$f_b = 1,15 \times 1 \times 15 = 17,25 \text{ MPa}$$

$$f_k = 0,5 \times 17,25 = 8,62 \text{ MPa}$$

10. Určení součinitele ϕ_s

Pro vnější stěny: $\phi_s = 1,3 - (l_{t,ef}/8) = 0,59$

U prostého uložení stropu je hodnota $l_{t,ef} = 1 \times 5,7$

11. Stanovení návrhové pevnosti zdiva

$$f_d = f_k / \gamma_M$$

γ_M - hodnota je použita dle normované hodnoty 2,2

$$f_d = 15 / 2,2 = 6,8 \text{ MPa}$$

12. Určení plochy A

$$A = b \times t$$

Vnější zdivo: $1 \times 0,3 = 0,3 \text{ m}^2$

13. Výpočet únosnosti zdiva. Platí pro zjednodušenou metodu dle normy ČSN EN 1996-3

$$N_{RD} = A \times f_d \times \phi_s$$

Vnější zdivo: $0,3 \times 6,8 \times 0,59 = 1,203 \text{ MN/m} = 1\,203 \text{ kN/ m}$

14. Porovnání únosnosti zdiva, tj. vypočtené síly (N_{Rd}) se silou od zatížení (N_{Ed})

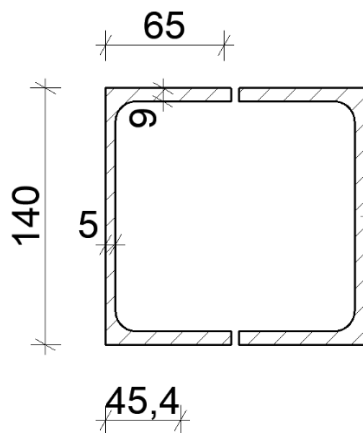
$$N_{Rd} > N_{Ed}$$

Vnější zdivo: $1203 \text{ kN/ m} > 284,1 \text{ kN/ m}$

Vnitřní stěna staticky **VYHOVUJE** na svislé zatížení

2) Statické posouzení ocelové vaznice

Je navržena ocelová vaznice průřezu 2x UPE 140



$$r = 12 \text{ mm}$$

$$A = 1840 \text{ mm}^2$$

$$I_z = 78,8 \text{ cm}^4$$

S 235

45,4

Rozměry UPE 140

Celý profil

$$A_{\text{celk}} = 2 \times 1840 = 3680 \text{ mm}^2$$

$$I_{z,\text{celk}} = 2 \times (78,8 \times 10^4 + 1840 \times 45,4^2) = 9,16 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$i_z = \sqrt{\frac{9,16 \cdot 10^6}{3680}} = 49,8 \text{ mm}$$

$$W_{pl,z} = \frac{I_{z,\text{celk}}}{i_z} = \frac{9,16 \cdot 10^6}{49,8} = 0,183 \text{ mm}^3$$

$$M_{el,Rd} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_m} = \frac{0,183 \cdot 10^3 \cdot 235}{1,0} = 43,005 \text{ kNm}$$

$$M_{sd} = 11,42 \text{ kNm}$$

$$M_{sd} \leq M_{el,Rd}$$

$$11,42 \leq 43,005$$

Průřez vyhovuje při posouzení na ohyb.

Zatřídění profilu

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{235}} = 1$$

- Pásnice složeného

$$\frac{b}{t_p} = \frac{2 \cdot (65 - 5 - 12)}{9} = 10,66 \leq 33 \varepsilon \rightarrow \textcircled{1}$$

- Stěna složeného

$$\frac{c_s}{t_s} = \frac{140 - (2 \cdot 9) - (2 \cdot 12)}{5} = 19,6 \leq 33 \varepsilon \rightarrow \textcircled{1}$$

→ Třída $\textcircled{1}$

Posouzení smykové únosnosti v MSÚ

Největší posouvající síla $V_{ed} = 11,18 \text{ kN}$

Návrhová plastická smyková únosnost

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot \left(\frac{f_y}{\sqrt{3}}\right)}{\gamma_m} = \frac{h_w}{\sin\phi} t_w \cdot \left(\frac{f_y}{\sqrt{3}}\right) = \frac{2 \cdot (140-2) \cdot 1,96 \cdot \left(\frac{235}{\sqrt{3}}\right)}{1,0} = 73,39 \text{ kN}$$

Návrhová únosnost s vlivem boulení

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{h_w}{\sin\phi} t_w \cdot f_{bw}}{\gamma_m} \quad \begin{array}{ll} f_{bw} = 0,58 f_y & \text{pro } \bar{\lambda}_w \leq 0,83 \\ f_{bw} = 0,48 f_y / \bar{\lambda}_w & \text{pro } \bar{\lambda}_w > 0,83 \end{array}$$

$$\bar{\lambda}_w = 0,346 \cdot \frac{s_w}{t_w} \sqrt{\frac{f_y}{E}} = 0,346 \cdot \frac{2 \cdot (140-2)}{1,96} \sqrt{\frac{235}{210000}} = 1,62$$

$$\bar{\lambda}_w = 1,62 > 0,83$$

$$f_{bw} = 0,48 \cdot 235 / 1,62 = 69,6 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{2 \cdot (140-2) \cdot 10^{-3}}{\sin 90^\circ} \cdot 1,96 \cdot 10^{-3} \cdot 69,6 \cdot 10^3}{1,0} = 37,65 \text{ kN}$$

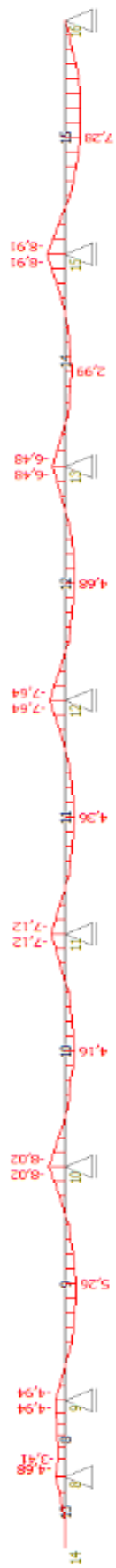
Návrhová smyková únosnost $V_{c,Rd} = \min(V_{pl,Rd}; V_{b,Rd}) = \min(73,39; 37,65) = 37,65 \text{ kN}$

$$V_{ed} \leq V_{c,Rd}$$

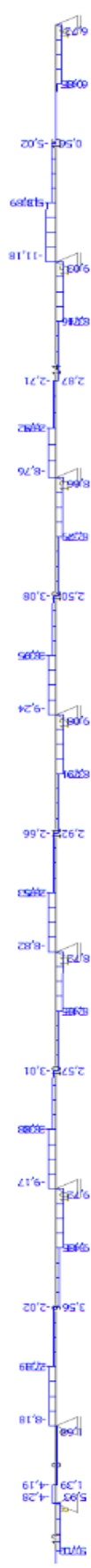
$$11,18 \leq 37,5 \text{ kN}$$

Průřez vyhovuje při posouzení na smyk.

Průhyb: $\delta_{\max} = 4 \cdot 000 / 250 = 16 \text{ mm} > 3,9 \text{ mm (FIN 2D)}$



2 – Průběh vnitřních účinků od ohybových momentů působící na vaznici – FIN2D



3 – Průběh vnitřních účinků od posouvajících sil působící na vaznici – FIN2D



1 - Deformace na ocelové vaznici

3) Statické posouzení krokve

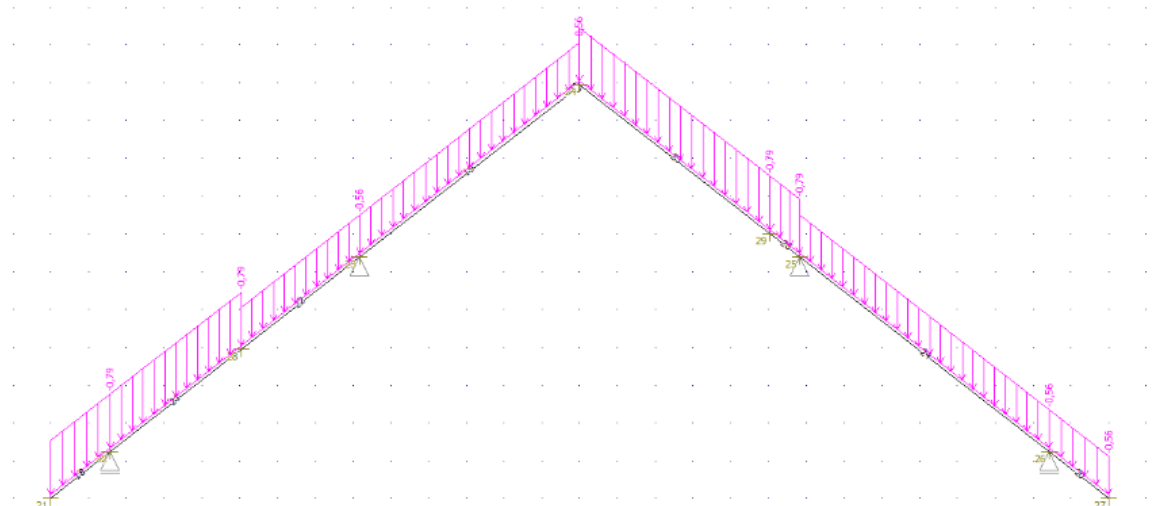
Jedná se o posouzení dřevěné krokve rozměru 160/140mm. Krokve jsou od sebe vzdálené 1000 mm. Krokve jsou zatíženy plechovou krytinou.

Výpočtová délka krokve $l = 4,2 \text{ m}$

Zatížení od střechy – $0,379 \text{ kN/m}^2 \times 1,35 = 0,511 \text{ kN/m}'$

Zatížení od sněhu – $3,43 \text{ kN/m}^2 \times 1,5 = 5,14 \text{ kN/m}'$

Zatížení od větru viz FIN 2D



4 - Zatížení od větru - FIN 2D

Geometrie krokve	
b	140 mm
h	160 mm
A	0,0224 m ²
I _z	0,000047 m ⁴
i _z	0,045 m
W _z	0,00067 m ³

Charakteristika materiálu krokve	
Třída pevnosti dřeva	C18
Charakteristická pevnost v ohybu $f_{m,k}$	18 MPa
Charakteristická pevnost ve smyku $f_{v,k}$	3,4 MPa
5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05}$	6 GPa
Průměrná hodnota modulu pružnosti $E_{0,mean}$	9 GPa
Třída provozu	2
Vliv trvání zatížení a vlhkosti na pevnost k_{mod}	0,8
Dílčí součinitel materiálu γ_m	1,3
Návrhová pevnost v ohybu $f_{m,d}$	11,08 MPa
Návrhová pevnost ve smyku $f_{v,d}$	2,09 MPa

Součinitel pro redukci průřezu vlivem výsušných trhlin k_{cr}	0,67
---	------

Vlastní tíha krokve $f_{k,0} = 0,16 \cdot 0,14 \cdot 6 = 0,134 \text{ kN/m}^2$

Návrhová hodnota $f_{d,0} = f_{k,0} \cdot \gamma_G = 0,134 \cdot 1,35 = 0,18 \text{ kN/m}^2$

Maximální ohybový moment uprostřed při max. zatížení $M_{ed} = 5,33 \text{ kNm}$

Maximální posouvající síla nad podporou při max. zatížení $V_{ed} = 6,92 \text{ kN}$

Posouzení na 1. MSÚ

Efektivní délka krokve pro posouzení klopení

$$l_{ef} = 0,9 \cdot l = 0,9 \cdot 4,2 = 3,78 \text{ m}$$

Kritické napětí v ohybu

$$\sigma_{m,crit} = 0,78 \cdot E_{0,05} \cdot b^2 / (h \cdot l_{ef}) = 0,78 \cdot 6 \cdot 10^3 \cdot 0,14^2 / (0,16 \cdot 3,78) = 151,6 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost

$$\lambda_{rel,m} = (f_{m,k} / \sigma_{m,crit})^{0,5} = (18 / 151,6)^{0,5} = 0,34$$

Součinitel klopení $\lambda_{rel,m} \leq 0,75$ $k_{crit,1} = 1,0$

→ Průřez se klopit nebude

Posouzení na ohyb při max. zatížení

$$k_{crit,1} = 1,0$$

$$\sigma_{m,d} = M_{ed} / W_z = 5,33 \cdot 10^3 / 0,00067 = 7,95 < k_{crit,1} \cdot f_{m,d} = 1 \cdot 11,08 = 11,08 \text{ MPa}$$

Průřez vyhoví, využití průřezu je 71,75 %.

Posouzení na smyk při max. zatížení

$$b_{ef} = b \cdot k_{cr} = 0,14 \cdot 0,67 = 0,09 \text{ m}$$

$$A_{ef} = h \cdot b_{ef} = 0,16 \cdot 0,09 = 0,014 \text{ m}^2$$

Smykové napětí

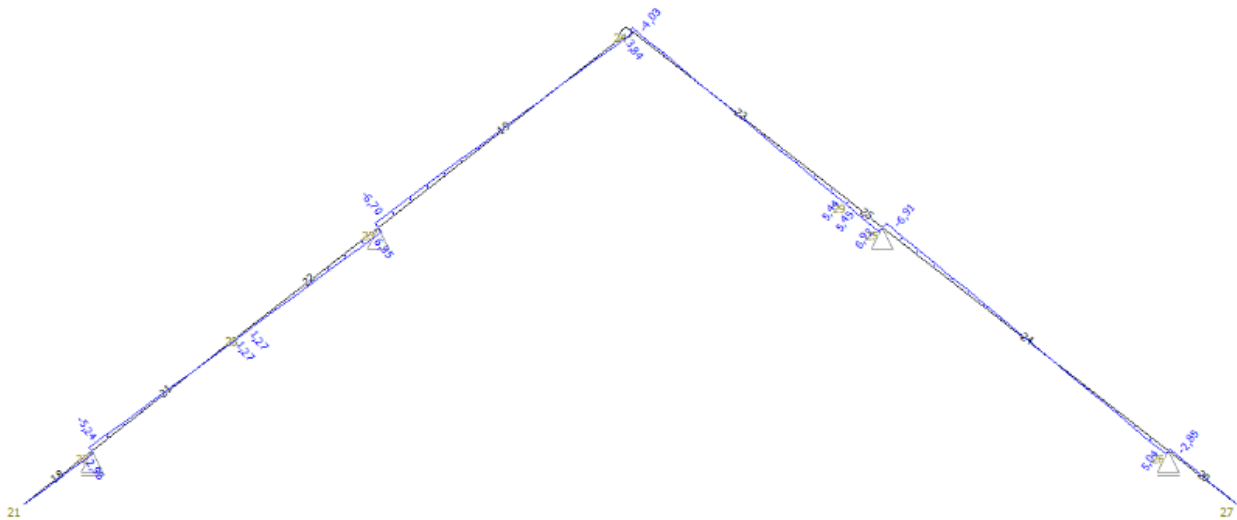
$$\tau_{v,d} = 3/2 \cdot V_{ed} / A_{ef} = 3/2 \cdot 6,92 \cdot 10^3 / 0,014 = 0,741 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,09 \text{ MPa}$$

Průřez vyhoví, využití průřezu je 35,4%.

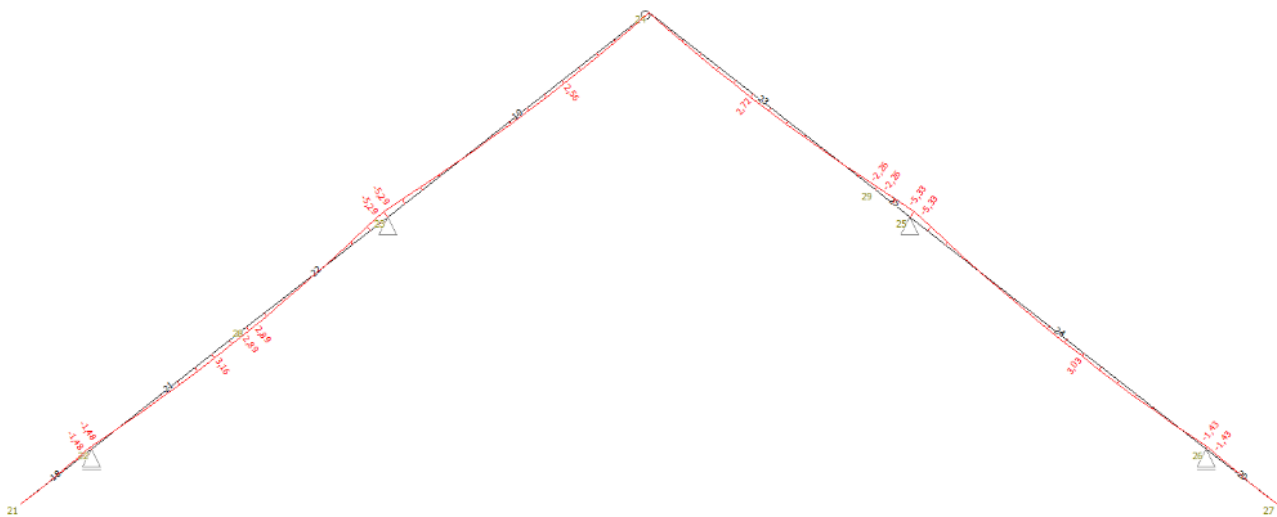
Přípustné deformace na krokvi na nejvíce namáhané části

$$w = L / 250 = 4200 / 250 = 16,8 \text{ mm}$$

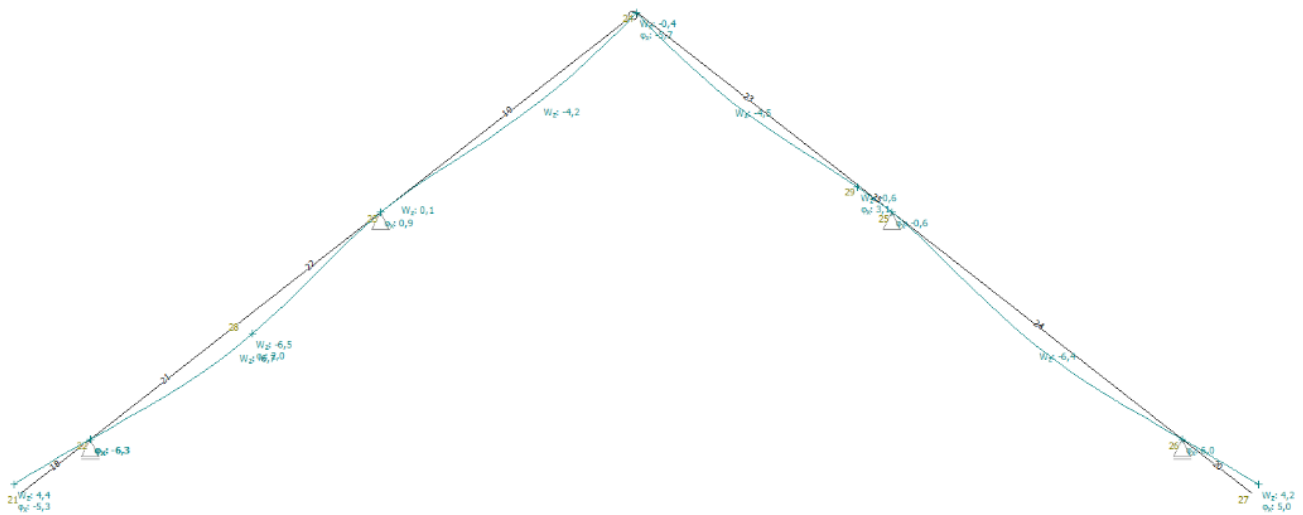
Vypočítaný průhyb viz FIN 2D je 6,7 mm



5 - Průběh vnitřních účinků od posouvajících sil působící na krokve - FIN 2D

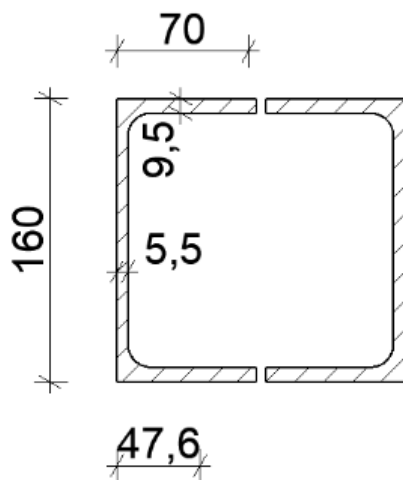


7 - Průběh vnitřních účinků od ohybového momentu na krokve - FIN 2D



4) Návrh ocelového rámu ^{9 - Výsledné deformace - FIN 2D}

Je navržen ocelový rám průřezu 2x UPE 160



$$r = 12 \text{ mm}$$

$$A = 2170 \text{ mm}^2$$

$$I_z = 107 \text{ cm}^4$$

S 235

Rozměry UPE 160

Celý profil

$$A_{\text{celk}} = 2 \times 2170 = 4340 \text{ mm}^2$$

$$I_{z,\text{celk}} = 2 \times (107 \times 10^4 + 2170 \times 47,6^2) = 11,9 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$i_z = \sqrt{\frac{11,9 \cdot 10^6}{4340}} = 52,3 \text{ mm}$$

$$W_{pl,z} = \frac{I_{z,\text{celk}}}{i_z} = \frac{11,9 \cdot 10^6}{52,3} = 0,227 \text{ mm}^3$$

$$M_{el,Rd} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_m} = \frac{0,227 \cdot 10^3 \cdot 235}{1,0} = 53,3 \text{ kNm}$$

$$M_{sd} = 39,68 \text{ kNm}$$

$$M_{sd} \leq M_{el,Rd}$$

$$39,68 \leq 53,3$$

Průřez vyhovuje při posouzení na ohyb. Využití 74,4 %.

Zatřídění profilu

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{235}} = 1$$

- Pásnice složeného

$$\frac{b}{t_p} = \frac{2 \cdot (70 - 5,5 - 12)}{9,5} = 11,05 \leq 33 \varepsilon \rightarrow \textcircled{1}$$

- Stěna složeného

$$\frac{c_s}{t_s} = \frac{160 - (2.9,5) - (2.12)}{5,5} = 21,2 \leq 33 \varepsilon \rightarrow \textcircled{1}$$

→ Třída $\textcircled{1}$

Posouzení smykové únosnosti v MSÚ

Největší posouvající síla $V_{ed} = 47,52 \text{ kN}$

Návrhová plastická smyková únosnost

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot \left(\frac{f_y}{\sqrt{3}}\right)}{\gamma_m} = \frac{h_w}{\sin\Phi} \cdot t \cdot \left(\frac{f_y}{\sqrt{3}}\right)}{\gamma_m} = \frac{2 \cdot (160 - 2,5)}{\sin 90^\circ} \cdot 2,46 \cdot \left(\frac{235}{\sqrt{3}}\right)}{1,0} = 105,136 \text{ kN}$$

Návrhová únosnost s vlivem boulení

$$V_{b,Rd} = \frac{h_w}{\sin\Phi} \cdot t \cdot f_{bw}}{\gamma_m} \quad \begin{array}{ll} f_{bw} = 0,58 f_y & \text{pro } \bar{\lambda}_w \leq 0,83 \\ f_{bw} = 0,48 f_y / \bar{\lambda}_w & \text{pro } \bar{\lambda}_w > 0,83 \end{array}$$

$$\bar{\lambda}_w = 0,346 \cdot \frac{s_w}{t} \sqrt{\frac{f_y}{E}} = 0,346 \cdot \frac{2 \cdot (160 - 2,5)}{2,46} \sqrt{\frac{235}{210000}} = 1,48$$

$$\bar{\lambda}_w = 1,48 > 0,83$$

$$f_{bw} = 0,48 \cdot 235 / 1,11 = 76,2 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{b,Rd} = \frac{2 \cdot (160 - 2,5) \cdot 10^{-3} \cdot 2,46 \cdot 10^{-3} \cdot 76,2 \cdot 10^3}{1,0} = 59,04 \text{ kN}$$

Návrhová smyková únosnost $V_{c,Rd} = \min(V_{pl,Rd}; V_{b,Rd}) = \min(105,136; 59,04) = 59,04 \text{ kN}$

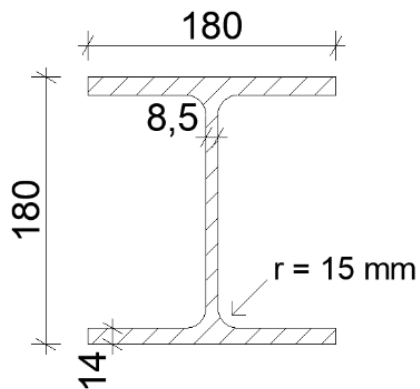
$$V_{ed} \leq V_{c,Rd}$$

$$47,52 \leq 59,04 \text{ kN}$$

Průřez vyhovuje při posouzení na smyk. Využití 80,48 %.

Průhyb: $\delta_{max} = 4 \cdot 300 / 250 = 17,2 \text{ mm} > 12,9 \text{ mm (FIN 2D)}$

Ocelový rám stojí na nosníku průřezu HEB 180



$$\begin{aligned}A &= 6530 \text{ mm}^2 \\I_z &= 1360 \cdot 10^4 \text{ mm}^4 \\W_{el,z} &= 151 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \\S &235\end{aligned}$$

Rozměry HEB 180

Posouzení mezního stavu únosnosti

Zatřídění profilu

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{235}} = 1$$

$$\frac{c_p}{t_p} = \frac{\left(\frac{180}{2}\right) - \left(\frac{8,5}{2}\right) - 15}{9,5} = 11,05 \leq 72 \varepsilon \rightarrow \textcircled{1}$$

$$\frac{c_s}{t_s} = \frac{180 - 2(14 + 15)}{14} = 5,05 \leq 9 \varepsilon \rightarrow \textcircled{1}$$

→ Třída $\textcircled{1}$

Posouzení únosnosti v ohybu

$$M_{el,Rd} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_m} = \frac{0,151 \cdot 10^3 \cdot 235}{1,0} = 35,49 \text{ kNm}$$

$$M_{sd} = 14,84 \text{ kNm}$$

$$M_{sd} \leq M_{el,Rd}$$

$$14,84 \text{ kNm} \leq 35,49 \text{ kNm}$$

Průřez vyhovuje při posouzení na ohyb. Využití 41,81 %.

Posouzení smykové únosnosti v MSÚ

Největší posouvající síla $V_{ed} = 78,71 \text{ kN}$

$$\frac{c_s}{t_s} \leq 69 \varepsilon \rightarrow \text{nebude se boulit}$$

$K_T = 5,34$ – výztuhy pouze u podpor nosníku

$$\lambda_s = \frac{C_s}{37,4 \cdot t_s \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{K_T}} = \frac{122}{37,4 \cdot 8,5 \cdot 1 \cdot \sqrt{5,34}} = 0,17$$

$$\bar{\lambda}_w = \bar{\lambda}_s \leq 0,8 \rightarrow \tau_{ba} = \frac{f_y}{\sqrt{3}}$$

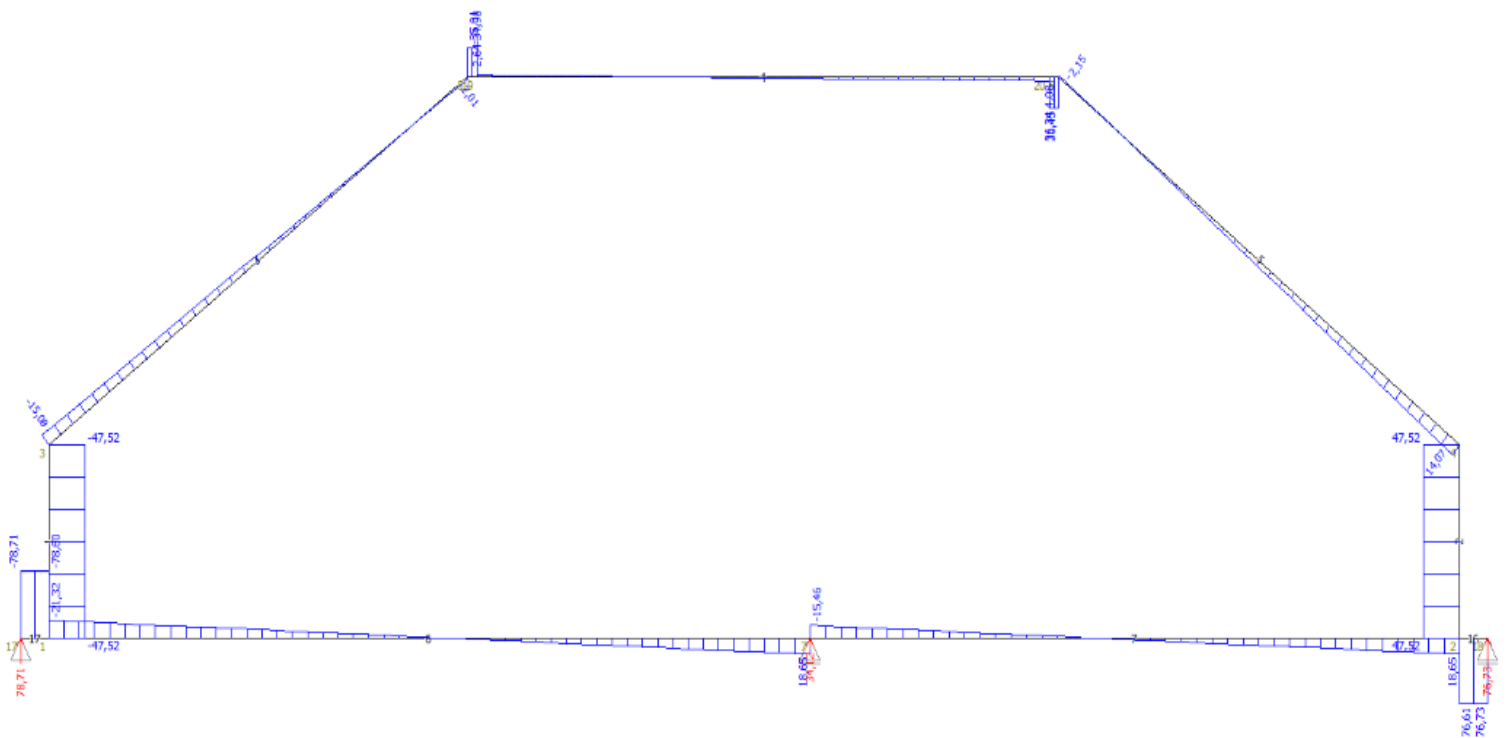
Návrhová únosnost

$$V_{ba,Rd} = \frac{C_s \cdot t_s \cdot \tau_{ba}}{\gamma_m} = \frac{122 \cdot 8,5 \cdot \frac{235}{\sqrt{3}}}{1,0} = 140,6 \text{ kN}$$

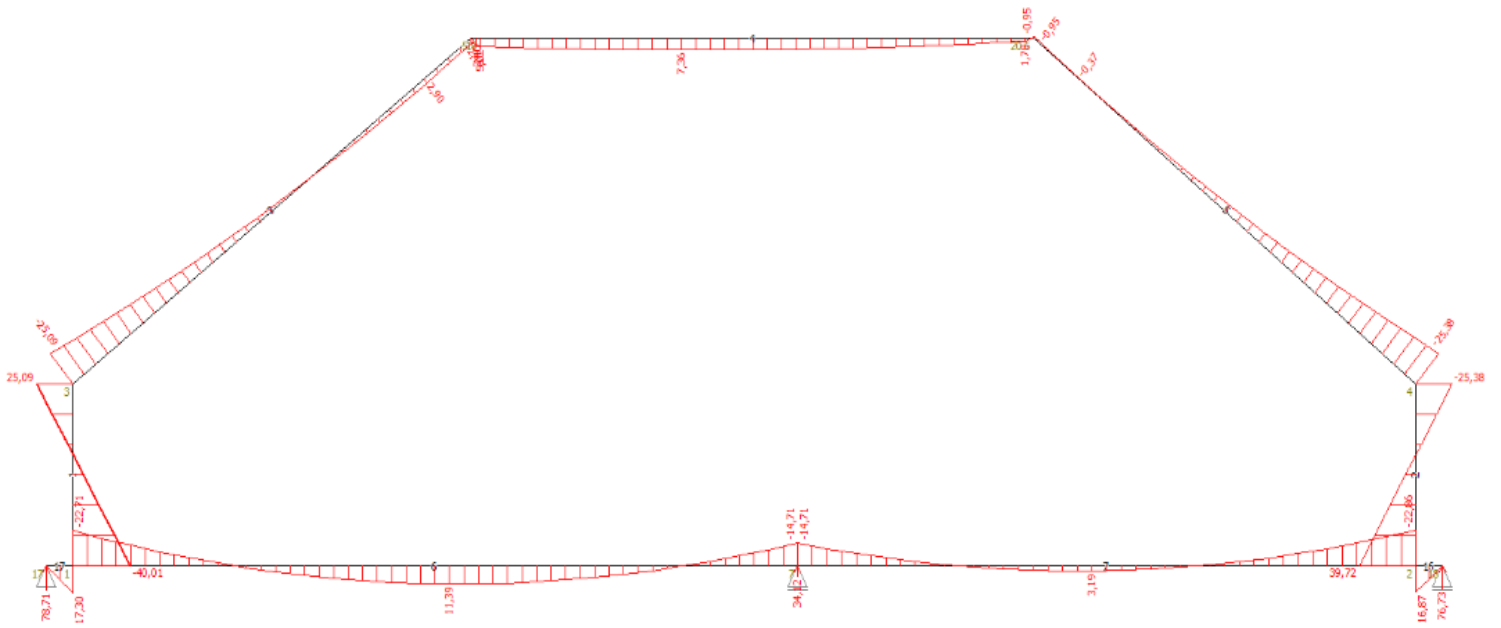
$$V_{ed} \leq V_{ba,Rd}$$

$$78,71 \text{ kN} \leq 140,6 \text{ kN}$$

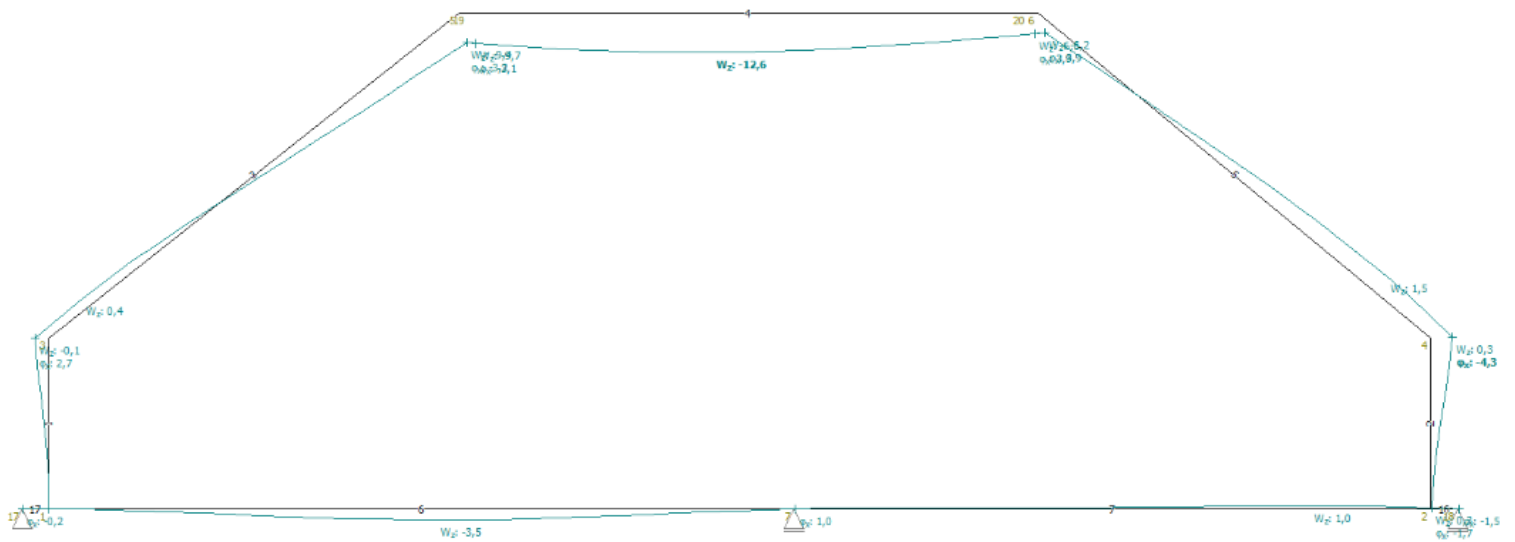
Průřez vyhovuje při posouzení na smyk. Využití 55,9 %.



Obrázek 11 - průběh vnitřních účinků od posouvajících sil působících na ocelový rám - FIN 2D



Obrázek 12 - průběh vnitřních účinků od ohybového momentu na ocelový rám - FIN 2D



Obrázek 13 - Deformace vzniklé na ocelovém rámu

5) Softwarové tepelno-fyzikální výpočty

Protokoly vystavil software Teplo 2017

Normové hodnoty součinitele prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/(m ² K)]	Mnou navržené hodnoty [W/(m ² K)]
Stěna vnější	0,30
Střecha se sklonem do 45°	0,24
Stěna přilehlá k zemině	0,45
Podlaha přilehlá k zemině	0,45

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Podlaha přilehlá k zemině**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka : Bakalářská práce

Datum : 22.05.2019

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	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Roznášecí beto	0,0600	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Tepelněizolačn	0,1500	0,0370	1270,0	20,5	50,0	0.0000
4	Betonová mazan	0,0600	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
5	Asfaltové pásy	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
6	Železobetonová	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
7	Štěrkopísek	0,1500	2,0000	1010,0	2000,0	50,0	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	Roznášecí betonová mazanina	---
3	Tepelněizolační desky z pěnového polystyrenu	---
4	Betonová mazanina	---
5	Asfaltové pásy	---
6	Železobetonová deska	---
7	Štěrkopísek	---

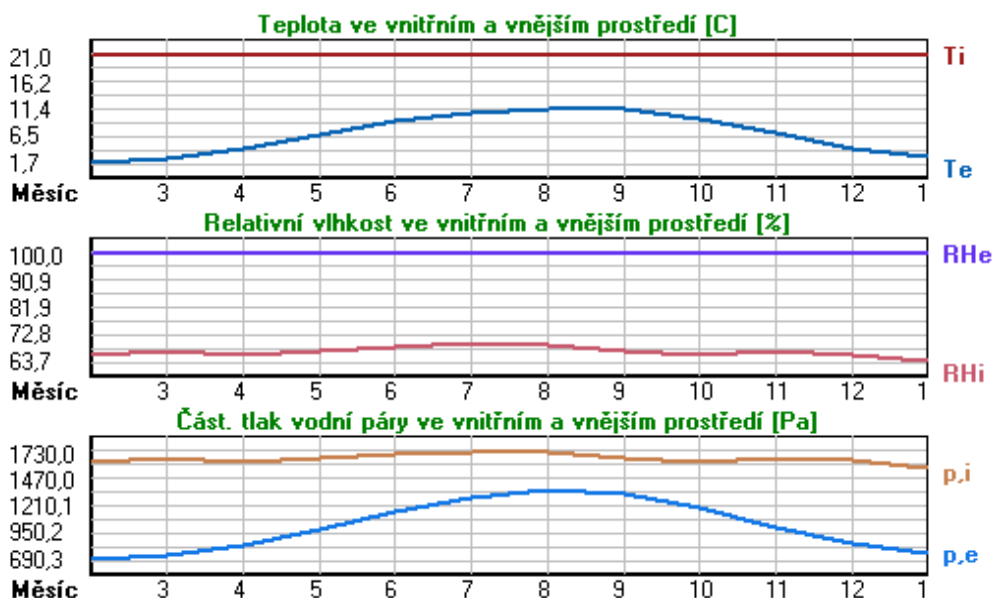
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]
1	31 744	21.0	63.7	1583.3	2.7	100.0	741.4
2	28 672	21.0	65.6	1630.5	1.7	100.0	690.3
3	31 744	21.0	67.3	1672.8	2.5	100.0	730.9
4	30 720	21.0	66.0	1640.5	4.3	100.0	830.2
5	31 744	21.0	66.9	1662.9	6.6	100.0	974.2
6	30 720	21.0	68.6	1705.1	9.1	100.0	1155.2
7	31 744	21.0	69.6	1730.0	10.7	100.0	1286.1
8	31 744	21.0	69.2	1720.0	11.5	100.0	1356.3
9	30 720	21.0	67.2	1670.3	11.2	100.0	1329.6
10	31 744	21.0	66.0	1640.5	9.5	100.0	1186.8
11	30 720	21.0	67.1	1667.8	7.1	100.0	1008.2
12	31 744	21.0	66.1	1643.0	4.4	100.0	836.0

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



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 : 4.387 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.219 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 7.6E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 : 538.2
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 : 16.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 20.14 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.946**

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	RHsi[%]
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	17.3	0.800	13.9	0.610	20.0	0.946	67.7
2	17.8	0.835	14.3	0.654	20.0	0.946	69.9
3	18.2	0.850	14.7	0.660	20.0	0.946	71.6
4	17.9	0.815	14.4	0.605	20.1	0.946	69.8
5	18.1	0.800	14.6	0.557	20.2	0.946	70.2
6	18.5	0.792	15.0	0.496	20.4	0.946	71.4
7	18.8	0.782	15.2	0.440	20.4	0.946	72.0
8	18.7	0.754	15.1	0.383	20.5	0.946	71.4
9	18.2	0.713	14.7	0.356	20.5	0.946	69.4
10	17.9	0.731	14.4	0.427	20.4	0.946	68.6
11	18.2	0.796	14.7	0.544	20.3	0.946	70.3
12	17.9	0.815	14.4	0.604	20.1	0.946	69.8

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

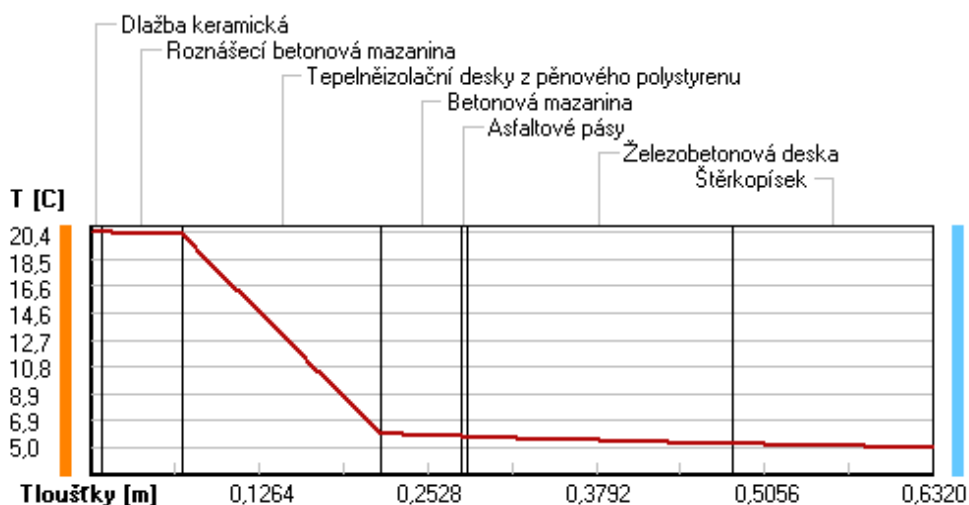
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

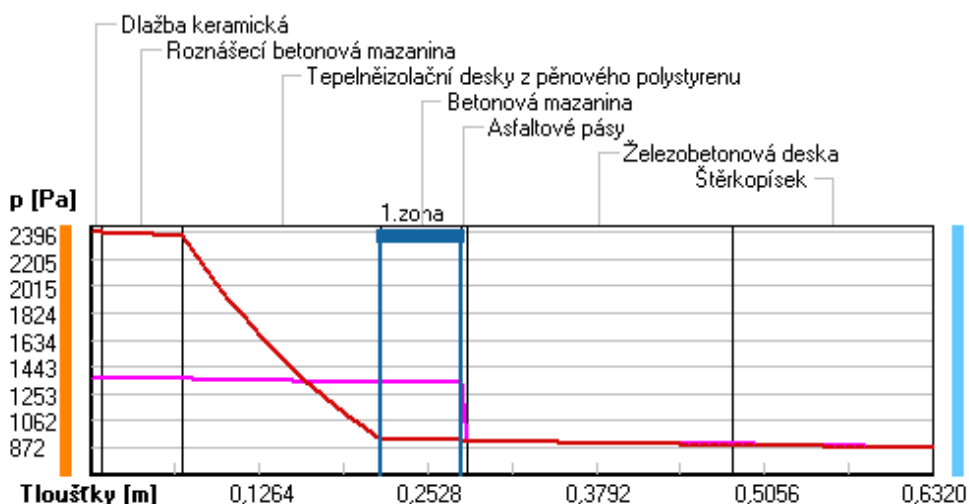
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.4	20.4	20.2	6.0	5.8	5.8	5.3	5.0
p [Pa]:	1367	1362	1357	1331	1327	914	898	872
p,sat [Pa]:	2396	2392	2370	934	923	919	888	872

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

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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



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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	Hranice kondenzační zóny pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.2180	0.2780	8.184E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0504 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.1230 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m ² za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m ² za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m ² za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
2	0.2180	0.2780	0.0406	0.0002	0.0404	0.0404
3	0.2180	0.2780	0.0450	0.0002	0.0448	0.0851
4	0.2180	0.2780	0.0370	0.0002	0.0368	0.1219
5	0.2180	0.2780	0.0321	0.0002	0.0318	0.1538
6	0.2180	0.2780	0.0243	0.0002	0.0241	0.1779
7	0.2180	0.2780	0.0198	0.0002	0.0197	0.1975
8	0.2180	0.2780	0.0158	0.0002	0.0157	0.2132
9	0.2180	0.2780	0.0142	0.0002	0.0140	0.2272
10	0.2180	0.2780	0.0202	0.0002	0.0200	0.2472
11	0.2180	0.2780	0.0296	0.0002	0.0294	0.2766
12	0.2180	0.2780	0.0381	0.0002	0.0379	0.3145
1	0.2180	0.2780	0.0386	0.0002	0.0384	0.3541

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.3541 kg/m²**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0000 kg/m²**
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0000 kg/m²
..... a do interiéru: 0.0000 kg/m²

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

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Dlažba keramic	---	242	123	---	---
2	Roznášecí beto	---	365	---	---	---
3	Tepelněizolačn	---	---	---	---	365
4	Betonová mazan	---	---	---	---	365
5	Asfaltové pásy	---	---	---	---	365
6	Železobetonová	---	---	---	---	365
7	Štěrkopísek	---	---	---	---	365

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

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

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

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

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540
Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Stěna obvodová z BD 30**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka : Bakalářská práce
Datum : 10.05.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná
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	Vnitřní omítka	0,0060	0,3500	1000,0	1000,0	10,0	0.0000
2	Betonové tvárn	0,3000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	JUB Jubizol Un	0,0001	1,0000	1050,0	1600,0	400,0	0.0000
4	Isover TF	0,2000	0,0410	800,0	160,0	1,0	0.0000
5	Baumit vnější	0,0100	0,4700	790,0	1800,0	25,0	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	Vnitřní omítka	---
2	Betonové tvárnice	---
3	JUB Jubizol Unigrund	---
4	Isover TF	---
5	Baumit vnější štuková omítka (FeinPutz ausen)	---

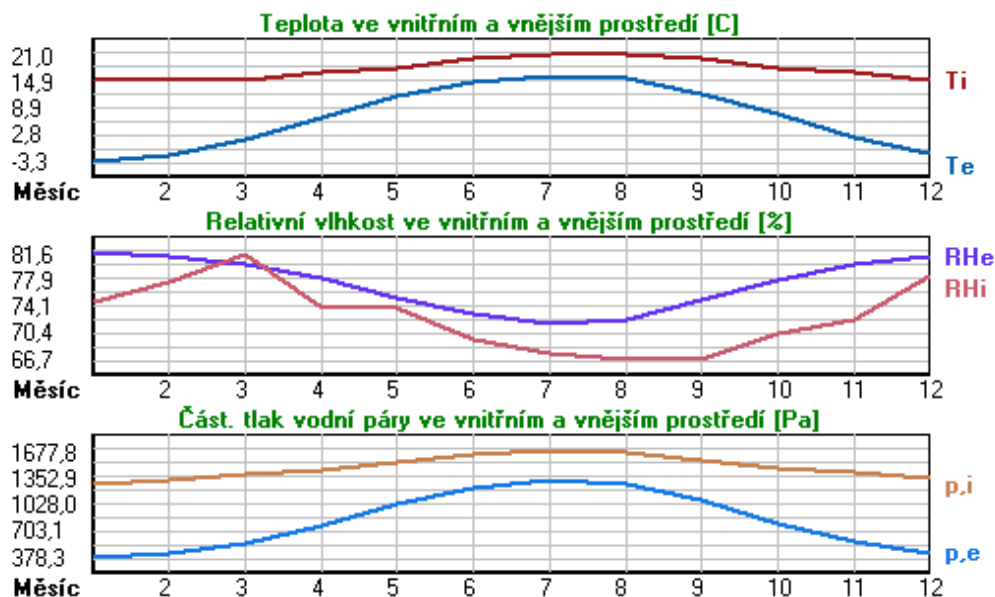
Okrajové podmínky výpočtu :

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 : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 65.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	15.0	74.7	1273.2	-3.3	81.6	378.3
2	28 672	15.0	77.5	1320.9	-1.8	81.0	425.9
3	31 744	15.0	81.4	1387.4	1.8	79.9	555.5
4	30 720	17.0	73.9	1431.2	6.5	78.0	754.6
5	31 744	18.0	74.0	1526.5	11.5	75.3	1021.3
6	30 720	20.0	69.6	1626.5	14.7	73.0	1220.4
7	31 744	21.0	67.5	1677.8	16.2	71.7	1319.7
8	31 744	21.0	66.8	1660.4	15.6	72.2	1278.9
9	30 720	20.0	66.7	1558.7	12.2	74.9	1063.9
10	31 744	18.0	70.2	1448.1	7.4	77.6	798.6
11	30 720	17.0	72.3	1400.2	2.1	79.9	567.6
12	31 744	15.0	78.3	1334.6	-1.4	80.9	439.8

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



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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 5.126 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.189 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 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 akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 896.2

Fázový posun teplotního kmitu P_{si}* podle EN ISO 13786 : 16.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 13.52 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f, R_{si,p} : 0.954

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	13.9	0.942	10.5	0.757	14.2	0.954	78.9
2	14.5	0.971	11.1	0.768	14.2	0.954	81.5
3	15.3	1.020	11.8	0.761	14.4	0.954	84.7
4	15.8	0.881	12.3	0.554	16.5	0.954	76.2
5	16.8	0.810	13.3	0.277	17.7	0.954	75.4
6	17.8	0.579	14.3	-----	19.8	0.954	70.7
7	18.3	0.430	14.8	-----	20.8	0.954	68.4
8	18.1	0.462	14.6	-----	20.8	0.954	67.8
9	17.1	0.628	13.6	0.182	19.6	0.954	68.2
10	15.9	0.806	12.5	0.481	17.5	0.954	72.4
11	15.4	0.893	12.0	0.663	16.3	0.954	75.5
12	14.7	0.980	11.3	0.772	14.2	0.954	82.2

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

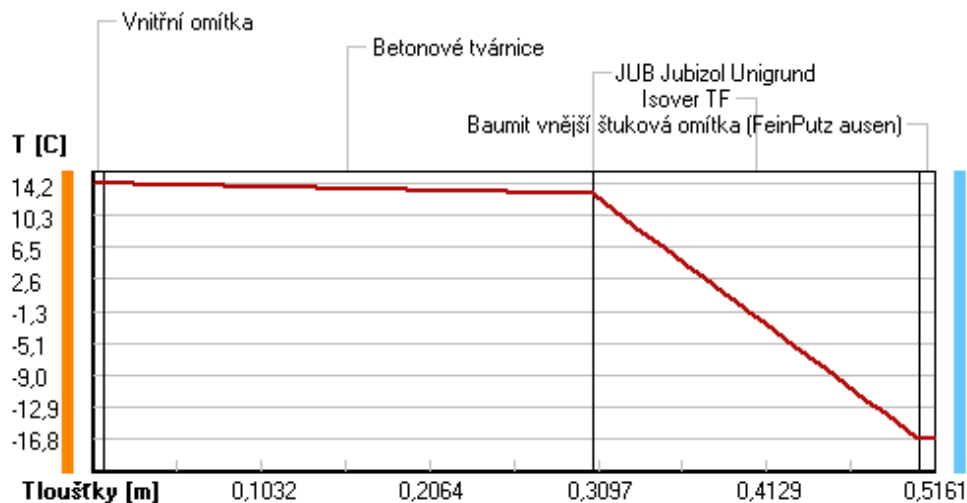
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

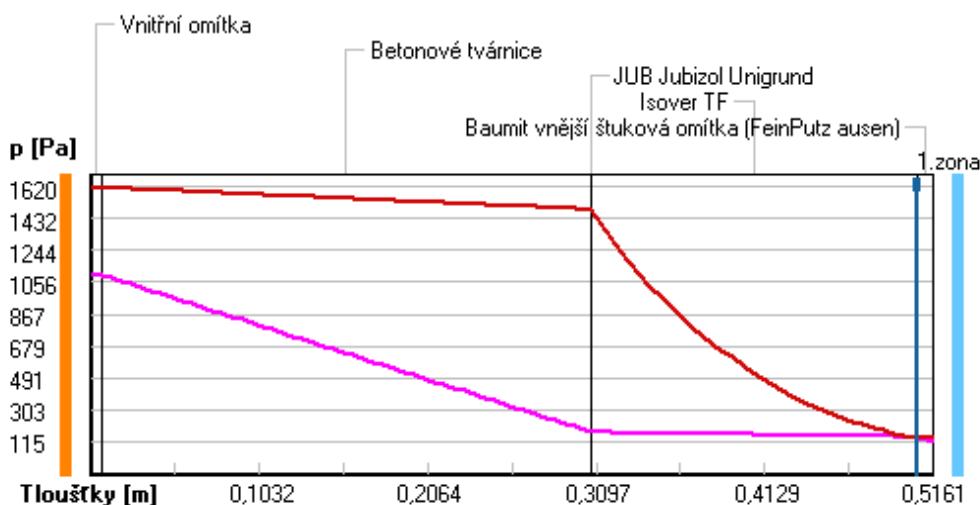
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	14.2	14.1	12.8	12.8	-16.6	-16.8
p [Pa]:	1108	1100	180	175	148	115
p,sat [Pa]:	1620	1609	1482	1482	142	140

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

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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



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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.5061	0.5061	5.475E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0011 kg/(m2.rok)**
 Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **6.7196 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Vnitřní omítka	---	92	211	62	---
2	Betonové tvárn	---	92	211	62	---
3	JUB Jubizol Un	365	---	---	---	---
4	Isover TF	---	---	214	151	---
5	Baumit vnější	---	---	214	151	---

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

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

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

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Střecha**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka : Bakalářská práce
Datum : 06.03.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou
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	Sádrokartonové	0,0750	0,2100	960,0	750,0	10,0	0.0000
2	Parozábrana	0,0003	0,3900	1700,0	560,0	148275,0	0.0000
3	Isover Orsik	0,3000	0,0400	800,0	30,0	1,0	0.0000
4	Difúzní fólie	0,0010	0,1700	1000,0	48,0	2,5	0.0000
5	OSB desky	0,0180	0,1300	1700,0	650,0	50,0	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	Sádrokartonové desky	---
2	Parozábrana	---
3	Isover Orsik	---
4	Difúzní fólie pro větrané plechové střechy	---
5	OSB desky	---

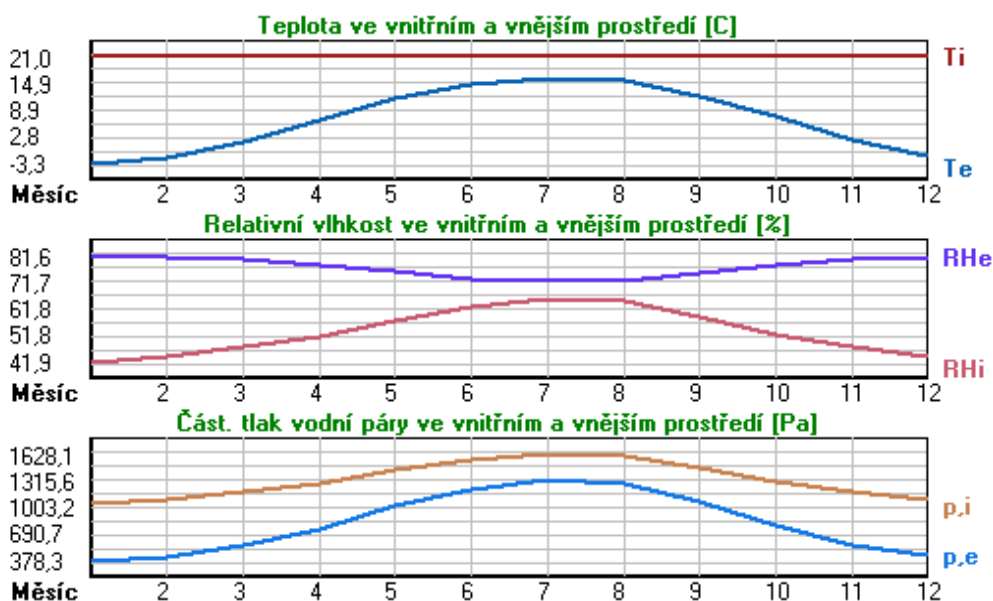
Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	21.0	41.9	1041.5	-3.3	81.6	378.3
2	28	672	21.0	43.9	1091.2	-1.8	81.0	425.9
3	31	744	21.0	47.5	1180.7	1.8	79.9	555.5
4	30	720	21.0	51.3	1275.1	6.5	78.0	754.6
5	31	744	21.0	57.6	1431.7	11.5	75.3	1021.3
6	30	720	21.0	62.8	1560.9	14.7	73.0	1220.4
7	31	744	21.0	65.5	1628.1	16.2	71.7	1319.7
8	31	744	21.0	64.4	1600.7	15.6	72.2	1278.9
9	30	720	21.0	58.7	1459.0	12.2	74.9	1063.9
10	31	744	21.0	52.3	1300.0	7.4	77.6	798.6
11	30	720	21.0	47.7	1185.6	2.1	79.9	567.6
12	31	744	21.0	44.4	1103.6	-1.4	80.9	439.8

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).



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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 8.002 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.122 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 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} : 2.1E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 128.8
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 7.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.86 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.970**

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	10.9	0.584	7.6	0.447	20.3	0.970	43.8
2	11.6	0.587	8.3	0.441	20.3	0.970	45.8
3	12.8	0.572	9.4	0.397	20.4	0.970	49.2
4	14.0	0.515	10.6	0.281	20.6	0.970	52.7
5	15.8	0.448	12.3	0.086	20.7	0.970	58.6
6	17.1	0.384	13.6	-----	20.8	0.970	63.5
7	17.8	0.330	14.3	-----	20.9	0.970	66.1
8	17.5	0.355	14.0	-----	20.8	0.970	65.0
9	16.1	0.438	12.6	0.046	20.7	0.970	59.7
10	14.3	0.504	10.9	0.255	20.6	0.970	53.6
11	12.8	0.569	9.5	0.391	20.4	0.970	49.4
12	11.8	0.587	8.4	0.439	20.3	0.970	46.3

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

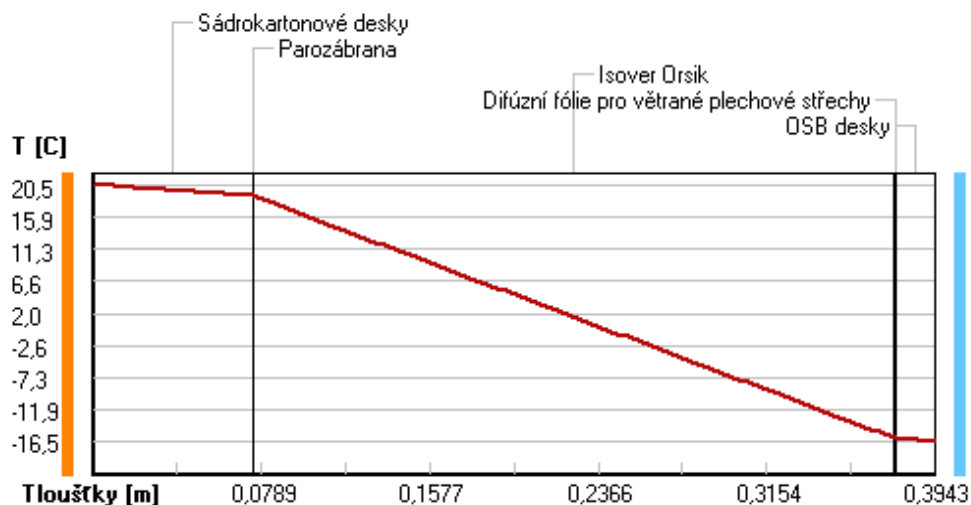
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

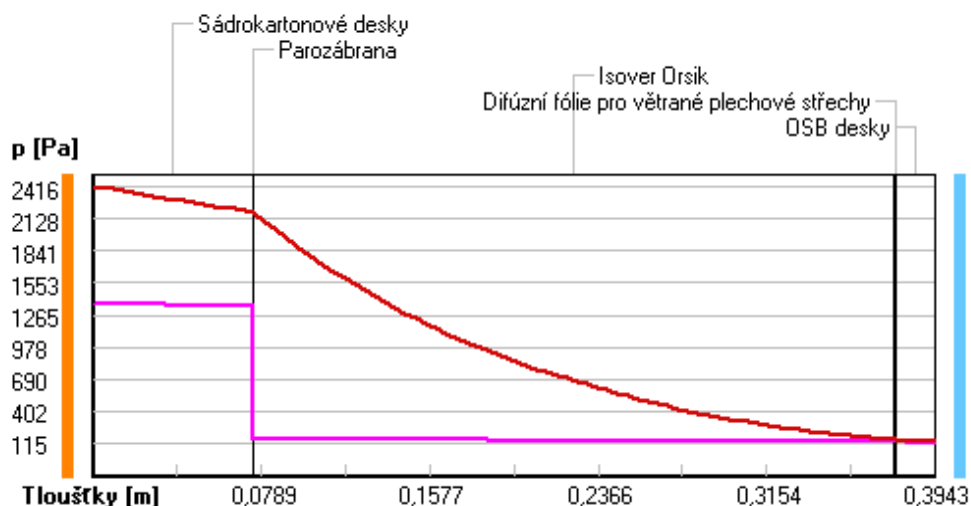
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.5	18.9	18.9	-15.9	-15.9	-16.5
p [Pa]:	1367	1343	153	144	144	115
p,sat [Pa]:	2416	2180	2180	152	152	143

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

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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



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

Množství difundující vodní páry G_d : 6.418E-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.

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrokartonové	243	122	---	---	---
2	Parozábrana	243	122	---	---	---
3	Isover Orsik	---	---	365	---	---
4	Difúzní fólie	---	---	365	---	---

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

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

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

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Stěna obvodová**
 Zpracovatel : TT 2017
 Zakázka : Bakalářská práce
 Datum : 07.03.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná
 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	Vnitřní omítka	0,0060	0,7700	790,0	1560,0	12,0	0.0000
2 †	Armovací stěrka	0,0030	0,8000	900,0	1800,0	100,0	0.0000
3	Porotherm 30 P	0,3000	0,1800	1000,0	800,0	10,0	0.0000
4	JUB Jubizol le	0,0030	1,0000	1050,0	1600,0	50,0	0.0000
5	Isover TF	0,1500	0,0410	800,0	160,0	1,0	0.0000
6	Armovací stěrka	0,0030	0,8000	900,0	1800,0	100,0	0.0000
7	Vnější omítka	0,0100	0,8000	920,0	1700,0	20,0	0.0000

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

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Vnitřní omítka	---
2	Armovací stěrka	---
3	Porotherm 30 Profi	---
4	JUB Jubizol lepidlo	---
5	Isover TF	---
6	Armovací stěrka	---
7	Vnější omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

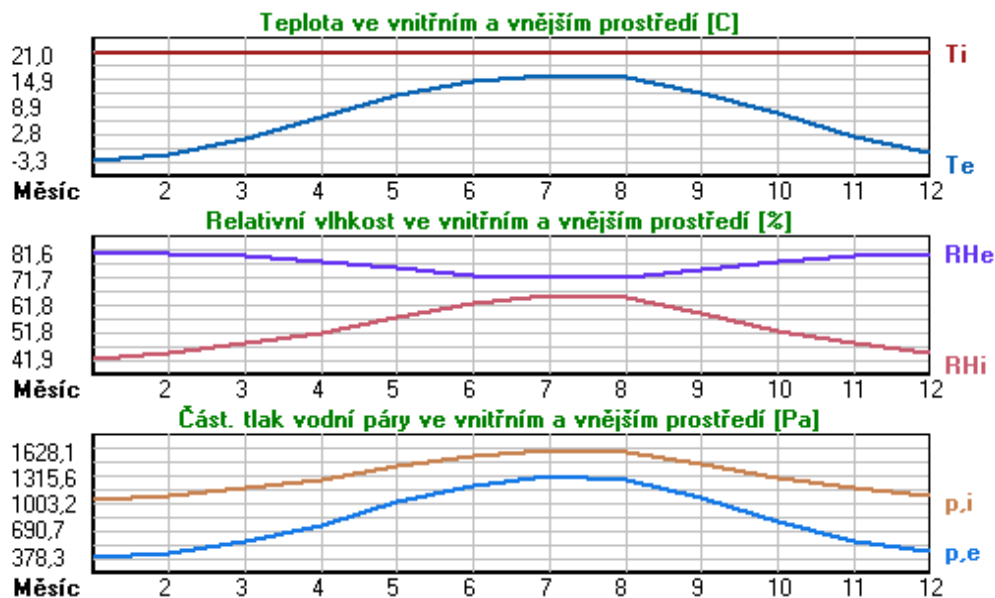
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	41.9	1041.5	-3.3	81.6	378.3
2	28 672	21.0	43.9	1091.2	-1.8	81.0	425.9
3	31 744	21.0	47.5	1180.7	1.8	79.9	555.5
4	30 720	21.0	51.3	1275.1	6.5	78.0	754.6

5	31	744	21.0	57.6	1431.7	11.5	75.3	1021.3
6	30	720	21.0	62.8	1560.9	14.7	73.0	1220.4
7	31	744	21.0	65.5	1628.1	16.2	71.7	1319.7
8	31	744	21.0	64.4	1600.7	15.6	72.2	1278.9
9	30	720	21.0	58.7	1459.0	12.2	74.9	1063.9
10	31	744	21.0	52.3	1300.0	7.4	77.6	798.6
11	30	720	21.0	47.7	1185.6	2.1	79.9	567.6
12	31	744	21.0	44.4	1103.6	-1.4	80.9	439.8

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



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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.352 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.181 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 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} : 2.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 1289.2

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 19.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.32 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.956

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	RHsi[%]
	$T_{si},m[C]$	f_{Rsi},m	$T_{si},m[C]$	f_{Rsi},m			
1	10.9	0.584	7.6	0.447	19.9	0.956	44.8
2	11.6	0.587	8.3	0.441	20.0	0.956	46.7
3	12.8	0.572	9.4	0.397	20.1	0.956	50.1
4	14.0	0.515	10.6	0.281	20.4	0.956	53.4
5	15.8	0.448	12.3	0.086	20.6	0.956	59.1
6	17.1	0.384	13.6	-----	20.7	0.956	63.9
7	17.8	0.330	14.3	-----	20.8	0.956	66.4
8	17.5	0.355	14.0	-----	20.8	0.956	65.4
9	16.1	0.438	12.6	0.046	20.6	0.956	60.1
10	14.3	0.504	10.9	0.255	20.4	0.956	54.3
11	12.8	0.569	9.5	0.391	20.2	0.956	50.2
12	11.8	0.587	8.4	0.439	20.0	0.956	47.2

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

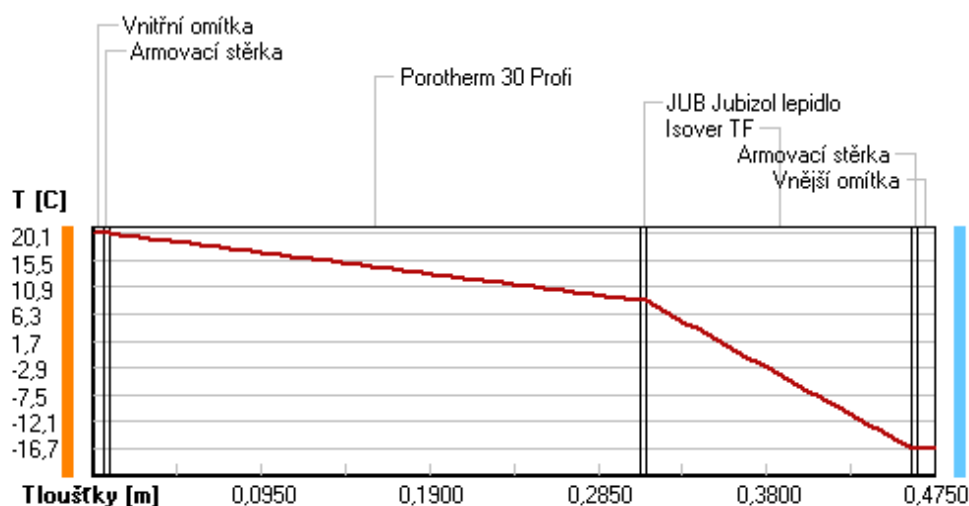
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

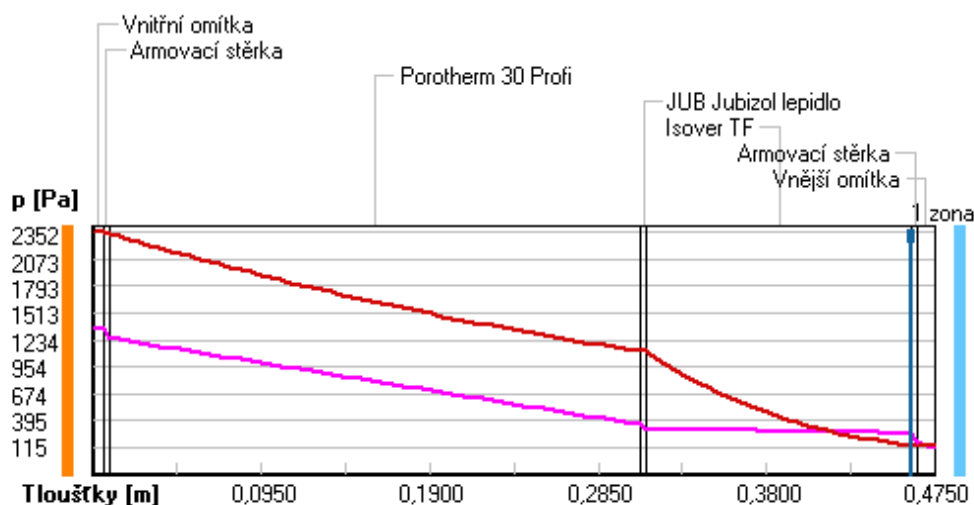
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.1	20.1	20.0	8.6	8.5	-16.6	-16.6	-16.7
p [Pa]:	1367	1345	1255	355	310	265	175	115
p,sat [Pa]:	2352	2345	2341	1114	1113	142	141	140

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

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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



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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4620	0.4620	5.597E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.1473 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **3.1256 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Vnitřní omítka	273	92	---	---	---
2	Armovací stěrka	273	92	---	---	---
3	Porothem 30 P	273	92	---	---	---
4	JUB Jubizol le	303	62	---	---	---
5	Isover TF	---	---	153	122	90
6	Armovací stěrka	---	---	153	122	90
7	Vnější omítka	---	---	214	151	---

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

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

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

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

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540
Teplu 2017 EDU

Název úlohy : **Stěna obvodová - suterén**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka : Bakalářská práce
Datum : 19.04.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní
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	weber.dur štuk	0,0060	0,7700	790,0	1560,0	12,0	0.0000
2	Betonové tvárn	0,3000	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
3	Rigips EPS T	0,0500	0,0460	1270,0	10,0	20,0	0.0000
4	Železobeton 1	0,2500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
5	Synthos XPS 25	0,1500	0,0350	1270,0	35,0	100,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	weber.dur štuk IN vnitřní štuková omítka	---
2	Betonové tvárnice	---
3	Rigips EPS T	---
4	Železobeton 1	---
5	Synthos XPS 25IR	---

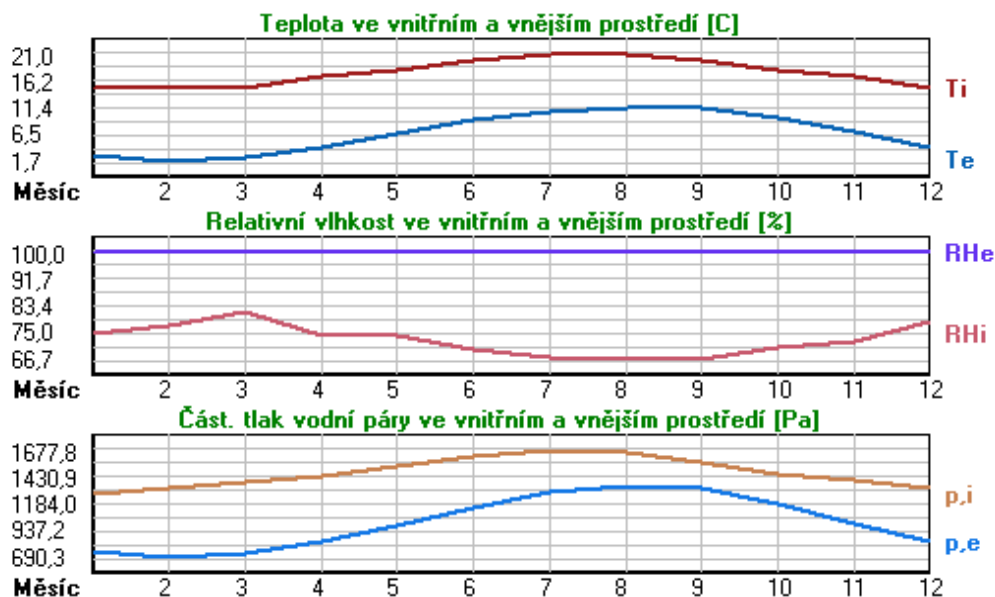
Okrajové podmínky výpočtu :

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 : 0.00 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 6.8 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 65.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	15.0	74.7	1273.2	2.7	100.0	741.4
2	28 672	15.0	77.5	1320.9	1.7	100.0	690.3
3	31 744	15.0	81.4	1387.4	2.5	100.0	730.9
4	30 720	17.0	73.9	1431.2	4.3	100.0	830.2
5	31 744	18.0	74.0	1526.5	6.6	100.0	974.2
6	30 720	20.0	69.6	1626.5	9.1	100.0	1155.2
7	31 744	21.0	67.5	1677.8	10.7	100.0	1286.1
8	31 744	21.0	66.8	1660.4	11.5	100.0	1356.3
9	30 720	20.0	66.7	1558.7	11.2	100.0	1329.6
10	31 744	18.0	70.2	1448.1	9.5	100.0	1186.8
11	30 720	17.0	72.3	1400.2	7.1	100.0	1008.2
12	31 744	15.0	78.3	1334.6	4.4	100.0	836.0

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



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 :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 5.799 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.169 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce $U_{k,c}$: 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:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.4E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 : 33505.3

Fázový posun teplotního kmitu $\Psi_{s_i^*}$ podle EN ISO 13786 : 22.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{s_i,p}$: 14.66 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{R_{s_i,p}}$: 0.959

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	13.9	0.914	10.5	0.638	14.5	0.959	77.2
2	14.5	0.963	11.1	0.707	14.5	0.959	80.3
3	15.3	1.022	11.8	0.747	14.5	0.959	84.2
4	15.8	0.902	12.3	0.631	16.5	0.959	76.4
5	16.8	0.892	13.3	0.588	17.5	0.959	76.2
6	17.8	0.795	14.3	0.475	19.5	0.959	71.6
7	18.3	0.734	14.8	0.394	20.6	0.959	69.3
8	18.1	0.694	14.6	0.326	20.6	0.959	68.4
9	17.1	0.670	13.6	0.275	19.6	0.959	68.2
10	15.9	0.757	12.5	0.352	17.6	0.959	71.8
11	15.4	0.840	12.0	0.493	16.6	0.959	74.2
12	14.7	0.969	11.3	0.647	14.6	0.959	80.5

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

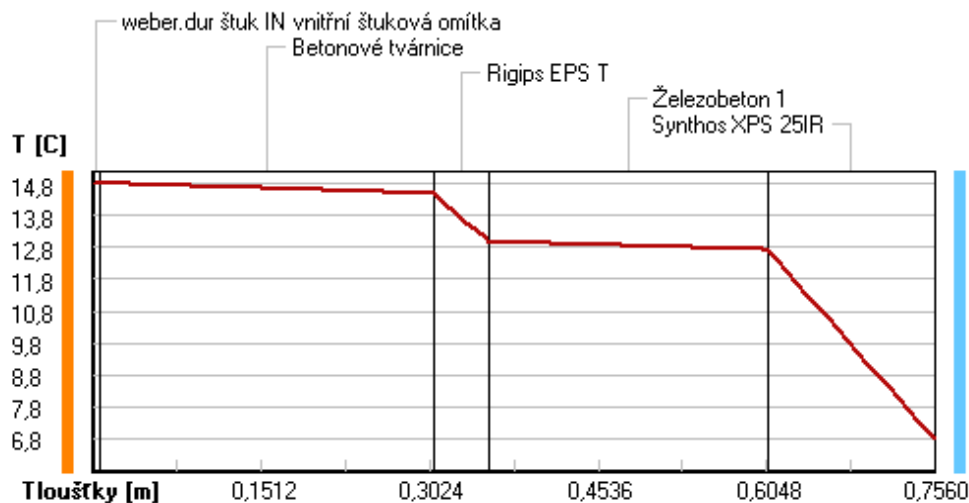
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

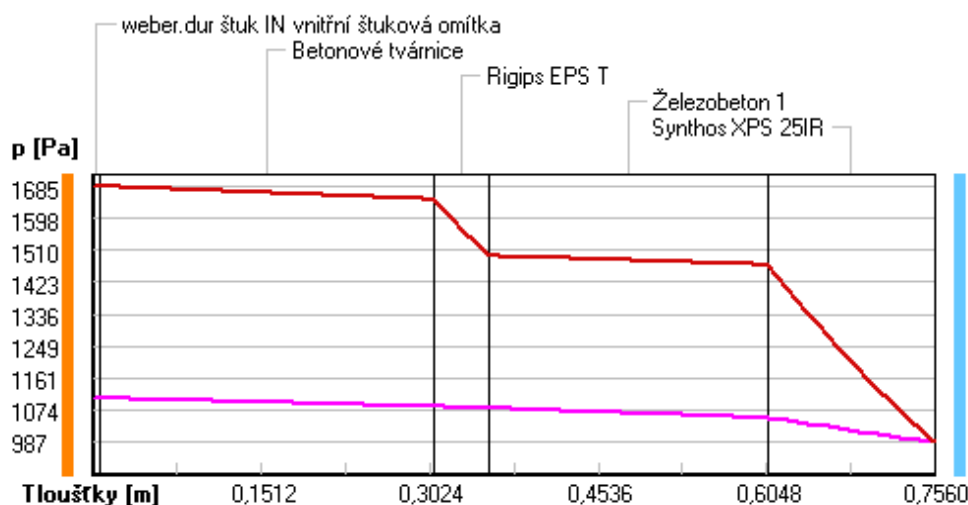
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	14.8	14.8	14.5	13.0	12.7	6.8
p [Pa]:	1108	1108	1085	1080	1054	987
p,sat [Pa]:	1685	1684	1647	1494	1470	987

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

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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



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

Množství difundující vodní páry G_d : 8.980E-0010 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	weber.dur štuk	---	92	242	31	---
2	Betonové tvárn	---	92	242	31	---
3	Rigips EPS T	---	---	183	182	---
4	Železobeton 1	---	---	183	182	---
5	Synthos XPS 25	---	---	---	---	365

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

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

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

Teplu 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Stěna obvodová z BD 30 - zemina**
 Zpracovatel : TT 2017
 Zakázka : Bakalářská práce
 Datum : 26.05.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná
 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	weber.dur štuk	0,0020	0,7700	790,0	1560,0	12,0	0.0000
2	Betonová tvárn	0,3000	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
3	Synthos XPS 25	0,1500	0,0350	1270,0	35,0	100,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	weber.dur štuk IN vnitřní štuková omítka	---
2	Betonová tvárnice	---
3	Synthos XPS 25IR	---

Okrajové podmínky výpočtu :

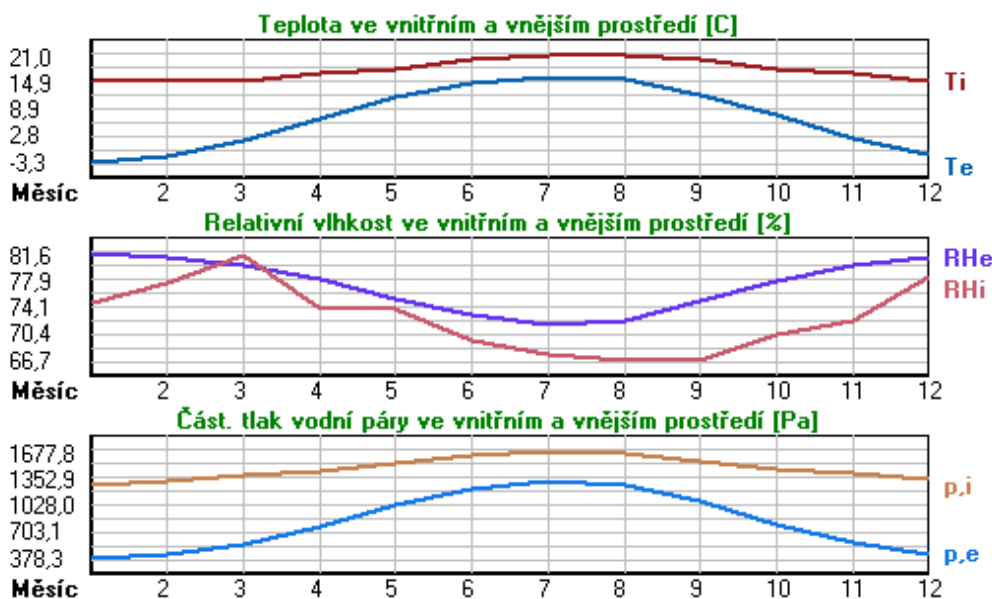
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 65.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	15.0	74.7	1273.2	-3.3	81.6	378.3
2	28	672	15.0	77.5	1320.9	-1.8	81.0	425.9
3	31	744	15.0	81.4	1387.4	1.8	79.9	555.5
4	30	720	17.0	73.9	1431.2	6.5	78.0	754.6
5	31	744	18.0	74.0	1526.5	11.5	75.3	1021.3
6	30	720	20.0	69.6	1626.5	14.7	73.0	1220.4
7	31	744	21.0	67.5	1677.8	16.2	71.7	1319.7
8	31	744	21.0	66.8	1660.4	15.6	72.2	1278.9
9	30	720	20.0	66.7	1558.7	12.2	74.9	1063.9
10	31	744	18.0	70.2	1448.1	7.4	77.6	798.6
11	30	720	17.0	72.3	1400.2	2.1	79.9	567.6
12	31	744	15.0	78.3	1334.6	-1.4	80.9	439.8

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak)

vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.532 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.213 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} : 1.0E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 504.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 13.34 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.948

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% ----- Tsi,m[C]	f,Rsi,m	----- 100% ----- Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	13.9	0.942	10.5	0.757	14.1	0.948	79.4
2	14.5	0.971	11.1	0.768	14.1	0.948	82.0
3	15.3	1.020	11.8	0.761	14.3	0.948	85.1
4	15.8	0.881	12.3	0.554	16.5	0.948	76.5
5	16.8	0.810	13.3	0.277	17.7	0.948	75.6
6	17.8	0.579	14.3	-----	19.7	0.948	70.8
7	18.3	0.430	14.8	-----	20.8	0.948	68.5
8	18.1	0.462	14.6	-----	20.7	0.948	68.0
9	17.1	0.628	13.6	0.182	19.6	0.948	68.4
10	15.9	0.806	12.5	0.481	17.5	0.948	72.7
11	15.4	0.893	12.0	0.663	16.2	0.948	75.9
12	14.7	0.980	11.3	0.772	14.1	0.948	82.7

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

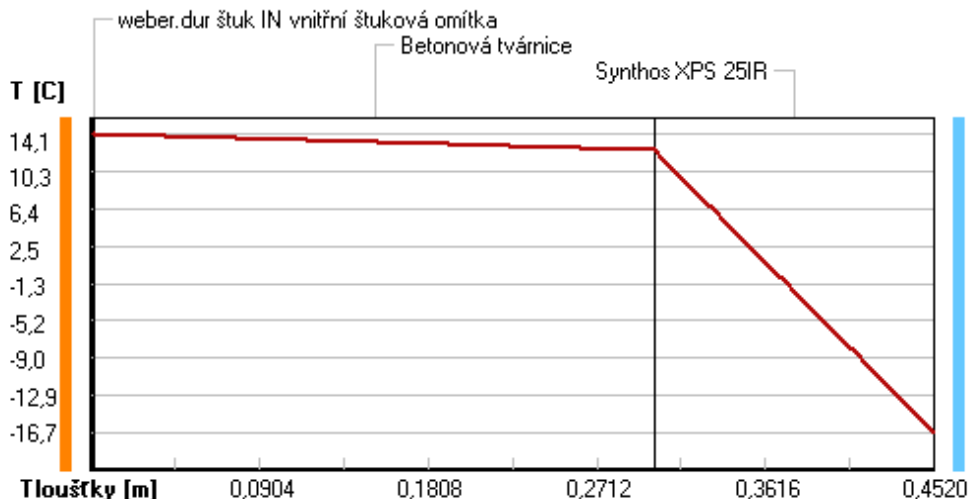
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

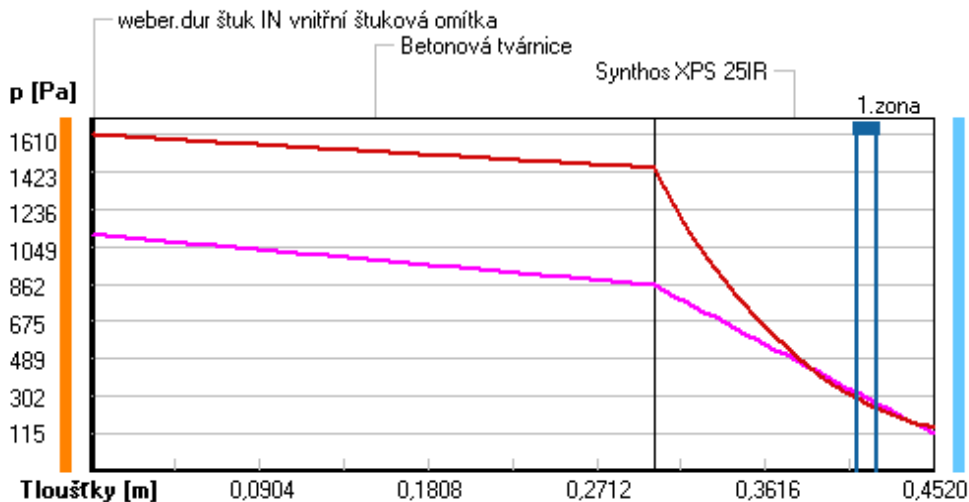
rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	14.1	14.1	12.4	-16.7
p [Pa]:	1108	1107	855	115
p,sat [Pa]:	1610	1608	1443	140

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

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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



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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4105	0.4213	1.907E-0009

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 $M_{ev,a}$: **0.6588 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	weber.dur štuk	---	92	211	62	---
2	Betonová tvárn	---	92	211	62	---
3	Synthos XPS 25	---	---	244	121	---

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

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

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

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

Seznam použité literatury:

Zákony:

Stavební zákon 183/2006 Sb.

Vyhlášky:

vyhláška o dokumentaci staveb 405/2017 Sb.

Normy ČSN:

ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – společná ustanovení

ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty

ČSN 73 0833 Požární bezpečnost staveb – budovy pro bydlení a ubytování

ČSN 73 0873 Zásobování požární vodou

ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov

ČSN 73 4108 Hygienická zařízení a šatny

ČSN 73 6056 Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel

ČSN 73 6760 Vnitřní kanalizace

ČSN 75 5409 Vnitřní vodovody

ČSN EN 19963-1-1: Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1:
Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

Online zdroje:

Normové hodnoty součinitele prostupu tepla UN,20 jednotlivých konstrukcí dle ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky: Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v intervalu 18 °C až 22 °C včetně [online]. [cit. 2019-05-22]. 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-a-ochrana-budov-cast-2-pozadavky>

Tyče průřezu UPE [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://online.ferona.cz/vyhledavani/16>

Tyče průřezu HEB [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://online.ferona.cz/vyhledavani/17>

Zateplení fasády: Zateplení kontaktní fasády minerální vlnou [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://www.isover.cz/aplikace/zatepleni-fasady>

CHKO Beskydy [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <http://beskydy.ochranaprirody.cz/res/archive/206/026255.pdf?seek=1414744890>

Čerpadla pro tlakovou kanalizaci [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/precerpavani-splasku/15399-cerpadla-pro-tlakovou-kanalizaci>

Základní informace k problematice vnitřní kanalizace [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/kanalizace-splaskova/5118-zakladni-informace-k-problematice-vnitřni-kanalizace>

Nová norma ČSN EN 806-3 pro dimenzování vnitřních vodovodů [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/normy-a-pravni-predpisy-voda-kanalizace/4181-nova-norma-csn-en-806-3-pro-dimenzovani-vnitřnich-vodovodu>

Přečerpávací stanice do tlakové kanalizace [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://cistirny-cov.ekocis.cz/tlakova-precerpavaci-stanice>

Norma pro vybavení hygienických zařízení a šaten platí od února 2013 [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/normy-a-pravni-predpisy-voda-kanalizace/10702-norma-pro-vybaveni-hygienickyh-zarizeni-a-saten-plati-od-unora-2013>

Výpočet odvodnění střechy [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://www.nedzink.com/cs-cz/technicke-info/systemy-pro-odvodn%C4%9Bni-strechy/112/vypocet-odvodn%C4%9Bni-strechy>

Výpočet odvodnění střechy [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://www.rheinzink.cz/produkty/strechy-z-titanzinku/>

STŘECHY A STŘEŠNÍ SYSTÉMY Z TITANZINK [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <http://fast10.vsb.cz/studijni-materialy/ps4/9.html>

Navrhování střech do podmínek horského prostředí [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: https://www.casopisstavbnictvi.cz/navrhovani-strech-do-podminek-horskeho-prostredi_N90

Mapa zatížení sněhem na zemi [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://clima-maps.info/snehovamapa/>

VÝROBKY - NOSNÉ ZDIVO: zdící systém LIVETHERM [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://www.betonstavby.cz/cz/vyrobky/nosne-zdivo>

LAPÁKY TUKŮ A OLEJE AS-FAKU [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://www.asio.cz/cz/as-faku>

Lapáky tuků [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/likvidace-odpadnich-vod/12913-lapaky-tuku>

Nahlížení do katastru nemovitostí [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://nahlizeniidokn.cuzk.cz/>

Natura 2000 [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <http://www.nature.cz/natura2000-design3/sub-text.php?id=1821>

Přívod vzduchu komínem má svá specifika, ale funguje [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/kominy-a-kourovody/12662-privod-vzduchu-kominem-ma-sva-specifika-ale-funguje>

Druhy konstrukčních částí z požárního hlediska [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/13651-druhy-konstrukcnich-casti>

Hodnoty fyzikálních veličin vybraných stavebních materiálů [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/58-hodnoty-fyzikalnich-velicin-vybranych-stavebnich-materialu#t03>

Literatura:

HORSKÝ, Ing. Antonín a Ing. Ivo PETRÁŠEK, ed. *Podklad pro navrhování*. Weinerberger cihlářský průmysl, a. s. České Budějovice, 2017.

STAVEBNINY DEK A. S., *DEK - skladby a systémy*. Stavebniny DEK a. s., 2018.

LORENZ, CSS., doc. Ing. Karel. *Navrhování nosných konstrukcí*. Informační centrum ČKAIT, s. r. o. Praha, 2015. ISBN 978-80-87438-65-7.

VEJVARA, PH.D., Ing. Luděk. *Zděné konstrukce I*. Západočeská univerzita, Fakulta aplikovaných věd. Plzeň, 2016.

Použité softwarové programy:

FIN EC 2018

ArchiCad 20

Teplo 2017 EDU

SCIA Engineer 18.1

Projekt

Datum : 15.05.2019

Norma

Norma **EN 1992-1-1/Česko.**

1 Dílec 1

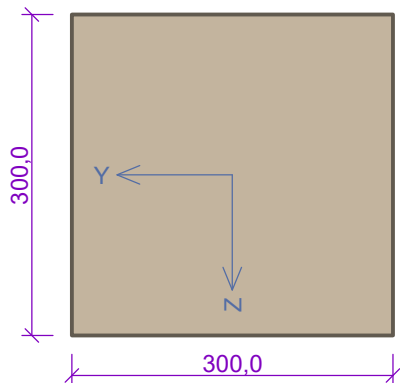
1.1 Vstupní data

Typ prvku: sloup

Prostředí: X0

Délka dílce: 3,71m

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000$ MPa

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: B500

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Vnitřní síly

Zat. případ 1 - základní návrhová (MSÚ)

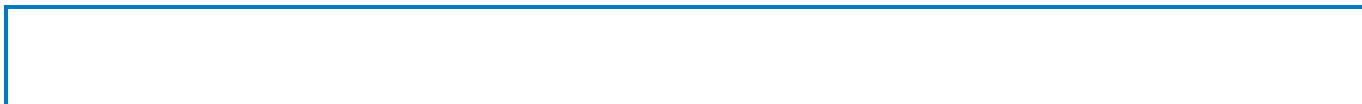
Poloha [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]
0,00	-1931,30	0,00	0,00
3,71	-1931,30	0,00	0,00

Zat. případ 1 - základní návrhová (MSÚ)



Pouze pro nekomerční využití





-1931,30

-1931,30



N



My



Vz

Vzpěr

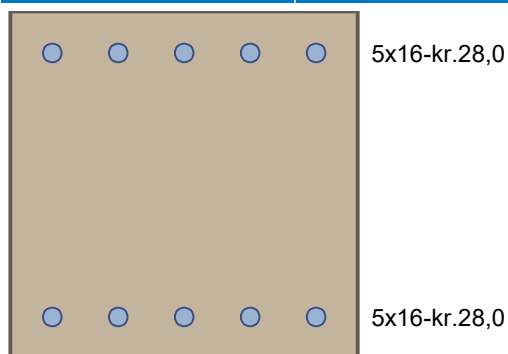
Úsek č.: 1, (0,00m - 3,71m)

Délka prvku [m]	Koef. vzpěru [-]	Vzpěrná délka [m]
3,71	1,00	3,71

Podélná výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 3,71m)

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
5	16	28,0	horní výztuž
5	16	28,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 3,71m)

Obvodové třmínky

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 100,0 mm

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(16; 10; 10) = 16 \text{ mm}$



Pouze pro nekomerční využití



$$c_{\text{nom}} = c_{\text{min}} + \Delta c_{\text{dev}} = 16 + 10 = 26 \text{ mm}$$

1.2 Výsledky

Kritický řez v bodě $x = 0,000\text{m}$ - Zat. případ 1

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$$\rho_s = 0,0223 \geq \rho_{s,\text{min}} = 0,00494 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0223 \leq \rho_{s,\text{max}} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení konstrukčních zásad třmínků

$$\text{Minimální průměr třmínků} \quad d = 6 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků} \quad s_{\text{cl,max}} = 240,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

Zat. případ 1

$$N_{\text{Ed}} = -1931,30 \text{ kN} \leq N_{\text{Rd}} = -2304,25 \text{ kN}$$

$$M_{\text{Edy}} = 0,00 \rightarrow 0,58 \leq M_{\text{Rdy}} = 50,16 \text{ kNm}$$

Posouzení průřezu na tlak a ohyb Vyhovuje

Průřez není namáhán smykem.

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE



Pouze pro nekomerční využití



Projekt

Datum : 15.05.2019

Norma

Norma **EN 1992-1-1/Česko.**

1 Dílec 1

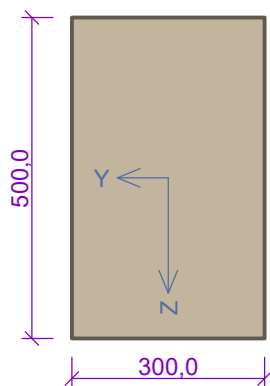
1.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník

Prostředí: X0

Délka dílce: 6,00m

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000$ MPa

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: B500

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Vnitřní síly

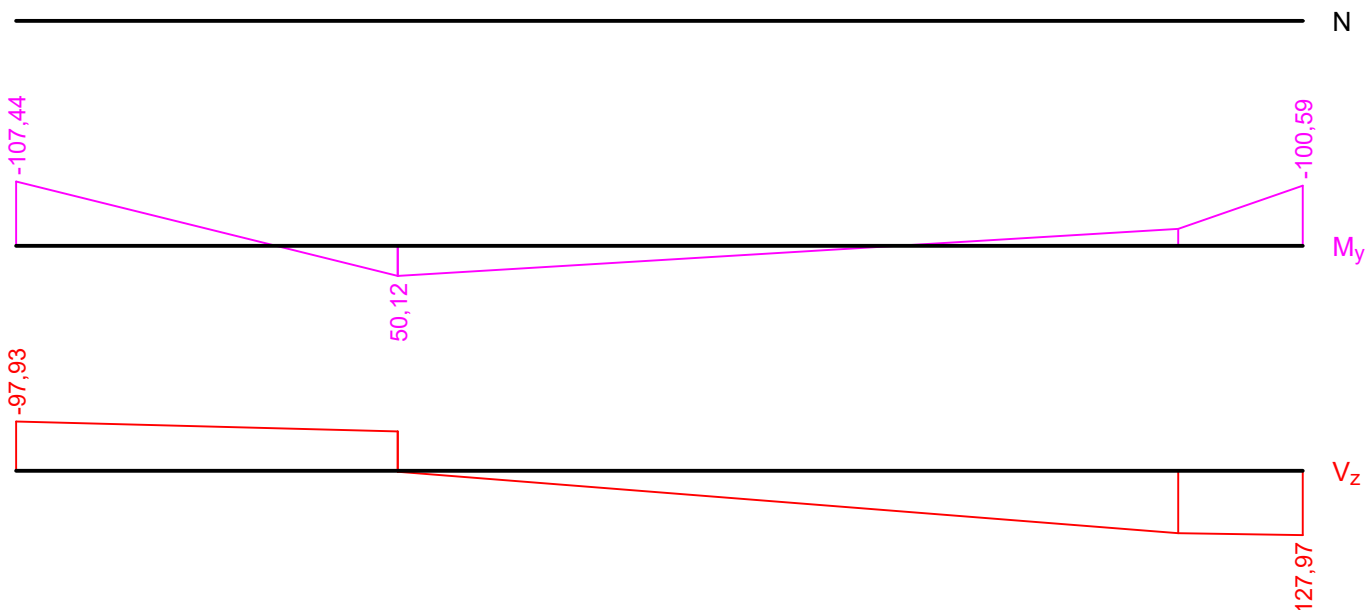
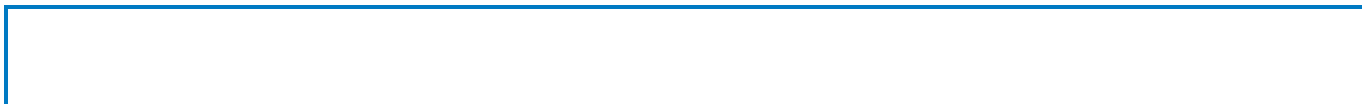
Zat. případ 1 - základní návrhová (MSÚ)			
Poloha [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]
0,00	0,00	-107,44	-97,93
1,78	0,00(L)	50,12(L)	-78,60(L)
1,78	0,00(P)	50,12(P)	1,86(P)
5,42	0,00	-28,19	124,17
6,00	0,00	-100,59	127,97

Zat. případ 1 - základní návrhová (MSÚ)



Pouze pro nekomerční využití

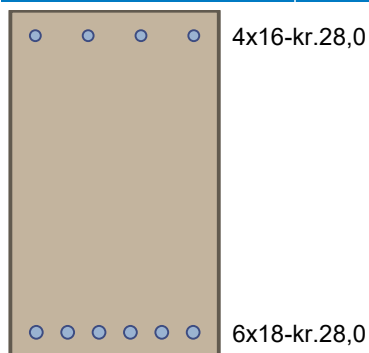




Podélná výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 6,00m)

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
4	16	28,0	horní výztuž
6	18	28,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 6,00m)

Obvodové třmínky

Profil: 6 mm; Vzdálenost: 250,0 mm; Krytí: 22,0 mm

Spony, vnitřní třmínky

Profil: 6 mm; Vzdálenost: 250,0 mm; Střihy: 2

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(18; 10; 10) = 18 \text{ mm}$

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 18 + 10 = 28 \text{ mm}$



Pouze pro nekomerční využití



1.2 Výsledky

Kritický řez v bodě $x = 6,000\text{m}$ - Zat. případ 1

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00578 \geq \rho_{s,\min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0155 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$$\rho_{w,\min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00151 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmíneků } s_{l,\max} = 348,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmíneků } s_{t,\max} = 348,0 \text{ mm}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

Zat. případ 1

$$M_{Edy} = -100,59 \leq M_{Rdy} = -160,27 \text{ kNm}$$

Posouzení průřezu na ohyb Vyhovuje

$$V_{Ed} = 128 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 150,1 \text{ kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Únosnost průřezu ve smyku Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

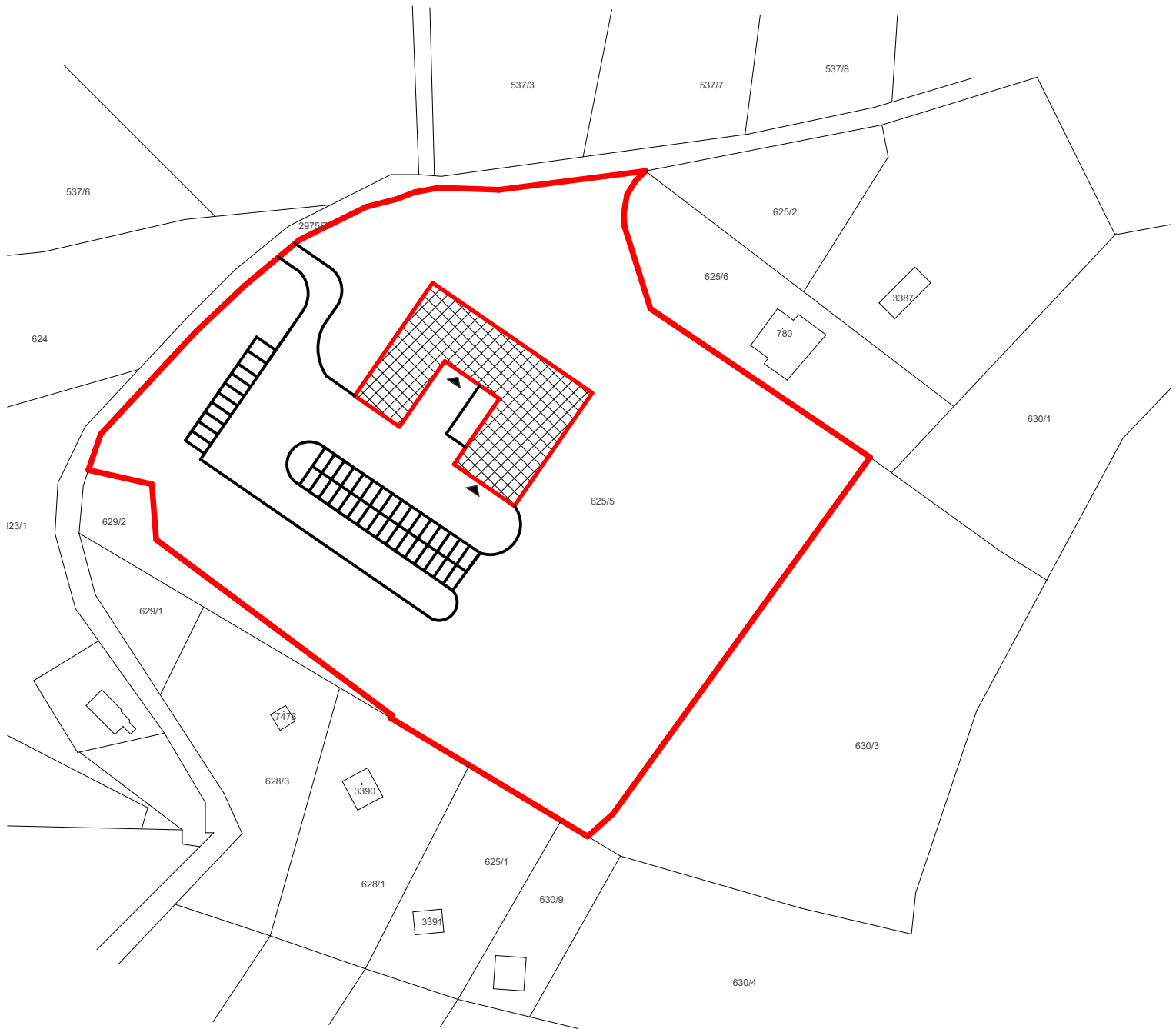
Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE



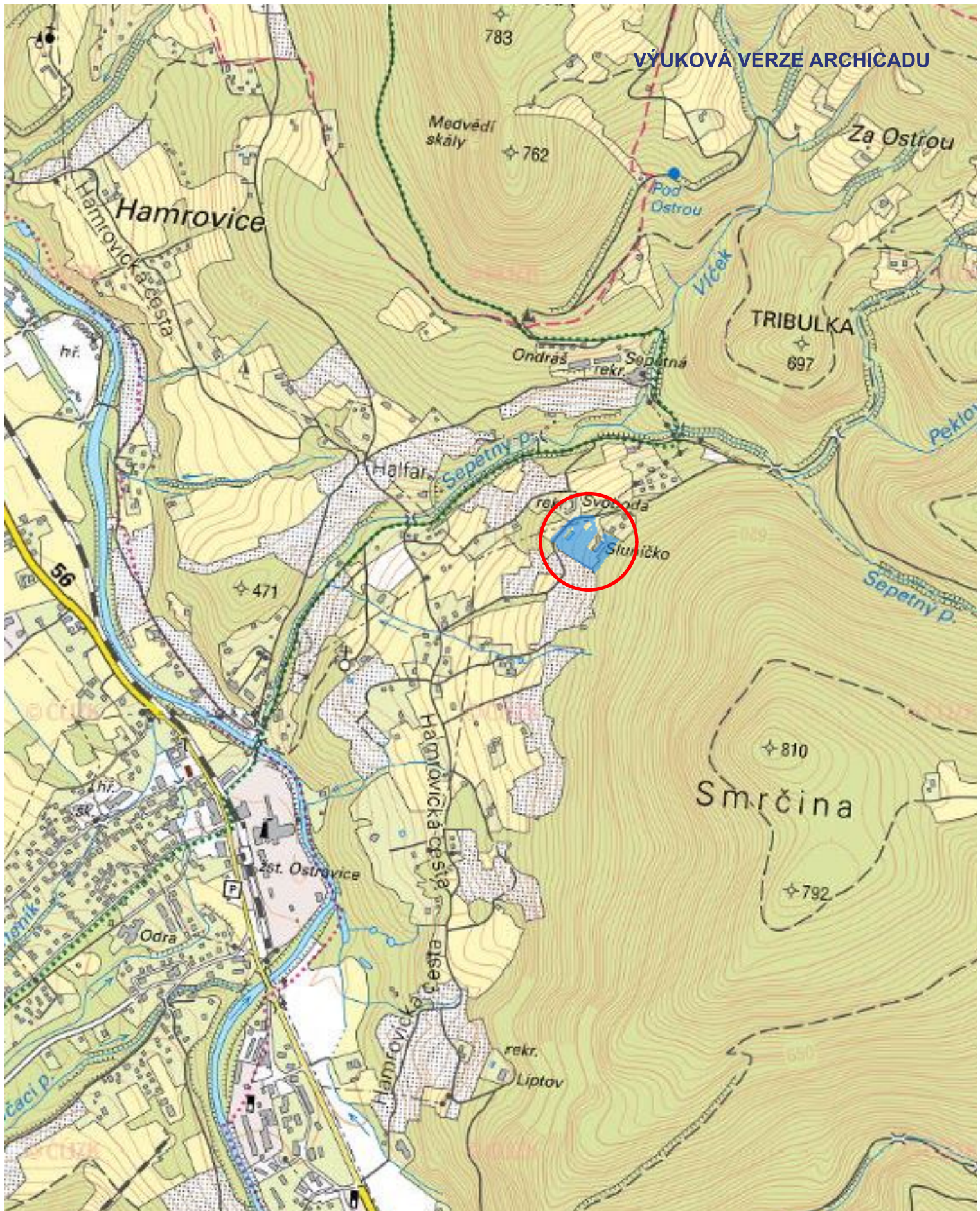
Pouze pro nekomerční využití



VÝUKOVÁ VERZE ARCHICADU

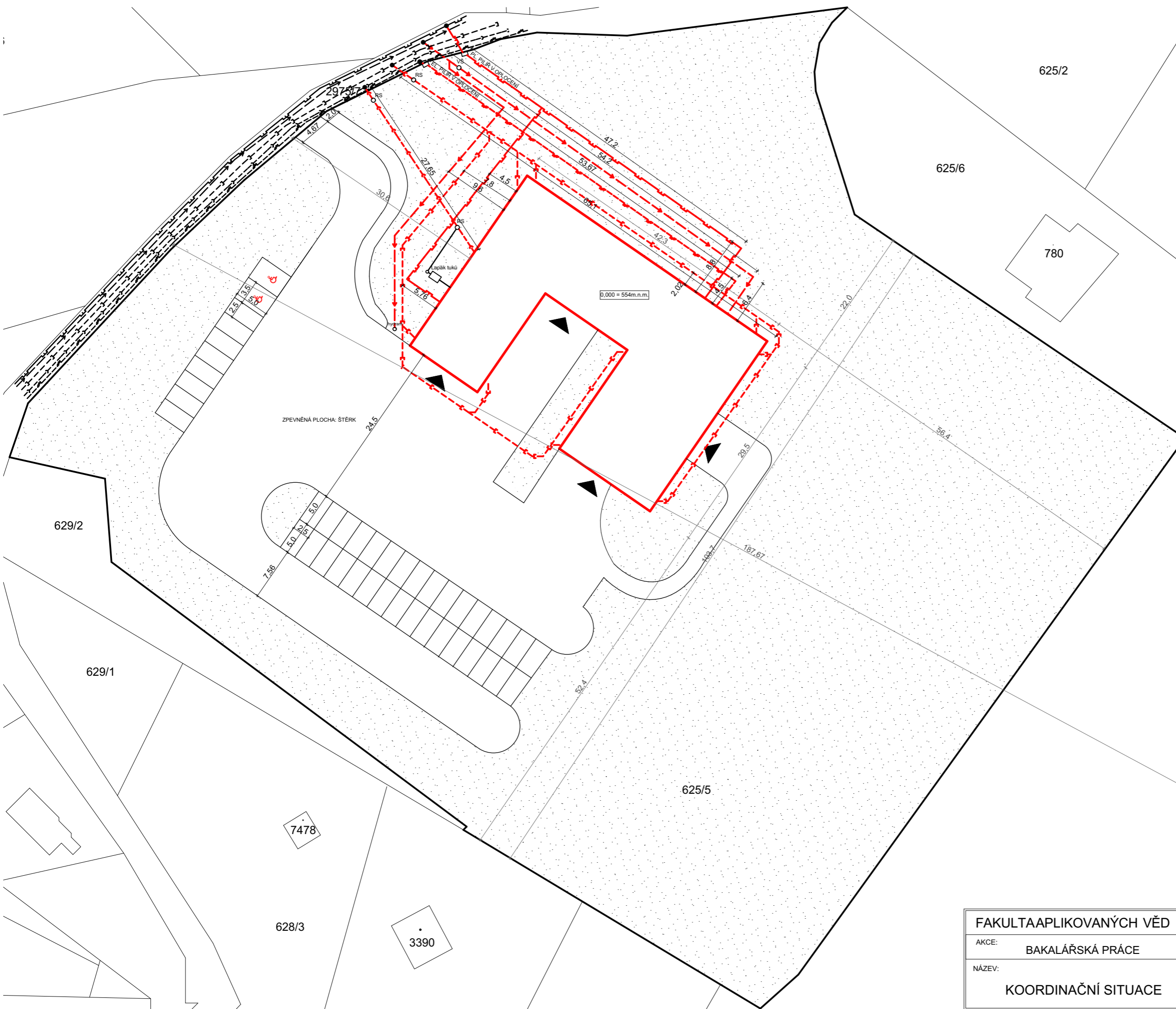


FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD	ZČU V PLZNI	obor STAVITELSTVÍ
AKCE: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	FORMÁT: A4	ROK: 2018/2019
NÁZEV: KATASTRÁLNÍ SITUACE	MĚŘÍTKO: 1:2 000	ČÍSLO VÝKRESU: C2
VYPRACOVALA: ANETA CIBULKOVÁ		



FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD	ZČU V PLZNI	obor STAVITELSTVÍ
AKCE: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	FORMÁT: A4	ROK: 2018/2019
NÁZEV: SITUACE ŠIRŠÍCH VZTAHŮ	MĚŘITKO: 1:16 000	ČÍSLO VÝKRESU: C1
VYPRACOVALA: ANETA CIBULKOVÁ		

VÝUKOVÁ VERZE ARCHICADU



LEGENDA:

NOVÉ ROZVODY

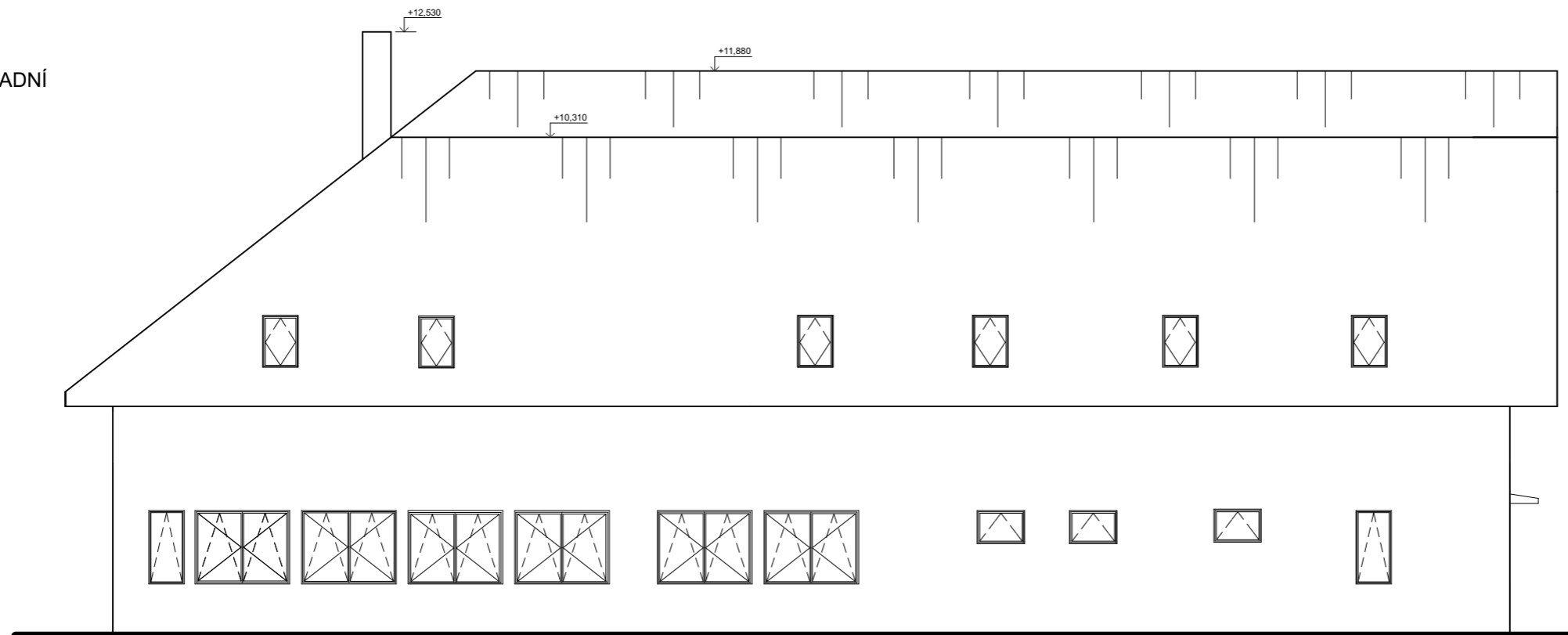
- ROZVOD DEŠŤOVÉ KANALIZACE PO POZEMKU
- ROZVOD VODOVODNÍHO ŘÁDU PO POZEMKU
- ROZVOD ŠPLAŠKOVÉ KANALIZACE PO POZEMKU
- ROZVOD ELEKTRICKÉHO VEDENÍ NN PO POZEMKU
- ROZVOD PLYNOVODU STL PO POZEMKU

STÁVAJÍCÍ ŘÁD

- VODOVODNÍ ŘÁD
- ŠPLAŠKOVÁ KANALIZACE
- NADZEMNÍ VEDENÍ EL. ENERGIE SVEDENÉ DO ELEKTRICKÉHO PILÍŘE NA OKRAJI POZEMKU
- DEŠŤOVÁ KANALIZACE
- PLYNOVOD STL

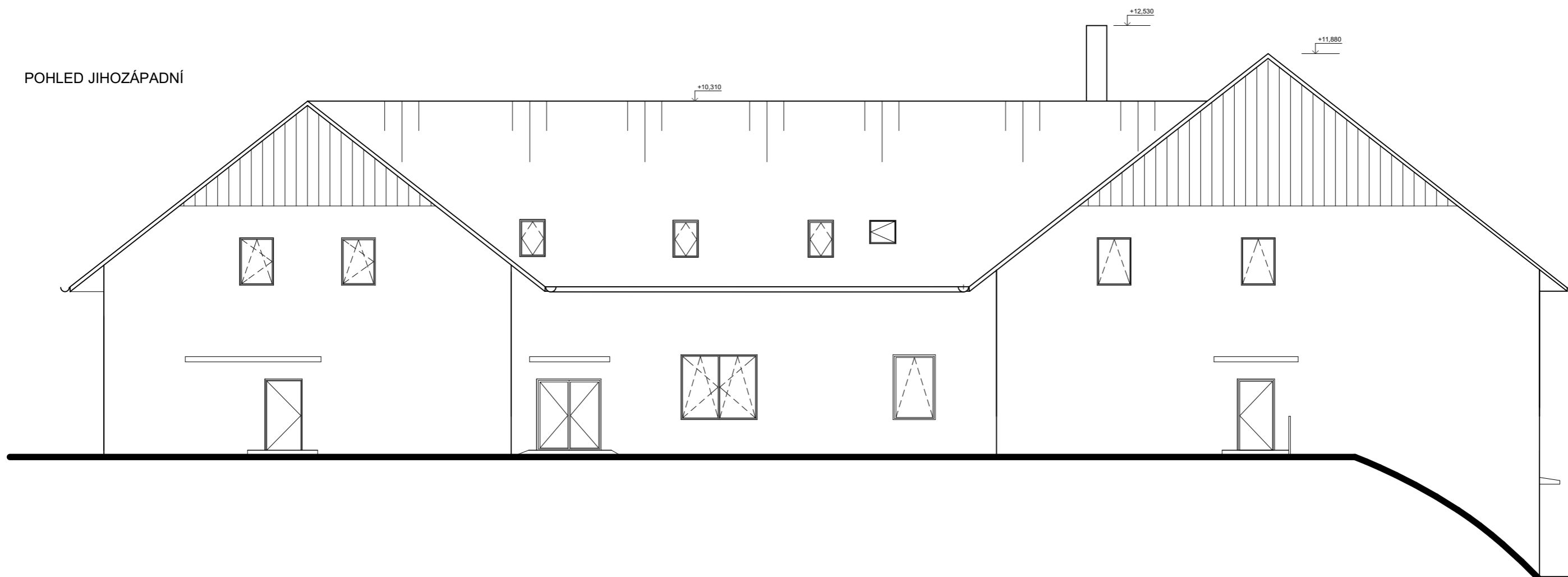
FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD	ZČU V PLZNI	obor STAVITELSTVÍ
AKCE: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	FORMÁT: A3	ROK: 2018/2019
NÁZEV: KOORDINAČNÍ SITUACE	MĚŘÍTKO: 1:500	ČÍSLO VÝKRESU: C3
VYPRACOVALA: ANETA CIBULKOVÁ		

POHLED SEVEROZÁPADNÍ

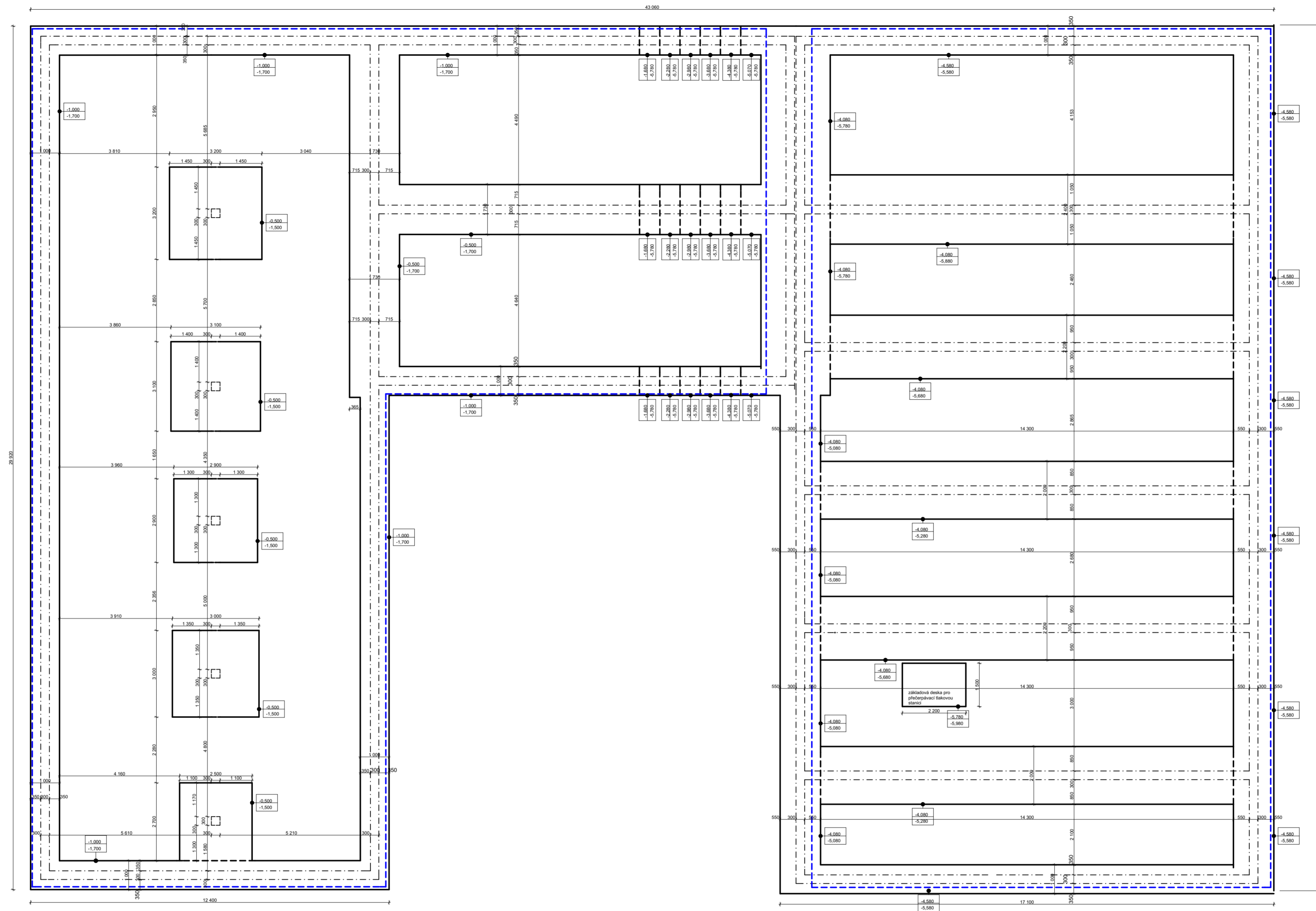


VÝUKOVÁ VERZE ARCHICADU

POHLED JIHOZÁPADNÍ

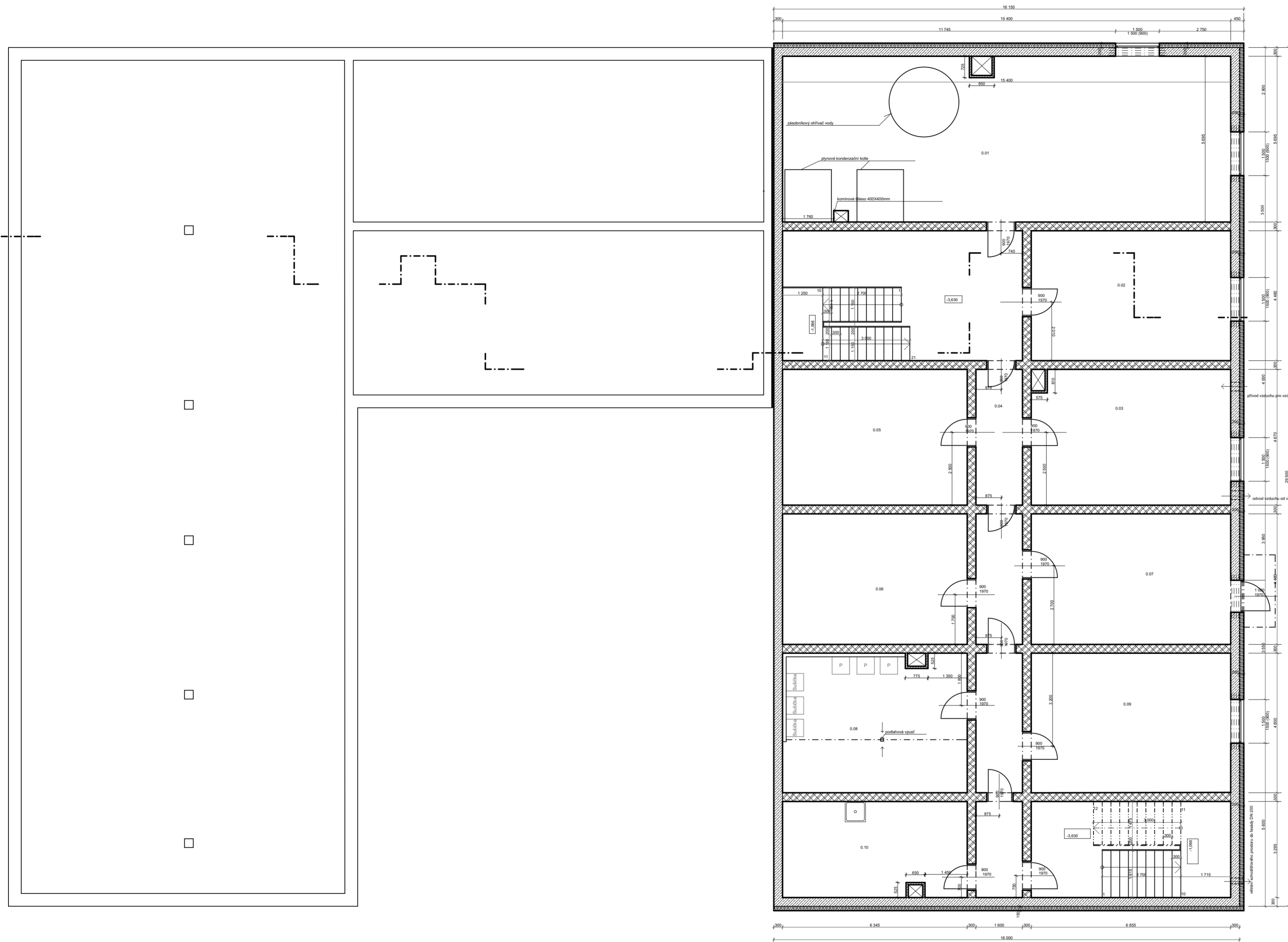


FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD		ZČU V PLZNI	obor STAVITELSTVÍ
AKCE:	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	FORMÁT:	A3
NÁZEV:	POHLEDY	MĚŘÍTKO:	1:125
		ROK:	2018/2019
		ČÍSLO VÝKRESU:	D 01
VYPRACOVALA: ANETA CIBULKOVÁ			



LEGENDA MATERIÁLŮ:
 — ZEMNÍ PÁSEK, FeZn 8 mm

FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD	ZČU V PLZNI	obor STAVITELSTVÍ
AKCE: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	FORMÁT: A2	ROK: 2018/2019
NÁZEV: ZÁKLADY	MĚŘÍTKO: 1:100	ČÍSLO VÝKRESU: D 02
VYPRACOVALA: ANETA CIBULKOVÁ		

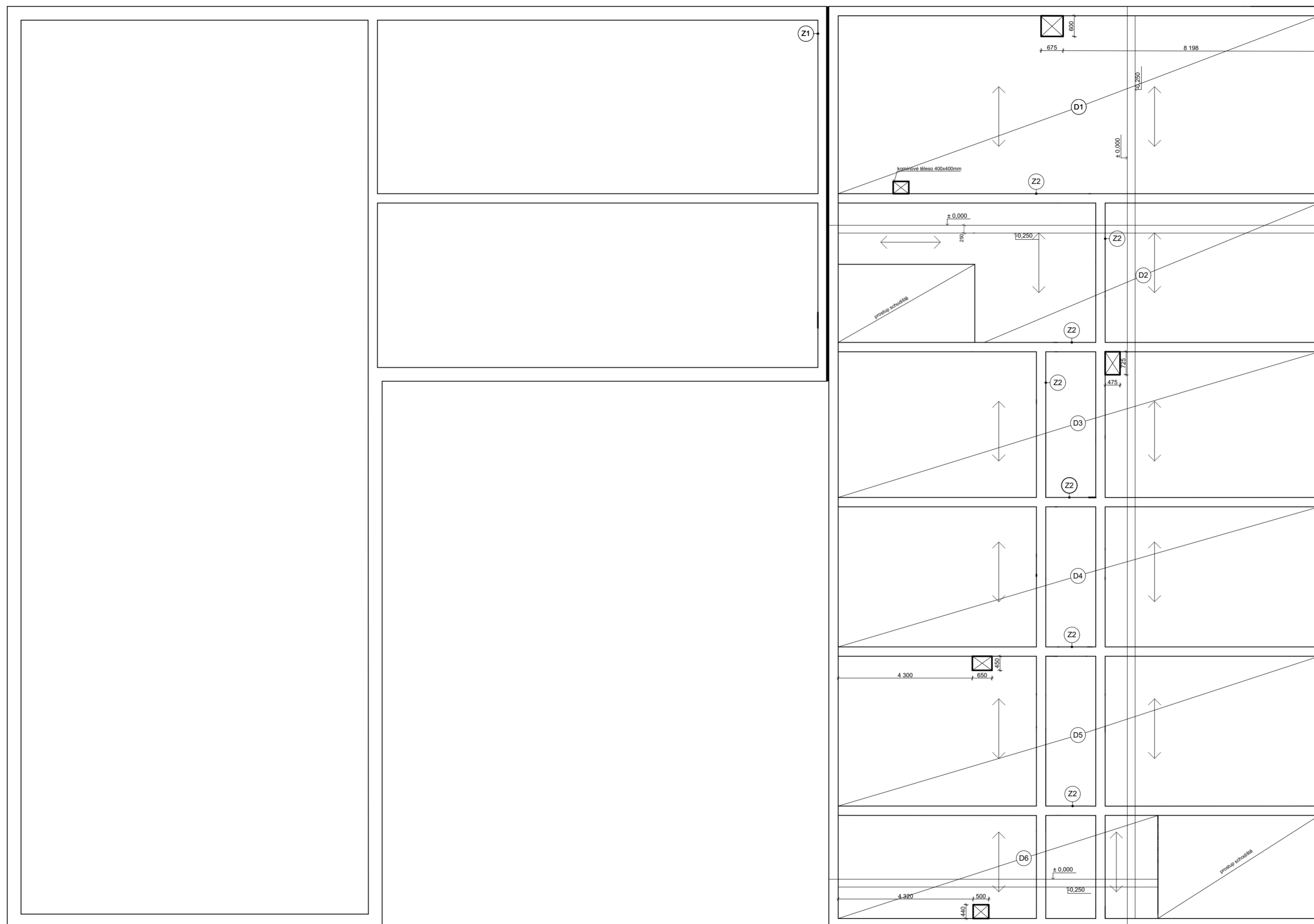


TABULKA MÍSTNOSTI 1.PP			
Číslo	Název	Náhlavná vrstva	Plocha [m ²]
1	Technická místnost		81,64
2	Sklad		25,57
3	Vzduchotechnika		30,96
4	chodba		71,3
5	Sklad		26,47
6	lůžárna		30,3
7	Vstupní chodba		27,08
8	Prádělna		30,05
9	Kolárna		30,96
10	Sklad pro úklid		19,12
celkem:			373,45

- LEGENDA MATERIÁLŮ:
- BEVNÍCI DÍLCE LIVETHERM 80 30, TL 30 mm
 - POROTHERM 3D Prof., 8. 300 mm, Tenkovrstvá zdicí malta
 - PROTIPOŽÁRNÍ ŠÁDKOKARTON UMÍSTĚNÝ V INSTALAČNÍCH ŠACHTÁCH, TL 75 mm
 - TEPELNÁ IZOLACE Z MINERÁLNÉ VATY, TL 200 mm
 - TEPELNÁ IZOLACE XPS, TL 150 mm



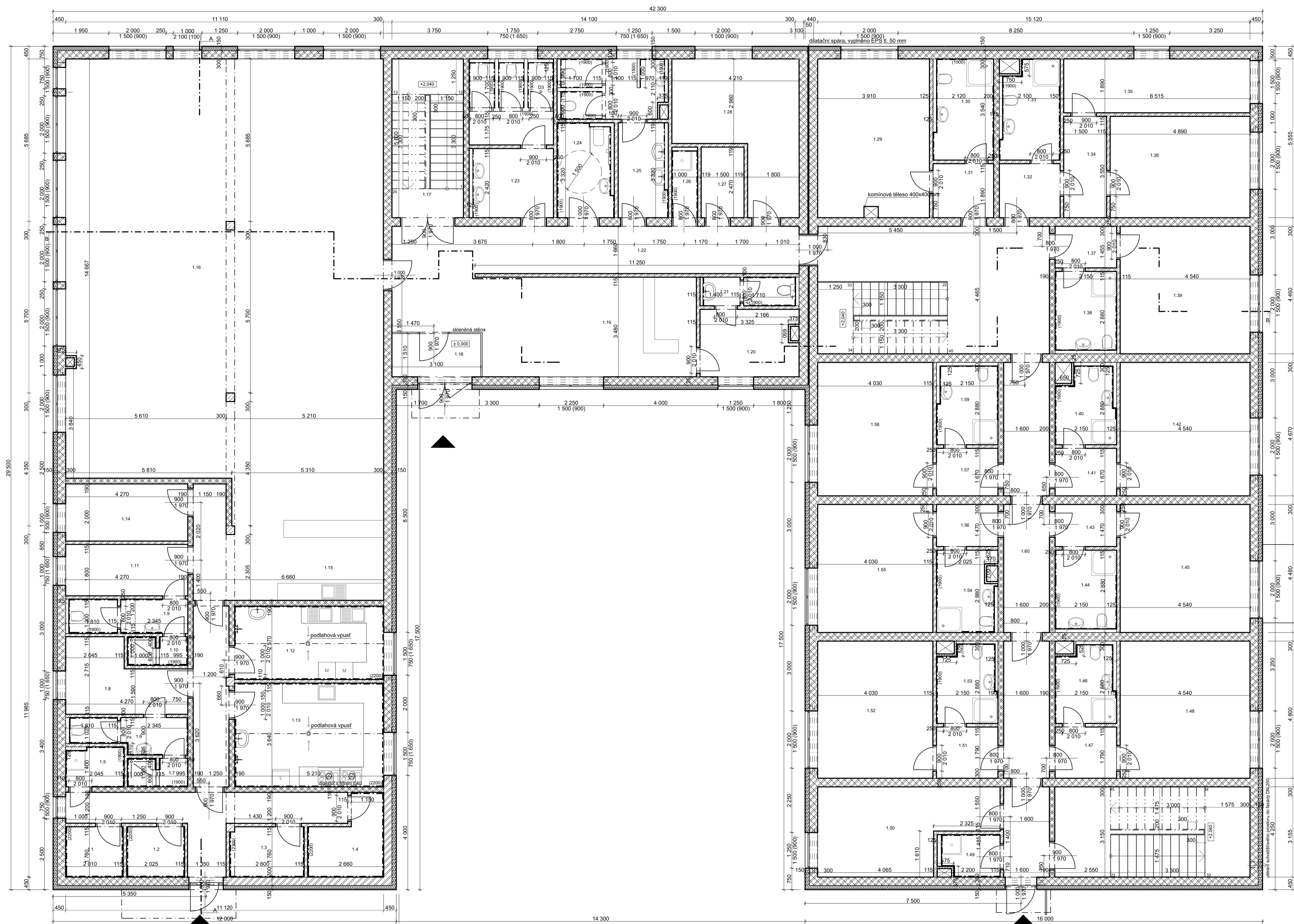
FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD	ZČU V PLZNI	obor STAVITELSTVÍ
AKCE: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	FORMÁT: A2	ROK: 2018/2019
NÁZEV: PŮDORYS 1. PP	MĚŘÍTKO: 1:100	ČÍSLO VÝKRESU: D 03
VYPRACOVALA: ANETA CIBULKOVÁ		



- D1 5 820/25 = 232,8 → 250 mm
- D2 4 810/25 = 192,4 → 250 mm
- D3 4 945/25 = 197,8 → 250 mm
- D4 4 780/25 = 191,2 → 250 mm
- D5 5 100/25 = 204 → 250 mm
- D6 3 445/25 = 137,8 → 250 mm

Z1 - stěna je zděná z Porotherm 44 T Profi
 Z2 - stěna z bednicích dílců pro 1.PP, dále je stěna zděná z Porotherm 30 Profi

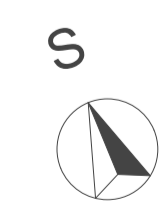
FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD	ZČU V PLZNI	obor STAVITELSTVÍ
AKCE: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	FORMÁT: A2	ROK: 2018/2019
NÁZEV: STROP NAD 1.PP	MĚŘÍTKO: 1:100	ČÍSLO VÝKRESU: D 04
VYPRACOVALA: ANETA CIBULKOVÁ		



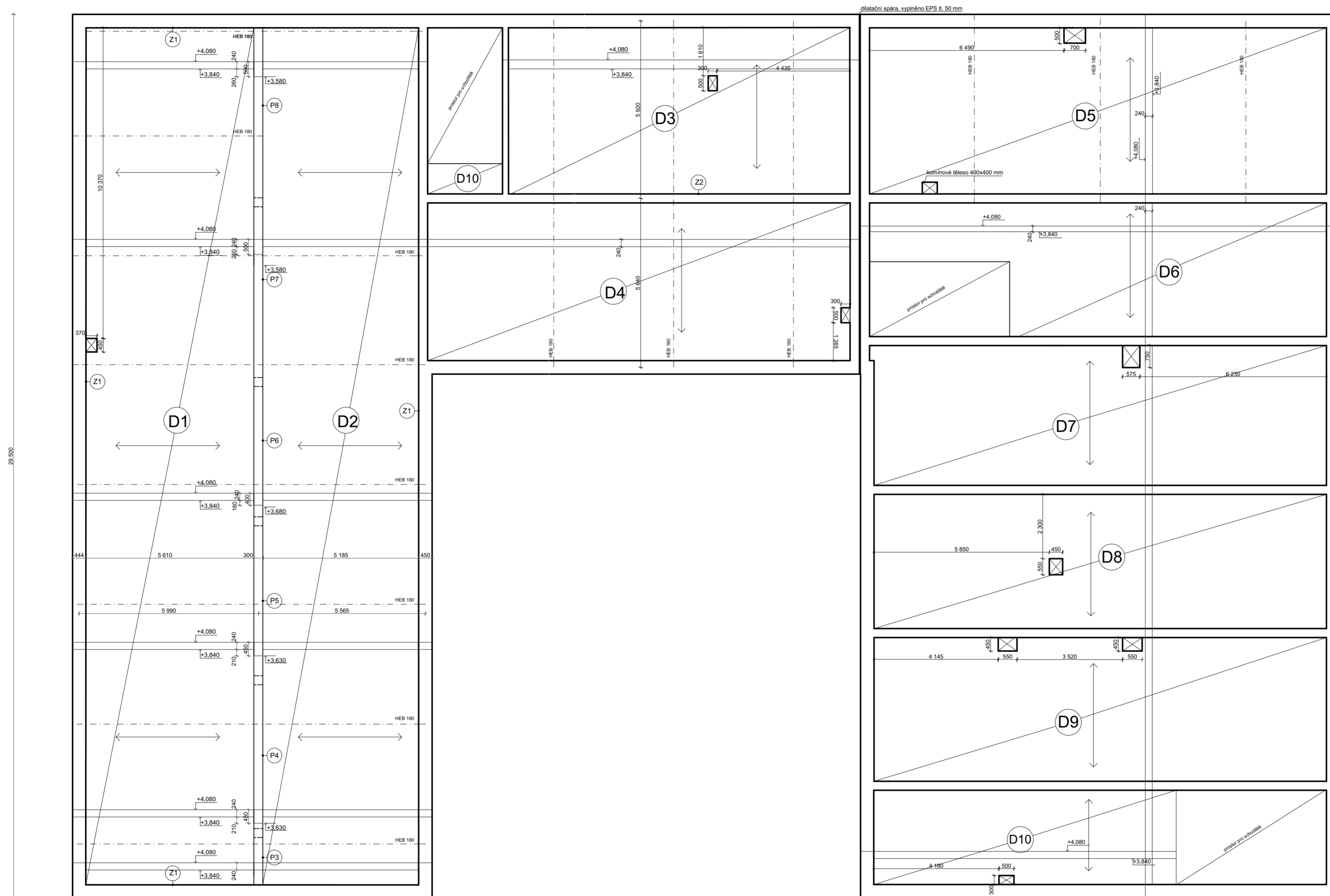
TABUĽKA MÍSTNOSTÍ 1.NP			
Číslo	Název	Nákladná vrstva	Plocha [m ²]
1	Sklad mliečnych výrobkov		3,51
2	Mrazič boxy		3,51
3	Sklad ovoce a zeleniny		4,55
4	Sklad nápojů		6,04
5	úklid		2,74
6	Umyvárna ženy		4,56
7	Sprcha ženy		1,97
8	šatna ženy		9,08
9	Umyvárna muži		4,97
10	sprcha muži		2,05
11	šatna muži		7,68
12	špinavý provoz kuchyně		13,38
13	kuchyně		18,81
14	kancelář	Keramická dlažba	8,54
15	bar		15,99
16	restaurace		191,36
17	schodiště		13,89
18	zábavní		4,66
19	Lobby		36,22
20	zázemí recepcie		8,85
21	WC recepcie		3,24
22	chodba		23,19
23	WC ženy		15,62
24	WC invalid		6,55
25	WC muži		13,82
26	úklid		2,33
27	sklad		3,72
28	kancelář		16,45
29	pokoje 1.1	Koberce	21,72
30	koupelňa 1.1		7,39
31	predišť 1.1		3,88
32	predišť 1.2	Keramická dlažba	3,92
33	koupelňa 1.2		7,41
34	chodba 1.2		5,1
35	pokoje 1.2		12,31
36	pokoje 1.2.1	Koberce	17,25
37	predišť 1.3		3,13
38	koupelňa 1.3		6,2
39	pokoje 1.3	Keramická dlažba	20,23
40	koupelňa 1.4		5,97
41	predišť 1.4		3,58
42	pokoje 1.4	Koberce	21,19
43	predišť 1.5		3,19
44	koupelňa 1.5		6,2
45	pokoje 1.5	Koberce	20,34
46	koupelňa 1.6	Keramická dlažba	6,02
47	predišť 1.6		3,85
48	pokoje 1.6	Koberce	21,78
49	úklid		3,14
50	sklad	Keramická dlažba	16,38
51	predišť 1.7		3,85
52	pokoje 1.7	Koberce	13,34
53	koupelňa 1.7	Keramická dlažba	5,96
54	koupelňa 1.8		6,2
55	pokoje 1.8	Koberce	18,04
56	predišť 1.8		3,58
57	predišť 1.9	Keramická dlažba	3,58
58	pokoje 1.9	Koberce	18,81
59	koupelňa 1.9	Keramická dlažba	6,14
60	chodba		21,9
celkom:			765,08

LEGENDA MATERIÁLU:

- POROTHERM 30 Profi. tl. 300 mm, Tenkovrstvá zdci malta
- POROTHERM 19 AKU Profi. TL. 190 mm, Tenkovrstvá zdci malta
- POROTHERM 11,5 Profi. TL. 115 mm, Tenkovrstvá zdci malta
- ŽELEZOBETÓN
- PROTIPOŽÁRNÝ SÁDKOKARTON UMIEŠTENÝ V INSTALAČNÝCH ŠACHTÁCH, TL. 75 mm
- TEPELNÁ IZOLÁCIA Z MINERÁLNEJ VATY, TL. 150 mm



FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD		ZČU V PLZNI	obor STAVITELSTVÍ
AKCE:	BAKALÁRSKÁ PRÁCE	FORMÁT:	A1
ROK:	2018/2019	MÉRITKO:	1:75
NAZEV:	PŮDORYS 1. NP	ČÍSLO VÝKRESU:	D 05
		VYPRACOVALA: ANETA CIBUKOVÁ	



LEGENDA:

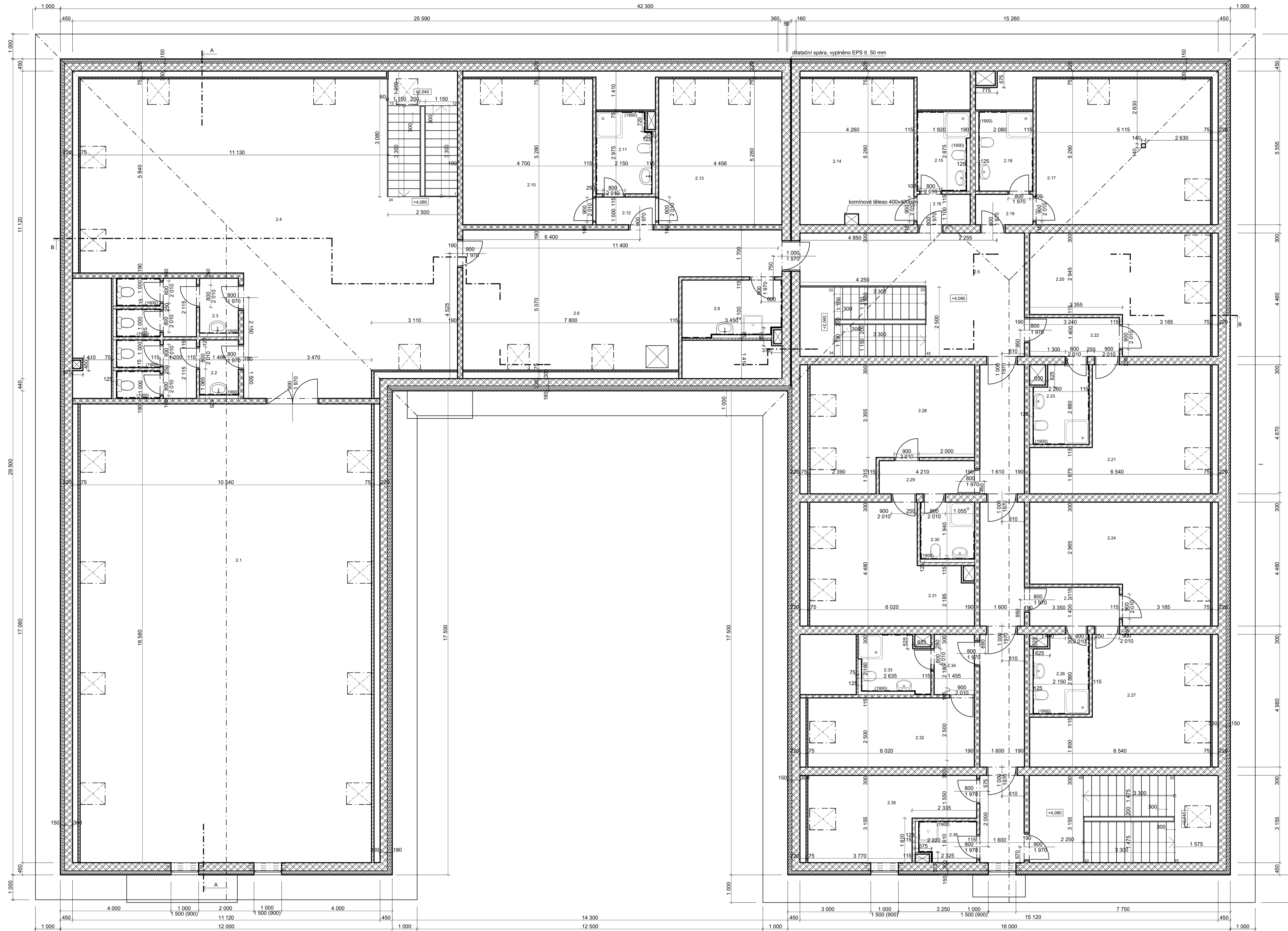
- D1 5 990/25 = 239,6 → 300 mm
- D2 5 565/25 = 222,6 → 300 mm
- D3 5 920/25 = 236,8 → 300 mm
- D4 5 640/25 = 225,6 → 300 mm
- D5 5 820/25 = 232,8 → 300 mm
- D6 4 810/25 = 192,4 → 250 mm
- D7 4 945/25 = 197,8 → 250 mm
- D8 4 780/25 = 191,2 → 250 mm
- D9 5 100/25 = 204 → 250 mm
- D10 3 445/25 = 137,8 → 250 mm
- D11 2 500/25 = 100 → 100 mm

- P3 - 1 940/12 = 161 → 240 mm
- P4 - 5 100/12 = 425 → 450 mm
- P5 - 5 300/12 = 441,6 → 450 mm
- P6 - 4 650/12 = 387,5 → 400 mm
- P7 - 6 000/12 = 500 mm
- P8 - 6 000/12 = 500 mm

Z1 - stěna je zděná z Porotherm 44 T Profi

Z2 - stěna je zděná z Porotherm 30 Profi

FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD	ZČU V PLZNI	obor STAVITELSTVÍ
AKCE: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	FORMÁT: A2	ROK: 2018/2019
NÁZEV: STROP NAD 1. NP	MĚŘÍTKO: 1:100	ČÍSLO VÝKRESU: D 06
VYPRACOVALA: ANETA CIBULKOVÁ		



TABULKA MÍSTNOSTÍ 2.NP				
Číslo	Název	Náslapná vrstva	Plocha [m ²]	Strop + stěna
1	Konferenční sál	Koberec	135,86	Omítka vápencementová + štuk + malba
2	WC Ženy	Keramická dlažba	9,56	Omítka vápencementová + štuk + keramický obklad + malba
3	WC Muži	Koberec	5,56	Omítka vápencementová + štuk + malba
4	Odpočinkový prostor	Laminátová podlaha	89,77	Omítka vápencementová + štuk + malba
5	Chodba	Keramická dlažba	63,75	Omítka vápencementová + štuk + malba
6	Odpočinkový prostor	Koberec	12,27	Omítka vápencementová + štuk + malba
9	Úklid A	Koberec	2,45	Omítka vápencementová + štuk + keramický obklad + malba
10	Pokoj 2.2a	Koberec	19,22	Omítka vápencementová + štuk + malba
11	Koupelna 2.2	Keramická dlažba	6,69	Omítka vápencementová + štuk + keramický obklad + malba
12	Předšl 2.2	Koberec	2,25	Omítka vápencementová + štuk + malba
13	Pokoj 2.2b	Koberec	16,88	Omítka vápencementová + štuk + malba
14	Pokoj 2.3	Koberec	16,88	Omítka vápencementová + štuk + malba
15	Koupelna 2.3	Keramická dlažba	5,75	Omítka vápencementová + štuk + keramický obklad + malba
16	Předšl 2.3	Koberec	2,2	Omítka vápencementová + štuk + malba
17	Pokoj 2.4	Koberec	20,92	Omítka vápencementová + štuk + malba
18	Koupelna 2.4	Keramická dlažba	5,75	Omítka vápencementová + štuk + keramický obklad + malba
19	Předšl 2.4	Koberec	2,2	Omítka vápencementová + štuk + malba
20	Pokoj 2.5a	Koberec	19,27	Omítka vápencementová + štuk + malba
21	Pokoj 2.5b	Koberec	18,36	Omítka vápencementová + štuk + malba
22	Předšl 2.5	Keramická dlažba	4,55	Omítka vápencementová + štuk + malba
23	Koupelna 2.5	Keramická dlažba	6,5	Omítka vápencementová + štuk + keramický obklad + malba
24	Pokoj 2.6a	Koberec	19,36	Omítka vápencementová + štuk + malba
25	Předšl 2.6	Keramická dlažba	4,55	Omítka vápencementová + štuk + malba
26	Koupelna 2.6	Keramická dlažba	6,5	Omítka vápencementová + štuk + keramický obklad + malba
27	Pokoj 2.6b	Koberec	19,05	Omítka vápencementová + štuk + malba
28	Pokoj 2.7a	Koberec	14,36	Omítka vápencementová + štuk + malba
29	Předšl 2.7	Keramická dlažba	5,05	Omítka vápencementová + štuk + malba
30	Koupelna 2.7	Keramická dlažba	4,27	Omítka vápencementová + štuk + keramický obklad + malba
31	Pokoj 2.7b	Koberec	14,11	Omítka vápencementová + štuk + malba
32	Pokoj 2.8	Koberec	10,53	Omítka vápencementová + štuk + malba
33	Koupelna 2.8	Keramická dlažba	5,75	Omítka vápencementová + štuk + keramický obklad + malba
34	Předšl 2.8	Keramická dlažba	3,18	Omítka vápencementová + štuk + malba
35	Šklad	Keramická dlažba	3,77	Omítka vápencementová + štuk + malba
36	Úklid B	Koberec	3,32	Omítka vápencementová + štuk + keramický obklad + malba
celkem:			595,44	

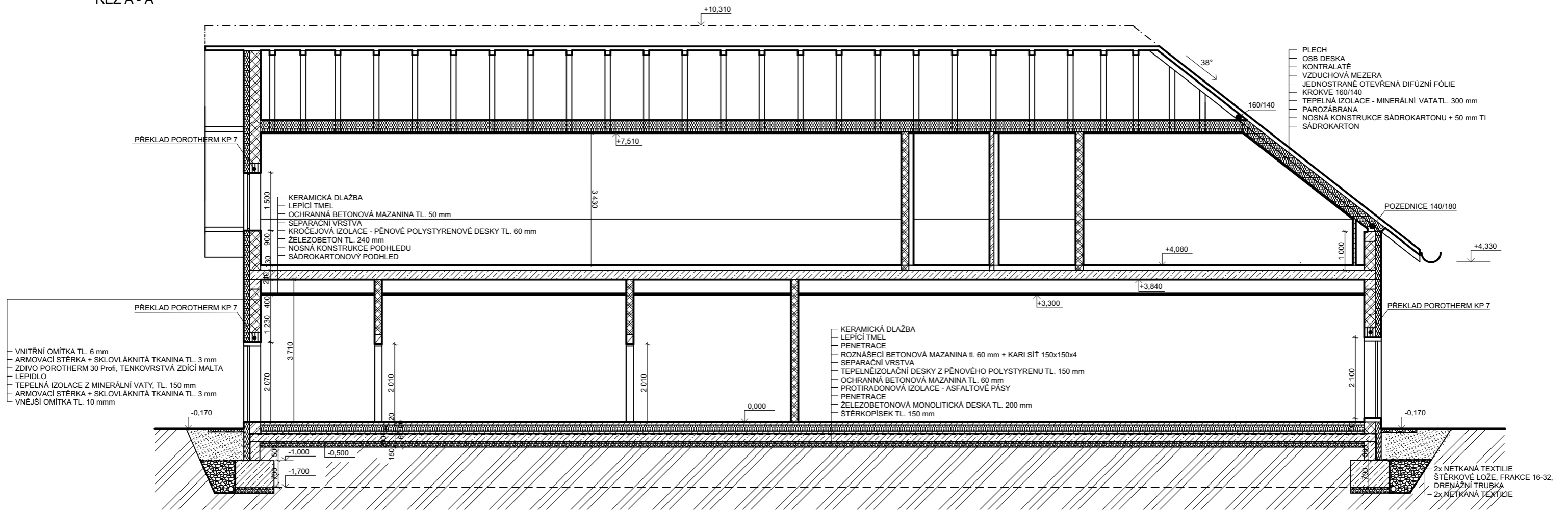
LEGENDA MATERIÁLU:

- POROTHERM 44 T Profi, TL 440 mm, Tenkovrstvá zdicí malta
- POROTHERM 30 Profi, TL 300 mm, Tenkovrstvá zdicí malta
- POROTHERM 19 AKU Profi, TL 190 mm, Tenkovrstvá zdicí malta
- POROTHERM 11,5 Profi, TL 115 mm, Tenkovrstvá zdicí malta
- SÁDKOKARTONOVÁ PŘÍČKA TL 75 mm
- TEPELNÁ IZOLACE Z MINERÁLNÍ VATY, TL 150 mm



FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD		ZČU V PLZNI	obor STAVITELSTVÍ
AKCE:	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	FORMÁT:	A1
ROK:	2018/2019	MĚŘÍTKO:	1:75
NAZEV:	PŮDORYS 2. NP	ČÍSLO VÝKRESU:	D 07
		VYPRACOVALA: ANETA CIBULKOVÁ	

ŘEZ A - A



- VNITŘNÍ OMÍTKA TL. 6 mm
- ARMOVACÍ STĚRKA + SKLOVLÁKNITÁ TKANINA TL. 3 mm
- ZDIVO POROTHERM 30 Profi, TENKOVRSVÁ ZDÍČÍ MALTA
- LEPIDLO
- TEPELNÁ IZOLACE Z MINERÁLNÍ VATY, TL. 150 mm
- ARMOVACÍ STĚRKA + SKLOVLÁKNITÁ TKANINA TL. 3 mm
- VNĚJŠÍ OMÍTKA TL. 10 mm

- PLECH
- OSB DESKA
- KONTRALATĚ
- VZDUCHOVÁ MEZERA
- JEDNOSTRANĚ OTEVŘENÁ DIFÚZNÍ FÓLIE
- KROKVE 160/140
- TEPELNÁ IZOLACE - MINERÁLNÍ VATATL. 300 mm
- PAROZÁBRANA
- NOSNÁ KONSTRUKCE SÁDROKARTONU + 50 mm TI
- SÁDROKARTON

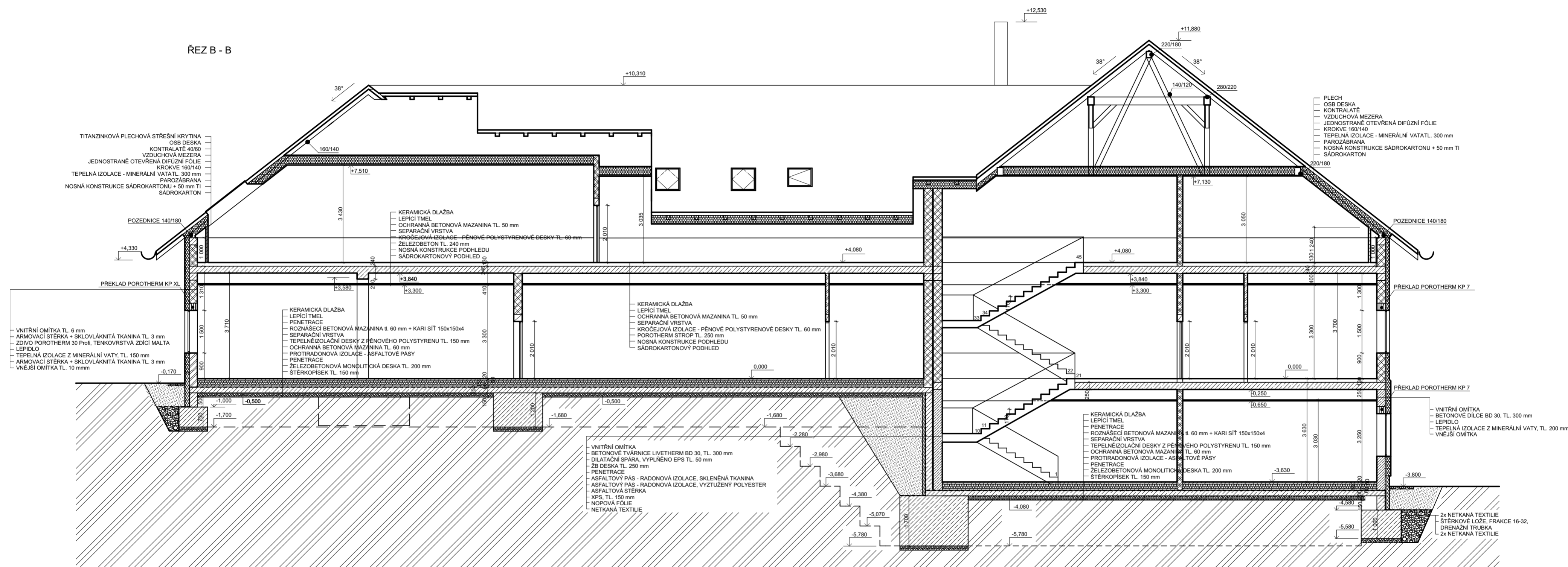
- KERAMICKÁ DLAŽBA
- LEPÍČÍ TMEL
- ROZNAŠEČÍ BETONOVÁ MAZANINA tl. 60 mm + KARI SÍŤ 150x150x4
- SEPARAČNÍ VRSTVA
- TEPELNĚIZOLAČNÍ DESKY Z PĚNOVÉHO POLYSTYRENU TL. 150 mm
- OCHRANNÁ BETONOVÁ MAZANINA TL. 60 mm
- PROTIRADONOVÁ IZOLACE - ASFALTOVÉ PÁSY
- PENETRACE
- ŽELEZOBETONOVÁ MONOLITICKÁ DESKA TL. 200 mm
- ŠTĚRKOPÍSEK TL. 150 mm

LEGENDA MATERIÁLU:

- POROTHERM 44 T Profi, TL. 440 mm, Tenkovrstvá zdící malta
- POROTHERM 30 Profi, tl. 300 mm, Tenkovrstvá zdící malta
- POROTHERM 19 AKU Profi, TL. 190 mm, Tenkovrstvá zdící malta
- POROTHERM 11,5 Profi, TL. 115 mm, Tenkovrstvá zdící malta
- ŽELEZOBETON
- SÁDROKARTONOVÁ PŘÍČKA TL. 75 mm
- BETONOVÉ TVÁRNICE LIVEHTERM BD 30, TL. 300 mm
- TERÉN
- NÁSYP
- TEPELNÁ IZOLACE XPS, TL. 150 mm

FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD	ZČU V PLZNI	obor STAVITELSTVÍ
AKCE: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	FORMÁT: A3	ROK: 2018/2019
NÁZEV: ŘEZ A - A	MĚŘÍTKO: 1:100	ČÍSLO VÝKRESU: D 08
VYPRACOVALA: ANETA CIBULKOVÁ		

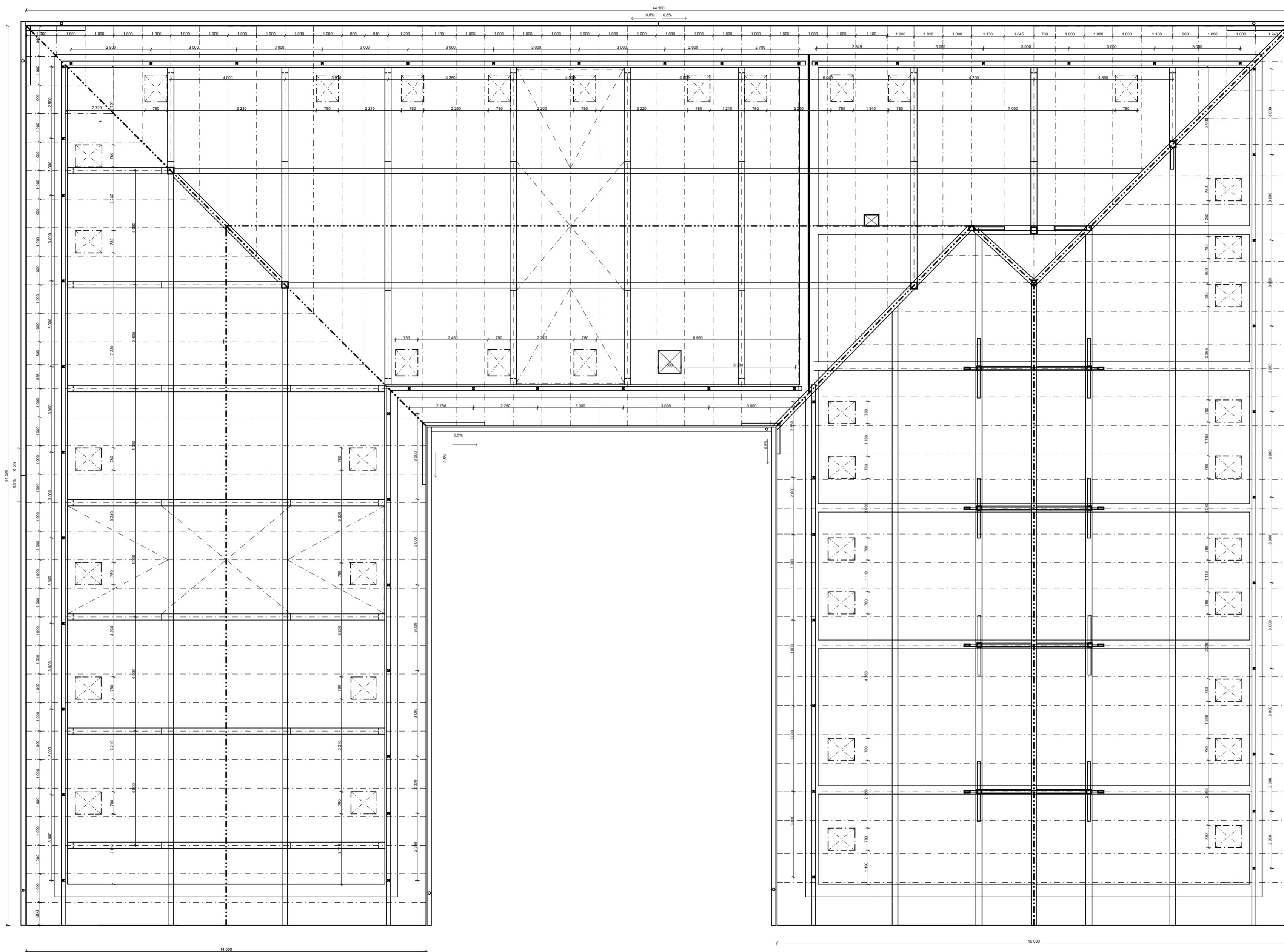
ŘEZ B - B



LEGENDA MATERIÁLŮ:

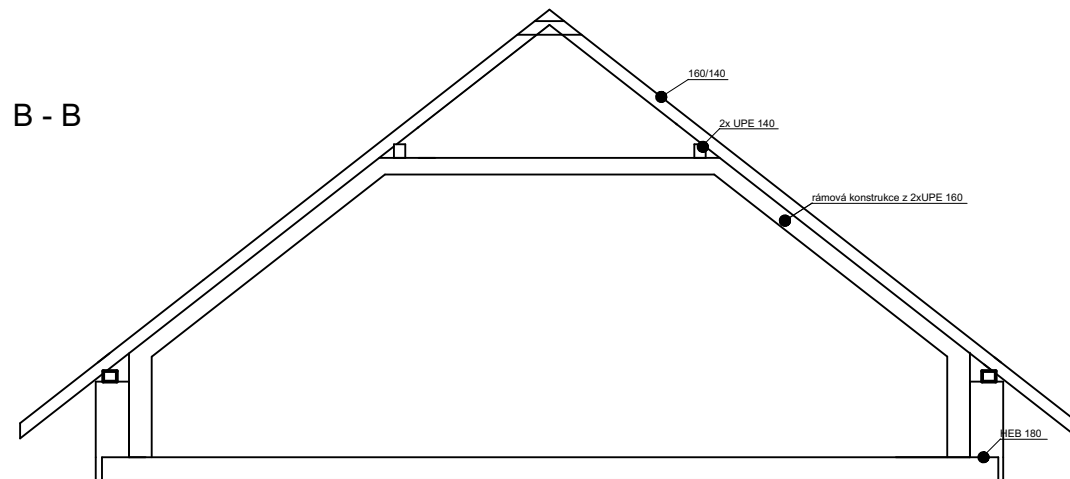
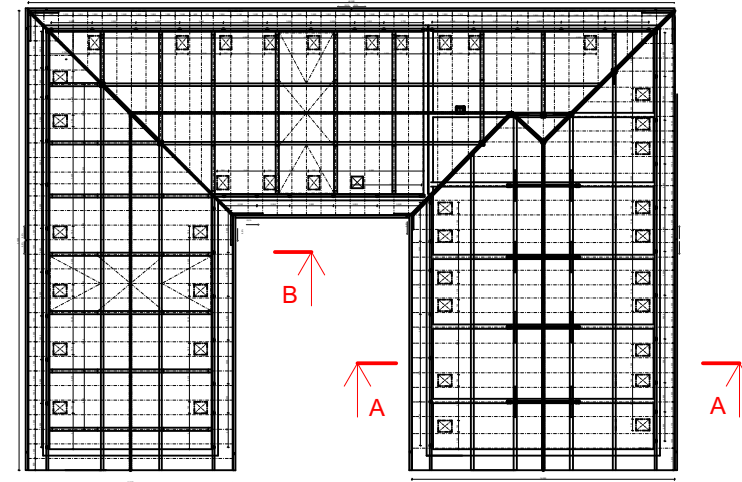
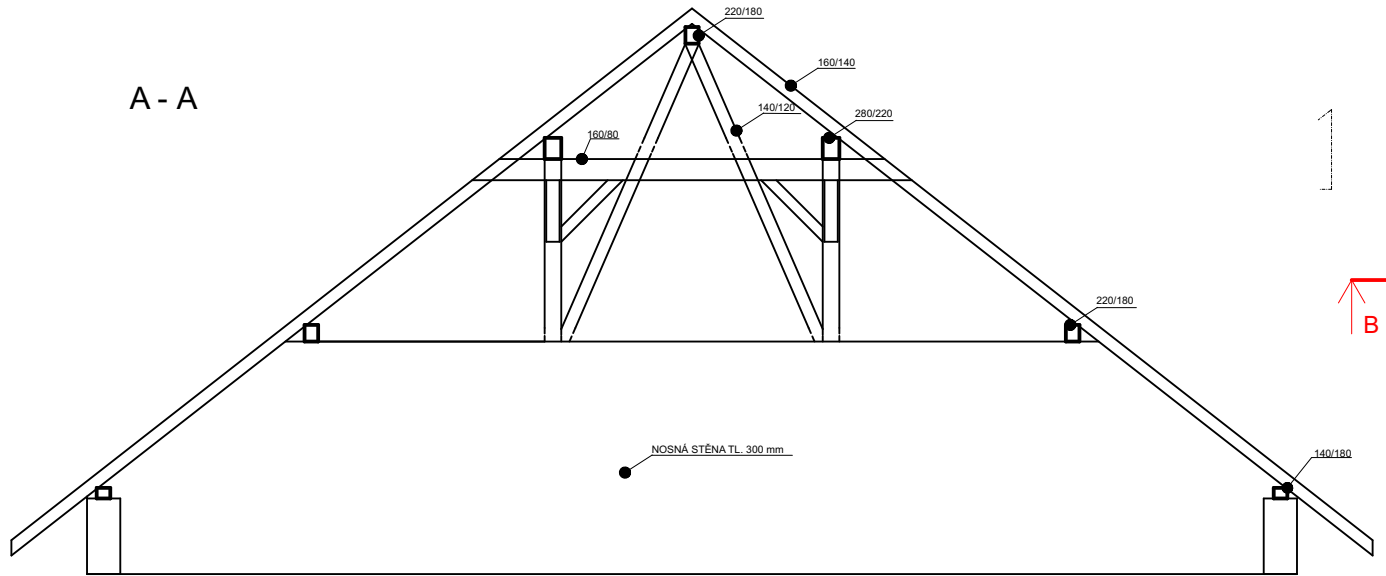
- POROTHERM 44 T Profi, TL. 440 mm, Tenkovrstvá zdící malta
- POROTHERM 30 Profi, tl. 300 mm, Tenkovrstvá zdící malta
- POROTHERM 19 AKU Profi, TL. 190 mm, Tenkovrstvá zdící malta
- POROTHERM 11.5 Profi, TL. 115 mm, Tenkovrstvá zdící malta
- ŽELEZOBETON
- SÁDROKARTONOVÁ PŘÍČKA TL. 75 mm
- BETONOVÉ TVÁRNICE LIVEHTERM BD 30, TL. 300 mm
- TERÉN
- NÁSYP
- TEPELNÁ IZOLACE XPS TL. 150 mm

FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD		ZČU V PLZNI	obor STAVITELSTVÍ
AKCE:	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	FORMÁT:	A2
ROK:	2018/2019	MĚŘÍTKO:	1:100
NÁZEV:	ŘEZ B - B	ČÍSLO VÝKRESU:	D 09
		VYPRACOVALA: ANETA CIBULKOVÁ	

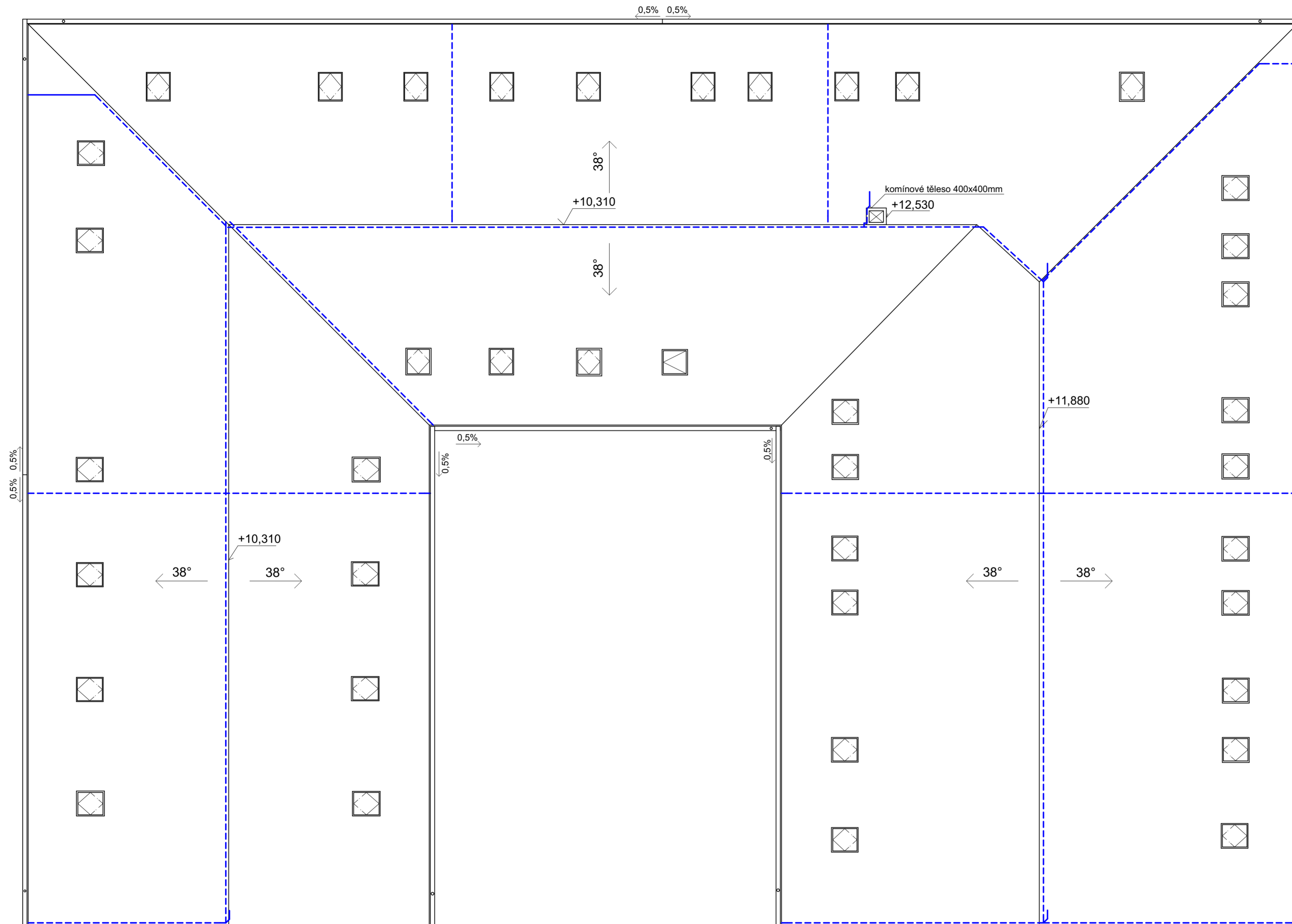


FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD	ZČU V PLZNI	obor STAVITELSTVÍ
AKCE: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	FORMÁT: A2	ROK: 2018/2019
NÁZEV: KROV	MĚŘÍTKO: 1:100	ČÍSLO VÝKRESU: D 10
VYPRACOVALA: ANETA CIBULKOVÁ		

VÝUKOVÁ VERZE ARCHICADU

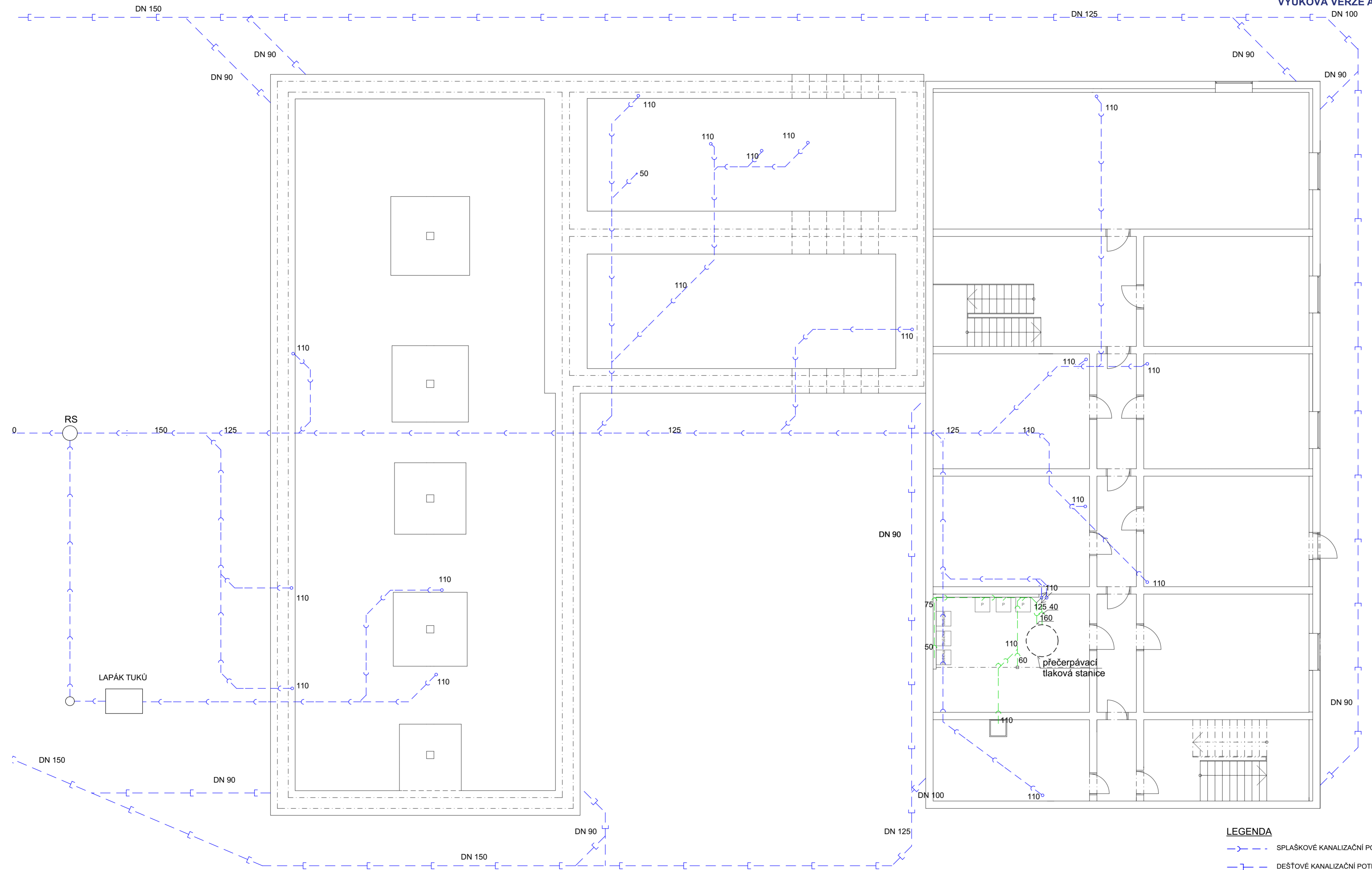


FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD	ZČU V PLZNI	obor STAVITELSTVÍ
AKCE: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	FORMÁT: A4	ROK: 2018/2019
NÁZEV: ŘEZY KROVEM	MĚŘÍTKO: 1:100	ČÍSLO VÝKRESU: D 10a
VYPRACOVALA: ANETA CIBULKOVÁ		



----- JÍMACÍ SOUSTAVA - MATERIÁL FeZn 8

FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD	ZČU V PLZNI	obor STAVITELSTVÍ
AKCE: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	FORMÁT: A2	ROK: 2018/2019
NÁZEV: POHLED NA STŘECHU	MĚŘÍTKO: 1:100	ČÍSLO VÝKRESU: D 11
VYPRACOVALA: ANETA CIBULKOVÁ		



LEGENDA

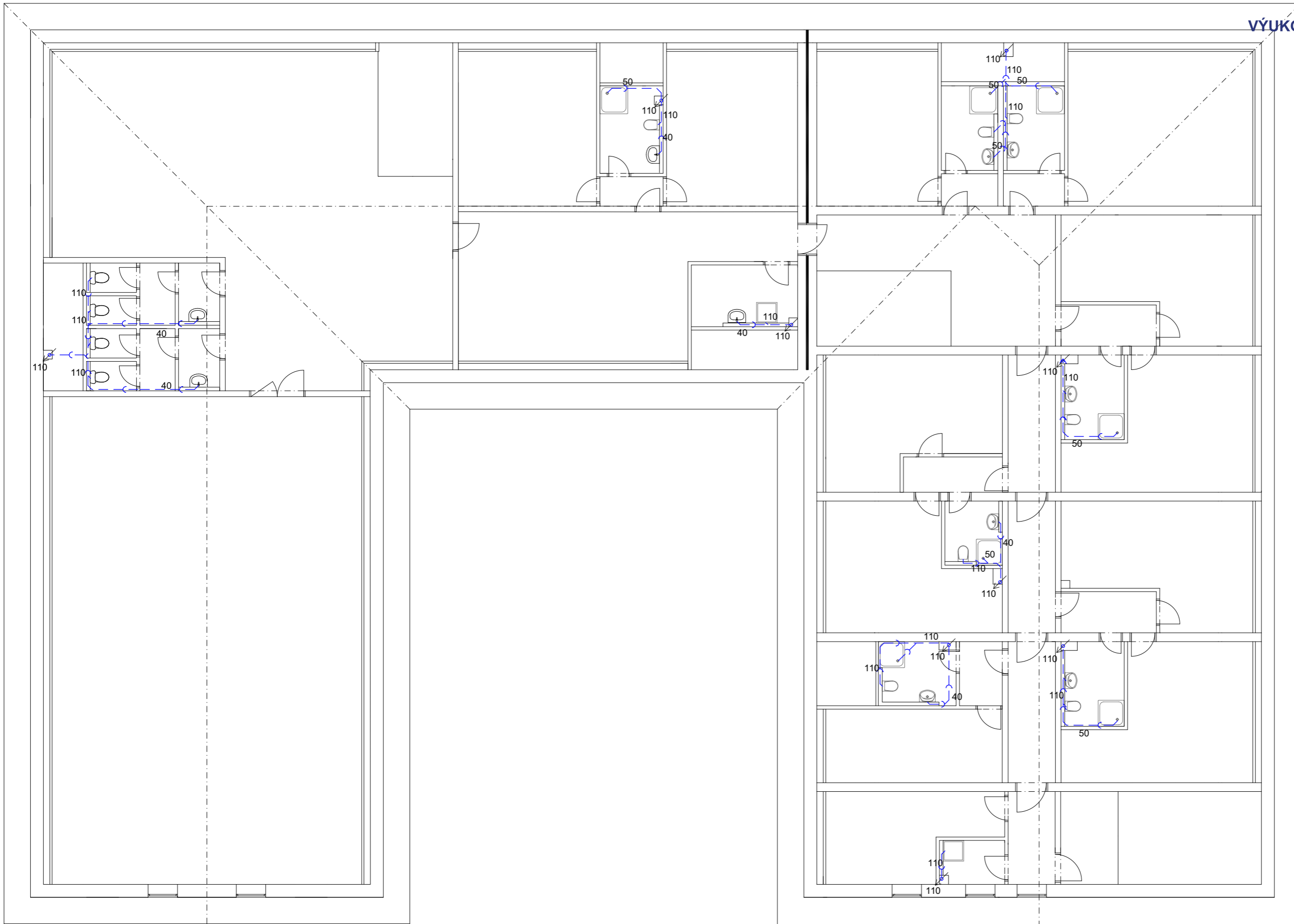
- SPLAŠKOVÉ KANALIZAČNÍ POTRUBÍ
- DEŠŤOVÉ KANALIZAČNÍ POTRUBÍ
- SPLAŠKOVÉ KANALIZAČNÍ POTRUBÍ VEDENÉ POD 1. PP, SVEDENÉ DO PŘEČERPÁVÁJÍCÍ TLAKOVÉ STANICE

FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD		ZČU V PLZNI	obor STAVITELSTVÍ
AKCE:	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	FORMÁT:	A2
NÁZEV:	KANALIZACE 1.PP	ROK:	2018/2019
		MĚŘÍTKO:	1:100
		ČÍSLO VÝKRESU:	D 101
		VYPRACOVALA: ANETA CIBULKOVÁ	



LEGENDA
 ——— KANALIZAČNÍ POTRUBÍ

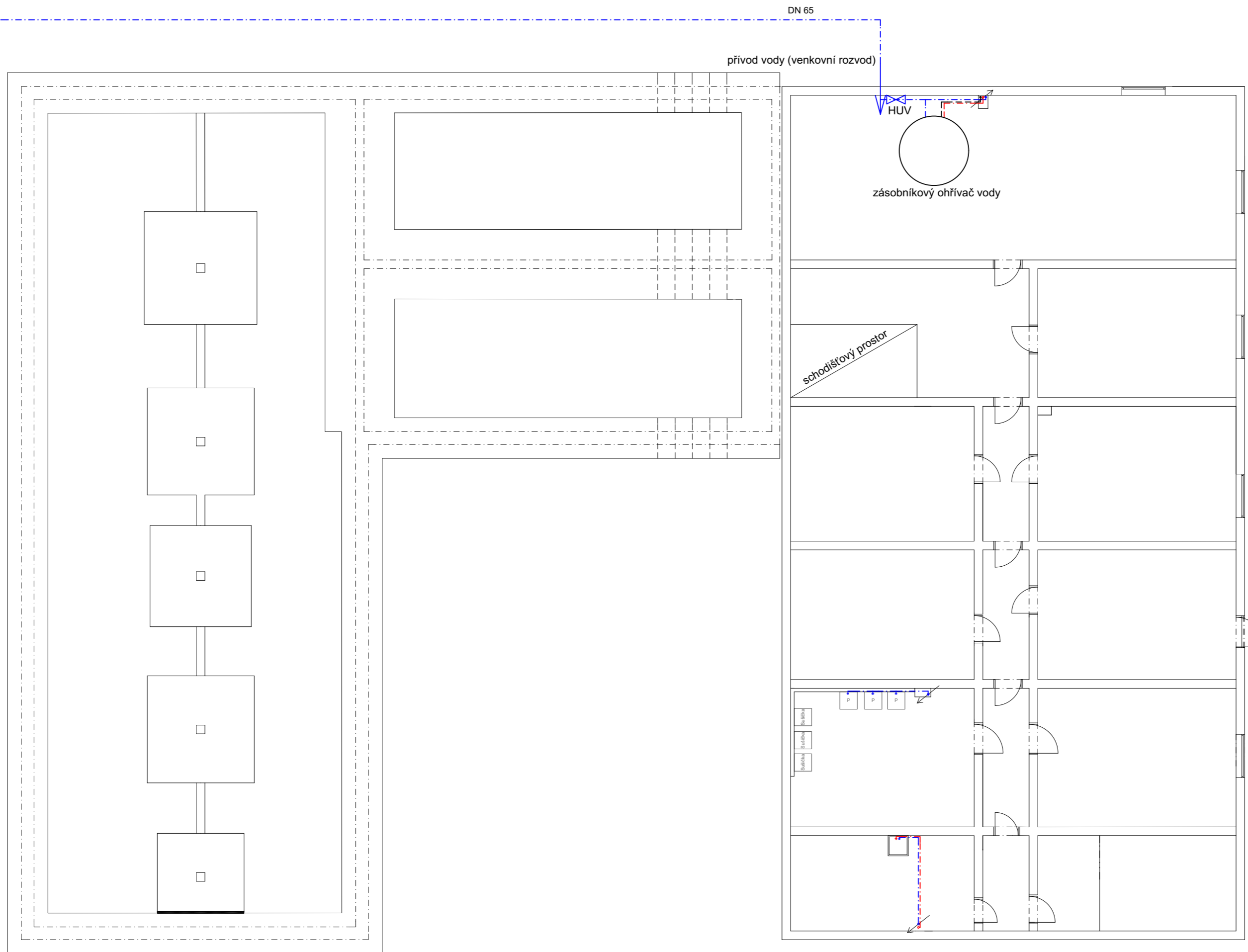
FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD	ZČU V PLZNI	obor STAVITELSTVÍ
AKCE: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	FORMÁT: A3	ROK: 2018/2019
NÁZEV: KANALIZACE 1.NP	MĚŘÍTKO: 1:125	ČÍSLO VÝKRESU: D 102
VYPRACOVALA: ANETA CIBULKOVÁ		



LEGENDA

— — — — — KANALIZAČNÍ POTRUBÍ

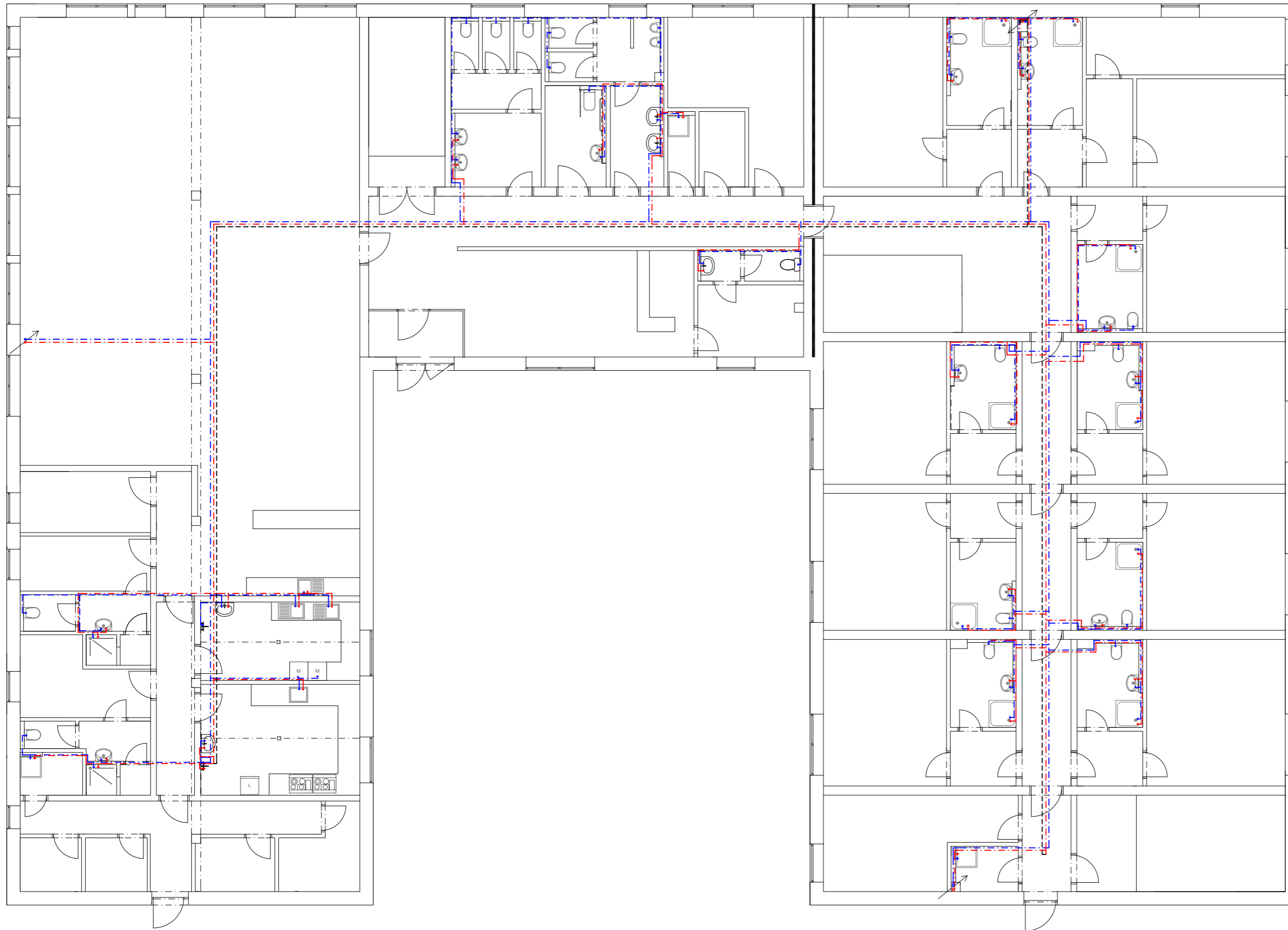
FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD		ZČU V PLZNI	obor STAVITELSTVÍ
AKCE:	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	FORMÁT:	A3
NÁZEV:	KANALIZACE 2.NP	MĚŘÍTKO:	1:125
		ROK:	2018/2019
		ČÍSLO VÝKRESU:	D 103
VYPRACOVALA: ANETA CIBULKOVÁ			



LEGENDA MATERIÁLU:

- - - - - ROZVOD STUDENÉ VODY
- - - - - ROZVOD TEPLÉ VODY
- - - - - CIRKULACE

FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD	ZČU V PLZNI	obor STAVITELSTVÍ
AKCE: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	FORMÁT: A3	ROK: 2018/2019
NÁZEV: VODOVOD 1.PP	MĚŘÍTKO: 1:130	ČÍSLO VÝKRESU: D 201
VYPRACOVALA: ANETA CIBULKOVÁ		



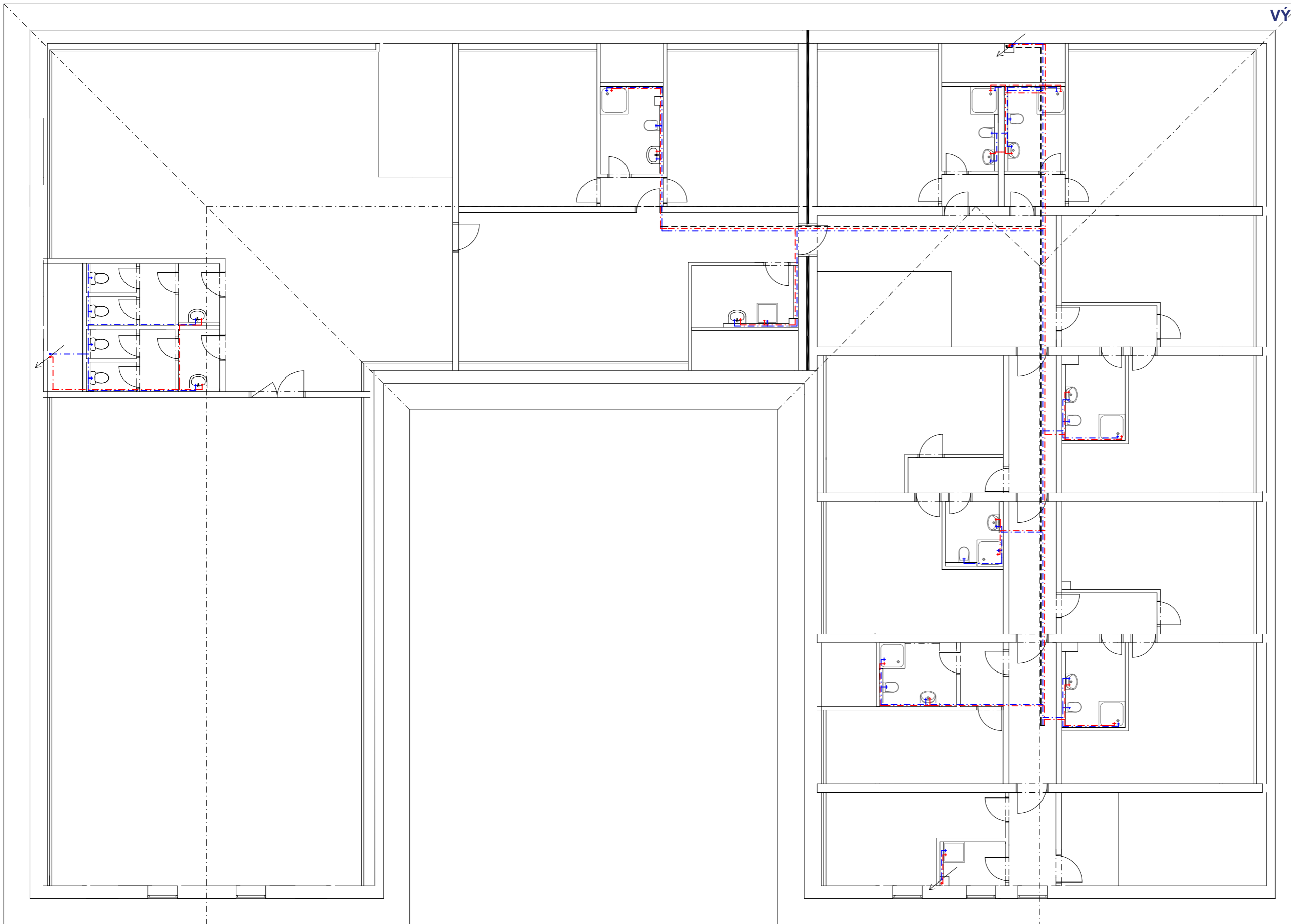
LEGENDA MATERIÁLU:

- - - ROZVOD STUDENÉ VODY
- - - ROZVOD TEPLÉ VODY
- - - CIRKULACE

FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD	ZČU V PLZNI	obor STAVITELSTVÍ
AKCE: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	FORMÁT: A3	ROK: 2018/2019
NÁZEV: VODOVOD 1.NP	MĚŘÍTKO: 1:130	ČÍSLO VÝKRESU: D 202
VYPRACOVALA: ANETA CIBULKOVÁ		

LEGENDA MATERIÁLU:

- - - - ROZVOD STUDENÉ VODY
- - - - ROZVOD TEPLÉ VODY
- - - - CIRKULACE



FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD		ZČU V PLZNI	obor STAVITELSTVÍ
AKCE:	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	FORMÁT:	A3
NÁZEV:	VODOVOD 2.NP	MĚŘÍTKO:	1:130
		ROK:	2018/2019
		ČÍSLO VÝKRESU:	D 203
VYPRACOVALA: ANETA CIBULKOVÁ			