

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb



Diplomová práce

Vodní tvrz

Water fortress

ČÁST D

**Dokumentace objektů a technických a
technologických zařízení**

Vedoucí práce: Ing. Kamil Staněk, Ph.D.

Vypracovala: Bc. Edita Šmahelová

Datum odevzdání: 08. 01. 2024

Část D. Dokumentace objektů

Obsah

- D.1.1 Architektonicko-stavební řešení
- D.1.2 Stavebně konstrukční řešení
- D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení
- D.1.4 Technika prostředí staveb

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb



Diplomová práce

Vodní tvrz

Water fortress

ČÁST D.1.1

Architektonicko-stavební řešení

Vedoucí práce: Ing. Kamil Staněk, Ph.D.

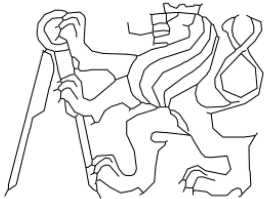
Vypracovala: Bc. Edita Šmahelová

Datum odevzdání: 08. 01. 2024

D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

Obsah

- D.1.1.1 Technická zpráva
- D.1.1.2 Půdorys 1.PP – Stávající stav
- D.1.1.3 Půdorys 1.NP – Stávající stav
- D.1.1.4 Půdorys 2.NP – Stávající stav
- D.1.1.5 Půdorys krovu – Stávající stav
- D.1.1.6 Řez A-A' – Stávající stav
- D.1.1.7 Řez B-B' – Stávající stav
- D.1.1.8 Půdorys 1.PP – Navržený stav
- D.1.1.9 Půdorys 1.NP – Navržený stav
- D.1.1.10 Půdorys 2.NP – Navržený stav
- D.1.1.11 Půdorys 3.NP – Navržený stav
- D.1.1.12 Půdorys 4.NP – Navržený stav
- D.1.1.13 Půdorys 5.NP – Navržený stav
- D.1.1.14 Pohled na střechu– Navržený stav
- D.1.1.15 Řez A-A' – Navržený stav
- D.1.1.16 Řez B-B' – Navržený stav
- D.1.1.17 D01 – Detail okapu
- D.1.1.18 D02 – Detail soklu
- D.1.1.19 D03 – Detail napojení střešní terasy a šikmé střechy
- D.1.1.20 D04 – Detail napojení střešní terasy u hřebene střechy
- D.1.1.21 D05 – Detail odvodnění střešní terasy
- D.1.1.22 Pohledy podélné – severovýchodní a jihozápadní
- D.1.1.23 Pohledy příčné – severozápadní a jihovýchodní
- D.1.1.24 Výkresy skladeb

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
Budovy a prostředí	K124	Bc. Edita Šmahelová	
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE		
2.	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.		
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE: Vodní tvrz, Třebnouševes			FORMÁT A4
			DATUM 08.01.2024
PŘÍLOHA : Architektonicko–stavební řešení TECHNICKÁ ZPRÁVA			D.1.1.1

D.1.1.1 Technická zpráva

Obsah

1. Účel objektu.....	2
2. Zásady architektonického funkčního, dispozičního a výtvarného řešení a řešení vegetačních úprav okolí objektu, včetně řešení přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu	2
3. Kapacita, užitkové plochy, obestavěné prostory, orientace, osvětlení a oslunění	3
4. Technické a konstrukční řešení.....	4
5. Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů.....	10
6. Způsob založení objektu s ohledem na výsledky inženýrsko-geologického průzkumu.....	11
7. Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních vlivů	12
8. Dopravní řešení.....	12
9. Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření	12
10. Dodržení obecných požadavků na výstavbu	13
11. Normy a vyhlášky	13

1. Účel objektu

1.1. Název a místo stavby

Název stavby:	Vodní tvrz Třebnouševes
Místo stavby:	Třebnouševes 49
Obec:	Třebnouševes [573612]
Katastrální území:	Třebnouševes [770132]
Parcelní čísla:	St. 10/1, st. 11/1, 19

1.2. Účel stavby

Projektová dokumentace řeší stavební úpravy, vestavbu a přístavbu stávajícího objektu vodní tvrze. V navrhovaném stavu bude budova plnit funkci společenského sálu (1.NP), soukromé galerie (2.NP), ubytovací (2.NP až 4.NP) a rekreačního bytu (4.NP)

1.3. Investor

Fakulta stavební ČVUT v Praze
Thákurova 2077/7
166 29 Praha 6

1.4. Projektant

Bc. Edita Šmahelová
28.října, 295, Pardubice

1.5. Místo a datum vypracování technické zprávy

Pardubice, 18.12.2023

2. Zásady architektonického funkčního, dispozičního a výtvarného řešení a řešení vegetačních úprav okolí objektu, včetně řešení přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu

2.1. Obecné údaje

V současném stavu budova disponuje jedním podzemním podlažím, které se rozprostírá pod severovýchodní částí objektu, dále dvěma nadzemními podlažními a nevyužívaným podkrovím. Objekt je momentálně neobydlený a ani nevyužívaný k jinému účelu.

V návrhovém stavu se v původním 1.PP nachází technická místnost, v 1.NP společenský sál s hygienickým zázemím pro návštěvníky a kuchyně. V 2.NP je situována galerie a apartmány k ubytování. Nejvýznamnějšími stavebními úpravami projde ze statických důvodů původní konstrukce krovu (viz D.1.2), která bude v návrhovém stavu zdemolována a nahrazena konstrukcí ocelovou. Do tohoto nového podkroví budou vestavena 2 nová podlaží a střešní terasa. Ve 3.NP je navrženo 7 pokojů pro ubytování, tzv. temných komor, sklad ložního prádla a chodba s kuchyňským koutem. Ve 4.NP se nachází noclehárna s hygienickým zázemím a rekreační byt. V 5.NP se nad rekreačním bytem nachází střešní terasa.

Jelikož se jedná o objekt pocházející ze 17. století, jsou zde patrné lokální poruchy a degradace, z nichž nejvýznamnější jsou trhliny obvodového nosného zdiva. Je třeba také brát v úvahu změnu užívání stavby oproti prvotnímu záměru, se kterou se pojí i změna vlhkostních poměrů a zvýšení zatížení na některé nosné prvky. Z tohoto důvodu bude v předběžném stavu navrženo zpevnění vrchní stavby, ochrana obvodového zdiva před zvýšenou vlhkostí a zvýšení únosnosti základových konstrukcí a vnitřního zděného pilíře.

2.2. Výtvarné řešení

Fasáda objektu bude převážně bílé perlové barvy (RAL 1013) s dekoračními bílými pruhy (RAL 9003). Konstrukce vnějšího schodiště bude opláštěná ocelovými profily tmavě šedé barvy. Střešní keramické tašky, tzv. bobrovky, budou mít svoji typickou červenou barvu.

2.3. Vegetační úpravy

V okolí objektu bude vyseta tráva a zasazeny nové stromy.

2.4. Řešení přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu

Bezbariérový vstup do objektu je zajištěn ze severovýchodní části objektu, kde se nachází rampa ve sklonu 1:8. Bezbariérový přístup do ostatních nadzemních pater umožňuje vnější výtah.

3. **Kapacita, užitkové plochy, obestavěné prostory, orientace, osvětlení a oslunění**

3.1. Kapacitní údaje

Zastavěná plocha: 713,30 m²

Plocha pozemku: 5 428,60 m²

Počet ubytovacích jednotek:

- Apartmány 2.NP: 2x
- Temné komory 3. NP: 7x
- Noclehárna 4.NP: 1x
- Rekreační byt 4.NP: 1x

Počet uživatelů: 240

- Společenský sál + galerie: 199 osob
- Zbylé pobytové prostory: 41 osob

Sklon střechy: Mansardová střecha – 45° a 38°, střešní terasa – 2,0%

Výška atiky od UT: 16,71 m

Počet parkovacích stání: 43

4. Technické a konstrukční řešení

4.1. Zemní práce

Zemní práce budou zahrnovat výkop stavební jámy pro rozšíření stávajících základových konstrukcí a stavební jámy pro nové základy pod přístavbou terasy, vnějšího schodiště a výtahu.

Stávající základové pasy tvrže budou na úrovni základové spáry po obou stranách rozšířeny o železobetonové pasy, které budou opřeny do mikropilot s tryskovou injektáží v kořenové části. Přístavba bude založena na soustavě betonových patek pod ocelovými a dřevěnými sloupy a betonových pasů pod výtahovou šachtou.

Žádné inženýrské sítě se v místě výkopů nenachází, není tedy nutné řešit jejich ochranu či přeložky.

4.2. Geologické poměry-základy

Pro účely této práce nebyl proveden přesný hydrogeologický průzkum. Dle geologických map se však objekt nachází v oblasti karbonátové černozemě a nivní glejová půdy, které jsou typické velkým kolísáním HPV.

Projekt pracuje s předpokladem nízké hloubky HPV, která byla zjištěna při výkopových pracích při jedné z předchozích stavebních úprav. Tento předpoklad

potvrzuje i vrt, který byl proveden na kraji obce a určil hladinu podzemní vody v hloubce 1,1 m.

4.3. Hydroizolace spodní stavby

Spodní stavba je chráněna SBS modifikovaným asfaltovým pásem s vyztuženou vložkou z polyesterové rohože o plošné hmotnosti 200 g/m², který se ukládá v kombinaci s jedním či dvěma dalšími pásy. Spodní pás bude bodově nataven k čistému, suchému a penetrovanému podkladu.

4.4. Svislé a vodorovné nosné konstrukce

4.4.1. Svislé nosné konstrukce

Ve stávajícím stavu jsou obvodové i vnitřní nosné stěny v 1.NP a 2.NP tvořeny smíšeným zdívem proměnné tloušťky, které jsou v případě 1.NP navíc doplněny o vnitřní kamenné a zděné pilíře. Po sanačních úpravách, které jsou blíže popsány v analytické části, budou tyto konstrukce plnit nosnou funkci i v navrhovaném stavu.

Z důvodu zvýšení světlé výšky 2.NP budou na původní obvodové zdivo přistaveny vysokopevnostní vápenopískové bloky, na kterých bude zhotoven ztužující železobetonový věnec. Pro uložení stropních průvlaků jsou nově v půdorysu 2.NP navrženy ocelové sloupy, které kopírují rozmístění zděných pilířů v 1.NP.

4.4.2. Vodorovné nosné konstrukce

V novém stavu budou z původních vodorovných konstrukcí zachovány pouze ploché kopule v západní části 1.NP. V zbylé části 1.NP bude nosnou funkci zajišťovat keramický strop, který je tvořen keramobetonovými stropními nosníky, cihelnými vložkami nadbetonávky o celkové tloušťce 250 mm.

Stropní konstrukce 2.NP je tvořena ocelovými stropnicemi a průvlaky se záklopem z trapézového plechu.

4.4.3. Krov

Ze statických důvodů nelze dle původního záměru investora využít stávající dřevěnou konstrukci krovu pro vestavbu dvou užitných podkrovních podlaží a nástavbu střešní terasy. Z důvodu požadavků na překonání velkých rozponů bude proto nově navržená konstrukce krovu tvořena ocelovými rámy průřezu IPN, mezi které budou jako vlašské krokve uloženy dřevěné I-nosníky.

4.5. Svislé komunikační prvky

Schodiště z 1.PP do 1.NP je jednoramenné monolitické, uložené na terénu.

Vnitřní schodiště z 1.NP do 2.NP je navrženo jako deskové dvouramenné, železobetonové a prefabrikované. Schodišťová ramena jsou na vodorovné podpory uložena přes ozub a na obvodovou stěnu přes akustické boxy. Akustické oddělení je provedeno pomocí akustického ložisek a boxů od společnosti HALFEN.

Vnitřní schodiště z 2.NP do 3.NP a také z 3.NP do 4.NP jsou řešeny jako dřevěné samonosné či se sloupovým podepřením mezipodest, uložené skrze úhelníky na ocelové nosníky.

Vnější schodiště od úrovně upraveného terénu po 5.NP je navrženo jako ocelové s nášlapnou vrstvou z tahokovu. Jelikož je konstrukční výška jednotlivých pater proměnná, bude schodiště od terénu do 1.NP třiramenné s dvěma mezipodestami a od následujícího patra dvouramenné s jednou mezipodestou.

4.6. Výtahové šachty

Výtahová šachta se nachází v exteriéru s nástupní plochou z upraveného terénu a obsluhuje 2.NP až 4.NP. Strojovna výtahu se nachází v úrovni 5.NP. Výtahová šachta je železobetonová monolitická o tloušťce 250 mm.

Jelikož se jedná o výtah evakuační, jsou rozměry kabiny navrženy dle ČSN 73 0802 [16] na 1100x2100 mm.

4.7. Zajištění vodorovného ztužení

Pro zajištění prostorové tuhosti bude stávající vrchní konstrukce ztužena spínacími kabely v úrovni stropní desky 1.NP. Pod stropní deskou 2.NP bude navíc zhotoven nový železobetonový ztužující věnec po celém obvodu budovy.

Nová konstrukce ocelového krovu je v příčném směru ztužena ocelovými lany v rovině stropních desek a v podélném směru konstrukcí valby.

S ohledem na malou výšku objektu nebyla prostorová tuhost ověřena podrobným výpočtem.

4.8. Dělicí konstrukce

Dělicí konstrukce v 1.NP jsou z keramického zdiva tloušťky 200 mm. Prostory hygienického zázemí jsou mezi sebou odděleny sádkartonovými příčkami tloušťky 100 mm, jejichž dutina je vyplněna minerální izolací.

Dělicí konstrukce na rozhraní obytných prostor v 2.NP jsou z pórobetonového zdiva tloušťky 200 mm. Místnosti v rámci apartmánů jsou odděleny SDK stěnami o tloušťce 150 mm a 100 mm, v obou případech vyplněnými minerální izolací.

Ve zbylých patrech jsou dělicí konstrukce na rozhraní bytových jednotek sádkartonové o tloušťce 150 mm. Jednotlivé místnosti v rámci bytových jednotek jsou odděleny rovněž SDK příčkami tloušťky 100 mm. I v tomto případě budou dutiny obou zmíněných SDK příček vyplněny minerální izolací.

4.9. Hydroizolace střechy

- Střešní plášť šikmé střechy je pokryt keramickými střešními taškami. Funkci pojistné hydroizolace zajišťují nadkroevní dřevovláknité tepelně-izolační desky, jejichž funkčnost je v tomto ohledu deklarována výrobcem.
- Hydroizolace střešní terasy je tvořena fólií z PVC-P se zabudovaným skleněným roumem.

4.10. Tepelná izolace

- V oblasti soklu je provedena tepelná izolace z XPS desek tloušťky 160 mm do výšky 300 mm nad upraveným terénem.
- Obvodové stěny jsou zatepleny tepelnou izolací z minerálních vláken tl. 200 mm, která bude po nalepení řádně kotvena talířovými hmoždinkami.
- Tepelná izolace šikmé střechy je tvořena v několika vrstvách dřevovláknitými izolačními deskami různé tloušťky a typu.
- Střešní terasa bude zateplena ve dvou vrstvách. Nejprve spádovými deskami z minerálních vláken ve sklonu 2% o minimální tloušťce 50 mm, na kterých budou uloženy desky z tvrzené PIR pěny o tloušťce 100 mm.

Veškeré skladby obalových konstrukcí splňují požadované hodnoty na součinitel prostupu tepla podle normy ČSN 73 0540-2 [14].

4.11. Akustická izolace

Ve skladbě podlah bude uložena akustická izolace z minerálních vláken v případě 2.NP a z dřevovláknitých desek v 3.NP a 4.NP.

Sádkartonové příčky na rozhraní obytných prostor budou vyplněny akustickou izolací z minerálních vláken.

4.12. Větrání

Větrání v celém objektu je centrální, nucené a rovnotlaké. Jeho chod zajišťuje vzduchotechnická jednotka, umístěná v technické místnosti v 1.PP, která je vybavena rekuperačním výměníkem, ohřívačem a zvlhčovačem vzduchu o maximálním objemu přiváděného vzduchu 7 400 m³/h.

Odvod vzduchu od kuchyňských digestoří je od zbylého VZT systému oddělen. Konkrétně z kuchyně v 1.NP (1.04) je odvod vyveden do exteriéru přes přílehlou fasádu a stěnový ventilátor. Z kuchyňského koutu v 3.NP (3.01) je odvod vyveden na střechu.

4.13. Vytápění

Pro vytápění celého objektu je navrženo centrální vytápění tepelným čerpadlem země-voda s hlubinnými zemními vrty, které budou zhotoveny před jihovýchodní částí objektu. Vnitřní jednotka TČ se společně s akumulacním zásobníkem nachází v technické místnosti v 1.PP. Akumulační zásobník bude navíc vybaven elektrickou topnou patronou, která bude v případě nutnosti dohřívat vodu v otopné soustavě.

V celém objektu je navrženo podlahové vytápění, uložené ve vrstvě litého anhydritového potěru. Jako možnou alternativou vytápění v koupelnách, navrhuji tyto prostory dovybavit přímotopnými elektrickými žebříky.

4.14. Instalační šachty

V objektu se již ve stávajícím stavu nachází dvě instalační šachty, které budou využity i v návrhovém stavu pro vedení stoupacích potrubí kanalizace, vodovodu a částečně vytápění z 1.PP do 2.NP. Do zbylých pater budou zmíněné rozvody pokračovat samostatně mimo šachty.

Pro svislý rozvod VZT z 1.PP do 2.NP bude sloužit nová sádrokartonová šachta, která bude v úrovni stropní konstrukce 2.NP zakončena požární přepážkou. Za touto přepážkou budou rozvody VZT pokračovat opět samostatně.

4.15. Instalační předstěny

V koupelnách a na WC budou provedeny sádrokartonové instalační předstěny o tloušťkách odpovídajících výkresové dokumentaci. Těmito předstěnami jsou vedeny přípojovací potrubí kanalizace a vodovodu k jednotlivým zařizovacím předmětům.

4.16. Podhledy

V 1.NP jsou stropy částečně tvořeny klenbami, které budou omítnuté sádrovápennou omítkou.

Ve zbylé části 1.NP stejně tak i v ostatních nadzemních podlažích, jsou navrženy podhledy sádrokartonové. Sádrokartonové desky tloušťky 15mm budou kotveny ke křížovému roštu z R-CD profilů. Dutina podhledů, jejíž tloušťka se v jednotlivých patrech liší, bude ponechána bez výplně a lokálně sloužit pro rozvody VZT vedení.

4.17. Povrchové úpravy vnitřní

- Stávající zdivo bude omítnuto sádrovou omítkou tl. 15 mm
- SDK desky v příčkách i podhledech budou ve spojích přetmeleny a přelepeny páskou na spáry a finálně upraveny vyhlazovací stěrkou.
- V koupelnách a na WC bude použit keramický obklad tl. 8mm do výšky 2,4 m
- V kuchyňských koutech bude použit keramický obklad ve výšce 0,9 – 1,5 m

4.18. Povrchové úpravy vnější

Fasáda objektu bude omítnuta silikátovou omítkou převážně perlové bílé barvy (RAL 1013), která bude doplněna o ozdobné pruhy barvy čistě bílé (RAL 9003). V oblasti soklu bude aplikována fasádní omítka z marmolitu světle béžové barvy (MAR1 M022).

Atika střešní terasy bude z vnitřní strany opláštěná vláknocementovým obkladem pohledově imitujícím dřevo.

4.19. Dilatace

Dilatace není vzhledem k rozměru objektu řešena. Nová přístavba terasy 2.NP a vnější schodiště s výtahovou šachtou budou samostatně stojící.

4.20. Výplně otvorů

V objektu jsou navržena okna různých rozměrů s dřevěnými rámy a dvěma typy zasklení. Okna umístěná na severovýchodní a severozápadní fasádě budou vyplněna trojitým izolačním zasklením (např.: Thermobel TG Advanced $U_g = 0,56 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, $S_f = 43\%$) a okna orientována na zbylé světové strany pouze dvojitým izolačním zasklením (např.: AGC Thermobel Advanced 0.9 $U_g = 0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, $S_f = 51\%$). Mezery (15 mm) mezi čirými skleněnými tabulemi (4 mm) budou v obou případech vyplněny 90% argonem a vybaveny tepelněizolačním distančním rámečkem.

Troje původní vstupní dveře do objektu budou repasovány a vráceny, zbylé vstupní dveře budou dřevěné a pohledově imitovat dveře původní. Vnitřní dveře jsou opět dřevěné s obložkovou zárubní.

Okenní a dveřní výplně, které se nachází na hranici požárních úseků budou vykazovat požární odolnost dle výkresů PBR (D.1.3)

4.21. Hasicí přístroje

V objektu nejsou zřízeny žádné požární hydranty. V budově budou rozmístěné hasicí přístroje práškové 6 kg. Jejich počet a přesné umístění není součástí PD.

4.22. Klempířské výrobky

- Pozinkované plechy atiky a lemování jejího napojení na šikmou střechu
- Hliníkové okenní parapety

4.23. Zámečnické výrobky

- Ocelové opláštění vnějšího schodiště – profily 100x40 mm s mezerou 100 mm
- Ocelové zábradlí vnější terasy 2NP a přístupového schodiště

5. **Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů**

5.1. Svislé konstrukce

- S01 – skladba obvodové stěny 1.NP – 2.NP disponuje součinitel prostupu tepla $U = 0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ a vyhovuje tak požadavkům ČSN 73 0540-2 na doporučené hodnoty pro pasivní budovy: $U_{\text{pas},20} = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.
- S09 – skladba obvodové stěny 3.NP – 4.NP disponuje součinitel prostupu tepla $U = 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ a vyhovuje tak požadavkům ČSN 73 0540-2 na doporučené hodnoty pro pasivní budovy: $U_{\text{pas},20} = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

5.2. Podlaha na terénu a nad nevytápěným prostorem

- P01 – skladba podlahy na terénu disponuje součinitel prostupu tepla $U = 0,23 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ a vyhovuje tak požadavkům ČSN 73 0540-2 na doporučené hodnoty: $U_{\text{rec},20} = 0,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.
- P03 – skladba podlahy nad nevytápěným prostorem disponuje součinitel prostupu tepla $U = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ a vyhovuje tak požadavkům ČSN 73 0540-2 na doporučené hodnoty pro pasivní budovy: $U_{\text{pas},20} = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

5.3. Střešní konstrukce

- P07 – skladba šikmé střechy disponuje součinitel prostupu tepla $U = 0,160 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ a vyhovuje tak požadavkům ČSN 73 0540-2 na doporučené hodnoty: $U_{\text{rec},20} = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.
- P08 – skladba střešní terasy disponuje součinitel prostupu tepla $U = 0,146 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ a vyhovuje tak požadavkům ČSN 73 0540-2 na doporučené hodnoty pro pasivní budovy: $U_{\text{pas},20} = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

6. **Způsob založení objektu s ohledem na výsledky inženýrsko-geologického průzkumu**

6.1. Výsledky inženýrsko-geologického průzkumu

Podrobný inženýrsko-geologický průzkum nebyl pro účely této práce proveden. Předpokládané půdní vlastnosti viz 4.2.

6.2. Základové konstrukce

Stávající objekt je založen na pasech provedených z kamenného zdiva a uložených na dlouhých hustě zarážených dřevěných pilotách. Detailní průzkum a měření dimenzí základové konstrukce nebyl proveden, nicméně s jistotou bylo určeno, že se základová spára nachází v nezámrazné hloubce.

Tyto původní základy budou z důvodu potřebného zvýšení únosnosti zesíleny rozšířením. K rozšíření dojde na úrovni základové spáry po obou stranách stávajícího základu novými železobetonovými pasy. Aby bylo zamezeno zvýšenému sedání v podloží, které je dle předpokladu tvořeno stlačitelnou zeminou, bude nová konstrukce opřena do mikropilot s tryskovou injektáží v kořenové části. Dostatečná únosnost styčné spáry mezi novým a starým pasem bude zajištěna jejím zazubením a sepnutím železobetonových pasů.

Konstrukce přístavby, která je tvořena dřevěnou terasou v úrovni 2.NP, vnějším ocelovým schodištěm a železobetonovou výtahovou šachtou bude založena na soustavě betonových základových patek pod sloupy a pasů pod stěnami šachty.

7. Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních vlivů

Vzdálenosti jednotlivých objektů jsou natolik veliké, aby stavebními úpravami nedošlo ke zhoršení podmínek denního osvětlení a oslunění u okolních budov. Provoz řešeného domu nemá negativní vliv na životní prostředí. S odpady bude nakládáno dle místních zvyklostí a ukládány budou na řízenou skládku. Jednotlivé složky odpadu budou vytríděné.

8. Dopravní řešení

8.1. Pěší doprava

Pro pěší je objekt přístupný dvěma samostatnými vstupy z jihovýchodní ulice (ulice nejsou v této obci pojmenované), na které se v současné době nenachází zpevněný chodník.

8.2. Automobilová doprava

Pro přístup automobilové dopravy slouží dva vjezdy ze severozápadní a jihovýchodní ulice s asfaltovým povrchem vozovky. Samotný povrch příjezdových cest je z betonových dlaždic.

8.3. Automobilová doprava v klidu

Za oběma vjezdy se nachází zpevněné parkoviště, jejichž povrch je opět z betonových dlaždic. Parkoviště dostupné z jihovýchodní ulice disponuje celkovou kapacitou 14 stání a druhé parkoviště ze severozápadní ulice kapacitou 29 parkovacích stání. Na každém parkovišti se nachází jedno stání, které je vyhrazené pro osoby s omezenou schopností pohybu

9. Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření

9.1. Ochrana proti zemní vlhkosti a radonu

Ochrana proti zemní vlhkosti a radonu je zajištěna hydroizolací spodní stavby viz 4.3. Dodatečně bude také provedena ochrana proti nadměrnému kapilárnímu vztlínání zemní vlhkosti ve stávajících obvodových stěnách pomocí hydroizolační injektáže.

9.2. Ochrana proti korozi

Ochrana před korozi výztuže v železobetonových konstrukcích je zajištěna dostatečnou tloušťkou krycí vrstvy, alespoň 20 mm.

10. **Dodržení obecných požadavků na výstavbu**

Dokumentace je v souladu s dotčenými hygienickými předpisy a závaznými normami ČSN a vyhláškou č. 269/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, novelizovanou vyhláškou 20/2012 Sb. Dále je v souladu s vyhláškou č. 431/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území. Dokumentace splňuje příslušné předpisy a požadavky jak pro vnitřní prostředí, tak i pro vliv stavby na životní prostředí.

11. **Normy a vyhlášky**

Tato dokumentace je zpracována dle platných norem a vyhlášek k datu odevzdání diplomové práce.

11.1. Normy

- [1] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [2] ČSN EN 1991-1-1: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [3] ČSN EN 1991-1-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-2: Obecná zatížení – Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru
- [4] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
- [5] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- [6] ČSN EN 1992-1-1: Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [7] ČSN EN 1993-1-1: Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [8] ČSN EN 1995-1-1: Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [9] ČSN 73 0001–1 Navrhování stavebních konstrukcí – Slovník – Část 1: Spolehlivost a zatížení konstrukcí
- [10] ČSN 73 0001–2 Navrhování stavebních konstrukcí – Slovník – Část 2: Betonové konstrukce
- [11] ČSN 73 0001–3 Navrhování stavebních konstrukcí – Slovník – Část 3: Ocelové konstrukce
- [12] ČSN 73 0001–5 Navrhování stavebních konstrukcí – Slovník – Část 5: Dřevěné konstrukce

[13] ČSN 73 0532 - Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky

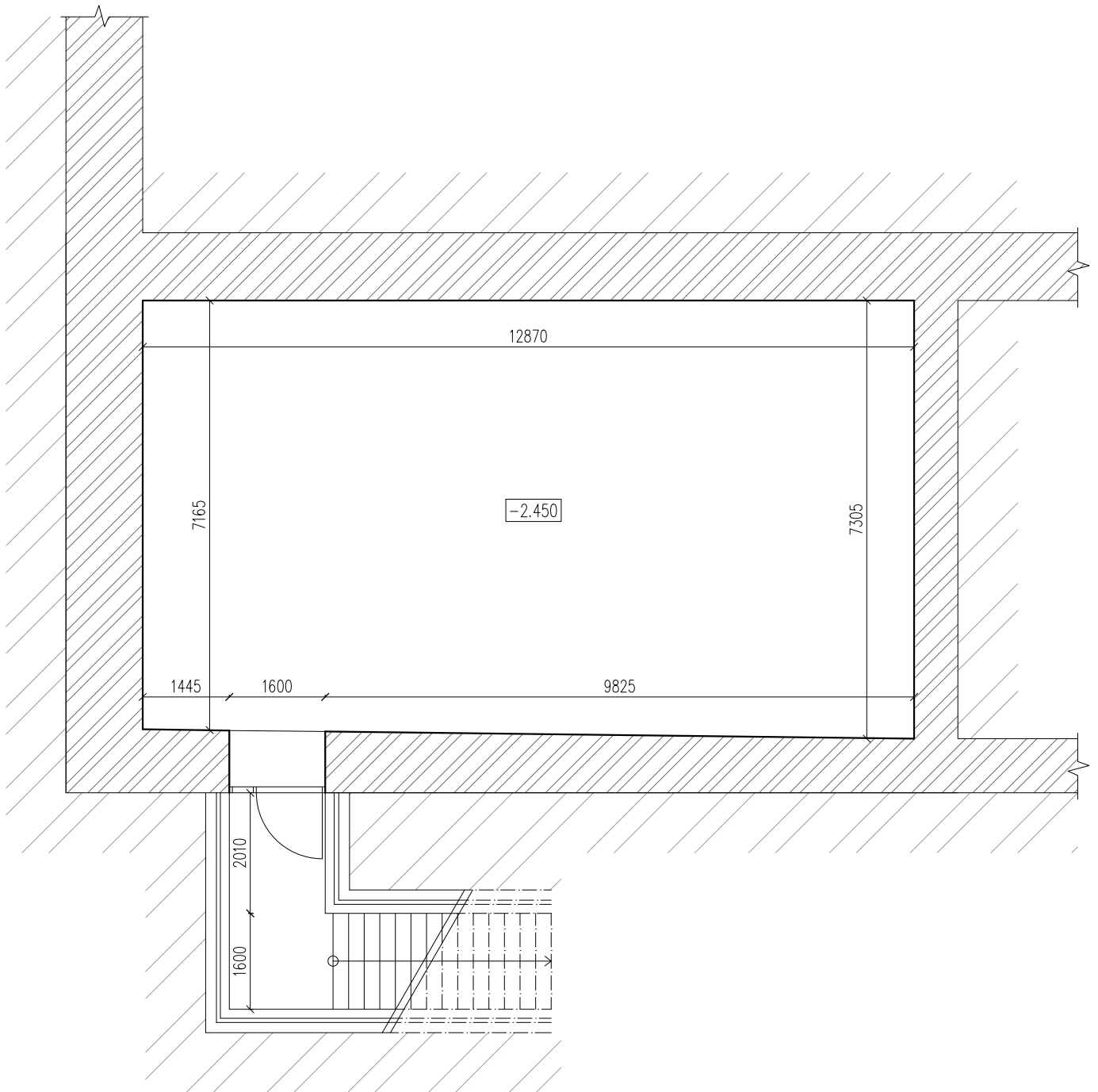
[14] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky

[15] ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin


[16] ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty

11.2. Vyhlášky


1. Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavbu
2. Vyhláška č. 431/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území
3. Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
4. Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb

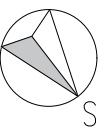


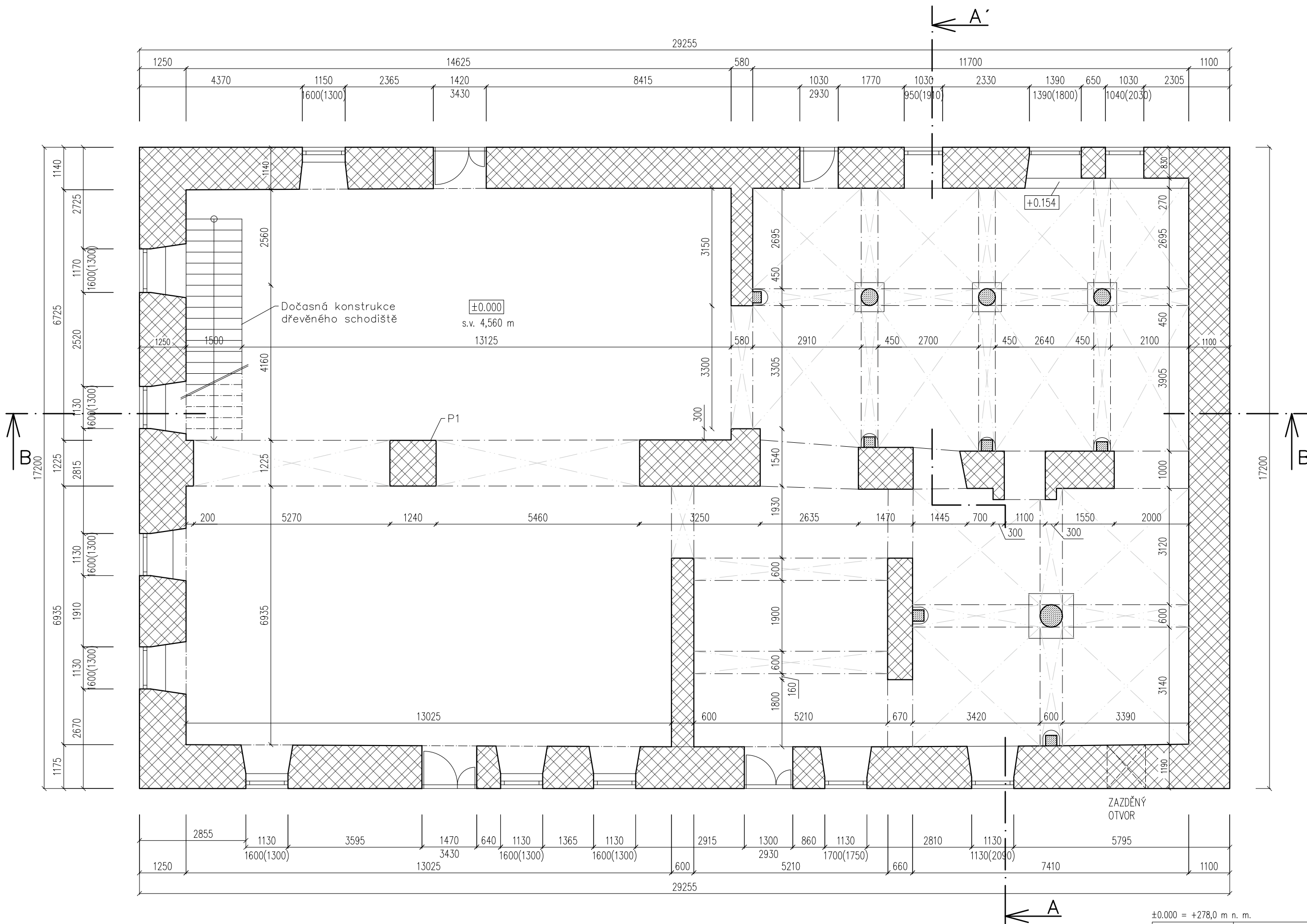
LEGENDA MATERIÁLŮ

 Kamenné zdivo o proměnné tloušťce



±0.000 = +278,0 m n. m.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
Budovy a prostředí	K124	Edita Šmahelová		
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE			
2.	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.			
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:				
Vodní tvrz, Třebnouševs			FORMÁT	A4
			MĚŘÍTKO	1:100
			DATUM	07.10.2023
OBSAH :			Č. VÝKR.	D.1.1.02
Půdorys 1PP – Stávající stav				



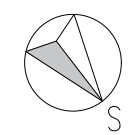


LEGENDA MATERIÁLŮ

 Smíšené zdivo o proměnné tloušťce
 Kamenný pilíř

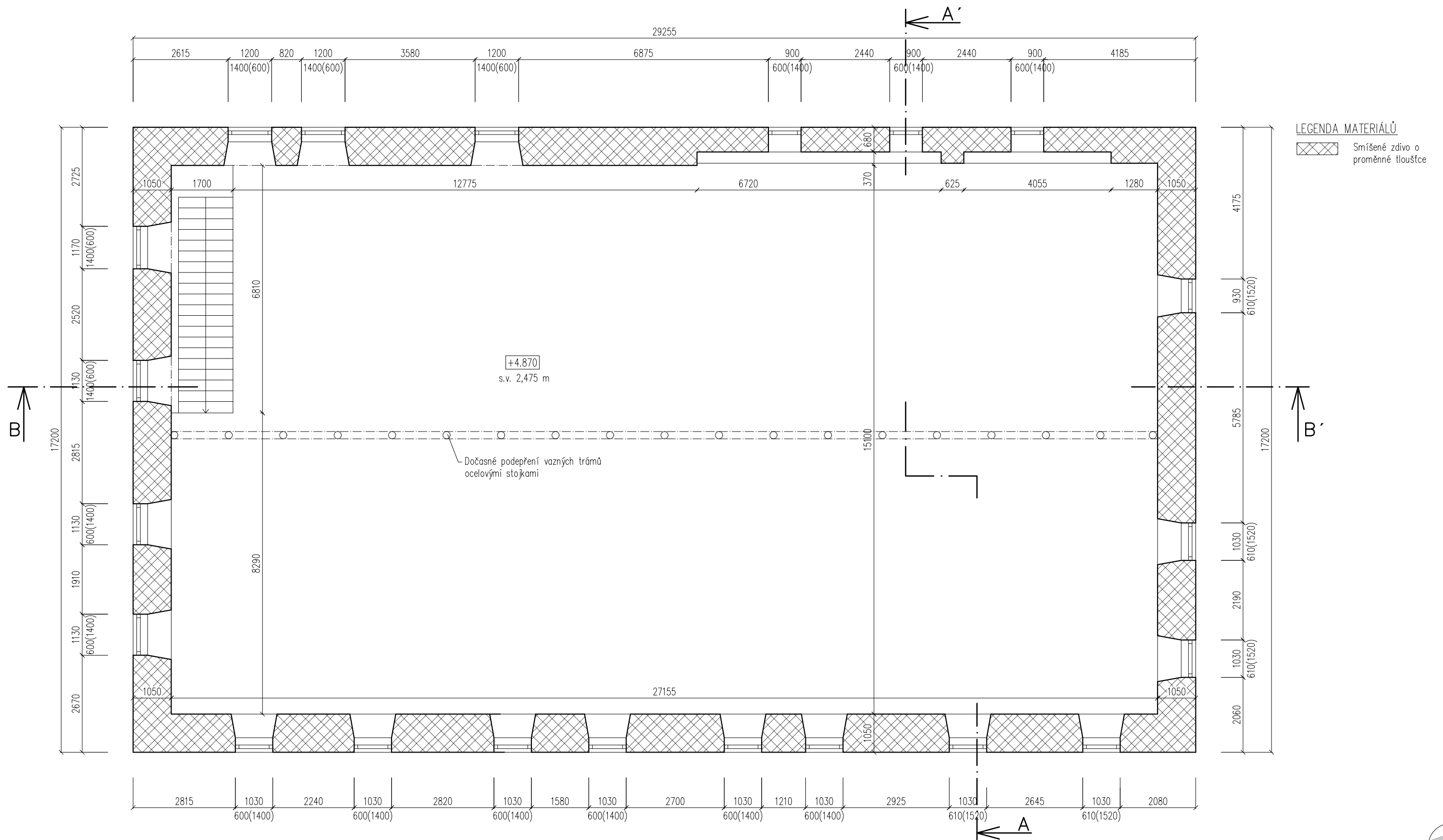
POZNÁMKY

P1 – Zděný pilíř, v návrhovém stavu zesílen ocelovým obandážováním




±0.000 = +278,0 m n. m.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA
Budovy a prostředí	K124	Edita Šmahelová
ROČNÍK	VEDOUČÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE	
2.	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:		
Vodní tvrz, Třebnouševy		
FORMÁT	A3	
MĚŘÍTKO	1:100	
DATUM	07.10.2023	
OBSAH :	Půdorys 1NP – Stávající stav	
Č. VÝKR.	D.1.1.03	

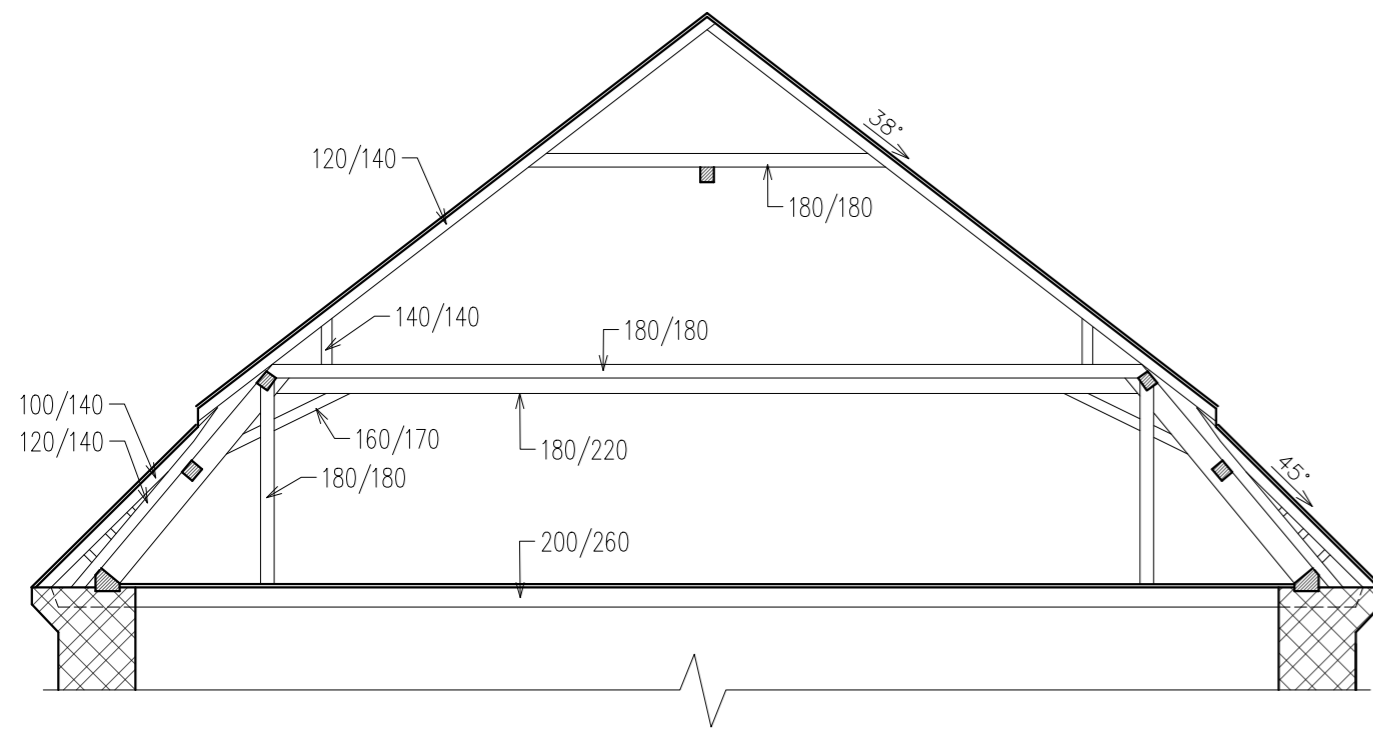


±0.000 = +278,0 m n. m.

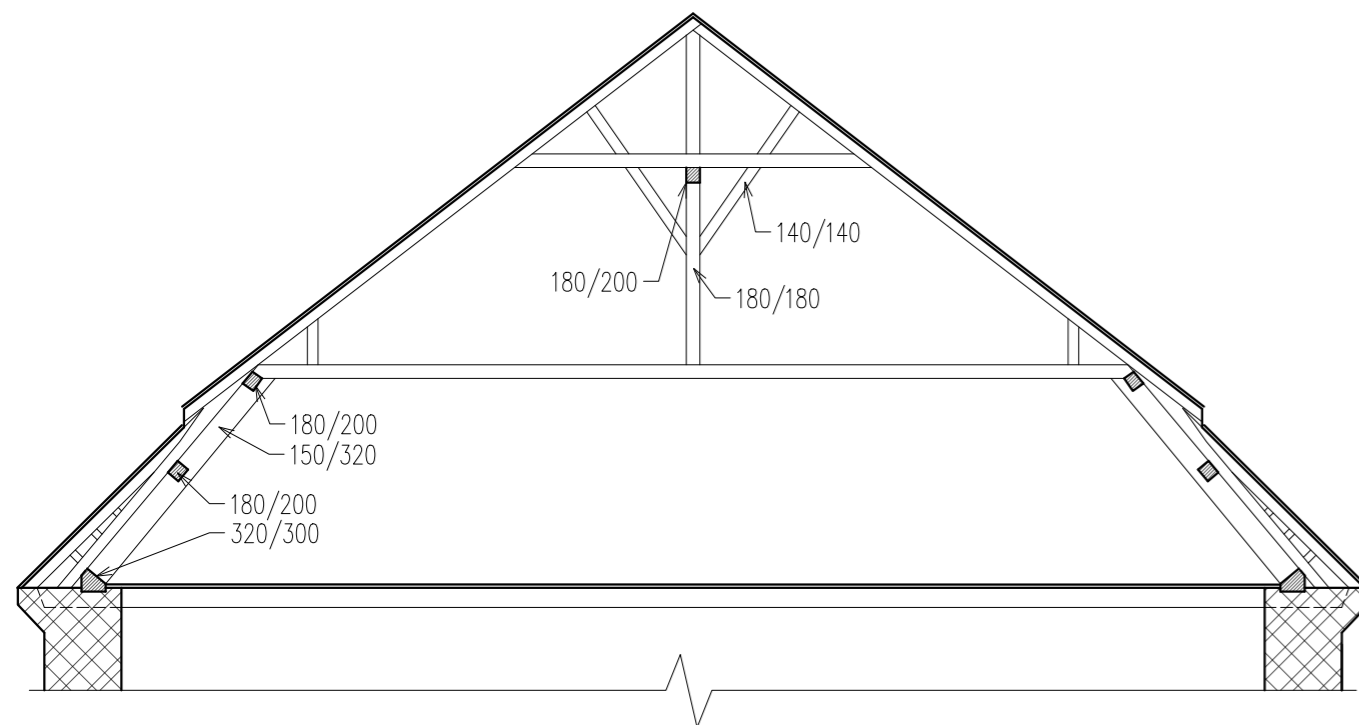
OBOR Budovy a prostředí	KATEDRA K124	JMÉNO STUDENTA	
ROČNÍK 2.	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE Ing. Kamil Staněk, Ph.D.	Edita Šmahelová	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE: Vodní tvrz, Třebnouševs			
OBSAH : Půdorys 2NP – Stávající stav			FORMÁT A3 MĚŘÍTKO 1:100 DATUM 07.10.2023 Č. VÝKR. D.1.1.04



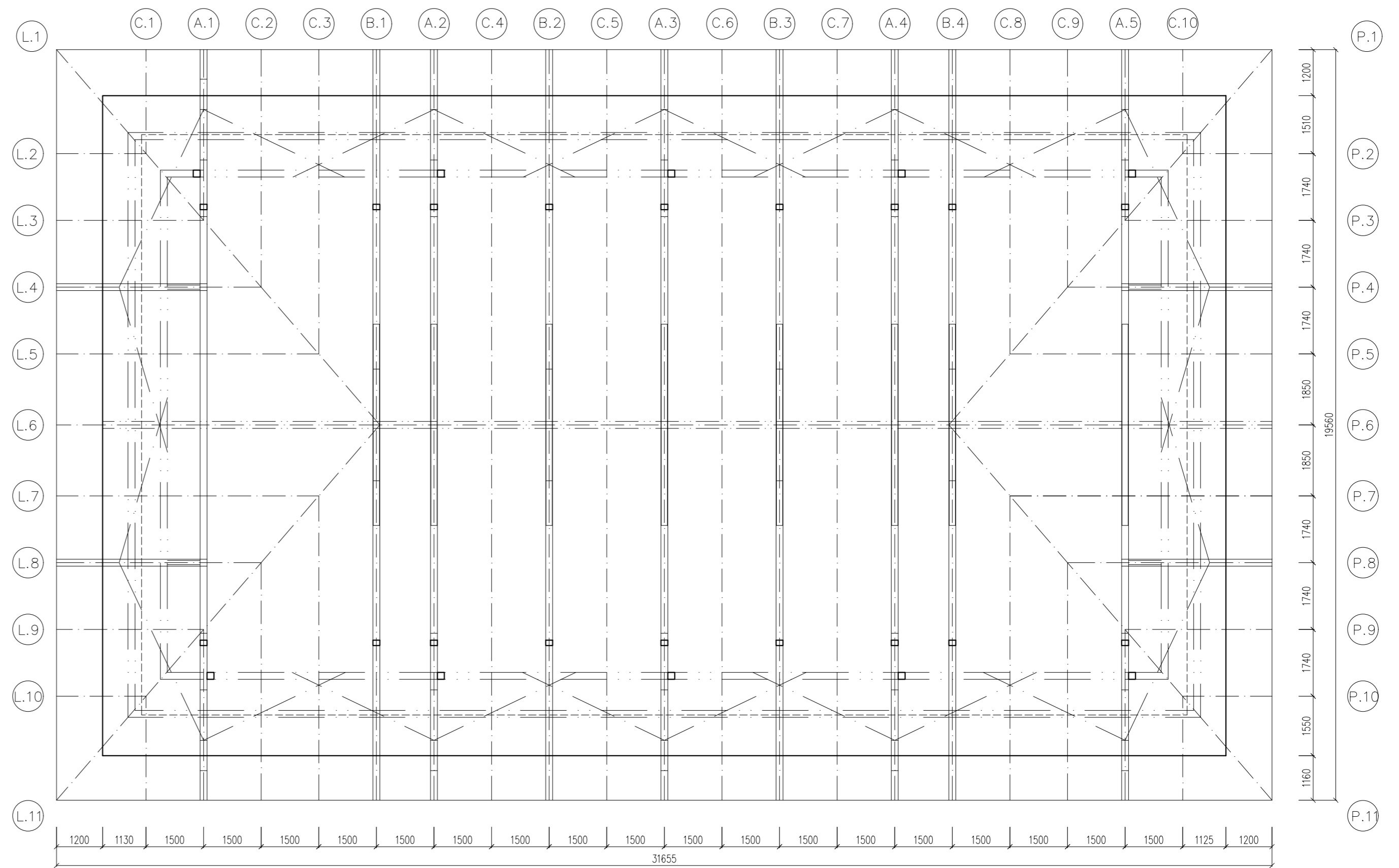
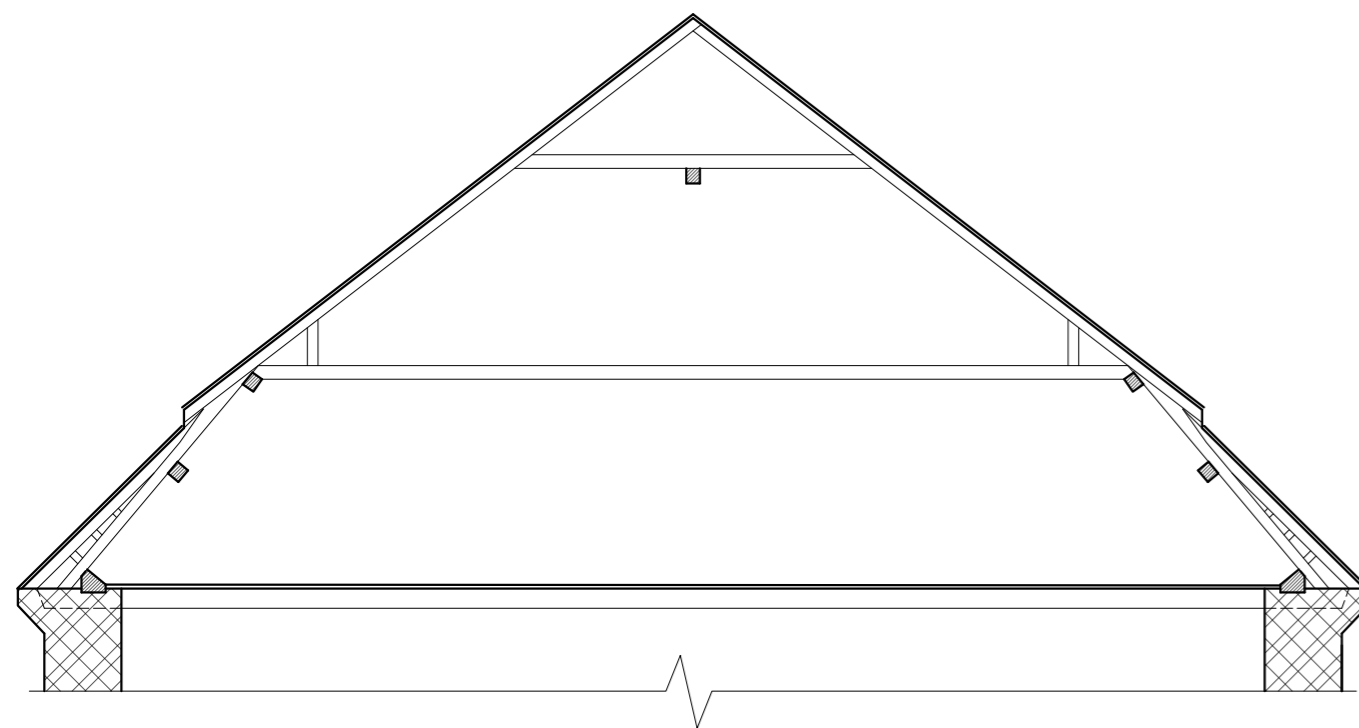
Plná vazba A



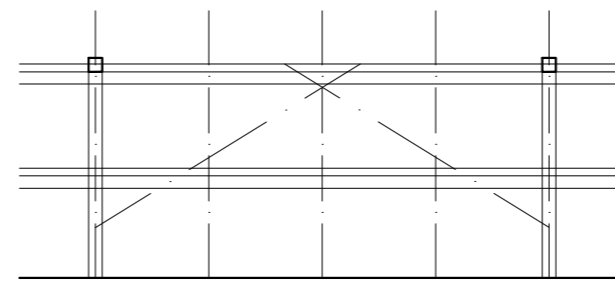
Plná vazba B




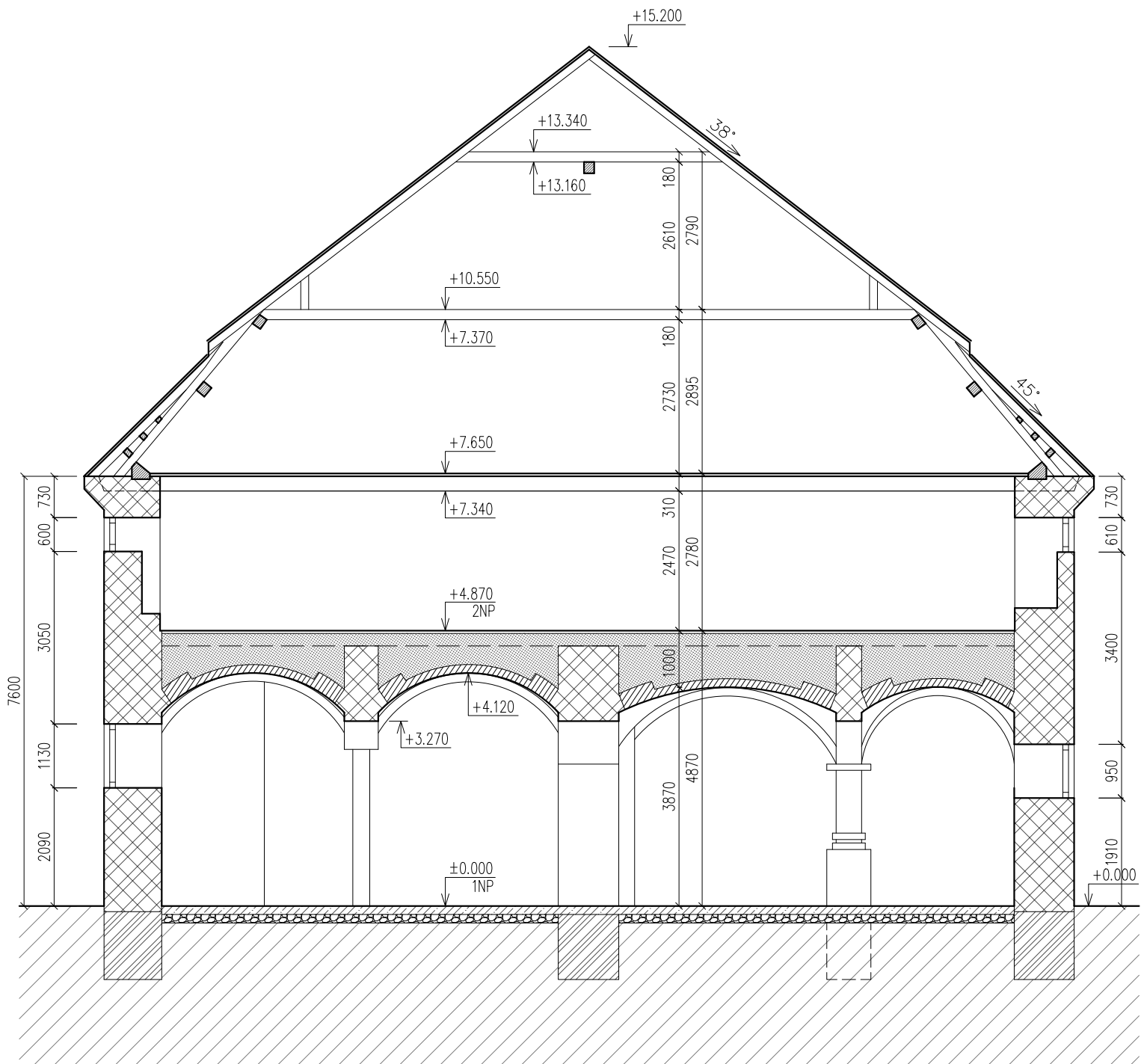
Jalová vazba C



POHLED NA PODÉLNOU VAZBU




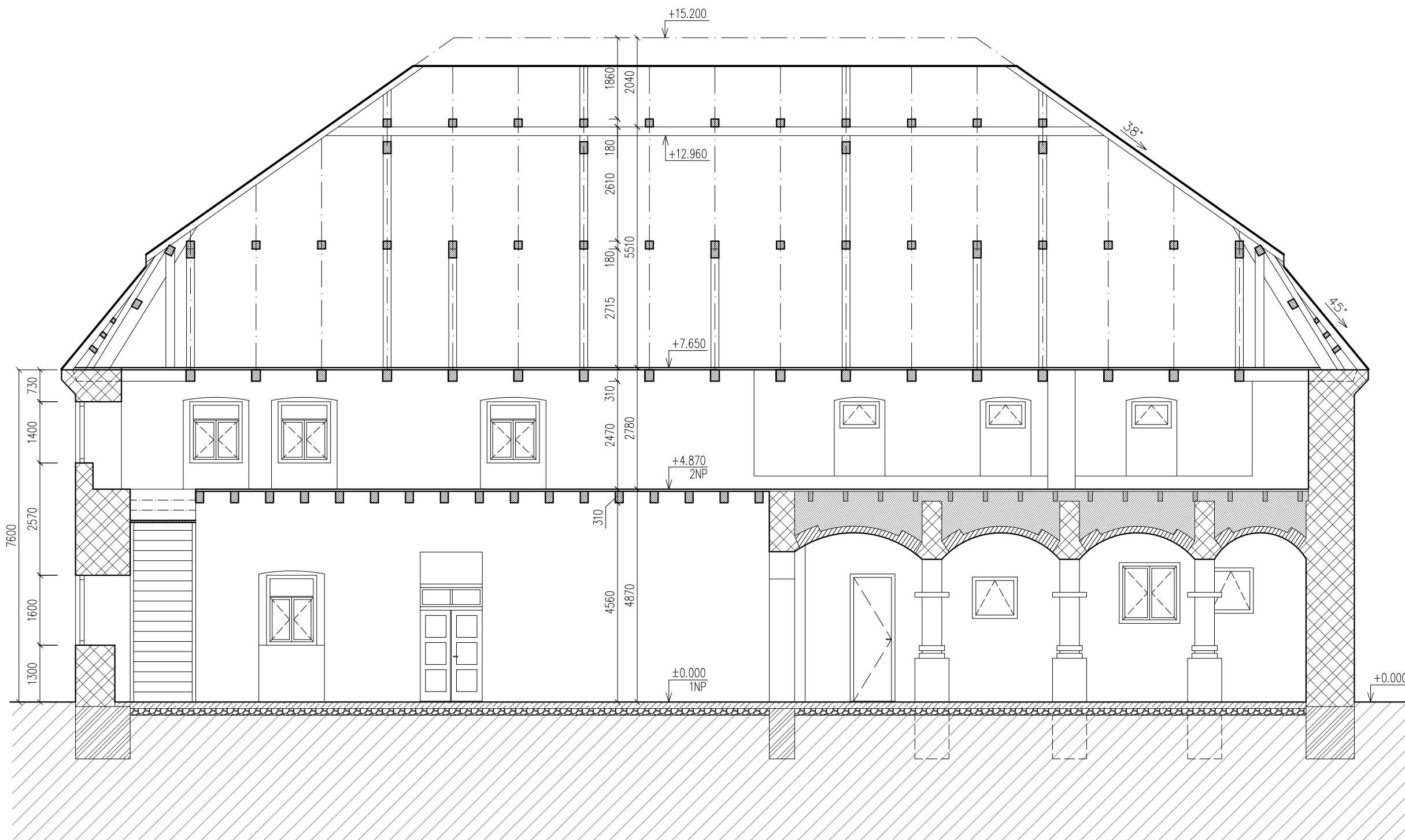
OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
Budovy a prostředí	K124	Edita Šmahelová	
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.	FORMÁT
2.			A4
TEMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:			MĚRÍTKO
Vodní tvrz, Třebnouševes			1:100
OBSAH:			DÁTUM
Půdorys KROVU – Stávající stav			07.10.2023
			Č. VPKR
			D.1.1.05








LEGENDA MATERIÁLŮ


- Smíšené zdivo o proměnné tloušťce
- Kamenné zdivo základových konstrukcí
- Plochá kopule z keramického zdiva, tzv. česká placka
- Násyp kopulí neznámého složení
- Dřevěné prvky krovy, rostlé dřevo C24

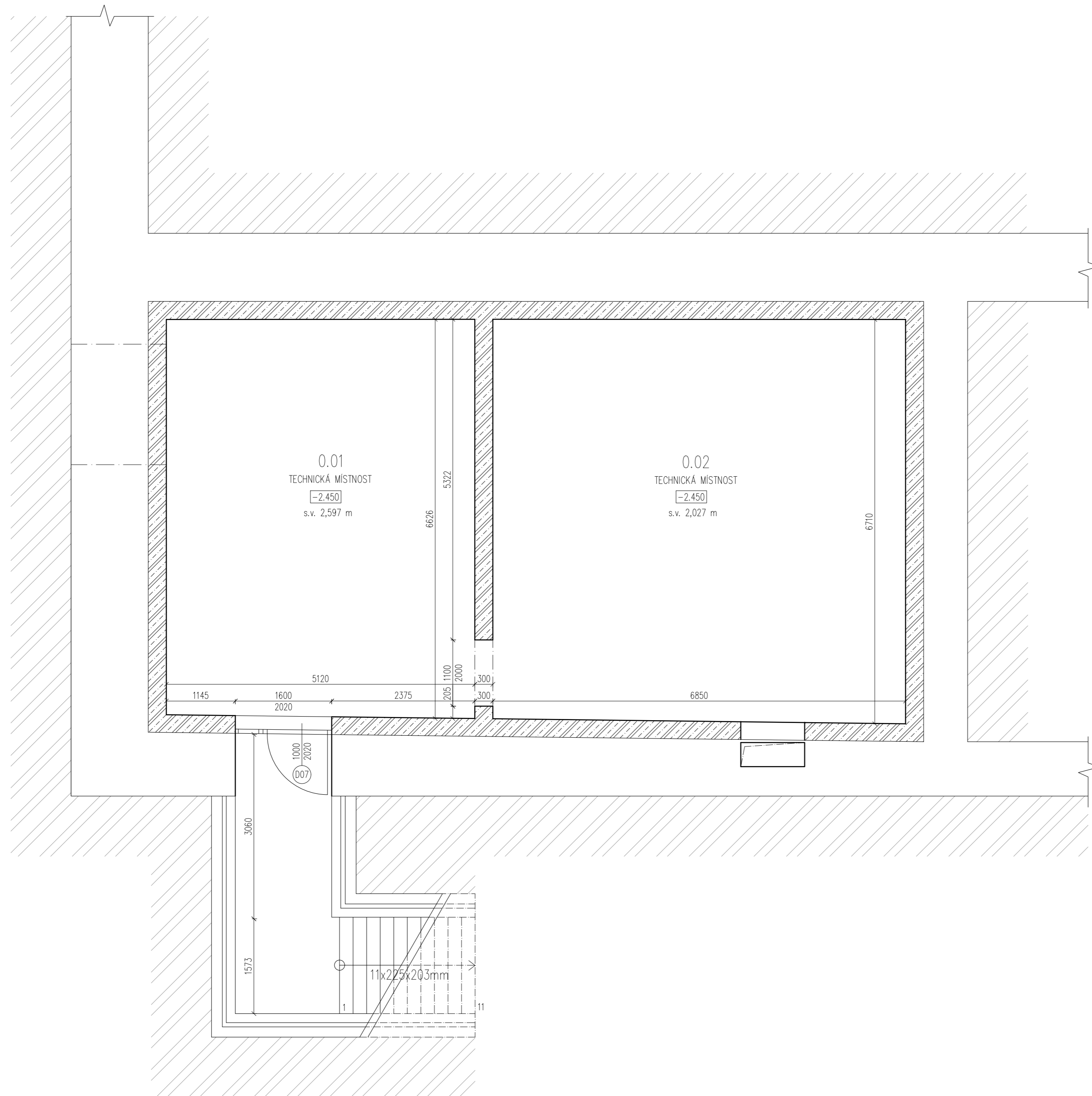
OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
Budovy a prostředí	K124	Edita Šmahelová		
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE			
2.	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.			
TEMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:				
Vodní tvrz, Třebnouševs			FORMÁT	A4
			MĚŘITKO	1:100
			DATUM	08.10.2023
OBSAH :			Č. VÝKR.	D.1.1.06
Řez A-A' – Stávající stav				



LEGENDA MATERIÁLŮ

-  Smíšené zdivo o proměnné tloušťce
-  Kamenné zdivo základových konstrukcí
-  Plochá kopule z keramického zdiva, tzv. česká placka
-  Násyp kopulí neznámého složení
-  Dřevěné prvky krovy a stropní kce., rostlé dřevo C24

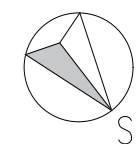
OBOR Budovy a prostředí	KATEDRA K124	JMÉNO STUDENTA Edita Šmahelová	
ROČNÍK 2.	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE Ing. Kamil Staněk, Ph.D.		
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE: Vodní tvrz, Třebnouševs		FORMÁT A3	
OBSAH : Řez B-B' – Stávající stav		MĚŘÍTKO 1:100	
		DATAUM 08.10.2023	
		Č. VÝKR. D.1.1.07	



LEGENDA MÍSTNOSTÍ			
Č.M.	NÁZEV	PLOCHA [m ²]	PODLAHA
0.01	Technická místnost	33,78	Beton
0.02	Technická místnost	45,71	Beton

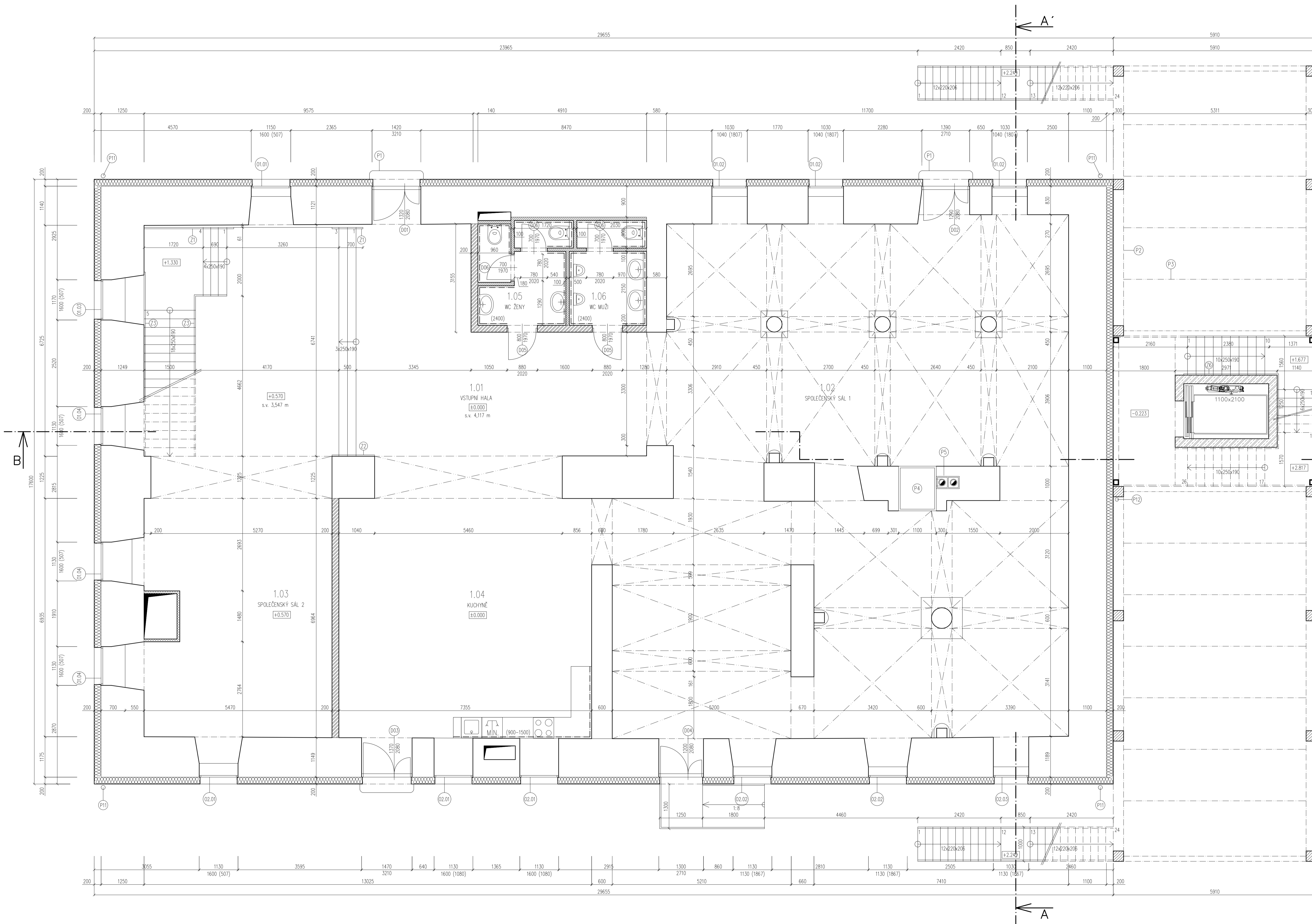
LEGENDA MATERIÁLŮ

- Stávající konstrukce
- Vodonepropustný beton tl. 300mm ošetřený krystalizačním nátěrem



±0.000 = +278,2 m n. m.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
Budovy a prostředí	K124	Edita Šmahelová		
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE			
2.	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.			
TEMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:				
Vodní tvrz, Třebnouševy			FORMÁT	A2
OBSAH : Púdorys 1PP – Navržený stav			MĚŘITKO	1:50
			DATUM	21.10.2023
			Č. VÝKR.	D.1.1.08

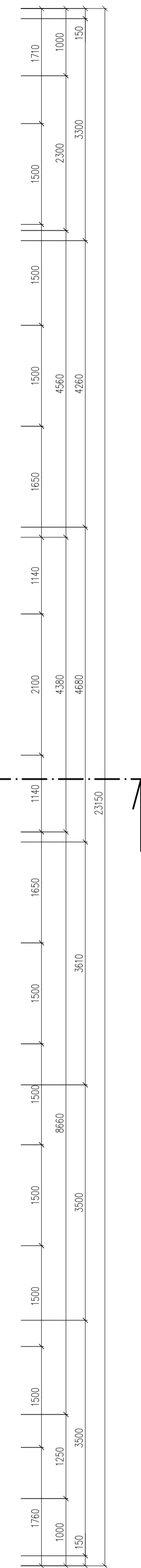


LEGENDA MÍSTNOSTÍ				
Č.M.	NÁZEV	PLŮCHA [m ²]	PODLAHA	POZNÁMKY
1.01	Vstupní hala	49,61	Dlažba	
1.02	Společenský sál 1	187,89	Dlažba	
1.03	Společenský sál 2	43,35	Dlažba	
1.04	Kuchyňe	50,12	Dlažba	Keramický obklad v. 900-1500 mm
1.05	WC Ženy	8,02	Dlažba	Keramický obklad v. 2400 mm
1.06	WC Muži	6,95	Dlažba	Keramický obklad v. 2400 mm

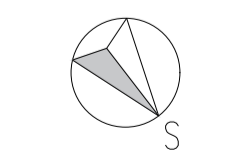
LEGENDA MATERIÁLŮ	
	Stávající konstrukce
	Teplotní izolace z česlové vlny tl. 200mm
	S03_Skladba keramické příčky tl. 200mm
	S06_Skladba SDK příčky tl. 100mm
	Železobeton C30/37 tl. 250mm
	Sloup z rostlého dřeva C24 300x300mm

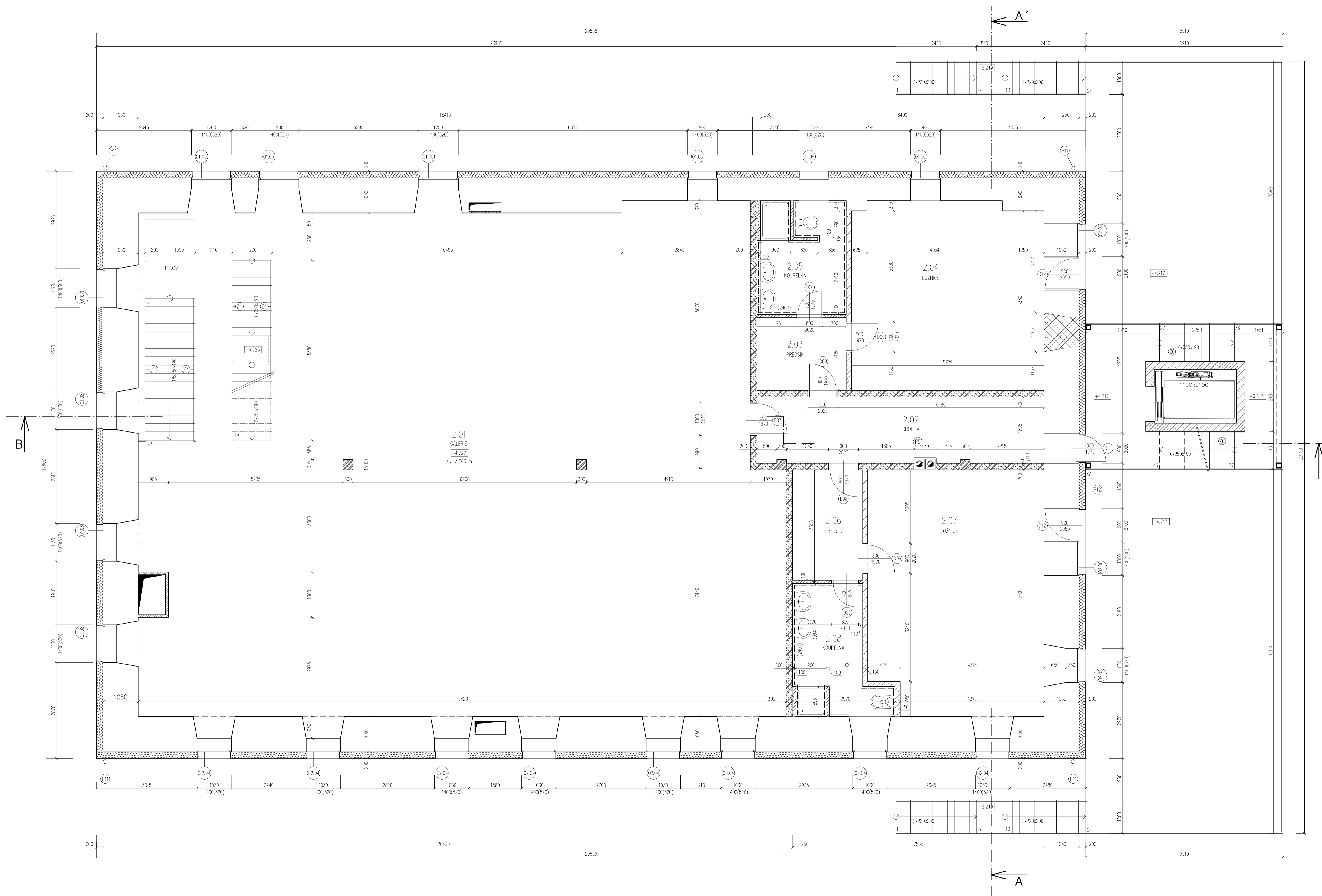
- POZNÁMKY**
- P1 Schod z přírodního kamene
 - P2 Podbíjící nosník konstrukce terasy ZNP – trám z rostlého dřeva C24 o průměru 180/260mm
 - P3 Osa přířezného nosníku konstrukce terasy ZNP – trám z rostlého dřeva C24 o průměru 120/200mm
 - P4 Křivá kamna na dřevo oboustranná, průhledná
 - P5 Tříložkový komínový systém s přívodem vzduchu mezerou mezi tvárnici a tepelně izolovanou keramickou vložkou, dvojsprávkový – např.: Schiedel UNI Smart
 - P11 Dešťový lakovací pozinkovaný svod ø120 mm
 - P12 Dešťový lakovací pozinkovaný svod ø100 mm
 - Z Označení zábradlí

- OZNAČENÍ OKEN**
- O1.3 Okení výplň s dvojným izolačním zasklením
 - O2.3 Okení výplň s trojným izolačním zasklením



1:0.000 = +278,2 m n. m.		KATEGORIE		JMÉNO STUDENTA	
OBOR	Budovy a prostředí	K124			
ROČNÍK	2.	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE		Edita Šmahelová	
		Ing. Kamil Staněk, Ph.D.			
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:		FORMÁT		10x44	
Vodní tvrz, Třebnouševsves		MĚRÍTKO		1:50	
OBSAH:		DATUM		21.10.2023	
Pádorys 1NP – Navržený stav		Č. VÝR.		D.1.1.09	





LEGENDA MÍSTNOSTÍ				
Č.M.	NÁZEV	PLOCHA [m²]	PODLAHA	POZNÁMKY
2.01	Galerie	275,06	Palubky	
2.02	Chodba	15,79	Palubky	
2.03	Předsín	5,83	Palubky	
2.04	Ložnice	31,09	Palubky	
2.05	Koupelna	9,13	Dlažba	Keramický obklad v. 2400 mm
2.06	Předsín	7,04	Palubky	
2.07	Ložnice	41,92	Palubky	
2.08	Koupelna	10,11	Dlažba	Keramický obklad v. 2400 mm

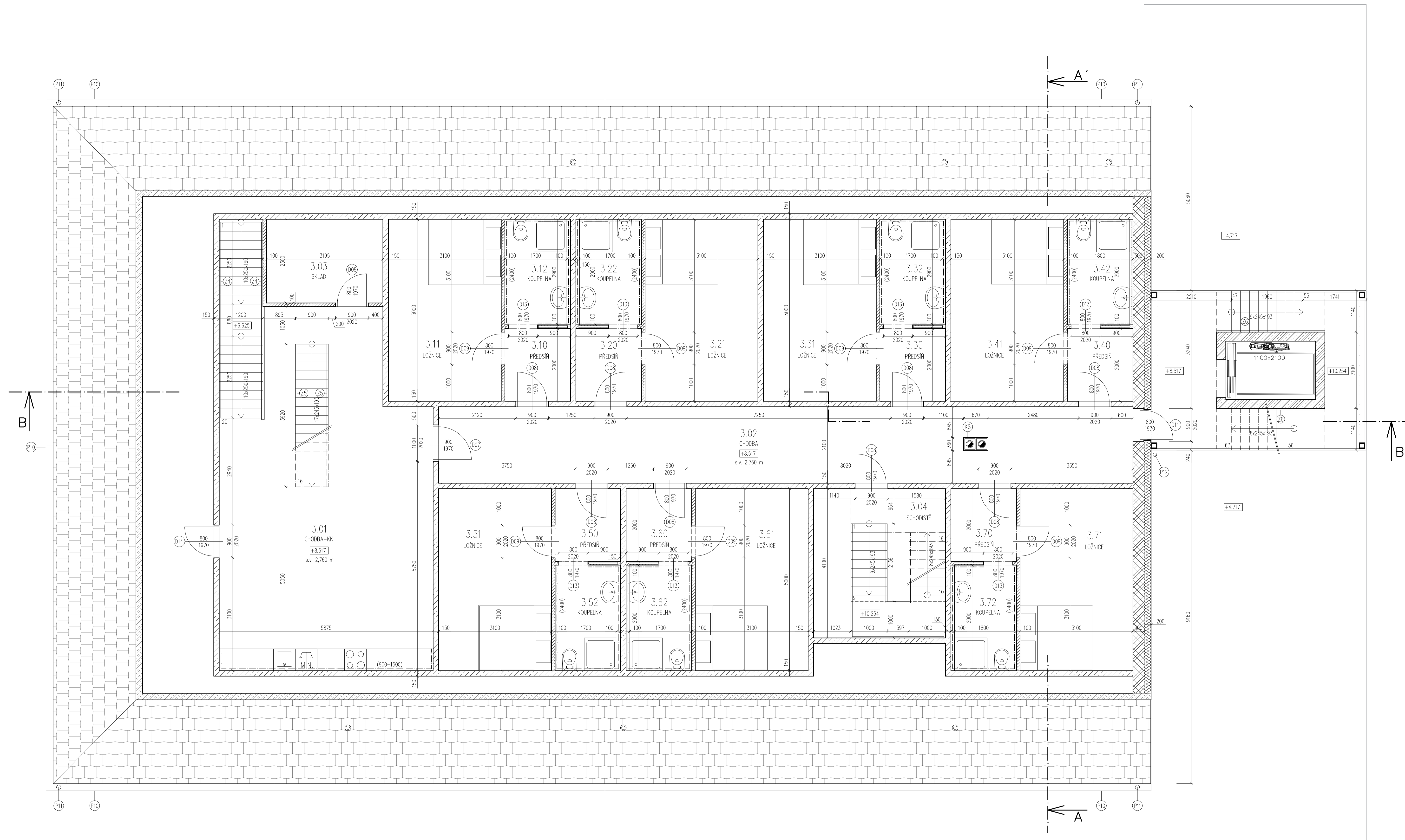
LEGENDA MATERIÁLŮ	
	Stavěcí konstrukce
	Tepelná izolace z železných vln tl. 200mm
	S04_Skladba pór-betónové příčky tl. 200mm
	S05_Skladba SDK příčky tl. 150mm
	S06_Skladba SDK příčky tl. 100mm
	Železobeton C30/37 tl. 250mm
	Zazděbní pádního okenního otvoru keramickým zdivem

Ocelový sloup HE 180 A s pláštěm protipožárním SDK obkladem 1x15 mm
 Požární odolnost R90 při návrhové teplotě oceli 500°C
 Ocelový sloup - čtvercová trubka S355 160x160x16 mm

POZNÁMKY
 (P5) Trisložkový komínový systém s příívodem vzduchu mezerou mezi válníci o tepelné izolací keramickou vlnou, dvojnásobný - např.: Schiedel UNI Smart
 (P11) Dešťový lakovaný pozinkovaný svad ø120 mm
 (P12) Dešťový lakovaný pozinkovaný svad ø100 mm
 (Z) Označení zbradlí

OZNAČENÍ OKEN
 (O1X) Okenní výplň s dvojitým izolačním zasklením
 (O2X) Okenní výplň s trojitým izolačním zasklením

±0,000 = +278,2 m n. m.		MĚŘITVO 1:50	
OBOR Budovy a prostředí	KATEGORIE K124	JMÉNO STUDENTA Edita Šmahelová	FORMÁT 10x44
RODOK 2.	KEDYBY DIFERENČNÉ PRÁCE Ing. Kamil Staněk, Ph.D.	ČÍSLO 21.10.2023	MĚŘITVO 1:50
TEMA DIPLOMOVÉ PRÁCE Vodní tvrz, Třebnoševs	Č. VKR. D.1.1.10		
OBŠAH Pádorys ZNP – Navržený stav			

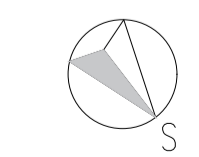


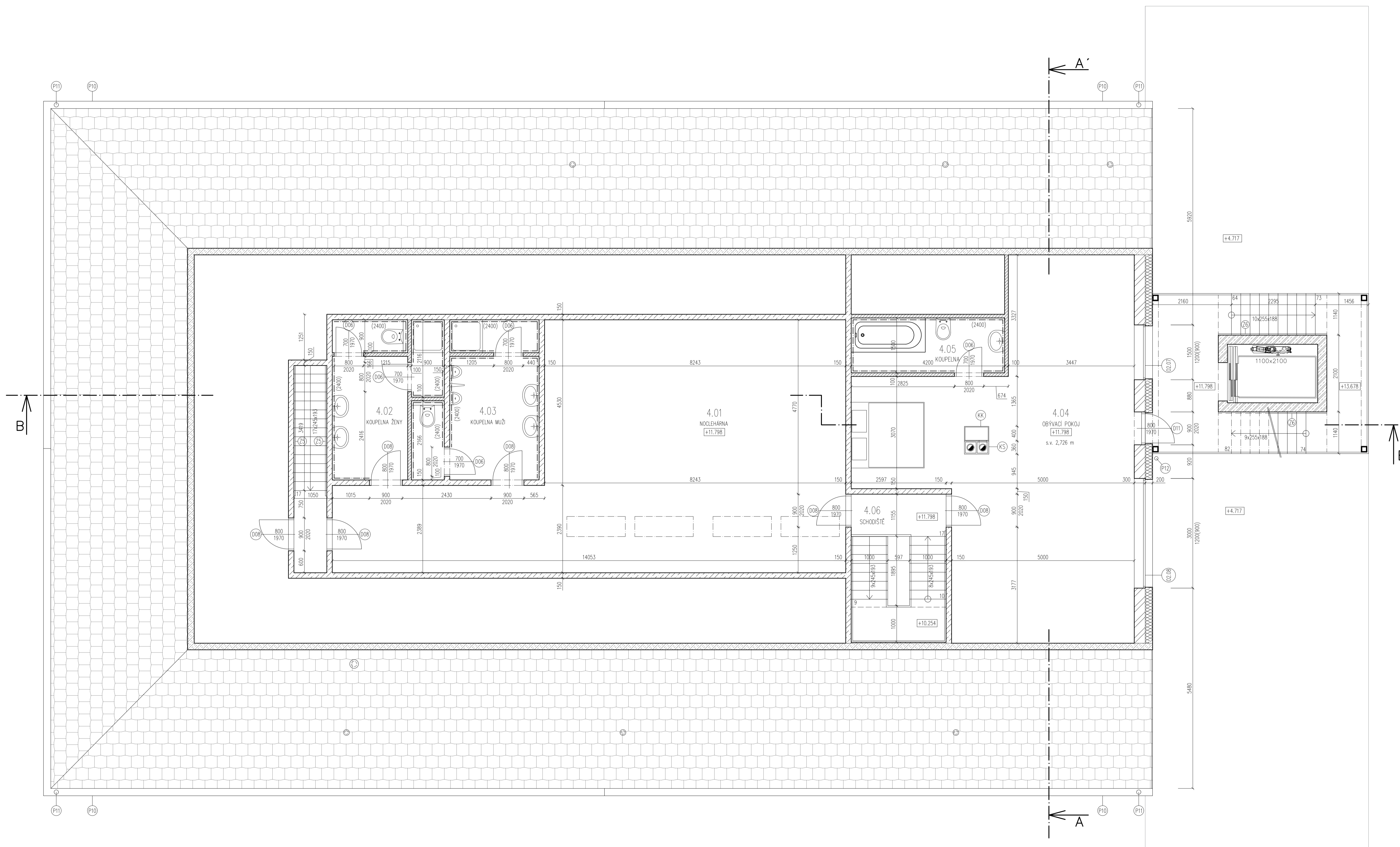
LEGENDA MÍSTNOSTI				
Č.M.	NÁZEV	PLOCHA [m ²]	PODLAHA	POZNÁMKY
3.01	Chodba + KK	59,69	Palubky	Keramiký obklad v. 900-1500 mm
3.02	Chodba	40,05	Palubky	
3.03	Sklad	7,40	Palubky	Keramiký obklad v. 2400 mm
3.04	Schodiště	51,28	Palubky	
3.10	Předsíň	3,60	Palubky	
3.11	Ložnice	15,50	Palubky	
3.12	Koupelna	5,22	Ulatba	Keramiký obklad v. 2400 mm
3.20	Předsíň	3,60	Palubky	
3.21	Ložnice	15,50	Palubky	
3.22	Koupelna	5,22	Ulatba	Keramiký obklad v. 2400 mm
3.30	Předsíň	3,60	Palubky	
3.31	Ložnice	15,50	Palubky	
3.32	Koupelna	5,22	Ulatba	Keramiký obklad v. 2400 mm
3.40	Předsíň	3,60	Palubky	
3.41	Ložnice	15,50	Palubky	
3.42	Koupelna	5,22	Ulatba	Keramiký obklad v. 2400 mm
3.50	Předsíň	3,60	Palubky	
3.51	Ložnice	15,50	Palubky	
3.52	Koupelna	5,22	Ulatba	Keramiký obklad v. 2400 mm
3.60	Předsíň	3,60	Palubky	
3.61	Ložnice	15,50	Palubky	
3.62	Koupelna	5,22	Ulatba	Keramiký obklad v. 2400 mm
3.70	Předsíň	3,60	Palubky	
3.71	Ložnice	15,50	Palubky	
3.72	Koupelna	5,22	Ulatba	Keramiký obklad v. 2400 mm

LEGENDA MATERIÁLŮ	
	Teplotní izolace z čedičové vlny tl. 200mm
	Keramiké zdivo vyplněné minerální izolací tl. 300mm
	S05_Skladba SDK příčky tl. 150mm
	S06_Skladba SDK příčky tl. 100mm
	Železobeton C30/37 tl. 250mm
	P07_Skladba sřezního pláště
	☐ Ocelový sloup – čtvercová trubka S355 160x160x16 mm

- POZNÁMKY**
- (P5) Trisložkový komínový systém s přívodem vzduchu mězrou mezi tvárnici a tepelně izolovanou keramickou vložkou, dvouproudový – např.: Schiedel UNI Smart
 - (P10) Pozinkovaný okapový žlab ø200 mm
 - (P11) Dešťový lakovaný pozinkovaný svod ø120 mm
 - (P12) Dešťový lakovaný pozinkovaný svod ø100 mm
 - (Z) Označení zábradlí

±0,000 = +278,2 m n. m.		
OBOR	KATEGORIE	JMÉNO STUDENTA
Stavby a prostředí	A124	Edita Šmahelová
ROČNÍK	KOORDINÁTOR DIPLOMOVÉ PRÁCE	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.
Téma DIPLOMOVÉ PRÁCE:		
Vodní tvrz, Třebnouševy		
FORMÁT	10x14	
MĚŘÍTKO	1:50	
OBSAH:	Půdorys 3NP – Novřený stav	D.1.1.11





Č.M.	NÁZEV	PLOCHA [m ²]	PODLAHA	POZNÁMKY
4.01	Noclehárna	77,43	Palubky	
4.02	Koupelna Ženy	12,10	Dlažba	Keramický obklad v. 2400 mm
4.03	Koupelna Muži	12,10	Dlažba	Keramický obklad v. 2400 mm
4.04	Obyvací pokoj	64,11	Palubky	
4.05	Koupelna	6,3	Dlažba	Keramický obklad v. 2400 mm
4.06	Schodiště	2,24	Palubky	

LEGENDA MATERIÁLŮ

- Tepelná izolace z čedičové vlny tl. 200mm
- Keramické zdvo vyplněné minerální izolací tl. 300mm
- S05_Skladba SDK příčky tl. 150mm
- S06_Skladba SDK příčky tl. 100mm
- Železobeton C30/37 tl. 250mm
- P07_Skladba střešního pláště
- Ocelový sloup – čtvercová trubka S355 160x160x16 mm

POZNÁMKY

- Tříložkový kominový systém s přívodem vzduchu mezerou mezi tvárnici a tepelně izolovanou keramickou vložkou, dvousměrných – např. Schiedel UNI Smart
- Křivá kámen na dřevo
- Pozinkovaný okapový žlab ø200 mm
- Dešťový lakovaný pozinkovaný svod ø120 mm
- Dešťový lakovaný pozinkovaný svod ø100 mm
- Označení zbradří

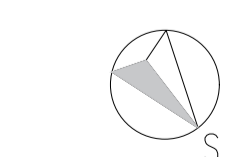
OZNAČENÍ OKEN

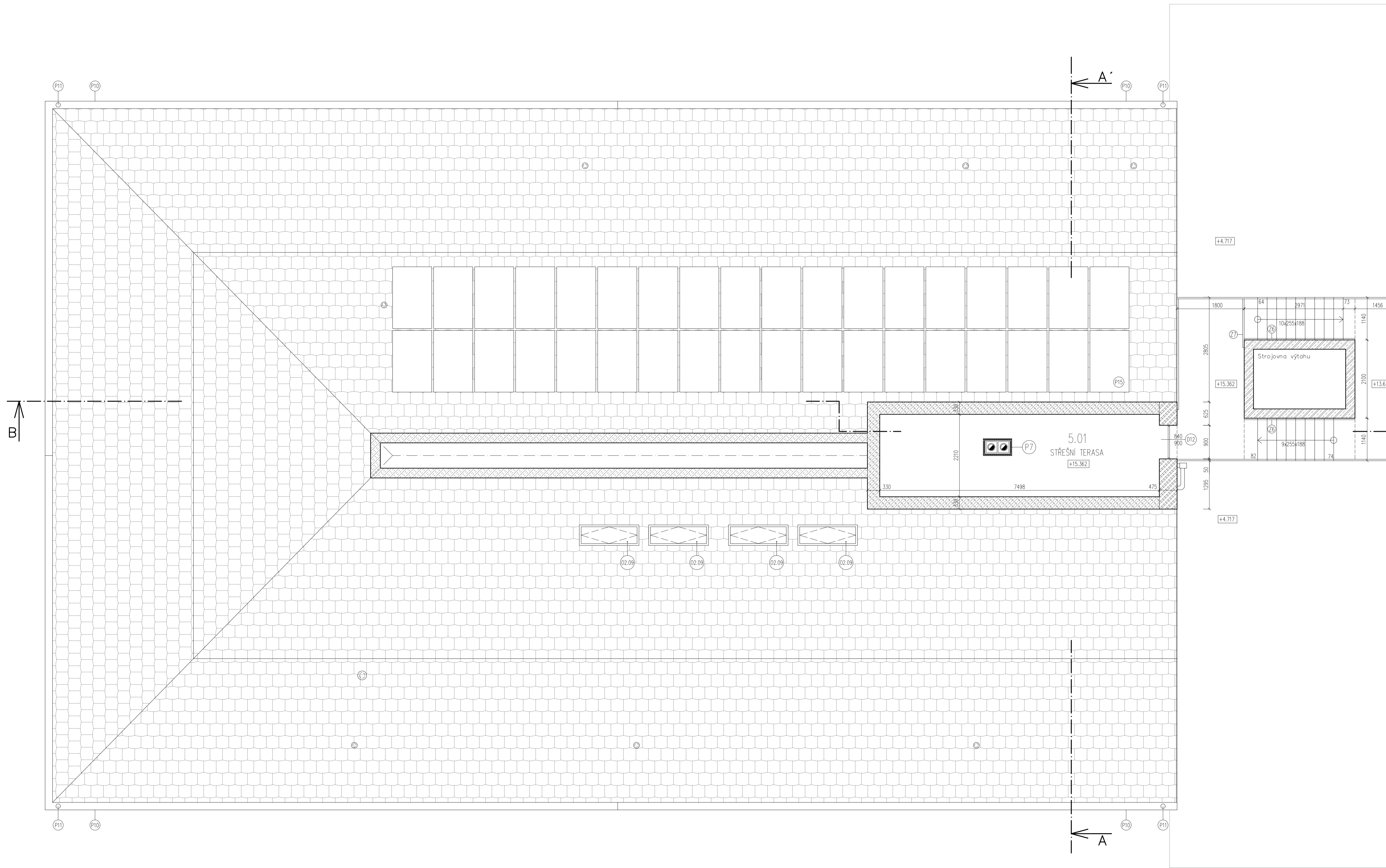
- Okenní výřít s dvojitým izolačním zasklením
- Okenní výřít s trojitým izolačním zasklením

±0,000 = +278,2 m n. m.

OBOR	KATEGORIE	MENO STUDENTA
Stavby a prostředí	K124	
KOŤKA	MEDAILI DOPLNĚNÉ PRÁCE	Edita Šmahelová
2.		Ing. Kamil Staněk, Ph.D.
TEMA DOPLNĚNÉ PRÁCE:		
Vodní tvrz, Třebnouševy		
OBSAH:		
Půdorys 4NP – Navržený stav		

FORMAT	A4
MĚŘITKO	1:50
DATA	21.10.2023
Č. VRR	D.1.1.12





LEGENDA MÍSTNOSTI				
Č.M.	NÁZEV	PLOŠKA [m ²]	PODLAHA	POZNÁMKY
5.01	Střešní terasa	16,78	Betonová dlažba	

LEGENDA MATERIÁLŮ

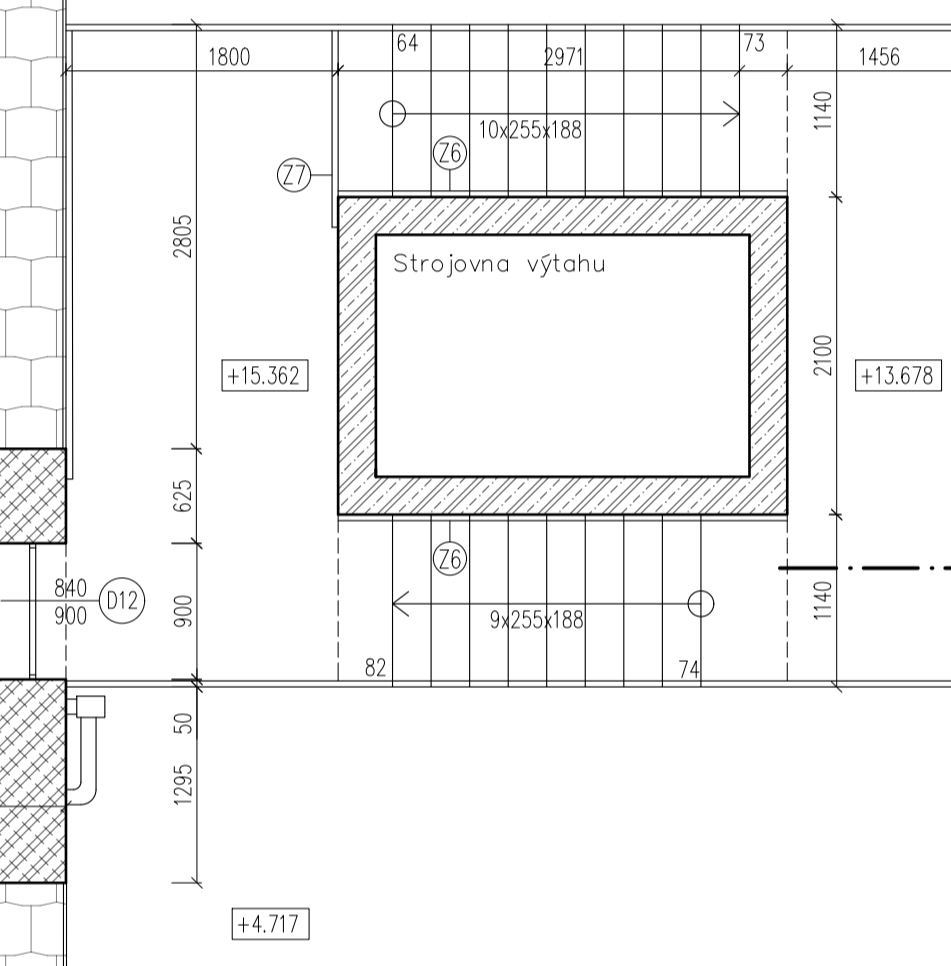
- P07_Skladba střešního pláště
- S08_Skladba stěly z dřevěných l-nožníků
- S10_Skladba stěly z keramického zdiva
- Železobeton C30/37 tl. 200mm

POZNÁMKY

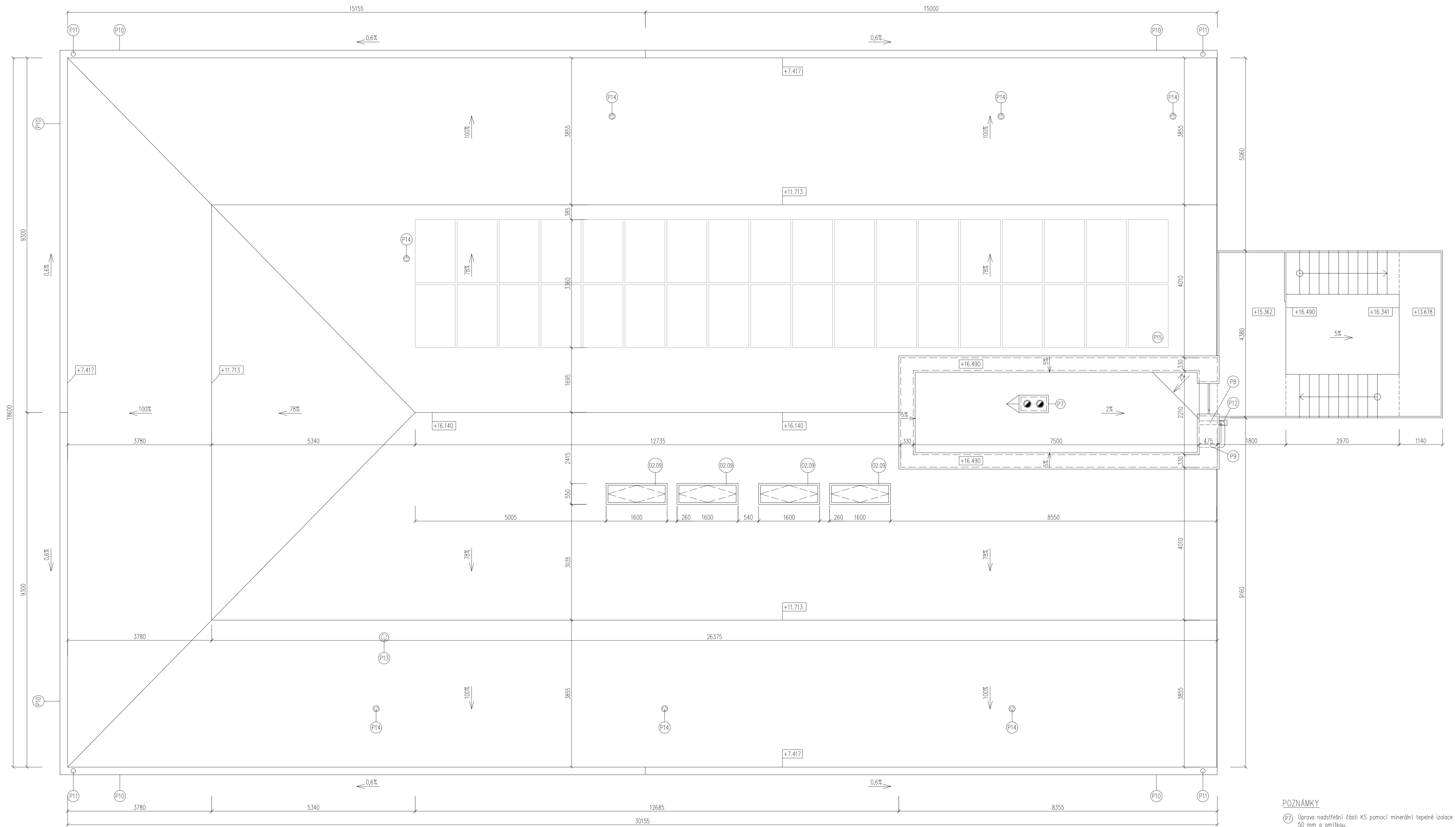
- P7 Úprava nadstřešní části KS pomocí minerální tepelné izolace tl. 50 mm a omítkou.
Kamín zakončen krycí deskou s přesahem 8mm
- P10 Pozinkovaný okapový žlab ø200 mm
- P11 Dešťový lakovaný pozinkovaný svod ø120 mm
- P15 Fotovoltaické panely o výkonu 450 Wp (36x)
- Z Označení zbrodí

OZNAČENÍ OKEN

- O1X Okenní výplň s dvojitým izolačním zasklením
- O2X Okenní výplň s trojitým izolačním zasklením

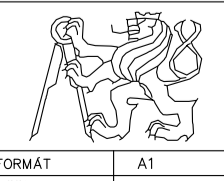


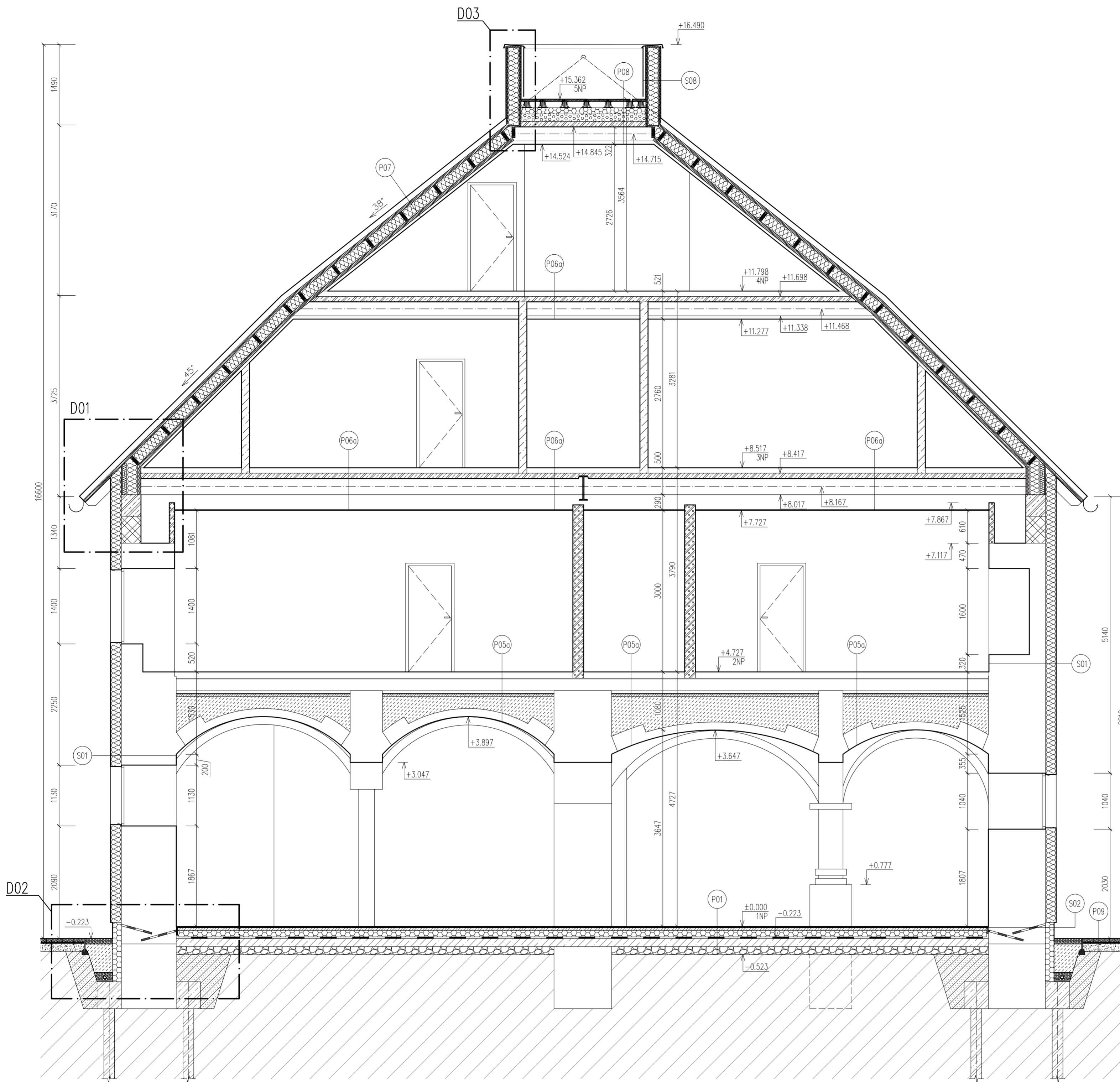
1:0000 = ±278,2 m n. m.		JMENO STUDENTA	
OBOR	FAKULTA		
Ročník	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE		
2.	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.	Edita Šmahelová	
TEMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:		FORMÁT	1:1000
Vodní tvrz, Třebnouševy		MĚŘÍTKO	1:50
OBECNÍ:		DATA	21.10.2023
Půdorys 5NP – Navržený stav		C. VÝK.:	D,1,1,13



POZNÁMKY

- (P7) Úprava nadstřešní části KS pomocí minerální tepelné izolace tl. 50 mm a omítkou.
Kamín zakončen krycí deskou s přesahem 8mm
- (P8) Chříč kulatý vyřivaný s integrovanou PVC manžetou a mřížkou Ø 100mm
- (P9) Pajstýň chříč kulatý vyřivaný s integrovanou PVC manžetou a mřížkou Ø 100mm
Umístěný ve výšce 30mm nad úrovní chříče CI
- (P10) Pozinkovaný okapový žlab ø200 mm
- (P11) Dešťový lakovaný pozinkovaný svod ø120 mm
- (P12) Dešťový lakovaný pozinkovaný svod ø100 mm
- (P13) Prostup vzduchotechnického potrubí DN150
- (P14) Prostup kanalizačního potrubí DN100
- (P15) Fotovoltaické panely o výkonu 450 Wp (36x)

±0.000 = +278,2 m n. m.			
OBOR	KATEGORIE		
Budovy a prostředí	K124	Edita Šmahelová	
ROČNÍK	1. stupeň DIPLOMOVÉ PRÁCE		
2.	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.		
TEMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:		FORMÁT	A1
Vodní tvrz, Třebnouševy		MĚŘÍTKO	1:50
OBSAH		DATUM	21.10.2023
Střecha – Navržený stav		C. VÝK.:	D.1.1.14



- P01**
- P01_Podlaha 1.NP na terénu
 - Keramická dlažba ve vzoru imitace dřeva (např. Fusion – mrazuvzdorná)
 - Lepicí stěrka
 - Litý anhydritový potěr; pevnostní třída 30 MPa se zabudovaným podlahovým vytápěním
 - Fálie pod podlahové vytápění (např. Gulta Floor Reflex)
 - Teplná izolace EPS; ($\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$)
 - Hydroizolace-Modifikovaný osf. pás, nataven k čistému, suchému a penetrovanému podkladu
 - Železobetonová rozšiřecí deska
 - Vyrovnávací hutněný zárys na pávodní zemině

- tl. 18mm
- tl. 50mm
- tl. 150mm
- tl. 5mm
- tl. 150mm
- tl. 150mm

$$U = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{\text{rec},20} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K} \text{ -VÝHOVUJE}$$

- P02**
- P02_Podlaha 1.NP
 - Keramická dlažba ve vzoru imitace dřeva (např. Fusion – mrazuvzdorná)
 - Lepicí stěrka
 - Litý anhydritový potěr; pevnostní třída 30 MPa se zabudovaným podlahovým vytápěním
 - Fálie pod podlahové vytápění (např. Gulta Floor Reflex)
 - Kročejná izolace z minerální vlny (např. Isover DTIP)
 - Železobetonová deska
 - Keramzitový zárys
 - Teplná izolace EPS; ($\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$)
 - Hydroizolace-Modifikovaný osf. pás, nataven k čistému, suchému a penetrovanému podkladu
 - Železobetonová rozšiřecí deska
 - Vyrovnávací hutněný zárys na pávodní zemině

- tl. 18mm
- tl. 50mm
- tl. 50mm
- tl. 160mm
- tl. 365mm
- tl. 150mm
- tl. 5mm
- tl. 150mm
- tl. 150mm

- P04**
- P04_Podlaha 2.NP
 - Podlahové palubky PD, lepené k podkladu
 - Lepicí stěrka
 - Litý anhydritový potěr; pevnostní třída 30 MPa se zabudovaným podlahovým vytápěním
 - Fálie pod podlahové vytápění (např. Gulta Floor Reflex)
 - Kročejná izolace – minerální vlna (např.: Isover DTIP)
 - Keramický vložkový strop s nadbetonovou MIAKO 19/62,5 PTH, osová vzdálenost nosníků 625 mm
 - Zavěšený podhled na R-CD roštích, opláštěný SDK deskami (např.: Rigips RF (DF)), spoje přetmeleny a přelepny páskou na spáry
 - Vyhlažovací stěrka (např. Baumit FinoFinish)

- tl. 28mm
- tl. 50mm
- tl. 50mm
- tl. 250mm
- tl. 15mm

- P06a**
- P06a_Podlaha 3.NP, 4.NP
 - Podlahové palubky PD, lepené k podkladu
 - Lepicí stěrka
 - Litý anhydritový potěr; pevnostní třída 20 MPa se zabudovaným podlahovým vytápěním
 - Fálie pod podlahové vytápění (např. Gulta Floor Reflex)
 - Kročejná izolace dřevovláknité desky (např.: Steico Therm SD)
 - Betonová mazanina vyztužená kari sítí
 - Trapézový plech TR50/250 uložený na ocelovém rámu I260
 - Zavěšený podhled na R-CD roštích, opláštěný SDK deskami (např.: Rigips RF (DF)), spoje přetmeleny a přelepny páskou na spáry
 - Vyhlažovací stěrka (např. Baumit FinoFinish)

- tl. 20mm
- tl. 50mm
- tl. 30mm
- tl. 48,5+50mm
- tl. 1,0mm
- tl. 15mm

- P07**
- P07_Sřesní plášť Šikmá střecha
 - Keramické tašky: tzv. bobrovky
 - Latě dřevěné 60/40mm á 145mm
 - Kontralatě dřevěné 60/40mm á 1000mm
 - Teplná izolace nadkrokem: Dřevovláknitá (např.: Steico Universa)
 - Teplná izolace mezi krokovými a rámy: Dřevovláknitá (např.: Steico Flex 036) – Vodorovné krokové: Dřevěné I-nosníky Steico joist S360 výšky 200mm – Svislý rám: Ocelové profily I260
 - Dřevěné latě 60/60mm á 500 mm kotvené k I-nosníkům S360
 - Teplná izolace mezi latěmi: Dřevovláknitá (např.: Steico Flex 0,36)
 - Parozábrana (např.: Isover Varic) k podkladu lepena samolepící páskou š.10mm (např.: Vario XtraFix), v přesazích spojena lepicí páskou (např.: Xtratape)
 - Instalační předstěna: Dřevěné latě 60/40mm á 500mm
 - Protipožární SDK deska např.: Rigips RF (DF), kotvena k latím rychlošrouby Rigips 212IN, spoje přetmeleny a přelepny páskou na spáry
 - Vyhlažovací stěrka (např. Baumit FinoFinish)

- tl. 14mm
- tl. 60mm
- tl. 200mm
- tl. 60mm
- tl. 15mm

$$U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K} = U_{\text{rec},20} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K} \text{ -VÝHOVUJE}$$

- P05a**
- P05a_Podlaha 2.NP
 - Podlahové palubky PD, lepené k podkladu
 - Lepicí stěrka
 - Litý anhydritový potěr; pevnostní třída 20 MPa se zabudovaným podlahovým vytápěním
 - Fálie pod podlahové vytápění (např. Gulta Floor Reflex)
 - Sádrovláknitá konstrukční deska (např.: Rigidur)
 - Dřevěné trámy 100/220 mm – PŮVODNÍ
 - Cementová zálivka
 - Keramzitový zárys na pávodních plochých klenbách

- tl. 20mm
- tl. 50mm
- tl. 50mm
- tl. 15mm
- tl. 220mm
- tl. 50mm
- tl. 500–700mm

- P06b**
- P06b_Podlaha 3.NP, 4.NP – koupelny
 - Keramická dlažba
 - Lepicí stěrka
 - Hydroizolační stěrka (např. Akryzol), nanášená ve dvou vrstvách
 - Litý anhydritový potěr; pevnostní třída 20 MPa se zabudovaným podlahovým vytápěním
 - Fálie pod podlahové vytápění (např. Gulta Floor Reflex)
 - Kročejná izolace dřevovláknité desky (např.: Steico Therm SD)
 - Betonová mazanina vyztužená kari sítí
 - Trapézový plech TR50/250 uložený na ocelovém rámu I260
 - Zavěšený podhled na R-CD roštích, opláštěný SDK deskami (např.: Rigips RF (DF)), spoje přetmeleny a přelepny páskou na spáry
 - Vyhlažovací stěrka (např. Baumit FinoFinish)

- tl. 10mm
- tl. 50mm
- tl. 30mm
- tl. 48,5+50mm
- tl. 1,0mm
- tl. 15mm

- P08**
- P08_Sřesní plášť Terasa
 - Betonová dlažba 400/400mm (tl.40mm)
 - Teleskopické terče pod dlažbu IP, uložené na podkladu z tmavé pryže
 - Hydroizolační fálie z PVC-P se zabudovaným skleněným roumem (např. Fatrolat 814)
 - Teplná izolace – Deska z tvrzeného PIR oboustranně opatřena netkanou textilí, ($\lambda = 0,022 \text{ W/mK}$)
 - Teplná izolace – Spádové desky z čedičové vlny ve spádu 2%
 - Parozábrana – modifikovaný SBS asfaltový pás samolepící (např.: Icopal Micotec SK)
 - Betonová mazanina vyztužená kari sítí
 - Trapézový plech TR50/250 uložený na ocelovém rámu I260
 - Zavěšený podhled na R-CD roštích, opláštěný SDK deskami (např.: Rigips RF (DF)), spoje přetmeleny a přelepny páskou na spáry
 - Vyhlažovací stěrka (např. Baumit FinoFinish)

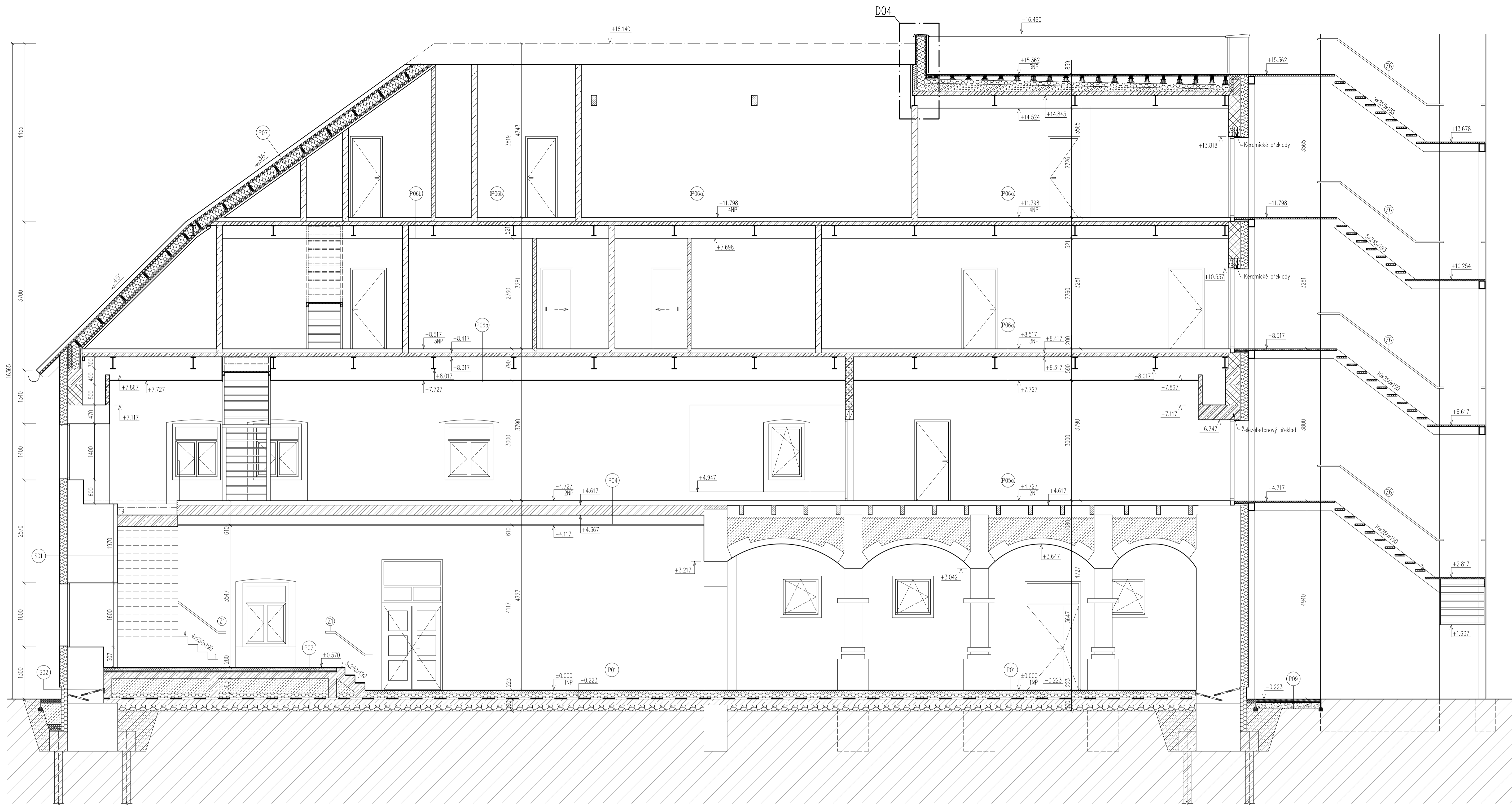
- tl. 40mm
- tl. 20mm
- tl. 2,5mm
- tl. 100mm
- tl. 50–200mm
- tl. 3,5mm
- tl. 48,5+50mm
- tl. 1,0mm
- tl. 15mm

- P09**
- P09_Venkovní chodník
 - Dlažba betonová 60x100x200 mm (např. Best Klasiko standard)
 - Kladecí vrstva – drcené kamenivo frakce 4–8 mm
 - Drcené kamenivo frakce 8–16 mm
 - Rostlá zemina

- tl. 60mm
- tl. 30mm
- tl. 150mm

$$U = 0,146 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{\text{rec},20} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K} \text{ -VÝHOVUJE}$$

±0.000 = +278,2 m n. m.			
OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
Budovy a prostředí	K124	Edita Šmahelová	
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE		
2.	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.		
TEMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:			
Vodní tvrz, Třebnouševs			
FORMÁT	6x44		
MĚŘÍTKO	1:50		
DATUM	21.10.2023		
OBŠAH :	Řez A-A' – Navržený stav	D.1.1.15	



- P01**
- Keramická dlažba ve vzoru imitace dřeva (např. Fusion – mrazuvzdorná)
 - Lepicí stěrka
 - Litý anhydritový potěr; pevnostní třída 30 MPa se zabudovaným podlahovým vytápěním
 - Fólie pod podlahové vytápění (např. Gutta Floor Reflex)
 - Teplená izolace EPS; $\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$
 - Hydroizolace-Modifikovaný asf. pás, nataven k čistému, suchému a penetrování podkladu
 - Železobetonová rozlišovací deska
 - Výrovňovací hutěný zárys na původní zemině

$U = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{\text{max},20} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K} - \text{VÝHOVUJE}$

- P02**
- Keramická dlažba ve vzoru imitace dřeva (např. Fusion – mrazuvzdorná)
 - Lepicí stěrka
 - Litý anhydritový potěr; pevnostní třída 30 MPa se zabudovaným podlahovým vytápěním
 - Fólie pod podlahové vytápění (např. Gutta Floor Reflex)
 - Kročejná izolace z minerální vlny (např. Isover TDIP)
 - Železobetonová rozlišovací deska
 - Keramizovaný zárys
 - Teplená izolace EPS; $\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$
 - Hydroizolace-Modifikovaný asf. pás, nataven k čistému, suchému a penetrování podkladu
 - Železobetonová rozlišovací deska
 - Výrovňovací hutěný zárys na původní zemině

- P04**
- Podlahové palubky PD, lepené k podkladu
 - Lepicí stěrka
 - Litý anhydritový potěr; pevnostní třída 30 MPa se zabudovaným podlahovým vytápěním
 - Fólie pod podlahové vytápění (např. Gutta Floor Reflex)
 - Kročejná izolace – minerální vlna (např.: Isover TDIP)
 - Keramický vložkový strop s nadbetonovou MMAKO 19/62,5 PTH, osová vzdálenost nosníků 625 mm
 - Zavěšený podhled na R-CD roštích, opláštěný SDK deskami (např.: Rigips RF (DF)), spoje přetmeleny a přetřepy pískou na spáry
 - Výhřezovací stěrka (např. Baumit FinFinish)

- P06a**
- Podlahové palubky PD, lepené k podkladu
 - Lepicí stěrka
 - Litý anhydritový potěr; pevnostní třída 20 MPa se zabudovaným podlahovým vytápěním
 - Fólie pod podlahové vytápění (např. Gutta Floor Reflex)
 - Kročejná izolace – minerální vlna (např.: Isover TDIP)
 - Sběrová konstrukční deska (např.: Rigipol)
 - Dřevěné trámy 100/220 mm – PŮVODNĚ
 - Cementová zátka
 - Keramizovaný zárys na původních plochých klenbách

- P08**
- Dlažba betonová 60x100x200 mm (např. Best Klasik standard)
 - Klasická vrstva – dřevěné kamenné frakce 4-8 mm
 - Dřevěné kamenné frakce 8-16 mm
 - Rostlá zemina

- P06c**
- Podlahové palubky PD, lepené k podkladu
 - Lepicí stěrka
 - Litý anhydritový potěr; pevnostní třída 20 MPa se zabudovaným podlahovým vytápěním
 - Fólie pod podlahové vytápění (např. Gutta Floor Reflex)
 - Kročejná izolace: dřevovláknitá desky (např.: Steico Therm SD)
 - Betonová mazanina vyztužená káři sit
 - Trapezový plech TR50/250 uložený na ocelovém rámu I260
 - Zavěšený podhled na R-CD roštích, opláštěný SDK deskami (např.: Rigips RF (DF)), spoje přetmeleny a přetřepy pískou na spáry
 - Výhřezovací stěrka (např. Baumit FinFinish)

- P06b**
- Podlahové palubky PD, lepené k podkladu
 - Lepicí stěrka
 - Hydroizolací stěrka (např. Akryzol), namalovaná ve dvou vrstvách
 - Litý anhydritový potěr; pevnostní třída 20 MPa se zabudovaným podlahovým vytápěním
 - Fólie pod podlahové vytápění (např. Gutta Floor Reflex)
 - Kročejná izolace: dřevovláknitá desky (např.: Steico Therm SD)
 - Betonová mazanina vyztužená káři sit
 - Trapezový plech TR50/250 uložený na ocelovém rámu I260
 - Zavěšený podhled na R-CD roštích, opláštěný SDK deskami (např.: Rigips RF (DF)), spoje přetmeleny a přetřepy pískou na spáry
 - Výhřezovací stěrka (např. Baumit FinFinish)

- P07**
- Střešní plášť: Sámká střecha
 - Keramická laťka; 1zv. bobrovky
 - Latě dřevěné 60/40mm a 145mm
 - Kontralatě dřevěné 60/40mm a 1000mm
 - Teplená izolace nadkrokvemi: Dřevovláknitá (např.: Steico Universal)
 - Teplená izolace mezi krokvemi a rámy: Dřevovláknitá (např.: Steico Flex 036)
 - Vodorovné krokvě: Dřevěné I-nosníky Steico jist S360 výšky 200mm
 - Svislý rám: Ocelové profily I260
 - Dřevěná latě 60/60mm a 500 mm kotvené k I-nosníkům S360
 - Teplená izolace mezi latěmi: Dřevovláknitá (např.: Steico Flex 036)
 - Parozábrana (např.: Isover Vario) k podkladu lepená samolepicí páskou 4,10mm (např.: Vario XtraFix), v přesazích spoje lepicí páskou (např.: Xtratape)
 - Instalační předstěna: Dřevěná latě 60/40mm a 500mm
 - Protipožární SDK deska např.: Rigips RF (DF), kotvena k latím rychlošrouby Rigips Z12TN, spoje přetmeleny a přetřepy pískou na spáry
 - Výhřezovací stěrka (např. Baumit FinFinish)

$U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K} = U_{\text{max},20} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K} - \text{VÝHOVUJE}$

- P08**
- Střešní plášť: Terasa
 - Betonová dlažba 400/400mm (I140mm)
 - Teleskopické terče pod dlažbu PP, uložené na podkladu z tmavé pryže
 - Hydroizolací fólie z PVC-P se zabudovaným skleněným roumem (např. Fatrol 814)
 - Teplená izolace – Deska z tvrdého PIR abstraktně opatřena netkanou textilí, $(\lambda = 0,022 \text{ W/mK})$
 - Teplená izolace – Spádové desky z čedičové vlny ve spádu 2%
 - $(\lambda = 0,038 \text{ W/mK})$
 - Parozábrana – modifikovaný SBS asfaltový pás samolepicí (např.: Isopal Micotec SK)
 - Betonová mazanina vyztužená káři sit
 - Trapezový plech TR50/250 uložený na ocelovém rámu I260
 - Zavěšený podhled na R-CD roštích, opláštěný SDK deskami (např.: Rigips RF (DF)), spoje přetmeleny a přetřepy pískou na spáry
 - Výhřezovací stěrka (např. Baumit FinFinish)

$U = 0,146 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{\text{max},20} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K} - \text{VÝHOVUJE}$

±0,000 = +278,2 m n. m.		JMÉNO STUDENTA	
OBJEKT	KATEDRA	Edita Šmahelová	
BUDOVY A PROSTŘEDÍ	K124		
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.	
2.			
TEMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:			
Vodní tvrz, Třebnouševs			
Řez B-B' – Navržený stav			
FORMÁT	A4	ŠKOLA	
MĚŘÍTKO	1:50	DATUM	21.10.2023
Č. VVKR.			D.1.1.16

P07 Střešní plášť Šikmá střecha

- Keramické tašky: tzv. bobrovky tl. 14mm
- Latě dřevěné 60/40mm á 145mm
- Kontralatě dřevěné 60/40mm á 1000mm
- Tepelná izolace nadkrokvemi: Dřevovláknitá (např.: Steico Universal) tl. 60mm
- Tepelná izolace mezi krokvemi a rámy: Dřevovláknitá (např.: Steico Flex 036) tl. 200mm
- Vodorovné krokve: Dřevěné I-nosníky Steico joist SJ60 výšky 200mm
- Svislý rám: Ocelové profily I260
- Dřevěné latě 60/60mm á 500 mm kotvené k I-nosníkům SJ60
- Tepelná izolace mezi latěmi: Dřevovláknitá (např.: Steico Flex 0,36) tl. 60mm
- Parozábrana (např.: Isover Vario) k podkladu lepená samolepicí páskou š.10mm (např.: Vario XtraFix), v přesazích spojeny lepicí páskou (např.: Xtratape)
- Instalační předstěna: Dřevěné latě 60/40mm á 500mm
- Protipožární SDK deska např.: Rigips RF (DF), kotvena k latím rychlošrouby tl. 15mm
- Rigips 212TN, spoje přetmeleny a přelepeny páskou na spáry
- Vyhlažovací stěrka (např. Baumit FinoFinish)

Krokev: dřevěný trám 80x160 mm
Svorníky připevněn k středem procházející ocelové konzole, přivařené k ocelovému rámu I260
Bednění: impregnovaná prkna 24/100/4000mm

Mřížka
Ukončovací trám 60/105mm
Okapnička
Okap

Dřevovláknitá TI tl. 90mm
Sádrovláknitá konstrukční deska (např.: Rigidur tl. 15mm)
Kotevní úhleník
Železobetonový ztužující věnec
Vápenopískové bloky tl. 365mm (např.: Vapis Quadro 365)
Fasádní zátka z minerální vlny FISHER MW 65 mm
Plastová šroubovací hmoždinka s kovovým šroubem FISHER Termoz CS II 8

S01 Obvodová stěna

- Vnější omítka silikátová tl. 2mm
- Penetrace
- Lepicí tmel vyztužen armovací tkaninou tl. 10mm
- Tepelná izolace – izolační desky z čedičové vlny, ($\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$) tl. 200mm
- Lepicí tmel tl. 10mm
- Smíšené zdivo – PŮVODNÍ tl. 1050–1200mm
- Vnitřní omítka sádrová + malba tl. 15mm

Dilatační páska z pěnového PE tl. 10mm
Dřevovláknitá izolace tl. 220mm
Dřevovláknitá izolace tl. 40mm mezi svislé laťování z KVH hranolů 40/40mm
Deska OSB 3 tl. 12mm
Rohová ukončovací lišta trapézového plechu

Podkladní hranol pro svislé laťování 40x40mm k podkladu připevněn chemickými kotvami
Vzduchtěsnicí páska (např. Isover Vario KB1)

P06a Podlaha 3.NP, 4.NP

- Podlahové palubky PD, lepené k podkladu tl. 20mm
- Lepicí stěrka
- Litý anhydritový potěr; pevnostní třída 20 MPa se zabudovaným podlahovým vytápěním tl. 50mm
- Fólie pod podlahové vytápění (např. Gutta Floor Reflex)
- Kročejová izolace: dřevovláknité desky (např.: Steico Therm SD) tl. 30mm
- Betonová mazanina vyztužená kari sítí tl. 48,5+50mm
- Trapézový plech TR50/250 uložený na ocelovém rámu I260 tl. 1,0mm
- Zavěšený podhled na R-CD roštích, opláštěný SDK deskami (např.: Rigips RF (DF)), spoje přetmeleny a přelepeny páskou na spáry tl. 15mm
- Vyhlažovací stěrka (např. Baumit FinoFinish)

Pórobetonová tvárnice tl. 100mm (např.: Ytong Klasik 100)

--- Hlavní vzduchtěsná vrstva
Tepelně vlhkostní posouzení tohoto detailu v příloze E.2

OBOR	KATEDRA	JMENO STUDENTA		
Budovy a prostředí	K124	Edita Šmahelová		
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE			
2.	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.			
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:			FORMÁT	4xA4
Vodní tvrz, Třebnouševy			MĚŘÍTKO	1:10
DATUM			21.10.2023	
OBSAH :			Č. VÝKR.	D.1.1.17
D01 – Detail okapu				

S01_Obvodová stěna

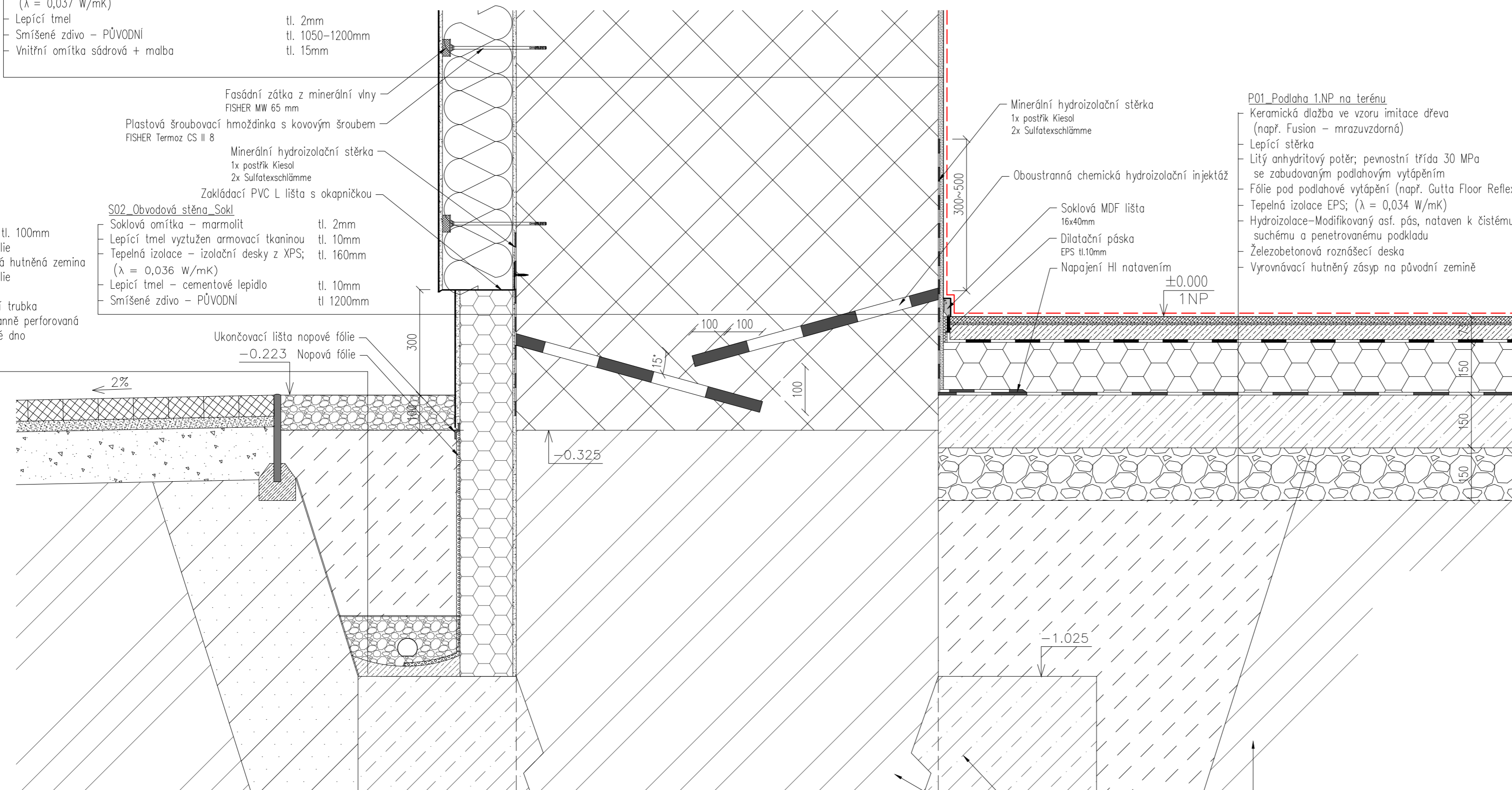
- Vnější omítka silikátová tl. 2mm
- Penetrace
- Lepicí tmel vyztužen armovací tkaninou tl. 10mm
- Tepelná izolace – izolační desky z čedičové vlny; ($\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$) tl. 200mm
- Lepicí tmel tl. 2mm
- Smíšené zdivo – PŮVODNÍ tl. 1050–1200mm
- Vnitřní omítka sádrová + malba tl. 15mm

- Fasádní zátka z minerální vlny FISHER MW 65 mm
- Plastová šroubovací hmoždinka s kovovým šroubem FISHER Termoz CS II 8
- Minerální hydroizolační stěrka 1x postřík Kiesol 2x Sulfatexschlämme
- Zakládací PVC L lišta s okapničkou

- S02_Obvodová stěna Sokl**
- Soklová omítka – marmolit tl. 2mm
 - Lepicí tmel vyztužen armovací tkaninou tl. 10mm
 - Tepelná izolace – izolační desky z XPS; ($\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$) tl. 160mm
 - Lepicí tmel – cementové lepidlo tl. 10mm
 - Smíšené zdivo – PŮVODNÍ tl. 1200mm

- Oblázky tl. 100mm
- Geotextílie
- Dosypaná hutněná zemina
- Geotextílie
- Kačírek
- Drenážní trubka jednostranně perforovaná
- Betonové dno

Ukončovací lišta nopové fólie
-0.223 Nopová fólie



P01_Podlaha 1.NP na terénu

- Keramická dlažba ve vzoru imitace dřeva (např. Fusion – mrazuvzdorná) tl. 18mm
- Lepicí stěrka
- Litý anhydritový potěr; pevnostní třída 30 MPa se zabudovaným podlahovým vytápěním tl. 50mm
- Fólie pod podlahové vytápění (např. Gutta Floor Reflex)
- Tepelná izolace EPS; ($\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$) tl. 150mm
- Hydroizolace-Modifikovaný asf. pás, nataven k čistému, suchému a penetrovanému podkladu tl. 5mm
- Železobetonová roznášecí deska tl. 150mm
- Vyrovnávací hutněný zárys na původní zemině tl. 150mm

- Minerální hydroizolační stěrka 1x postřík Kiesol 2x Sulfatexschlämme
- Oboustranná chemická hydroizolační injektáž
- Soklová MDF lišta 16x40mm
- Dilatační páska EPS tl.10mm
- Napajení HI natavením

Nový ŽB pas, opřený do mikropilot
Základový pás z kamenného zdiva – PŮVODNÍ

Rostlá zemina

--- Hlavní vzduchotěsná vrstva
Tepelně vlhkostní posouzení tohoto detailu v příloze E.2

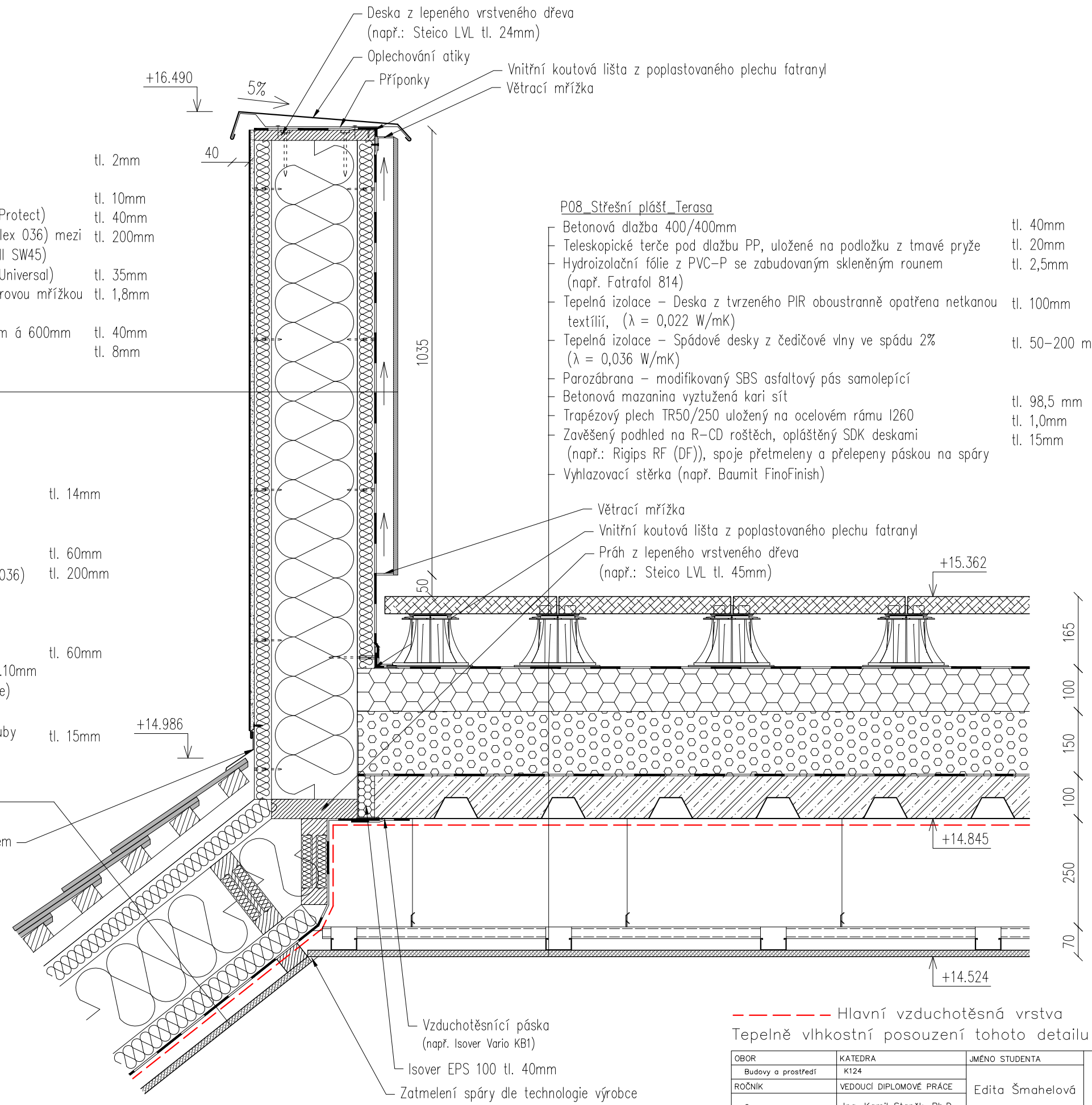
OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
Budovy a prostředí	K124	Edita Šmahelová	
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE		
2.	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.		
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:			
Vodní tvrz, Třebnouševy			FORMÁT 3x4
			MĚŘÍTKO 1:10
			DATUM 21.10.2023
OBSAH :			Č. VÝKR. D.1.1.18
D02 – Detail soklu			

- S08_Atika**
- Vnější omítka silikátová tl. 2mm
 - Penetrace
 - Lepící tmel vyztužen armovací tkaninou tl. 10mm
 - Tepelná izolace – Dřevovláknitá (např.: Steico Protect) tl. 40mm
 - Tepelná izolace – Dřevovláknitá (např. Steico Flex 036) mezi dřevěnými sloupky I–průřezu (např.: Steico Wall SW45) tl. 200mm
 - Tepelná izolace – Dřevovláknitá (např.: Steico Universal) tl. 35mm
 - Hydroizolační fólie z PVC–P vyztužená polyesterovou mřížkou (např. Fatrafol 810/V) tl. 1,8mm
 - Provětrávaná mezera – Dřevěné latě 60/40 mm á 600mm tl. 40mm
 - Fasádní obklad (např.: James Hardie Plank) tl. 8mm

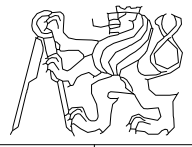
- P07_Střešní plášť_Šikmá střecha**
- Keramické tašky: tzv. bobrovky tl. 14mm
 - Latě dřevěné 60/40mm á 145mm
 - Kontralatě dřevěné 60/40mm á 1000mm
 - Tepelní izolace nadkrokevní: Dřevovláknitá (např.: Steico Universal) tl. 60mm
 - Tepelná izolace mezi krokviemi a rámy: Dřevovláknitá (např.: Steico Flex 036) tl. 200mm
 - Vodorovné krokve: Dřevěné I–nosníky Steico joist SJ60 výšky 200mm
 - Svislý rám: Ocelové profily I260
 - Dřevěné latě 60/60mm á 500 mm kotvené k I–nosníkům SJ60
 - Tepelná izolace mezi latěmi: Dřevovláknitá (např.: Steico Flex 0,36) tl. 60mm
 - Parozábrana (např.: Isover Vario) k podkladu lepena samolepicí páskou š.10mm (např.: Vario XtraFix), v přesazích spojeny lepicí páskou (např.: Xtratape)
 - Instalační předstěna: Dřevěné latě 60/40mm á 500mm
 - Protipožární SDK deska např.: Rigips RF (DF), kotvena k latím rychlošrouby Rigips 212TN, spoje přetmeleny a přelepeny páskou na spáry tl. 15mm
 - Vyhlažovací stěrka (např. Baumit FinoFinish)

- P08_Střešní plášť_Terasa**
- Betonová dlažba 400/400mm tl. 40mm
 - Teleskopické terče pod dlažbu PP, uložené na podložku z tmavé pryže tl. 20mm
 - Hydroizolační fólie z PVC–P se zabudovaným skleněným roumem (např. Fatrafol 814) tl. 2,5mm
 - Tepelná izolace – Deska z tvrdého PIR oboustranně opatřena netkanou textilií, ($\lambda = 0,022 \text{ W/mK}$) tl. 100mm
 - Tepelná izolace – Spádové desky z čedičové vlny ve spádu 2% ($\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$) tl. 50–200 mm
 - Parozábrana – modifikovaný SBS asfaltový pás samolepicí
 - Betonová mazanina vyztužená kari sít tl. 98,5 mm
 - Trapézový plech TR50/250 uložený na ocelovém rámu I260 tl. 1,0mm
 - Zavěšený podhled na R–CD roštích, opláštěný SDK deskami (např.: Rigips RF (DF)), spoje přetmeleny a přelepeny páskou na spáry tl. 15mm
 - Vyhlažovací stěrka (např. Baumit FinoFinish)

Přední lemování pozinkovaným plechem

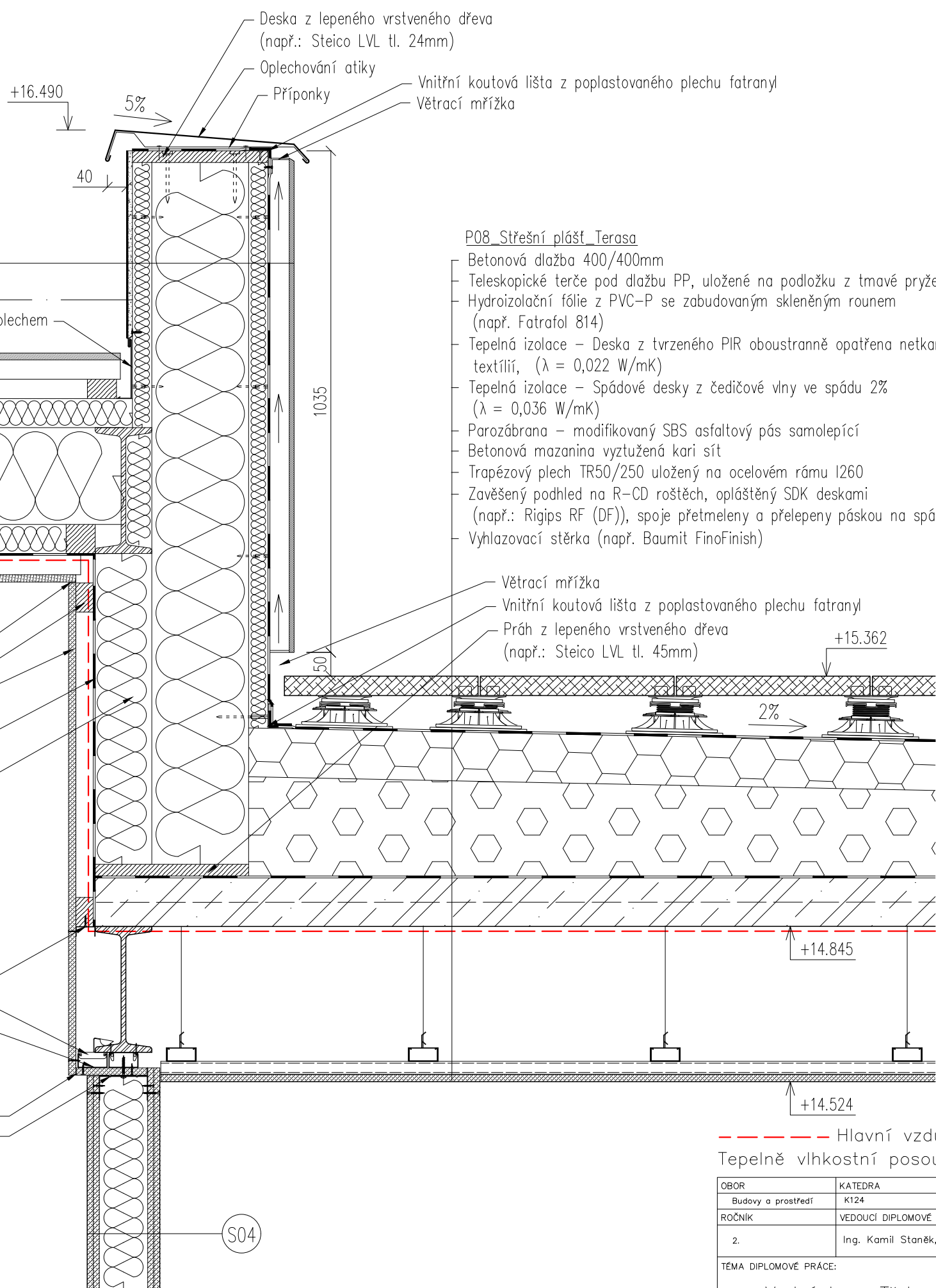


----- Hlavní vzduchotěsná vrstva
 Tepelně vlhkostrní posouzení tohoto detailu v příloze E.2

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
Budovy a prostředí	K124	Edita Šmahelová		
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE			
2.	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.			
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:			FORMÁT	A3
Vodní tvrz, Třebnouševs			MĚŘITKO	1:10
			DATUM	21.10.2023
OBSAH :			Č. VÝKR.	D.1.1.19
D03 – Napojení s. terasa–střecha				

S08_Atika

Vnější omítka silikátová	tl. 2mm
Penetrace	
Lepící tmel vyztužen armovací tkaninou	tl. 10mm
Tepelná izolace – Dřevoláknitá (např.: Steico Protect)	tl. 40mm
Tepelná izolace – Dřevoláknitá (např. Steico Flex 036) mezi dřevěnými sloupky I-průřezu (např.: Steico Wall SW45)	tl. 200mm
Tepelná izolace – Dřevoláknitá (např.: Steico Universal)	tl. 35mm
Hydroizolační fólie z PVC-P vyztužená polyesterovou mřížkou (např. Fatrafol 810/V)	tl. 1,8mm
Provětrávaná mezera – Dřevěné latě 60/40 mm á 600mm	tl. 40mm
Fasádní obklad (např.: James Hardie Plank)	tl. 8mm



P08_Střešní plášť_Terasa

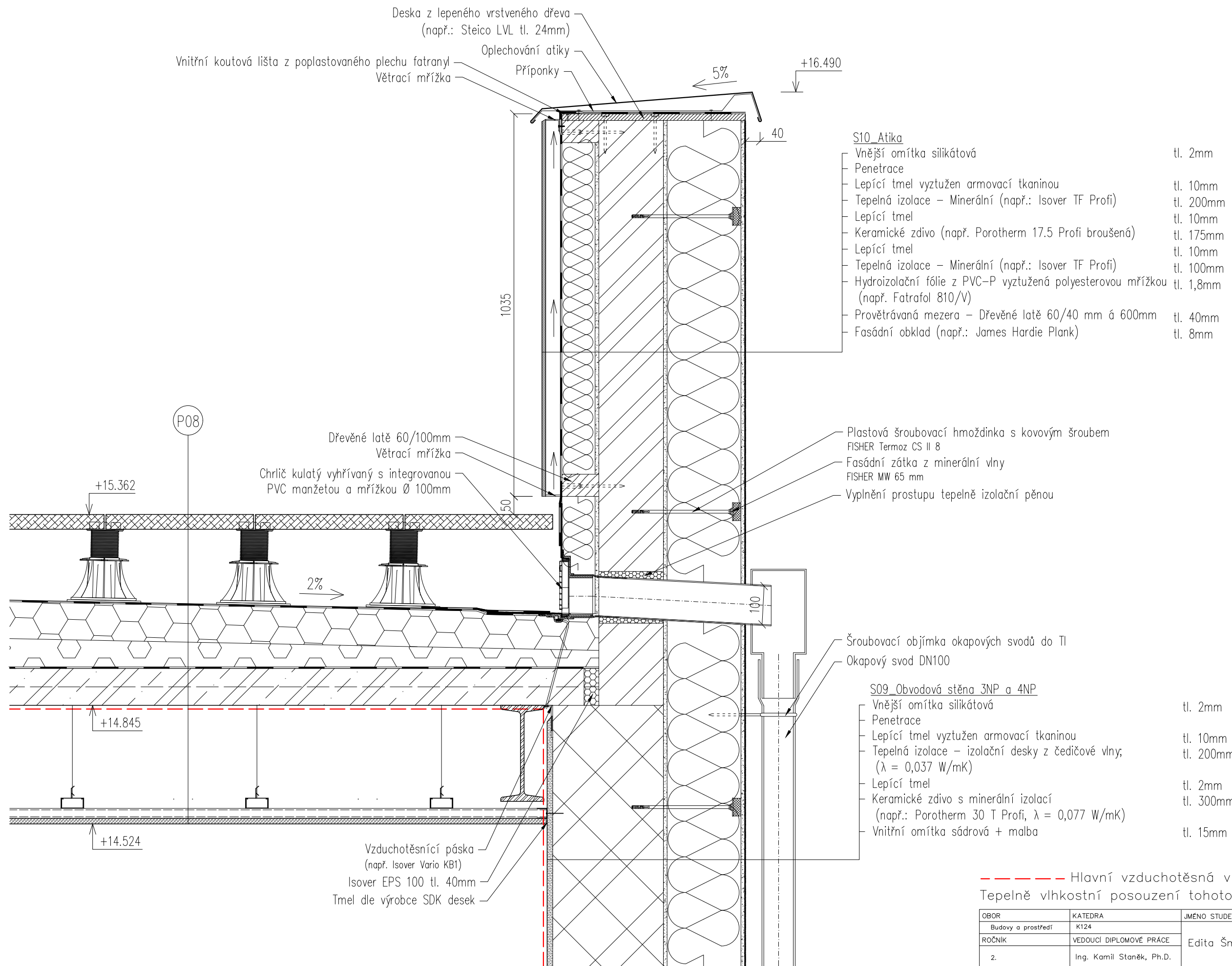
Betonová dlažba 400/400mm	tl. 40mm
Teleskopické terče pod dlažbu PP, uložené na podložku z tmavé pryže	tl. 20mm
Hydroizolační fólie z PVC-P se zabudovaným skleněným rounem (např. Fatrafol 814)	tl. 2,5mm
Tepelná izolace – Deska z tvrzeného PIR oboustranně opatřena netkanou textílií, ($\lambda = 0,022 \text{ W/mK}$)	tl. 100mm
Tepelná izolace – Spádové desky z čedičové vlny ve spádu 2% ($\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$)	tl. 50–200 mm
Parozábrana – modifikovaný SBS asfaltový pás samolepící	
Betonová mazanina vyztužená kari sítí	tl. 98,5 mm
Trapézový plech TR50/250 uložený na ocelovém rámu I260	tl. 1,0mm
Zavěšený podhled na R-CD roštích, opláštěný SDK deskami (např.: Rigips RF (DF)), spoje přetmeleny a přelepeny páskou na spáry	tl. 15mm
Vyhlazovací stěrka (např. Baumit FinoFinish)	

- Přelepení a přetmelení spojů SDK desek
- Předstěna-KVH latě 60/40mm
- Protipožární SDK deska např.: Rigips RF (DF) tl. 15mm
- Parozábrana (např.: Isover Vario) k podkladu lepena samolepící páskou
- Tepelná izolace dřevoláknitá tl. 110mm mezi KVH latěmi 60/110mm á 500mm


- Profil R-UD
- Speciální držák pro opláštění oceli
- Profil R-CD
- Přelepení a přetmelení spojů SDK desek
- Profil R-UW

----- Hlavní vzduchotěsná vrstva
 Tepelně vlhkostní posouzení tohoto detailu v příloze E.2

OBOR Budovy a prostředí	KATEDRA K124	JMÉNO STUDENTA Edita Šmahelová	
ROČNÍK 2.	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE Ing. Kamil Staněk, Ph.D.		
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE: Vodní tvrz, Třebnouševs			FORMÁT A3
			MĚŘÍTKO 1:10
			DATUM 21.10.2023
OBSAH : D04 – Napojení s. terasa–hřeben			Č. VÝKR. D.1.1.20

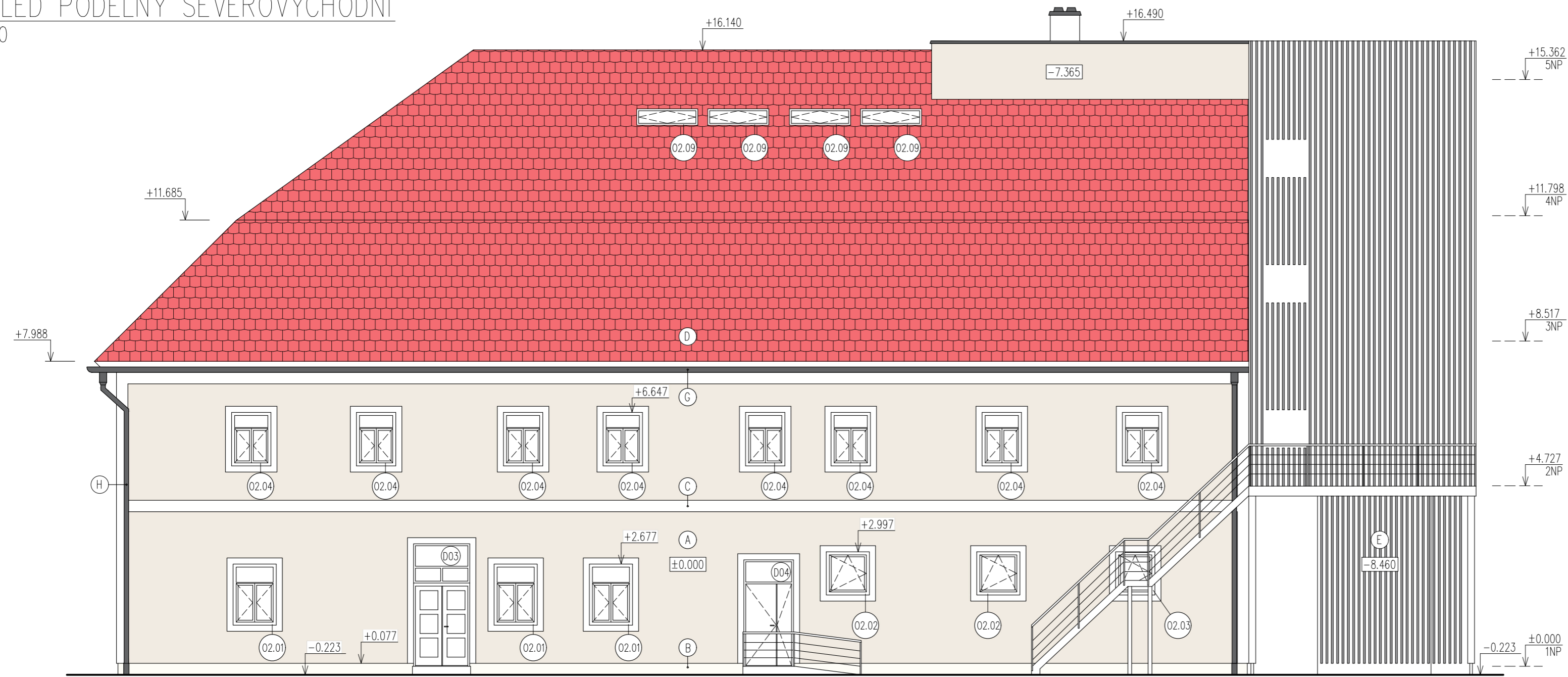


----- Hlavní vzduchotěsná vrstva
 Tepelně vlhkostní posouzení tohoto detailu v příloze E.2

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
Budovy a prostředí	K124	Edita Šmahelová		
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE			
2.	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.			
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:			FORMÁT	A3
Vodní tvrz, Třebnouševs			MĚŘÍTKO	1:10
			DATUM	21.10.2023
OBSAH :			Č. VÝKR.	
D05 – Detail odvodnění s. terasy				D.1.1.21

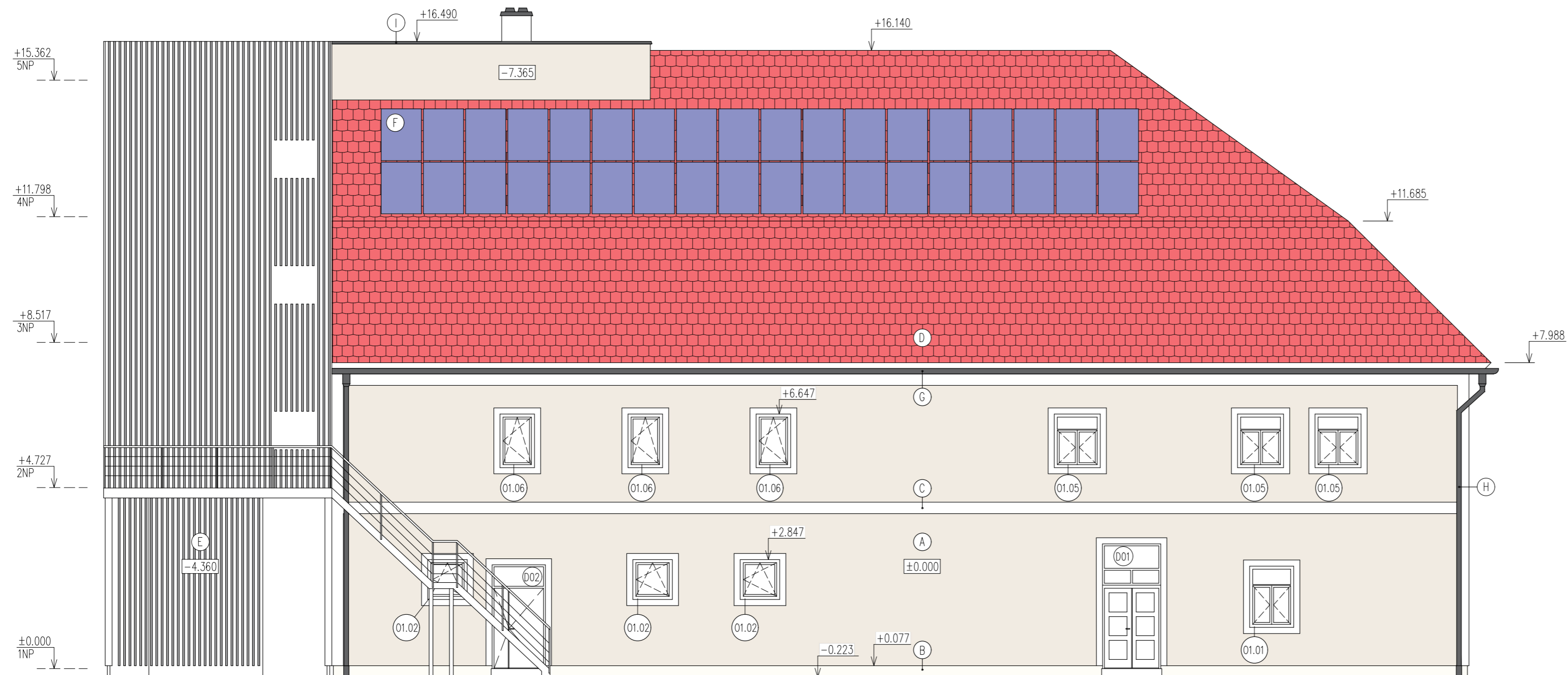
POHLED PODÉLNÝ SEVEROVÝCHODNÍ

M1:100



POHLED PODÉLNÝ JIHOZÁPADNÍ

M1:100



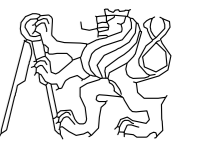
LEGENDA PRVKŮ

- | | | |
|-----|----------------------------------|---------------------------------|
| (A) | SILIKÁTOVÁ OMÍTKA | BARVA PERLEŤOVÉ BILÁ (RAL 1013) |
| (B) | SILIKÁTOVÁ OMÍTKA | BARVA BILÁ (RAL 9003) |
| (C) | SOKLOVÁ OMÍTKA MARMOLIT | BARVA SVĚTLE BÉŽOVÁ (M022) |
| (D) | KERAMICKÁ STŘEŠNÍ KRYTINA | BARVA ČERVENÁ |
| (E) | OCELOVÉ ZAVĚŠENÉ FASÁDNÍ PROFILY | BARVA TMAVĚ ŠEDÁ |
| (F) | FOTOVOLTAICKÉ PANELE | |
| (G) | POZINKOVANÝ OKAPOVÝ ŽLAB | BARVA SVĚTLE ŠEDÁ |
| (H) | POZINKOVANÝ DEŠŤOVÝ SVOD | BARVA SVĚTLE ŠEDÁ |
| (I) | OPLIČOVÁNÍ ATIKY | BARVA SVĚTLE ŠEDÁ |

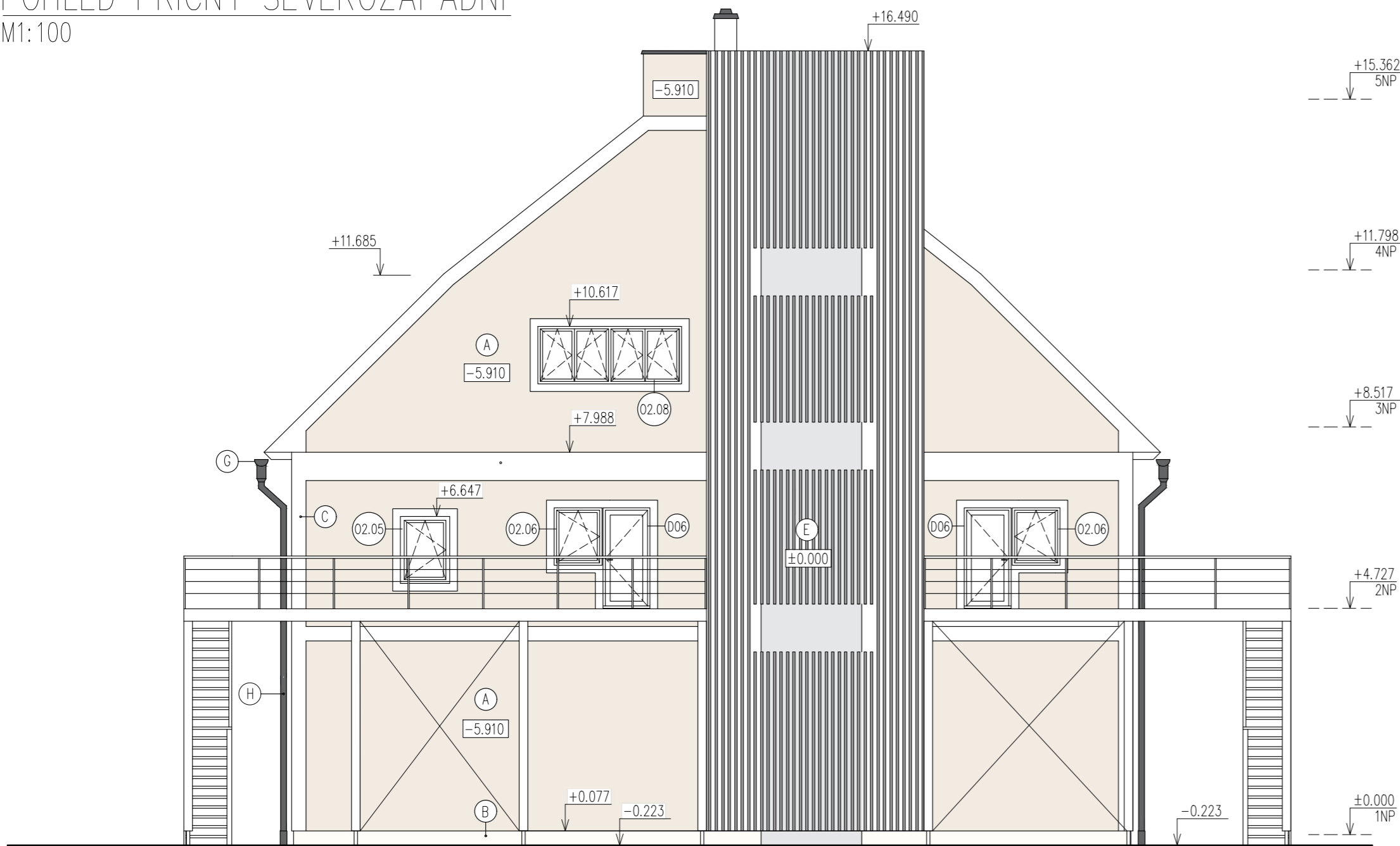
LEGENDA VÝPLNÍ OTVORŮ

- | | | |
|--------|--|------------------------|
| (01.X) | OKENNÍ VÝPLŇ S DVOJITÝM IZOLAČNÍM ZASKLENÍM, DŘEVĚNÝ RÁM | BARVA RÁMU TMAVĚ HNĚDÁ |
| (02.X) | OKENNÍ VÝPLŇ S TROJITÝM IZOLAČNÍM ZASKLENÍM, DŘEVĚNÝ RÁM | BARVA RÁMU TMAVĚ HNĚDÁ |
| (001) | DŘEVĚNÉ VSTUPNÍ DVEŘE 1420x3210 mm | BARVA TMAVĚ HNĚDÁ |
| (002) | DŘEVĚNÉ VSTUPNÍ DVEŘE 1390x2710 mm | BARVA TMAVĚ HNĚDÁ |

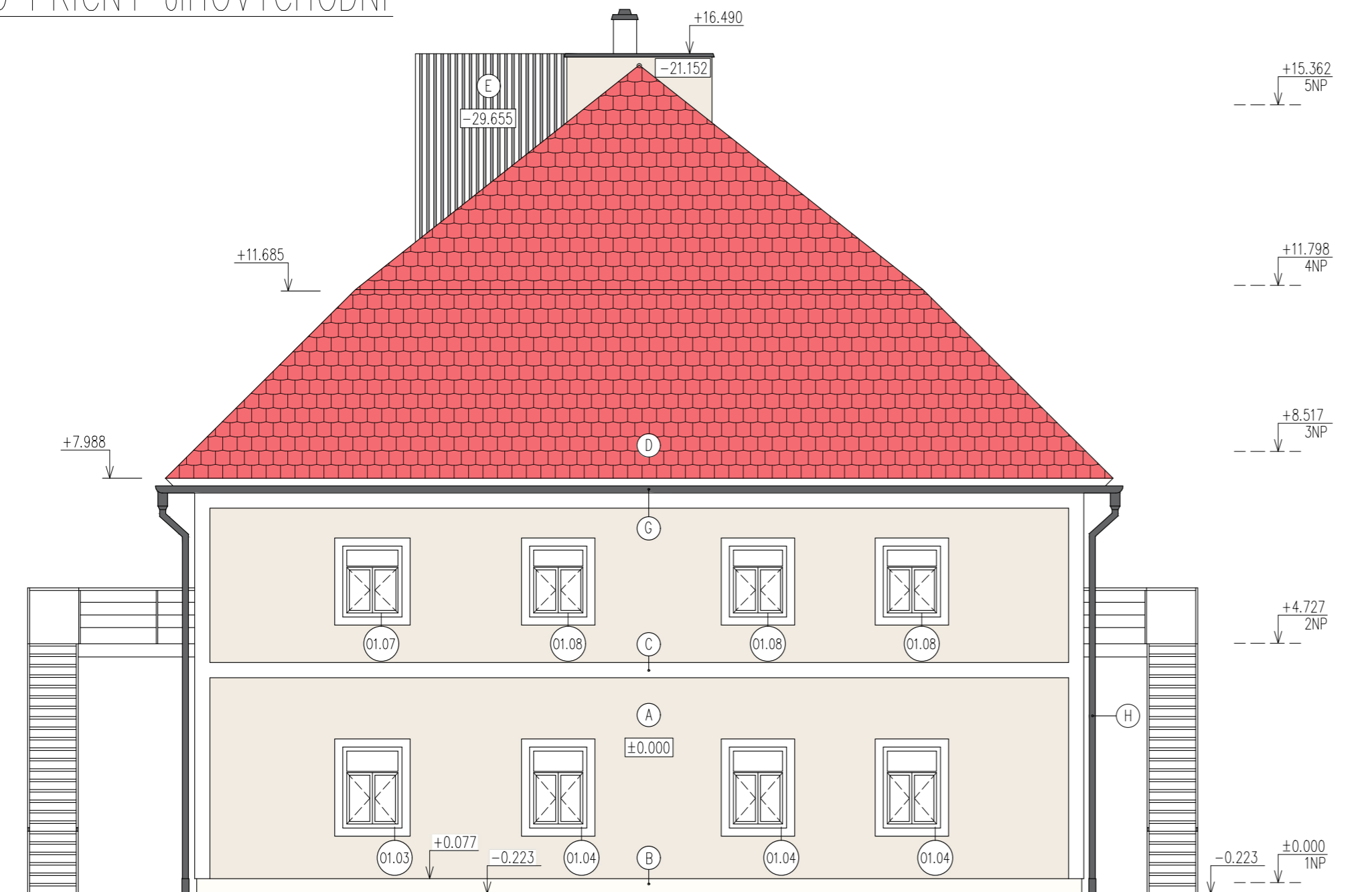
±0.000 = +278,2 m n. m.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
Budovy a prostředí	K124	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE		
ROČNÍK		Ing. Kamil Staněk, Ph.D.		
2.		Edita Šmahelová		
TEMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:			FORMÁT	A2
Vodní tvrz, Třebnouševs			MĚŘÍTKO	1:100
			DATUM	11.11.2023
OBSAH: Pohledy podélné SV a JZ Navržený stav			Č. VÝKR.	D.1.1.22

POHLED PŘÍČNÝ SEVEROZÁPADNÍ
M1:100



POHLED PŘÍČNÝ JHOVÝCHODNÍ
M1:100



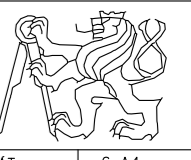
LEGENDA PRVKŮ

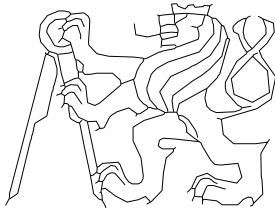
(A)	SILIKÁTOVÁ OMÍTKA	BARVA PERLEŤOVĚ BILÁ (RAL 1013)
(B)	SILIKÁTOVÁ OMÍTKA	BARVA BILÁ (RAL 9003)
(C)	SOKLOVÁ OMÍTKA MARMOLIT	BARVA SVĚTLE BÉŽOVÁ (M022)
(D)	KERAMICKÁ STŘEŠNÍ KRYTINA	BARVA ČERVENÁ
(E)	OCELOVÉ ZAVĚŠENÉ FASADNÍ PROFILY	BARVA TMAVĚ ŠEDÁ
(F)	FOTOVOLTAICKÉ PANELE	
(G)	POZINKOVANÝ OKAPOVÝ ŽLAB	BARVA SVĚTLE ŠEDÁ
(H)	POZINKOVANÝ DEŠŤOVÝ SVOD	BARVA SVĚTLE ŠEDÁ
(I)	OPLEROVÁNÍ ATIKY	BARVA SVĚTLE ŠEDÁ

LEGENDA VÝPLNÍ OTVORŮ

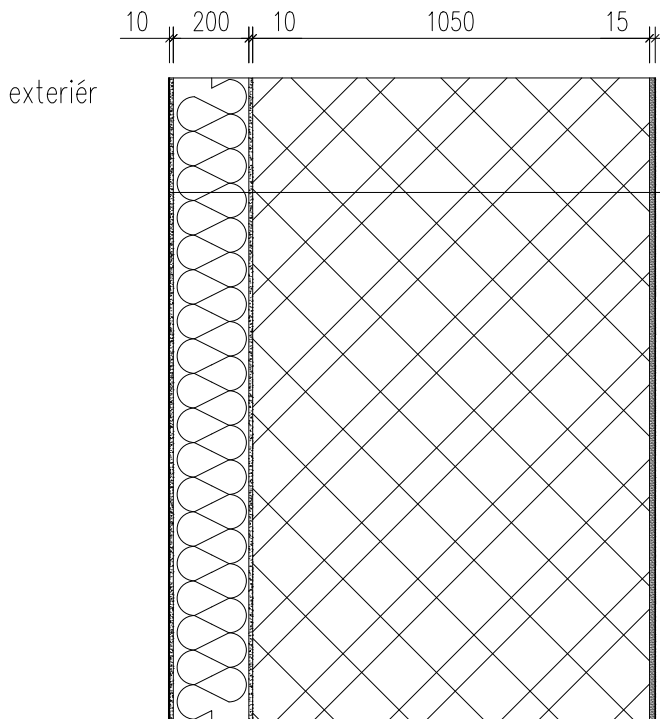
(01.X)	OKENNÍ VÝPLŇ S DVOJITÝM IZOLAČNÍM ZASKLENÍM, DŘEVĚNÝ RÁM	BARVA RÁMU TMAVĚ HNĚDÁ
(02.X)	OKENNÍ VÝPLŇ S TROJITÝM IZOLAČNÍM ZASKLENÍM, DŘEVĚNÝ RÁM	BARVA RÁMU TMAVĚ HNĚDÁ
(D01)	DŘEVĚNÉ VSTUPNÍ DVEŘE 1420x3210 mm	BARVA TMAVĚ HNĚDÁ
(D02)	DŘEVĚNÉ VSTUPNÍ DVEŘE 1390x2710 mm	BARVA TMAVĚ HNĚDÁ

±0.000 = +278,2 m n. m.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
Budovy a prostředí	K124	Edita Šmahelová		
ROČNÍK	VEDOUČÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE			
2.	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.			
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:			FORMÁT	6x4
Vodní tvrz, Třebnouševs			MĚŘÍTKO	1:100
			DATUM	11.11.2023
OBSAH : Pohledy příčné SZ a JV Navržený stav			Č. VÝKR.	D.1.1.23

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
Budovy a prostředí	K124	Edita Šmahelová		
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE			
2.	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.			
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:			FORMÁT	A4
Vodní tvrz, Třebnouševy			MĚŘÍTKO	1:20
			DATUM	21.10.2023
OBSAH :			Č. VÝKR.	D.1.1.24
VÝKRESY SKLADEB				

S01_Skladba obvodové stěny_Vnější zateplení

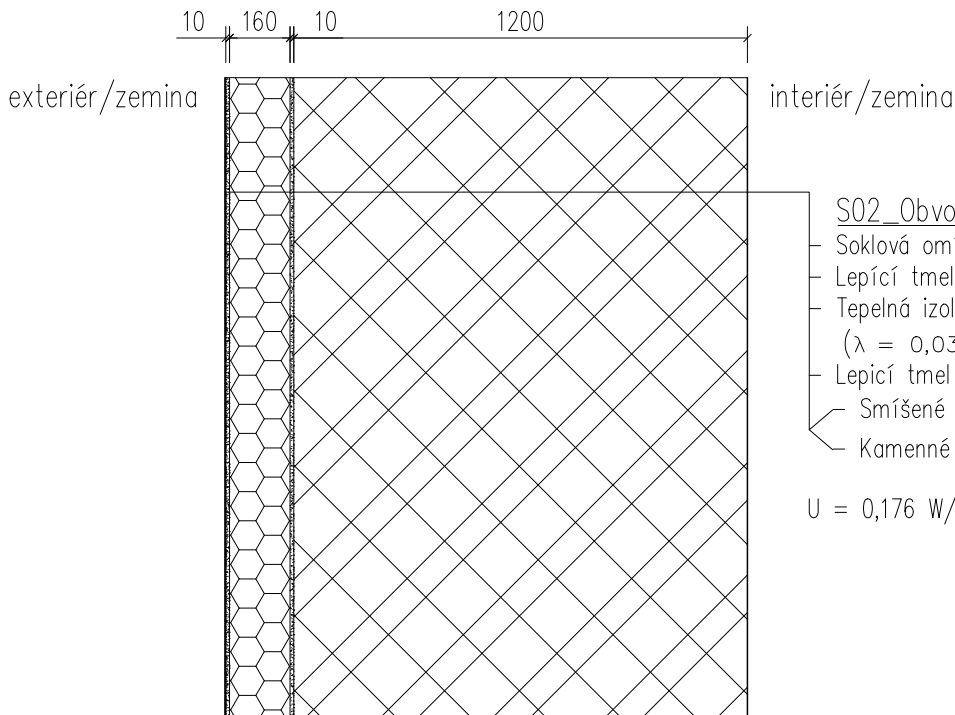


S01_Obvodová stěna

- Vnější omítka silikátová tl. 2mm
- Penetrace
- Lepící tmel vyztužen armovací tkaninou tl. 10mm
- Tepelná izolace – izolační desky z čedičové vlny; $(\lambda = 0,037 \text{ W/mK})$ tl. 200mm
- Lepící tmel tl. 10mm
- Smíšené zdivo – PŮVODNÍ tl. 1050–1200mm
- Vnitřní omítka sádrová + malba tl. 15mm

$$U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{\text{pos},20} = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K} \text{ –VYHOVUJE}$$

S02_Skladba obvodové stěny_Zateplení soklu

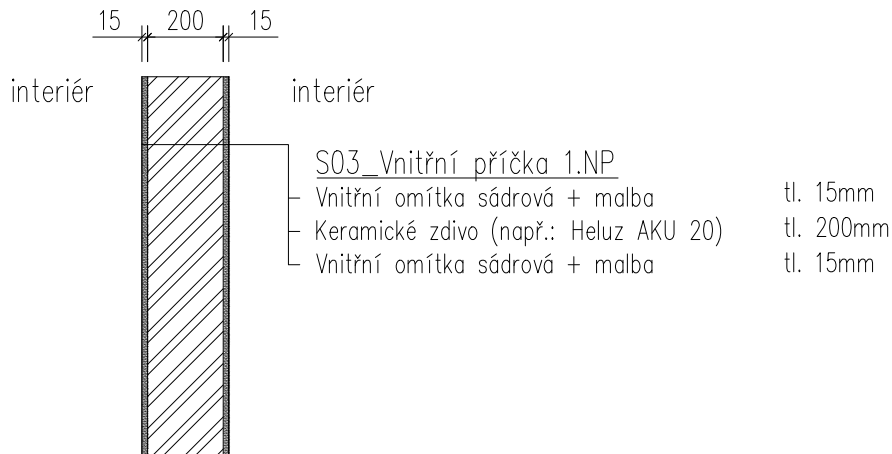


S02_Obvodová stěna_Sokl

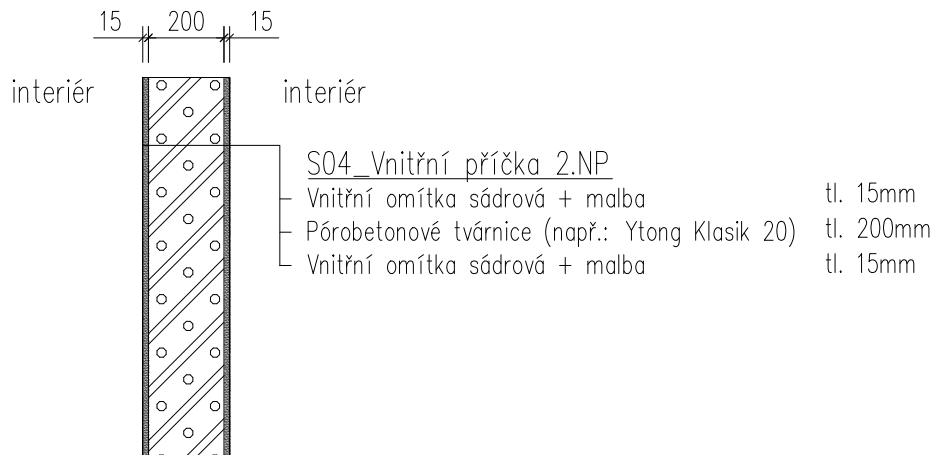
- Soklová omítka – marmolit tl. 2mm
- Lepící tmel vyztužen armovací tkaninou tl. 10mm
- Tepelná izolace – izolační desky z XPS; $(\lambda = 0,036 \text{ W/mK})$ tl. 160mm
- Lepící tmel – cementové lepidlo tl. 10mm
- Smíšené zdivo – PŮVODNÍ tl. 1200mm
- Kamenné základové zdivo – PŮVODNÍ tl. 1200mm

$$U = 0,176 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{\text{pos},20} = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K} \text{ –VYHOVUJE}$$

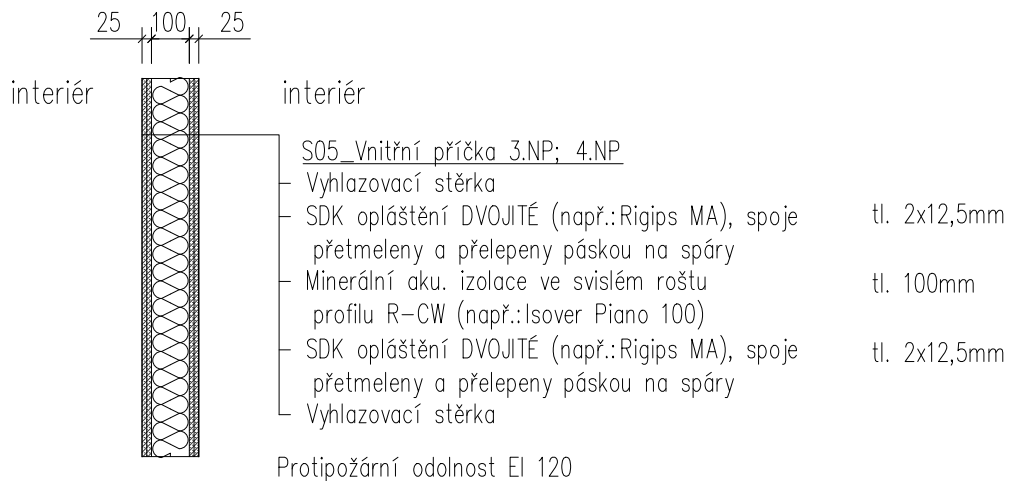
S03_Vnitřní příčka 1.NP



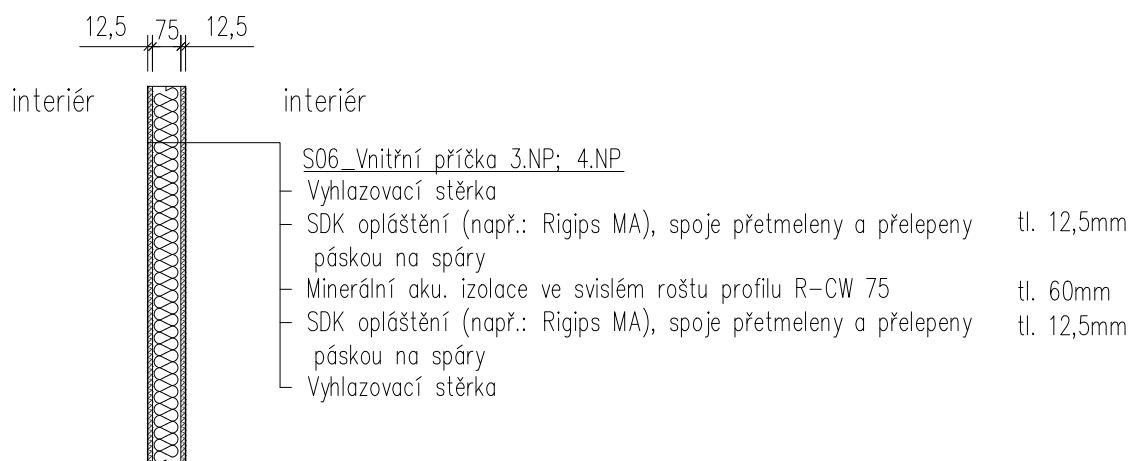
S04_Vnitřní příčka 2.NP



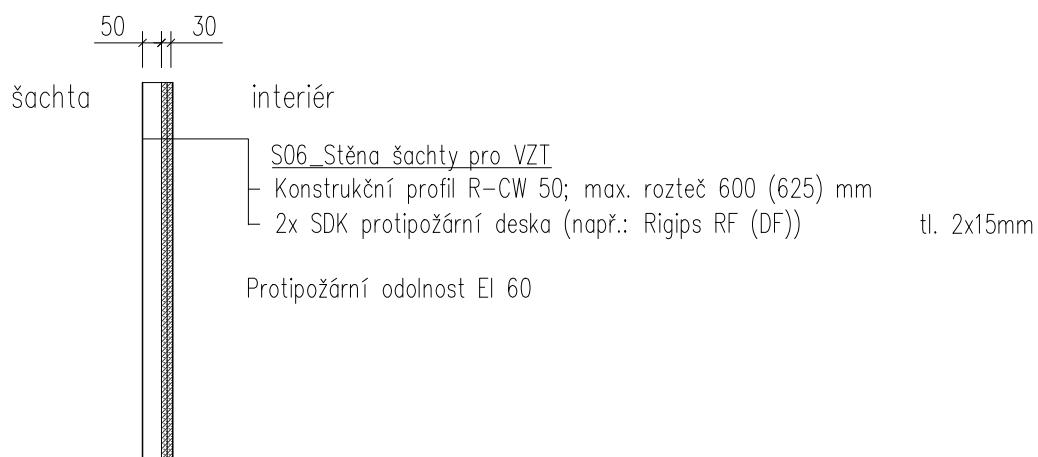
S05_Vnitřní příčka 3.NP; 4.NP



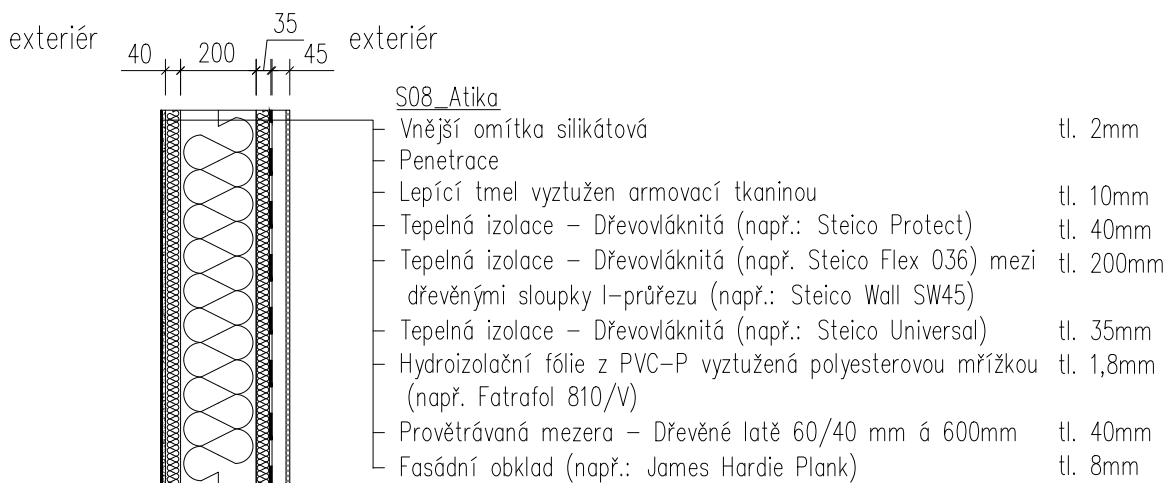
S06_Vnitřní příčka 3.NP; 4.NP



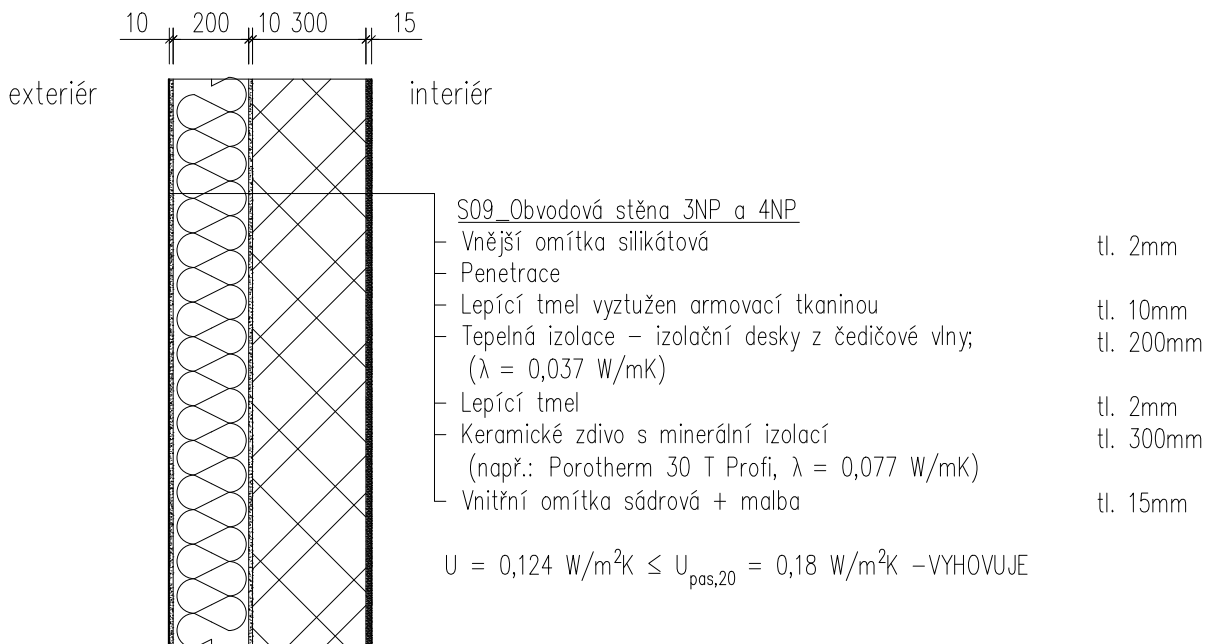
S07_Stěna šachty pro VZT



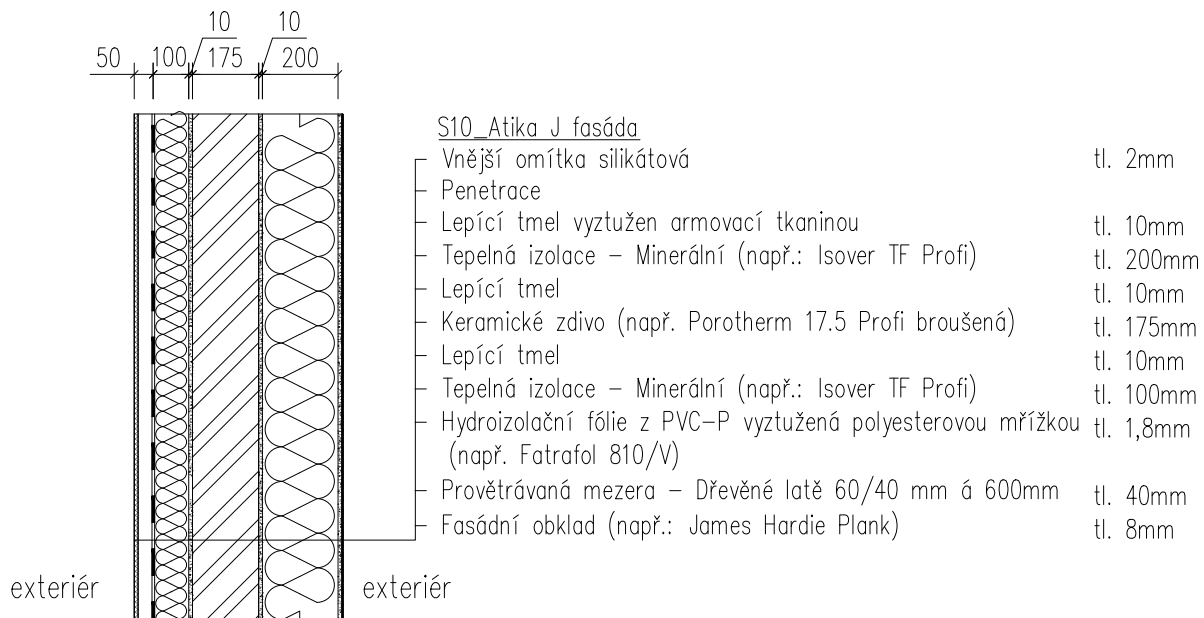
S08_Atika podélná



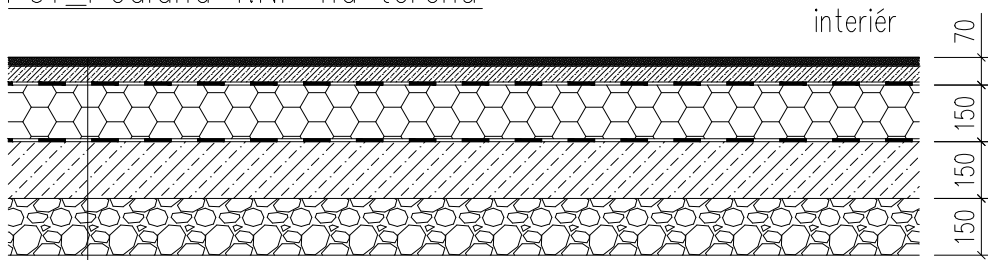
S09_Skladba obvodové stěny_Z. fasáda 3.NP a 4.NP



S10_Atika Jižní fasáda



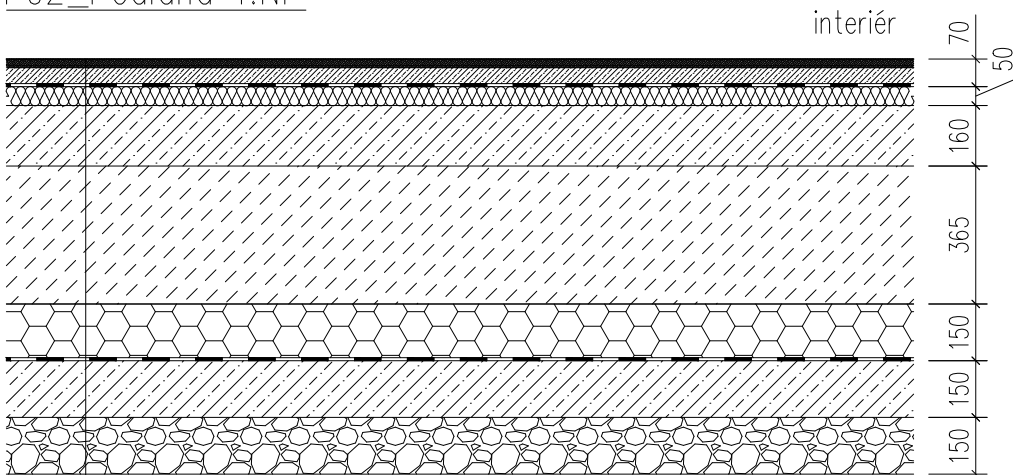
P01_Podlaha 1.NP na terénu



P01_Podlaha 1.NP na terénu		zemina
Keramická dlažba ve vzoru imitace dřeva (např. Fusion – mrazuvzdorná)	tl. 18mm	
Lepící stěrka		
Litý anhydritový potěr; pevnostní třída 30 MPa se zabudovaným podlahovým vytápěním	tl. 50mm	
Fólie pod podlahové vytápění (např. Gutta Floor Reflex)		
Tepelná izolace EPS; ($\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$)	tl. 150mm	
Hydroizolace-Modifikovaný asf. pás, nataven k čistému, suchému a penetrovanému podkladu, ve dvou vrstvách (např.: Elastodek 40 special mineral)	tl. 5mm	
Železobetonová roznášecí deska	tl. 150mm	
Vyrovnávací hutněný zásyp na původní zemině	tl. 150mm	

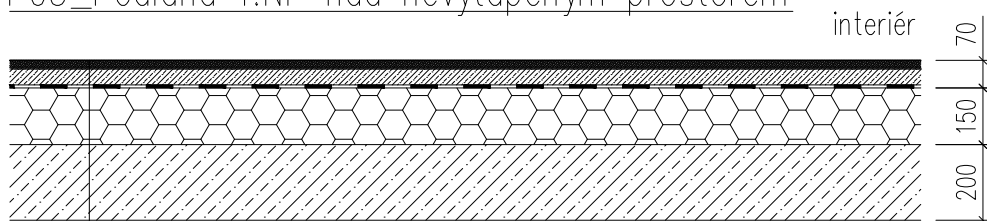
$$U = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{\text{lim}} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K} \text{ - VYHODNĚNÍ}$$

P02_Podlaha 1.NP



P02_Podlaha 1.NP		zemina
Keramická dlažba ve vzoru imitace dřeva (např. Fusion – mrazuvzdorná)	tl. 18mm	
Lepící stěrka		
Litý anhydritový potěr; pevnostní třída 30 MPa se zabudovaným podlahovým vytápěním	tl. 50mm	
Fólie pod podlahové vytápění (např. Gutta Floor Reflex)		
Kročejová izolace z minerální vlny (např. Isover TDPT)	tl. 50mm	
Železobetonová deska	tl. 160mm	
Keramzitový zásyp	tl. 365mm	
Tepelná izolace EPS; ($\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$)	tl. 150mm	
Hydroizolace-Modifikovaný asf. pás, nataven k čistému, suchému a penetrovanému podkladu, ve dvou vrstvách	tl. 5mm	
Železobetonová roznášecí deska	tl. 150mm	
Vyrovnávací hutněný zásyp na původní zemině	tl. 150mm	

P03_Podlaha 1.NP nad nevytápěným prostorem



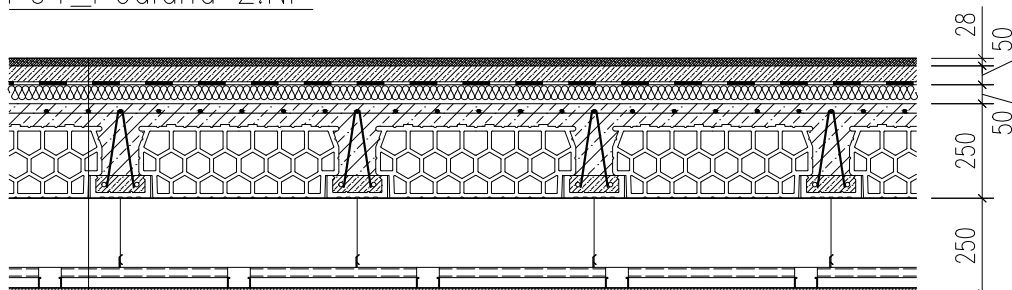
nevytápěný interiér

P03_Podlaha 1.NP nad nevytápěným prostorem

— Keramická dlažba ve vzoru imitace dřeva (např. Fusion – mrazuvzdorná)	tl. 18mm
— Lepící stěrka	
— Litý anhydritový potěr; pevnostní třída 30 MPa se zabudovaným podlahovým vytápěním	tl. 50mm
— Fólie pod podlahové vytápění (např. Gutta Floor Reflex)	
— Tepelná izolace EPS; ($\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$)	tl. 150mm
— Železobetonová stropní deska	tl. 200mm

$$U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{\text{pos},20} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K} \text{ -VYHOVUJE}$$

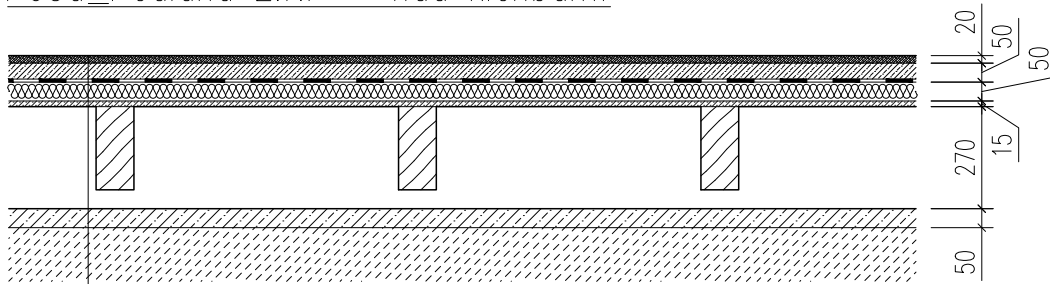
P04_Podlaha 2.NP



P04_Podlaha 2.NP

— Podlahové palubky PD, lepené k podkladu	tl. 28mm
— Lepící stěrka	
— Litý anhydritový potěr; pevnostní třída 30 MPa se zabudovaným podlahovým vytápěním	tl. 50mm
— Fólie pod podlahové vytápění (např. Gutta Floor Reflex)	
— Kročejová izolace – minerální vlna (např.: Isover TDTP)	tl. 50mm
— Keramický vložkový strop s nadbetonávkou MIAKO 19/62,5 PTH, osová vzdálenost nosníků 625 mm	tl. 250mm
— Zavěšený podhled na R-CD roštích, opláštěný SDK deskami (např.: Rigips RF (DF)), spoje přetmeleny a přelepeny páskou na spáry	tl. 15mm
— Vyhlažovací stěrka (např. Baunit FinoFinish)	

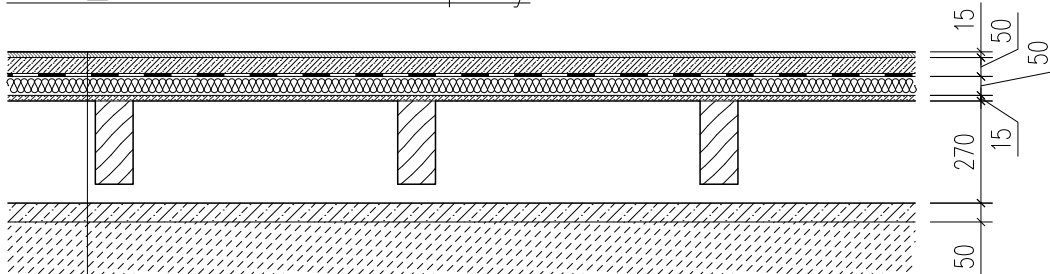
P05a_Podlaha 2.NP – nad klenbami



P05a_Podlaha 2.NP

Podlahové palubky PD, lepené k podkladu	tl. 20mm
Lepící stěrka	
Litý anhydritový potěr; pevnostní třída 20 MPa se zabudovaným podlahovým vytápěním	tl. 50mm
Fólie pod podlahové vytápění (např. Gutta Floor Reflex)	
Kročejová izolace – minerální vlna (např.: Isover TDTP)	tl. 50mm
Sádrovláknitá konstrukční deska (např.:Rigidur)	tl. 15mm
Dřevěné trámy 100/220 mm – PŮVODNÍ	tl. 220mm
Cementová zálivka	tl. 50mm
Keramzitový zásyp na původních plochých klenbách	tl. 500–700mm

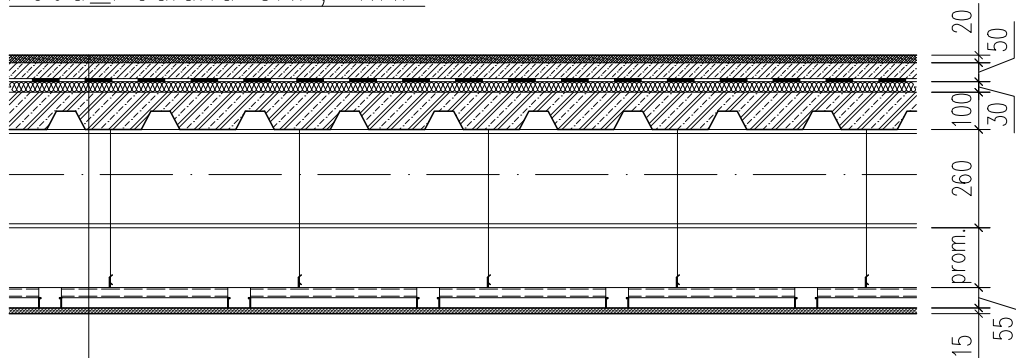
P05b_Podlaha 2.NP – koupelny



P05b_Podlaha 2.NP – koupelny

Keramická dlažba	tl. 10mm
Lepící stěrka	
Hydroizolační stěrka (např. Akryzol), nanášena ve dvou vrstvách	
Litý anhydritový potěr; pevnostní třída 20 MPa se zabudovaným podlahovým vytápěním	tl. 50mm
Fólie pod podlahové vytápění (např. Gutta Floor Reflex)	
Kročejová izolace – minerální vlna (např.: Isover TDTP)	tl. 50mm
Sádrovláknitá konstrukční deska (např.:Rigidur)	tl. 15mm
Dřevěné trámy 100/220 mm – PŮVODNÍ	tl. 220mm
Cementová zálivka	tl. 50mm
Keramzitový zásyp na původních plochých klenbách	tl. 500–700mm

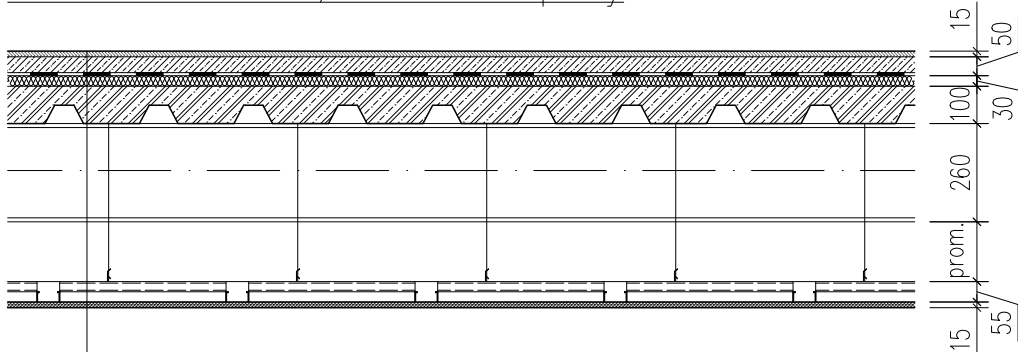
P06a_Podlaha 3.NP, 4.NP



P06a_Podlaha 3.NP, 4.NP

- Podlahové palubky PD, lepené k podkladu tl. 20mm
- Lepící stěrka
- Litý anhydritový potěr; pevnostní třída 20 MPa tl. 50mm
- se zabudovaným podlahovým vytápěním
- Fólie pod podlahové vytápění (např. Gutta Floor Reflex)
- Kročejová izolace: dřevovláknité desky (např.: Steico Therm SD) tl. 30mm
- Betonová mazanina vyztužená kari sít tl. 48,5+50mm
- Trapézový plech TR50/250 uložený na ocelovém rámu I260 tl. 1,0mm
- Zavěšený podhled na R-CD roštích, opláštěný SDK deskami tl. 15mm
- (např.: Rigips RF (DF)), spoje přetmeleny a přelepeny páskou na spáry
- Vyhlažovací stěrka (např. Baumit FinoFinish)

P06b_Podlaha 3.NP, 4.NP – koupelny

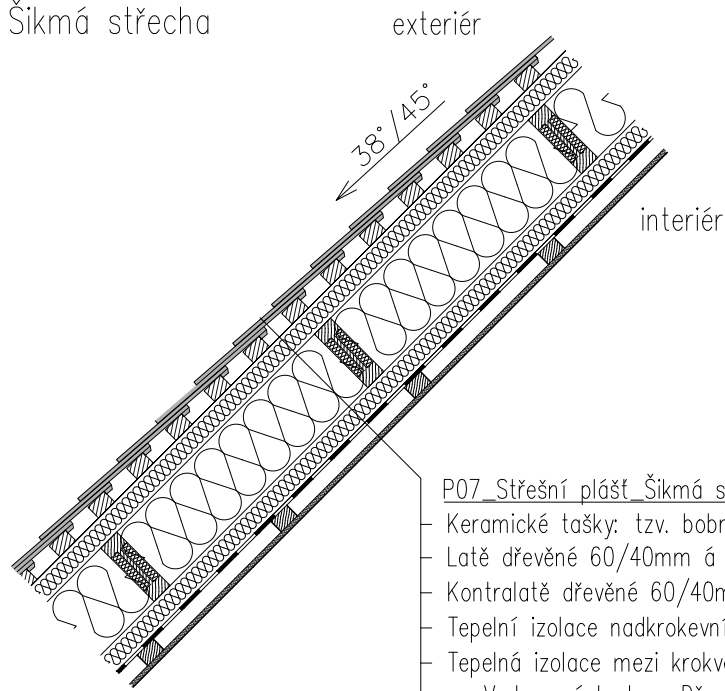


P06b_Podlaha 3.NP, 4.NP – koupelny

- Keramická dlažba tl. 10mm
- Lepící stěrka
- Hydroizolační stěrka (např. Akryzol), nanášena ve dvou vrstvách
- Litý anhydritový potěr; pevnostní třída 20 MPa tl. 50mm
- se zabudovaným podlahovým vytápěním
- Fólie pod podlahové vytápění (např. Gutta Floor Reflex)
- Kročejová izolace: dřevovláknité desky (např.: Steico Therm SD) tl. 30mm
- Betonová mazanina vyztužená kari sít tl. 48,5+50mm
- Trapézový plech TR50/250 uložený na ocelovém rámu I260 tl. 1,0mm
- Zavěšený podhled na R-CD roštích, opláštěný SDK deskami tl. 15mm
- (např.: Rigips RF (DF)), spoje přetmeleny a přelepeny páskou na spáry
- Vyhlažovací stěrka (např. Baumit FinoFinish)

P07_Střešní plášť

Šikmá střecha



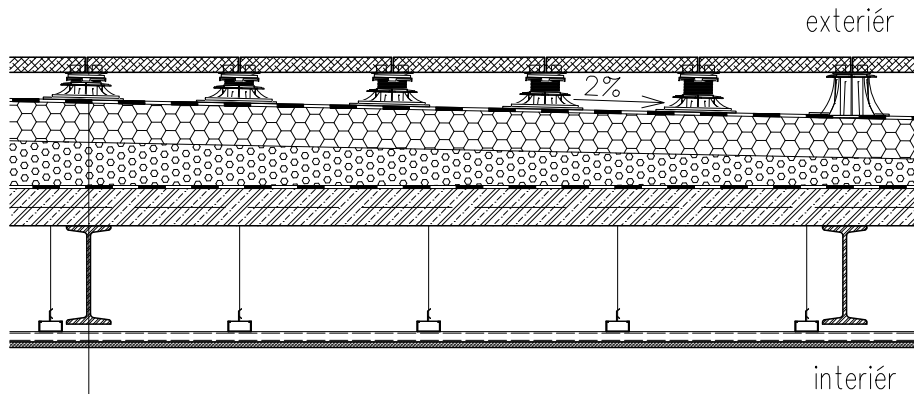
P07_Střešní plášť_Šikmá střecha

Keramické tašky: tzv. bobrovky	tl. 14mm
Latě dřevěné 60/40mm á 145mm	
Kontralatě dřevěné 60/40mm á 1000mm	
Tepelní izolace nadkrokevní: Dřevovláknitá (např.: Steico Universal)	tl. 60mm
Tepelná izolace mezi krokve a rámy: Dřevovláknitá (např.: Steico Flex 036)	tl. 200mm
- Vodorovné krokve: Dřevěné I-nosníky STEICO joist SJ60 výšky 200mm	
- Svislý rám: Ocelové profily I260	
Dřevěné latě 60/60mm á 500 mm kotvené k I-nosníkům SJ60	
Tepelná izolace mezi latěmi: Dřevovláknitá (např.: Steico Flex 0,36)	tl. 60mm
Parozábrana (např.: Isover Vario) k podkladu lepena samolepicí páskou š.10mm (např.: Vario XtraFix), v přesazích spojeny lepicí páskou (např.: Xtratape)	
Instalační předstěna: Dřevěné latě 60/40mm á 500mm	
Protipožární SDK deska např.: Rigips RF (DF), kotvena k latím rychlošrouby Rigips 212TN, spoje přetmeleny a přelepeny páskou na spáry	tl. 15mm
Vyhlazovací stěrka (např. Baumit FinoFinish)	

$$U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K} = U_{\text{rec},20} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K} \text{ -VYHOVUJE}$$

P08_Střešní plášť

Terasa

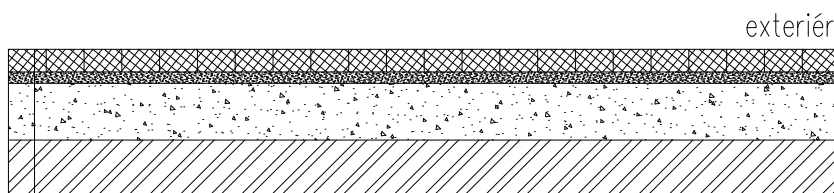


P08_Střešní plášť_Terasa

- Betonová dlažba 400/400mm (tl.40mm) tl. 40mm
- Teleskopické terče pod dlažbu PP, uložené na podložku z tmavé pryže tl. 20mm
- Hydroizolační fólie z PVC-P se zabudovaným skleněným rounem (např. Fatrafol 814) tl. 2,5mm
- Tepelná izolace – Deska z tvrzeného PIR oboustranně opatřena netkanou textílií, ($\lambda = 0,022 \text{ W/mK}$) tl. 100mm
- Tepelná izolace – Spádové desky z čedičové vlny ve spádu 2% ($\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$) tl. 50–200mm
- Parozábrana – modifikovaný SBS asfaltový pás samolepící (např.: Icopal Micotec SK) tl. 3,5mm
- Betonová mazanina vyztužená kari sít tl. 48,5+50mm
- Trapézový plech TR50/250 uložný na ocelovém rámu I260 tl. 1,0mm
- Zavěšený podhled na R-CD roštích, opláštěný SDK deskami (např.: Rigips RF (DF)), spoje přetmeleny a přelepeny páskou na spáry tl. 15mm
- Vyhlazovací stěrka (např. Baumit FinoFinish)

$$U = 0,146 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{\text{pas},20} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K} \text{ - VYHOVUJE}$$

P09_Venkovní chodník



P09_Venkovní chodník

- Dlažba betonová 60x100x200 mm (např. Best Klasiko standard) tl. 60mm
- Kladecí vrstva – drcenné kamenivo frakce 4–8 mm tl. 30mm
- Drcenné kamenivo frakce 8–16 mm tl. 150mm
- Rostlá zemina

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb



Diplomová práce

Vodní tvrz

Water fortress

ČÁST D.1.2

Stavebně konstrukční řešení

Vedoucí práce: Ing. Kamil Staněk, Ph.D.

Vypracovala: Bc. Edita Šmahelová

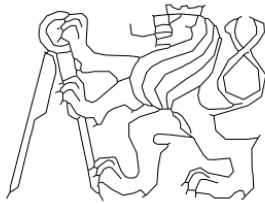
Datum odevzdání: 08. 01. 2024

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

Obsah

D.1.2.1 Technická zpráva

D.1.2.2 Statické posouzení

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
Budovy a prostředí	K124	Bc. Edita Šmahelová	
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE	KONZULTANT	
2.	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.	Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:			FORMÁT
Vodní tvrz, Třebnouševy			A4
			DATUM
			08.01.2024
PŘÍLOHA : Stavebně konstrukční řešení TECHNICKÁ ZPRÁVA			D.1.2.1

D.1.2.1 Technická zpráva

Obsah

1. Základní údaje o projektu	2
1.1 Obecný popis stavby	2
1.2 Podklady pro zhotovitele	2
1.3 Použitý software.....	2
2. Základní charakteristika konstrukčního řešení	2
2.1 Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby	2
2.2 Technické řešení stavby	3
2.3 Materiálové řešení stavby	3
3. Nosný systém	4
3.1 Svislé nosné konstrukce	4
3.2 Vodorovné nosné konstrukce.....	4
3.3 Svislé komunikační prvky.....	5
3.4 Zajištění vodorovného ztužení	5
3.5 Základové konstrukce	5

1. Základní údaje o projektu

1.1 Obecný popis stavby

Předmětem projektu jsou stavební úpravy, vestavba a přístavba historického objektu vodní tvrze ze 17. století, která se nachází v obci Třebnouševs. Objekt je ve stávajícím stavu napojen na inženýrské sítě, které jsou vedeny v přílehlé komunikaci.

1.2 Podklady pro zhotovitele

[1] Zaměření stávajícího objektu

[2] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

[3] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

[4] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem

[5] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem

[6] ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

[7] ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

1.3 Použitý software

- AutoCAD 2019
- SCIA Engineer 22.0

2. Základní charakteristika konstrukčního řešení

2.1 Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby

Řešený objekt ve stávajícím stavu disponuje obdélníkovým průřezem rozměru 29,3x17,2 m se dvěma nadzemními a jedním podzemním užitným podlažím. Nad posledním užitným podlažím se rozprostírá prostorné, avšak momentálně nevyužívané, podkroví. Budova je zastřešena sedlovou střechou mansardového typu s valbami po obou koncích. Celková výška objektu činí 15,2 m, přičemž konstrukční výška jednotlivých pater je proměnná: 1.NP: 4,9m; 2.NP: 2,8m.

Dle investičního záměru mají být do původní konstrukce krovu vestavena dvě nová užitná podlaží společně se střešní terasou. U severozápadní fasády bude k budově přistavena terasa v úrovni 2.NP a z požárně bezpečnostních důvodů také evakuační výtah a vnější schodiště po výšce celého objektu.

Dle architektonické studie bude 1.NP sloužit jako společenský sál ve kterém se kromě převažujícího volného prostoru nachází kuchyně a hygienické zázemí pro návštěvníky. Půdorys 2.NP je rozdělen na soukromou galerii ve východní části a dva apartmány v části západní. Ve 3.NP je navrženo 7 ubytovacích jednotek, tzv. temných komor. Ve 4.NP se v jedné části rozprostírá noclehárna s hygienickým zázemím pro ubytované a v části druhé soukromý rekreační byt investorů, který navíc disponuje střešní terasou v 5.NP.

2.2 Technické řešení stavby

Nejnáročnějšími stavebními úpravami prochází prostor historické konstrukce krovu, jehož prvky měly v původním záměru tvořit stropní konstrukce (dále jen s. kce.) 2.NP a dvou vestavovaných podlaží. Dle architektonické studie tvoří vazné trámy s. kci. 2.NP, první úroveň hambálek s. kci. 3.NP a druhá úroveň hambálek s. kci. 4.NP. Ovšem statické posouzení v části D.1.2.2 shledalo toto řešení jako nevyhovující, a to s velkou mírou překročení únosností či limitních průhybů jednotlivých prvků.

Z tohoto důvodu bylo zapotřebí navrhnout novou konstrukci krovu. Nahrazeny budou i vazné trámy, přestože ty by jako jediné staticky vyhověly. Důvodem je snazší návaznost na ostatní navržené konstrukce a také příznaky lokální biologické degradace stávajícího dřeva. Jako nejvhodnější materiál nosné konstrukce, pro překlenutí velkých rozponů a s co nejnižší tloušťkou, byla zvolena ocel.

2.3 Materiálové řešení stavby

- Nosné stěny: Stávající smíšené zdivo, Vápenopískové zdivo Vapis Quadro tl. 365 mm, P24
- Dřevěné konstrukce: Rostlé dřevo C24
- Ocelové konstrukce: S355
- Železobetonové konstrukce: C30/37 – XC1 – Cl 0,2 – D_{max} 22 – S3
- Výztuž železobetonových konstrukcí: B500B

3. Nosný systém

3.1 Svislé nosné konstrukce

3.1.1 Stávající stav

Nosné obvodové stěny jsou tvořeny smíšeným zdivem o proměnné tloušťce, která se pohybuje v rozmezí od 1 050 mm v 2.NP až po 1 250 mm v 1.NP. Vnitřní nosnou funkci zajišťuje kombinace zděných stěn o tloušťce 600 mm, zděných a kamenných pilířů a klenbových pásů z cihelného zdiva.

3.1.2 Navržený stav

Z důvodu zvýšení světlé výšky 2.NP budou na původní obvodové zdivo přistaveny vysokopevnostní vápenopískové bloky, na kterých bude zhotoven ztužující železobetonový věnec. Pro uložení stropních průvlaků budou nově v půdorysu 2.NP navrženy ocelové sloupy, které kopírují rozmístění zděných pilířů v 1.NP.

Mimo tyto úpravy bude nosná funkce ponechána stávajícím konstrukcím. Některé z nich projdou z důvodu lokálních poruch a degradací sanacemi, které jsou blíže popsány v analytické části této práce.

3.2 Vodorovné nosné konstrukce

3.2.1 Stávající stav

V západní polovině 1.NP je stropní konstrukce tvořena plochými kopulemi. Nosná vodorovná konstrukce je ve zbylé části 1.NP a v celém 2.NP tvořena dřevěným trémovým stropem.

3.2.2 Navržený stav

V navrženém stavu budou z původních vodorovných konstrukcí zachovány pouze ploché kopule v západní části 1.NP. Stropní deska nad východní částí 1.NP je navržena jako keramická, tvořená keramobetonovými stropními trámy, keramickými vložkami a nadbetonávkou. Keramobetonové stropní trámy budou uloženy na obvodové zdivo, které se v 1.NP rozšiřuje, a klenbový pás, který v podélném směru prochází osou budovy.

Stropní konstrukce 2.NP je tvořena systémem ocelových stropnic a průvlaku se záklopem z trapézového plechu a příslušné nadbetonávky vyztužené buď kari sítí či namísto váznou výztuží.

U vestavovaných podlaží, tj. 3.NP a 4.NP, jsou stropní konstrukce složeny z ocelových rámu se záklopem z trapézových plechů a nadbetonávky.

3.3 Svislé komunikační prvky

Schodiště z 1.PP do 1.NP je jednoramenné monolitické, uložené na terénu.

Vnitřní schodiště z 1.NP do 2.NP je navrženo jako deskové dvouramenné, železobetonové a prefabrikované. Schodišťová ramena jsou na vodorovné podpory uložena přes ozub a na obvodovou stěnu přes akustické boxy. Akustické oddělení je provedeno pomocí akustického ložisek a boxů od společnosti HALFEN.

Vnitřní schodiště z 2.NP do 3.NP a také z 3.NP do 4.NP jsou řešeny jako dřevěné samonosné či se sloupovým podepřením mezipodest, které budou uloženy skrze úhelníky na ocelové nosníky.

Vnější schodiště od úrovně upraveného terénu po 5.NP je navrženo jako ocelové s nášlapnou vrstvou z tahokovu. Jelikož je konstrukční výška jednotlivých pater proměnná, bude schodiště od terénu do 1.NP tříramenné s dvěma mezipodestami a od následujícího patra dvouramenné s jednou mezipodestou.

3.4 Zajištění vodorovného ztužení

Pro zajištění prostorové tuhosti bude stávající vrchní konstrukce ztužena spínacími kabely v úrovni stropní desky 1.NP (viz analytická část DP). Pod stropní deskou 2.NP bude navíc zhotoven nový železobetonový ztužující věnec po celém obvodu budovy.

Nová konstrukce ocelového krovu je v příčném směru ztužena ocelovými lany v rovině stropních desek a v podélném směru konstrukcí valby.


S ohledem na malou výšku objektu nebyla prostorová tuhost ověřena podrobným výpočtem.

3.5 Základové konstrukce

Stávající základové konstrukce jsou tvořeny pasy z kamenného zdiva, které jsou uloženy na dlouhých dřevěných zarážených pilotách.

Pro zvýšení únosnosti původních základů bude provedeno jejich rozšíření po obou stranách novými železobetonovými pasy, které budou navíc z důvodu stlačitelné zeminy opřeny do mikropilot.

Nové základové konstrukce budou navrženy pouze pod sloupy terasy 2.NP, sloupy vnějšího schodiště a pod konstrukcí výtahové šachty. Návrh a posouzení těchto konstrukcí není součástí této DP.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
Budovy a prostředí	K124	Bc. Edita Šmahelová		
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE	KONZULTANT		
2.	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.	Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.		
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:			FORMÁT	A4
Vodní tvrz, Třebnouševs			DATUM	08.01.2024
PŘÍLOHA : Stavebně konstrukční řešení STATICKÉ POSOUZENÍ			D.1.2.2	

D.1.2.2 Statické posouzení

Obsah

1. Zatížení	3
1.1 Proměnná zatížení	3
1.1.1 Zatížení sněhem	3
1.1.2 Zatížení větrem	3
1.1.3 Užitná zatížení	4
1.2 Stálá zatížení	4
1.2.1 Zatížení od střešního pláště – V1	5
1.2.2 Zatížení od střešního pláště – V2	5
1.2.3 Zatížení od skladby podlahy 2.NP.....	6
1.2.4 Zatížení od skladby podlahy 3.NP a 4.NP – V1	6
1.2.5 Zatížení od skladby podlahy 3.NP a 4.NP – V2.....	6
1.2.6 Zatížení od skladby střešní terasy 5.NP – V1.....	7
1.2.7 Zatížení od skladby střešní terasy 5.NP – V2.....	7
1.2.8 Zatížení od skladby příčky 2.NP	8
1.2.9 Zatížení od skladby příčky 3.NP a 4.NP	8
1.2.10 Zatížení od skladby podlahy terasy 2NP	8
1.2.11 Ostatní stálá.....	8
2. Statický návrh a posouzení nosných prvků	9
2.1 Posouzení stávající konstrukce krovu	9
2.1.1 Vazný trám – 3NP	10
2.1.2 Krokev	13
2.1.3 Hambálek – 4NP.....	15
2.1.4 Vaznice	18
2.2 Předběžný návrh a posouzení nové konstrukce krovu	20
2.2.1 Trapézový plech 3.NP	24
2.2.2 Trapézový plech 5.NP – střešní terasa.....	25
2.2.3 Ocelová stropnice 2NP – ST	26
2.2.4 Ocelový průvlak 2.NP – P	28
2.2.5 Ocelový sloup 2.NP – S.....	31
2.2.6 Ocelový rám krovu spodní – RS.....	33
2.2.7 Ocelový rám krovu horní – RH.....	36
2.2.8 Dřevěné nosníky I-profilu – K.....	36
2.3 Předběžný návrh zdiva	38
2.4 Předběžný návrh terasy	38

2.5	Stropní deska 1.NP.....	38
2.6	Předběžný návrh železobetonového schodiště 1.NP.....	39
2.7	Předběžný návrh vnějšího schodiště	40
3.	Seznam použité literatury	41
4.	Seznam obrázků a tabulek	41

1. Zatížení

1.1 Proměnná zatížení

1.1.1 Zatížení sněhem

- Lokalita: Třebnouševy – sněhová oblast III
- Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi: $s_k = 1,5 \text{ kPa}$
- Charakteristická hodnota plošného zatížení sněhem na střechy

$$s = \mu * c_e * c_t * s_k$$

- Tvarový součinitel zatížení sněhem

$$\text{Sklon střechy } \alpha_1 = 38^\circ, \alpha_2 = 45^\circ$$

$$\mu = 0,6 \text{ (pro } 30^\circ < \alpha < 60^\circ; \mu_1 = 0,8 * (60 - \alpha) / 30)$$

- Součinitel expozice: $c_e = 1$ (normální typ krajiny)
- Tepelný součinitel: $c_t = 1$

$$s = 0,6 * 1 * 1 * 1,5$$

$$\underline{s = 0,9 \text{ kN/m}^2}$$

1.1.2 Zatížení větrem

- Lokalita: Třebnouševy – větrná oblast II
- Výchozí základní rychlost větru: $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$
- Kategorie terénu: III – Překážky s volným prostorem
- Základní rychlost větru

$$v_b = c_{dir} * c_{season} * v_{b,0}$$

- Součinitel směru větru: $c_{dir} = 1$
- Součinitel ročního období: $c_{season} = 1$

$$v_b = 1 * 1 * 25$$

$$\underline{v_b = 25 \text{ m/s}}$$

1. Základní tlak větru

$$q_b = \frac{1}{2} * \rho * v_b^2$$

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

$$q_b = \frac{1}{2} * 1,25 * 25^2$$

$$\underline{q_b = 0,391 \text{ kPa}}$$

2. Maximální dynamický tlak

$$q_p = c_e * q_b$$

- Součinitel ortografie: $c_o = 1$
- Součinitel turbulence: $k = 1$
- Výška k okapu: $z = 7,9 \text{ m}$
- $c_e = 1,53$ (odečteno z grafu)

$$q_p = 1,53 * 0,391$$

$$q_p = 0,60 \text{ kPa}$$

1.1.3 Užitná zatížení

○ Zatížení střechy

Kategorie H – střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby

$$q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_k = 1,0 \text{ kN}$$

○ Zatížení stropní konstrukce a schodiště 1.NP a 2.NP – galerie

Kategorie C3 – plochy bez překážek pro pohyb osob

$$q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_k = 4,0 \text{ kN}$$

○ Zatížení stropní konstrukce 2.NP – byty; 3.NP, 4.NP, 5.NP – střešní terasa

Kategorie A – plochy pro domácí a obytné činnosti

$$q_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_k = 2,0 \text{ kN}$$

○ Zatížení schodiště - 1.NP – byty; 2.NP, 3.NP

Kategorie A – plochy pro domácí a obytné činnosti

$$q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_k = 2,0 \text{ kN}$$

1.2 Stálá zatížení

V návaznosti na statickou potřebu výměny nosné konstrukce krovu, z původní dřevěné (záměr investora) za novou ocelovou, byl proveden i nový návrh skladeb střešního pláště a podlah ve 3.NP, 4.NP a střešní terasy.

V následujících tabulkách jsou zaznamenána zatížení pro obě varianty nosného systému krovu pro možnost zpětné kontroly obou posudků:

V1: Varianta původního dřevěného krovu

V2: Varianta nového ocelového krovu

1.2.1 Zatížení od střešního pláště – V1

Tabulka 1 - Stálé zatížení – Střešní plášť V1

č.	vrstva	tl.	obj. hm.	ploš. hm.	obj. tíha	f _k
		[m]	[kg/m ³]	[kg/m ²]	[kN/m ³]	[kN/m ²]
1	Keramická taška tzv. bobrovka	0,014	-	64,8	-	0,65
2	Latě dřevěné 60/40 mm á 145	0,04	-	-	4,20	0,07
3	Kontralatě dřevěné 60/40 mm á 1500	0,04	-	-	4,20	0,01
4	TI – deska z tvrzeného PIR oboustranně opatřena hliníkovou fólií Bramac, (tl. 160mm), na horní ploše nakaširovaná fólie pro pojistnou hydroizolaci (např. Bramac therm Top)	0,16	35	-	0,35	0,06
5	Parozábrana (např.: PP fólie Bramac Membran 100 2S lepená tmelem Bramac)	-	-	-	-	-
6	Bednění – impregnovaná prkna 24/100/4000mm	0,024			4,20	0,10
Σ						0,88

1.2.2 Zatížení od střešního pláště – V2

Tabulka 2 - Stálé zatížení – Střešní plášť V2

č.	vrstva	tl.	obj. hm.	ploš. hm.	obj. tíha	f _k
		[m]	[kg/m ³]	[kg/m ²]	[kN/m ³]	[kN/m ²]
1	Keramická taška bobrovka	0,014	-	64,8	-	0,65
2	Dřevěné 60/40 mm á 145 mm	0,04	-	-	4,20	0,07
3	Dřevěné 60/40 mm á 1000 mm	0,04	-	-	4,20	0,01
4	TI - Dřevovláknitá nadkrokevní izolace (např.: Steico Universal tl. 24 mm, λ=0,048 W/(mK))	0,06	-	16,2	-	0,16
5	TI - Dřevovláknitá mezikrokevní izolace (např.: Steico Flex 036 tl. 200 mm, λ=0,036 W/(mK)) - mezi I-nosníky	0,2	-	12	-	0,12
6	Krokve - Dřevěný nosník I-profilu Steico joist SJ60 á 800mm - Výška nosníku 200mm	0,2	-	4,375		0,04
7	TI - Dřevovláknitá mezikrokevní izolace (např.: Steico Flex 036 tl. 60 mm, λ=0,036 W/(mK)) - mezi svislými latěmi	0,2	-	3,6	-	0,04
8	Dřevěné latě 60/60 á 500mm	0,06	-	-	4,20	0,03
9	Parozábrana (např.: Isover Vario) k podkladu lepena samolepicí páskou š.10mm (např. Vario XtraFix), v přesazích spojeny lepicí páskou (např.: Xtratape)	0,0003	-	-	-	-
10	Instalační předstěna - Dřevěné latě 60/40 mm á 500mm	0,04	-	-	4,20	0,02
11	Protipožární SDK deska např.: Rigips RF (DF) tl.15mm, kotvena k latím rychlošrouby Rigips 212TN	0,015	-	13,5	-	0,14
Σ						1,27

*výpočet zatížení I-nosníku: 3,5 [kg/m]/0,8[m] = 3,6 kg/m²

1.2.3 Zatížení od skladby podlahy 2.NP

Tabulka 3 - Stálé zatížení – podlaha 2NP

č.	vrstva	tl.	obj. hm.	ploš. hm.	obj. tíha	f_k
		[m]	[kg/m ³]	[kg/m ²]	[kN/m ³]	[kN/m ²]
1	Palubky lepené k podkladu	0,028	-	12,3	-	0,12
2	Anhydrit se zabudovaným podlahovým vytápěním	0,05	-	-	20,00	1,00
3	Fólie pod podlahové vytápění (např. Gutta Floor Reflex)	0,002	-	-	-	-
4	Kročejová izolace – minerální vlna (např.: Isover TDTP tl.50mm)	0,05	106	-	1,06	0,05
5	Separáčn1 vrstva – PE fólie	0,002	-	-	-	-
Σ						1,18

1.2.4 Zatížení od skladby podlahy 3.NP a 4.NP – V1

Tabulka 4 - Stálé zatížení – podlaha 3NP a 4NP – V1

č.	vrstva	tl.	obj. hm.	ploš. hm.	obj. tíha	f_k
		[m]	[kg/m ³]	[kg/m ²]	[kN/m ³]	[kN/m ²]
1	Palubky šroubované do OSB desek / Dlažba na HI stěrku a lep.	0,02	-	8,79	-	0,09
2	Sádrovláknitá deska (např.: Farmacell E20, 2E11)	0,02	1150	-	11,50	0,23
3	Kročejová izolace dřevovláknitá (např.: Steico Therm SD tl.40 mm)	0,04	160	-	1,60	0,06
4	Dřevěné fošny 50/120 mm kladené na sraz	0,05	440	-	4,40	0,22
Σ						0,60

1.2.5 Zatížení od skladby podlahy 3.NP a 4.NP – V2

Tabulka 5 - Stálé zatížení – podlaha 3NP a 4NP – V2

č.	vrstva	tl.	obj. hm.	ploš. hm.	obj. tíha	f_k
		[m]	[kg/m ³]	[kg/m ²]	[kN/m ³]	[kN/m ²]
1	Palubky lepené k podkladu	0,02	-	8,79	-	0,09
2	Anhydrit se zabudovaným podlahovým vytápěním	0,05	-	-	20,00	1,00
3	Fólie pod podlahové vytápění (např. Gutta Floor Reflex)	0,002	-	-	-	-
4	Kročejová izolace dřevovláknitá (např.: Steico Therm SD tl.30 mm)	0,03	160	-	1,60	0,05
5	Separáčn1 vrstva – PE fólie	0,002	-	-	-	-
6	Betonová mazanina vyztužená kari sítí; tl. 50mm nad trapézovým plechem	0,081	-	-	24,00	1,94
7	Trapézový plech TR50/250 tl. 1,0mm	0,001	-	10	-	0,10
8	Zavěšený pohled na rošttech R-CD opláštěný protipožárn1mi sádrokartonovými deskami (např.: Rigips RF (DF) tl.15mm)	0,015	SDK d.:13,5 [kg/m ²]; rošt 1000x1000: 0,54 [kg/m ²]			0,15
Σ						3,32

*výpočet zatížení podhledu: $[13,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}+2(\text{rámy/m}^2\text{)}*0,54(\text{kg/m})]/100 = 0,15 \text{ kN/m}^2$

1.2.6 Zatížení od skladby střešní terasy 5.NP – V1

Tabulka 6 - Stálé zatížení – střešní terasa 5NP – V1

č.	vrstva	tl.	obj. hm.	ploš. hm.	obj. tíha	f _k
		[m]	[kg/m ³]	[kg/m ²]	[kN/m ³]	[kN/m ²]
1	Betonová dlažba 400/400 na tercích (uložených na přířezích hydroizolační fólie)	0,04	-	93,75	-	0,94
2	Hydroizolace – SBS modifikovaný asfaltový pás, natavitelný (např.: Elastek 40 Combi, tl. 4,2mm)	0,042	-	2,5	-	0,03
3	Hydroizolace – SBS modifikovaný asfaltový pás samolepící (např.: Glastek 30 Sticker Ultra, tl. 3mm)	0,003	-	1,5	-	0,02
4	TI – Deska z tvrzeného PIR oboustranně opatřena netkanou izolací, (tl. 120mm)	0,12	-	-	0,35	0,04
5	TI – Spádové desky např.: Isover SD z čedičové vlny, spád 2°	0,05	148	-	1,48	0,07
6	Parozábrana – modifikovaný SBS asfaltový pás (např.: Icopal Micotec SK, samolepící tl. 3,5mm)	-	-	2,1	-	0,02
7	Sádrovláknitá deska (např.: Farmacell E20, 2E11)	0,02	1150	-	11,50	0,23
8	Dřevěné fošny 50/120 mm kladené na sraz	0,05	440	-	4,40	0,22
Σ						1,56

1.2.7 Zatížení od skladby střešní terasy 5.NP – V2

Tabulka 7 - Stálé zatížení – střešní terasa 5NP – V2

č.	vrstva	tl.	obj. hm.	ploš. hm.	obj. tíha	f _k
		[m]	[kg/m ³]	[kg/m ²]	[kN/m ³]	[kN/m ²]
1	Betonová dlažba 400/400 na tercích (uložených na přířezích hydroizolační fólie)	0,04	-	93,75	-	0,94
2	Hydroizolace – Fólie z PVC-P se zabudovaným skleněným rounem (např.: Fatrafol 814, tl. 2,5mm)	0,025	-	3,4	-	0,03
4	TI – Deska z tvrzeného PIR oboustranně opatřena netkanou izolací, (tl. 120mm)	0,1	-	-	0,35	0,04
5	TI – Spádové desky např.: Isover SD z čedičové vlny, spád 2°	0,125	148	-	1,48	0,19
6	Modifikovaný SBS asfaltový pás (např.: Icopal Micotec SK, samolepící tl. 3,5mm)	-	-	2,1	-	0,02
7	Betonová mazanina vyztužená kari sítí; tl. 50mm nad trapézovým plechem	0,0807	-	-	24,00	1,94
8	Trapézový plech TR50/250 tl. 1,0mm	0,001	-	10	-	0,10
9	Zavěšený pohled na rošty R-CD opláštěný protipožárními sádrokartonovými deskami (např.: Rigips RF (DF) 15mm)	0,015	SDK d.:13,5 [kg/m ²]; rošt 1000x1000: [0,54 kg/m ²]		-	0,15
Σ						3,40

1.2.8 Zatížení od skladby příčky 2.NP

Tabulka 8 - Stálé zatížení – příčka 2NP

č.	vrstva	tl.	obj. hm.	obj. tíha	f_k	γ_M	f_d
		[m]	[kg/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ²]		[kN/m ²]
1	Bílá malba	-	-	-	-	1,35	-
2	Akustická omítka YTONG	0,015	-	-	-		-
3	Pórobetonová tvárnice (např.: YTONG KLASIK 20)	0,2	475	4,75	0,95		1,28
Σ					0,95		1,28

1.2.9 Zatížení od skladby příčky 3.NP a 4.NP

Tabulka 9 - Stálé zatížení – příčka 3NP a 4NP

č.	vrstva	tl.	Obj. hm.	Obj. tíha	f_k	γ_M	f_d
		[m]	[kg/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ²]		[kN/m ²]
1	2xSDK Rigips MA 12,5 (AKU a protipož.)	0,025	900	9,00	0,23	1,35	0,30
2	Minerální aku. Izolace (např.: Isover Piano 100)	0,1	15	0,15	0,02		0,02
3	2xSDK Rigips MA 12,5 (AKU a protipož.)	0,025	900	9,00	0,23		0,30
Σ					0,47		0,63

Max. zatěžovací výška: $l = 3,0 \text{ m}$

Lineární zatížení vyvolané skladbou příčky:

$$f_k = g_k * l = 0,47 * 3,0 = \mathbf{1,41 \text{ kN/m}}$$

$$f_d = g_d * l = 0,63 * 3,0 = \mathbf{1,89 \text{ kN/m}}$$

Pro přemístitelné příčky s vlastní tíhou do 2,0 kN/m délky, tedy i v tomto případě, je uvažováno s náhradním plošným zatížením $g_k = 0,8 \text{ kN/m}^2$.

1.2.10 Zatížení od skladby podlahy terasy 2NP

Tabulka 10 - Stálé zatížení – terasa 2NP

č.	vrstva	tl.	obj. tíha	f_k
		m	kN/m ³	[kN/m ²]
1	Dřevěná terasová prkna bukít	0,028	7,39	0,21
Σ				0,21

1.2.11 Ostatní stálá

- Fotovoltaické panely

Uvažováno s vlastní tíhou FV panelů u šikmých střeš: $g_k = 0,2 \text{ kN/m}^2$

2. Statický návrh a posouzení nosných prvků

2.1 Posouzení stávající konstrukce krovu

Schéma konstrukce krovu viz výkres D.1.1.05

Materiál: Rostlé dřevo C24

- Pevnost v ohybu: $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$
- Pevnost ve smyku: $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$
- 5% kvantil modulu pružnosti kolmo k vláknům: $E_{0,05} = 7\,400 \text{ MPa}$

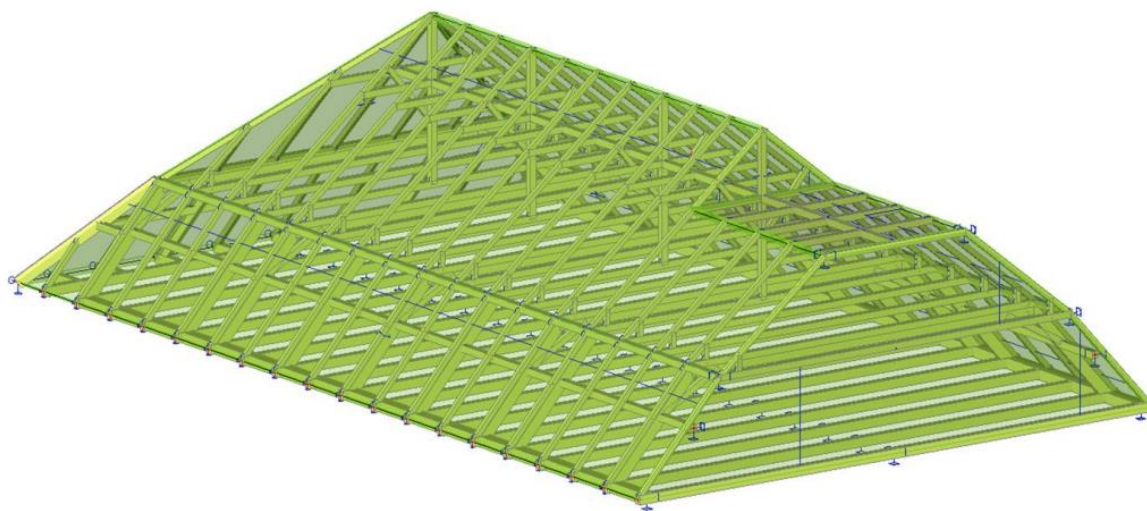
Třída provozu: 1

Třída trvání zatížení: Krátkodobé

Modifikační součinitel: $k_{mod} = 0,9$

Dílčí součinitel spolehlivosti materiálu: $\gamma_M = 1,30$

Pro komplexní posouzení byl stávající krov vymodelován ve výpočtovém softwaru SCIA Engineer 22.0 v trojrozměrném systému (obr. 1). Výsledné hodnoty maximálních ohybových momentů, posouvajících sil a průhybů, které vstupují do posudků MSÚ a MSP níže, jsou zobrazeny v Engineer reportu v příloze E.3 – Dokladová část.



obr. 1 - Výpočtový model stávajícího krovu – SCIA Engineer 22.0

Zatěžovací stavy:

- ZS1: Stálé – vlastní tíha (zohlední software)
- ZS2: Ostatní stálé – skladby
- ZS3: Ostatní proměnné – užitné zatížení (kromě střechy)
- ZS4: Sníh

- ZS5: Vítr příčný – generováno softwarem dle normy ČSN EN 1991-1-4
- ZS6: Vítr podélný – generováno softwarem dle normy ČSN EN 1991-1-4

Kombinace zatěžovacích stavů:

- KZ1: Stálé · γ_G + užité · γ_Q + sníh · γ_Q
- KZ2: Stálé · γ_G + užité · γ_Q + sníh · γ_Q + vítr příčný · ψ_0
- KZ3: Stálé · γ_G + užité · γ_Q + vítr příčný · γ_Q + sníh · ψ_0
- KZ4: Stálé · $\gamma_{G,min}$ + vítr příčný · γ_Q
- KZ5: Stálé · $\gamma_{G,min}$ + vítr podélný · γ_Q
- MSP – G: ZS1 + ZS2 – charakteristické hodnoty stálého zatížení
- MSP – Q: ZS3 + ZS4 – charakteristické hodnoty proměnného zatížení
 - o Součinitele zatížení: $\gamma_G = 1,35$ pro stálé; $\gamma_Q = 1,50$ pro proměnné;
 $\gamma_{G,min} = 1,00$ pro stálé minimální
 - o Kombinační součinitele: $\psi_0 = 0,9$ pro vítr; $\psi_0 = 0,75$ pro sníh

Skupina výsledků – MSÚ: nejnepříznivější z kombinací KZ1 až KZ5.

2.1.1 Vazný trám – 3NP

Průřez: 200x260 mm

Délka nosníku: $l = 16,8$ m

- Modelované zatížení na vazný trám

Tabulka 11 - Zatížení vazného trámu a hambálku

Zatížení	f_k	zat. šířka	$f_{k,lin}$
	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]
Stálé			
Skladba podlahy	0,60	1,5	0,90
Příčky	0,8	1,5	1,20
Σ	ZS2	1,40	2,10
Proměnné			
Užité	1,5	1,5	2,25
Σ	ZS3	1,50	2,25

- Vnitřní síly – Výpočet SCIA Engineer – Třída MSÚ

$$V_{Ed} = 27,42 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 37,01 \text{ kNm}$$

- MSÚ

Posouzení na ohyb

Návrhová ohybová pevnost:

$$f_{m,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,9 * \frac{24}{1,30} = 16,62 \text{ MPa}$$

Účinná délka nosníku:

$$l_{ef} = 0,9 * l + 2 * h = 0,9 * 16,8 + 2 * 0,26 = 15,64 \text{ m}$$

Kritické napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,crit} = 0,78 * b^2 * \frac{E_{0,05}}{h * l_{ef}} = 0,78 * 0,20^2 * \frac{7400}{0,26 * 15,64} = 56,78 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{56,78}} = 0,65$$

Součinitel klopení:

$$k_{crit} = 1 \text{ (pro } \lambda_{rel,m} \leq 0,75)$$

Normálové napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W} = \frac{M_{Ed}}{\frac{1}{6} * b * h^2} = \frac{37,01 * 10^6}{\frac{1}{6} * 200 * 260^2} = 16,42 \text{ MPa}$$

Redukovaná návrhová pevnost

$$f_{m,red} = k_{crit} * f_{m,d} = 1 * 16,62 = 16,62 \text{ MPa}$$

Ověření ohybové únosnosti:

$$\sigma_{m,d} \leq f_{m,red} \text{ [MPa]}$$

$$\sigma_{m,d} = 16,42 \text{ MP} < 16,62 \text{ MPa} = f_{m,red} - \text{VYHOVUJE}$$

Využití:

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,red}} * 100 = \frac{16,42}{16,62} * 100 = 99 \%$$

Závěr: Vazný trám vyhovuje na ohyb s využitím 99%.

Posouzení na smyk

Návrhová smyková pevnost:

$$f_{v,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0,9 * \frac{4}{1,30} = 2,77 \text{ MPa}$$

Součinitel zahrnující vliv trhlin: $k_{cr} = 0,67$ pro rostlé dřevo

Účinná šířka průřezu:

$$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * 200 = 134 \text{ mm}$$

Smykové napětí:

$$\tau_{v,d} = \frac{3 * V_{Ed}}{2 * b_{ef} * h} = \frac{3 * 27,42 * 10^3}{2 * 134 * 260} = 1,18 \text{ MPa}$$

Ověření smykové únosnosti:

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d} [\text{MPa}]$$

$$\tau_{v,d} = 1,18 \text{ MPa} < 2,77 \text{ MPa} = f_{v,d} - \text{VYHOVUJE}$$

Využití:

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} * 100 = \frac{1,18}{2,77} * 100 = 43 \%$$

Závěr: Vazný trám vyhovuje na smyk s využitím 48 %.

- MSP

Okamžitý průhyb

Okamžitý průhyb od stálého zatížení – Výpočet SCIA Engineer – MSP-G

$$W_{1,inst} = 9,40 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od proměnného zatížení – Výpočet SCIA Engineer – MSP-Q

$$W_{2,inst} = 8,40 \text{ mm}$$

Celkový okamžitý průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} = 9,40 + 8,40 = 17,80 \text{ mm}$$

Ověření deformace

$$w_{inst} \leq \frac{l}{300} [\text{mm}]$$

$$w_{inst} = 17,80 \text{ mm} < 56,00 \text{ mm} = \frac{l}{300} - \text{VYHOVUJE}$$

Konečný průhyb

Součinitel dotvarování: $k_{def} = 0,6$ pro rostlé dřevo

Kombinační souč. pro kvazistálou hodnotu proměnných zatížení: $\psi_{2,1} = 0,3$

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} * (1 + k_{def}) + w_{2,inst} * (1 + \psi_{2,1} * k_{def})$$

$$w_{net,fin} = 9,40 * (1 + 0,6) + 8,40 * (1 + 0,3 * 0,6) = 25,00 \text{ mm}$$

Ověření deformace:

$$w_{net,fin} \leq \frac{l}{250}$$

$$w_{net,fin} = 25,00 \text{ mm} < 67,2 \text{ mm} = \frac{l}{250} - \text{VYHOVUJE}$$

Závěr: Průřez vazného trámu 200 x 260 mm **VYHOVUJE na ověření MSÚ a MSP**

2.1.2 Krokve

Průřez: 120x140 mm

Délka nosníku: $l = 7,4$ m

- Modelované zatížení na krokve

Tabulka 12 - Zatížení krokve

Zatížení krokví	f_k	zat. šířka	$f_{k,lin}$
	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]
Stálé			
Střešní plášť	0,88	1,5	1,32
Fotovoltaické panely	0,2	1,5	0,30
Σ	ZS2	1,08	1,62
Proměnné			
Sníh	0,9	1,5	1,35
Užitné	0,75	1,5	1,13
Max (sníh, užitné)	ZS4	0,90	1,35

- Vnitřní síly – Výpočet SCIA Engineer – Třída MSÚ

$$V_{Ed} = 55,62 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 44,32 \text{ kNm}$$

- MSÚ

Posouzení na ohyb

Návrhová ohybová pevnost:

$$f_{m,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,9 * \frac{24}{1,30} = 16,62 \text{ MPa}$$

Účinná délka nosníku:

$$l_{ef} = 0,9 * l + 2 * h = 0,9 * 7,4 + 2 * 0,14 = 6,94 \text{ m}$$

Kritické napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,crit} = 0,78 * b^2 * \frac{E_{0,05}}{h * l_{ef}} = 0,78 * 0,12^2 * \frac{7400}{0,14 * 6,94} = 85,55 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{85,55}} = 0,53$$

Součinitel klopení:

$$k_{crit} = 1 \text{ (pro } \lambda_{rel,m} \leq 0,75)$$

Normálové napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W} = \frac{M_{Ed}}{\frac{1}{6} * b * h^2} = \frac{44,32 * 10^6}{\frac{1}{6} * 120 * 140^2} = 113,06 \text{ MPa}$$

Redukovaná návrhová pevnost

$$f_{m,red} = k_{crit} * f_{m,d} = 1 * 16,62 = 16,62 \text{ MPa}$$

Ověření ohybové únosnosti:

$$\sigma_{m,d} \leq f_{m,red} \text{ [MPa]}$$

$$\sigma_{m,d} = 113,06 \text{ MP} > 16,62 \text{ MPa} = f_{m,red} - \text{NEVYHOVUJE}$$

Využití:

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,red}} * 100 = \frac{113,06}{16,62} * 100 = 680 \%$$

Závěr: Krok na ohyb nevyhoví.

Posouzení na smyk

Návrhová smyková pevnost:

$$f_{v,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0,9 * \frac{4}{1,30} = 2,77 \text{ MPa}$$

Součinitel zahrnující vliv trhlin: $k_{cr} = 0,67$ pro rostlé dřevo

Účinná šířka průřezu:

$$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * 120 = 80,4 \text{ mm}$$

Smykové napětí:

$$\tau_{v,d} = \frac{3 * V_{Ed}}{2 * b_{ef} * h} = \frac{3 * 55,62 * 10^3}{2 * 80,4 * 140} = 7,41 \text{ MPa}$$

Ověření smykové únosnosti:

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d} \text{ [MPa]}$$

$$\tau_{v,d} = 7,41 \text{ MPa} > 2,77 \text{ MPa} = f_{v,d} - \text{NEVYHOVUJE}$$

Využití:

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} * 100 = \frac{7,41}{2,77} * 100 = 268 \%$$

Závěr: Krok na smyk nevyhoví.

- MSP

Okamžitý průhyb

Okamžitý průhyb od stálého zatížení – Výpočet SCIA Engineer – MSP-G

$$w_{1,inst} = 78,60 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od proměnného zatížení – Výpočet SCIA Engineer – MSP-Q

$$w_{2,inst} = 62,70 \text{ mm}$$

Celkový okamžitý průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} = 78,60 + 62,70 = 141,30 \text{ mm}$$

Ověření deformace

$$w_{inst} \leq \frac{l}{300} [\text{mm}]$$

$$w_{inst} = 141,30 \text{ mm} > 24,67 \text{ mm} = \frac{l}{300} - \text{NEVYHOVUJE}$$

Konečný průhyb

Součinitel dotvarování: $k_{def} = 0,6$ pro rostlé dřevo

Kombinační souč. pro kvazistálou hodnotu proměnných zatížení: $\psi_{2,1} = 0,3$

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} * (1 + k_{def}) + w_{2,inst} * (1 + \psi_{2,1} * k_{def})$$

$$w_{net,fin} = 78,60 * (1 + 0,6) + 62,70 * (1 + 0,3 * 0,6) = 199,7 \text{ mm}$$

Ověření deformace:

$$w_{net,fin} \leq \frac{l}{250}$$

$$w_{net,fin} = 199,7 \text{ mm} > 29,6 \text{ mm} = \frac{l}{250} - \text{NEVYHOVUJE}$$

Závěr: Průřez krokve 120x140 mm NEVYHOVÍ na ověření MSÚ ani MSP

2.1.3 Hambálek – 4NP

Průřez: 180x180 mm

Délka nosníku: $l = 11,5 \text{ m}$

- Modelované zatížení na hambálek

Viz Tabulka 11

- Vnitřní síly – Výpočet SCIA Engineer – Třída MSÚ

$$V_{Ed} = 186,6 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 65,6 \text{ kNm}$$

- MSÚ

Posouzení na ohyb

Návrhová ohybová pevnost:

$$f_{m,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,9 * \frac{24}{1,30} = 16,62 \text{ MPa}$$

Účinná délka nosníku:

$$l_{ef} = 0,9 * l + 2 * h = 0,9 * 11,5 + 2 * 0,18 = 10,71 \text{ m}$$

Kritické napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,crit} = 0,78 * b^2 * \frac{E_{0,05}}{h * l_{ef}} = 0,78 * 0,18^2 * \frac{7400}{0,18 * 10,71} = 97,01 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{97,01}} = 0,50$$

Součinitel klopení:

$$k_{crit} = 1 \text{ (pro } \lambda_{rel,m} \leq 0,75)$$

Normálové napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W} = \frac{M_{Ed}}{\frac{1}{6} * b * h^2} = \frac{65,6 * 10^6}{\frac{1}{6} * 180 * 180^2} = 67,49 \text{ MPa}$$

Redukovaná návrhová pevnost

$$f_{m,red} = k_{crit} * f_{m,d} = 1 * 16,62 = 16,62 \text{ MPa}$$

Ověření ohybové únosnosti:

$$\sigma_{m,d} \leq f_{m,red} \text{ [MPa]}$$

$$\sigma_{m,d} = 67,49 \text{ MP} > 16,62 \text{ MPa} = f_{m,red} - \text{NEVYHOVUJE}$$

Využití:

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,red}} * 100 = \frac{67,49}{16,62} * 100 = 406 \%$$

Závěr: Hambálek na ohyb nevyhoví.

Posouzení na smyk

Návrhová smyková pevnost:

$$f_{v,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0,9 * \frac{4}{1,30} = 2,77 \text{ MPa}$$

Součinitel zahrnující vliv trhlin: $k_{cr} = 0,67$ pro rostlé dřevo

Účinná šířka průřezu:

$$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * 180 = 120,6 \text{ mm}$$

Smykové napětí:

$$\tau_{v,d} = \frac{3 * V_{Ed}}{2 * b_{ef} * h} = \frac{3 * 186,6 * 10^3}{2 * 120,6 * 180} = 12,89 \text{ MPa}$$

Ověření smykové únosnosti:

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d} [\text{MPa}]$$

$$\tau_{v,d} = 12,89 \text{ MPa} > 2,77 \text{ MPa} = f_{v,d} - \text{NEVYHOVUJE}$$

Využití:

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} * 100 = \frac{12,89}{2,77} * 100 = 465,61 \%$$

Závěr: Hambálek na smyk nevyhoví.

- MSP

Okamžitý průhyb

Okamžitý průhyb od stálého zatížení – Výpočet SCIA Engineer – MSP-G

$$W_{1,inst} = 301,6 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od proměnného zatížení – Výpočet SCIA Engineer – MSP-Q

$$W_{2,inst} = 277,0 \text{ mm}$$

Celkový okamžitý průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} = 301,6 + 277,0 = 578,6 \text{ mm}$$

Ověření deformace

$$w_{inst} \leq \frac{l}{300} [\text{mm}]$$

$$w_{inst} = 578,6 \text{ mm} > 38,33 \text{ mm} = \frac{l}{300} - \text{NEVYHOVUJE}$$

Konečný průhyb

Součinitel dotvarování: $k_{def} = 0,6$ pro rostlé dřevo

Kombinační souč. pro kvazistálou hodnotu proměnných zatížení: $\psi_{2,1} = 0,3$

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} * (1 + k_{def}) + w_{2,inst} * (1 + \psi_{2,1} * k_{def})$$

$$w_{net,fin} = 301,6 * (1 + 0,6) + 277,0 * (1 + 0,3 * 0,6) = 809,4 \text{ mm}$$

Ověření deformace:

$$w_{net,fin} \leq \frac{l}{250}$$

$$w_{net,fin} = 809,4 \text{ mm} > 46,0 \text{ mm} = \frac{l}{250} - \text{NEVYHOVUJE}$$

Závěr: Průřez hambálku 180x180 mm NEVYHOVÍ na ověření MSÚ ani MSP

2.1.4 Vaznice

Průřez: 180x200 mm

Délka nosníku: $l = 7,7$ m

- Vnitřní síly – Výpočet SCIA Engineer – Třída MSÚ

$V_{Ed} = 12,55$ kN

$M_{Ed} = 28,78$ kNm

- MSÚ

Posouzení na ohyb

Návrhová ohybová pevnost:

$$f_{m,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,9 * \frac{24}{1,30} = 16,62 \text{ MPa}$$

Účinná délka nosníku:

$$l_{ef} = 0,9 * l + 2 * h = 0,9 * 7,7 + 2 * 0,20 = 7,33 \text{ m}$$

Kritické napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,crit} = 0,78 * b^2 * \frac{E_{0,05}}{h * l_{ef}} = 0,78 * 0,18^2 * \frac{7400}{0,20 * 7,33} = 127,57 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{127,57}} = 0,43$$

Součinitel klopení:

$$k_{crit} = 1 \text{ (pro } \lambda_{rel,m} \leq 0,75)$$

Normálové napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W} = \frac{M_{Ed}}{\frac{1}{6} * b * h^2} = \frac{28,78 * 10^6}{\frac{1}{6} * 180 * 200^2} = 23,98 \text{ MPa}$$

Redukovaná návrhová pevnost

$$f_{m,red} = k_{crit} * f_{m,d} = 1 * 16,62 = 16,62 \text{ MPa}$$

Ověření ohybové únosnosti:

$$\sigma_{m,d} \leq f_{m,red} \text{ [MPa]}$$

$$\sigma_{m,d} = 23,98 \text{ MP} > 16,62 \text{ MPa} = f_{m,red} - \text{NEVYHOVUJE}$$

Využití:

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,red}} * 100 = \frac{23,98}{16,62} * 100 = 144,34 \%$$

Závěr: Vaznice na ohyb nevyhoví.

Posouzení na smyk

Návrhová smyková pevnost:

$$f_{v,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0,9 * \frac{4}{1,30} = 2,77 \text{ MPa}$$

Součinitel zahrnující vliv trhlin: $k_{cr} = 0,67$ pro rostlé dřevo

Účinná šířka průřezu:

$$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * 180 = 120,6 \text{ mm}$$

Smykové napětí:

$$\tau_{v,d} = \frac{3 * V_{Ed}}{2 * b_{ef} * h} = \frac{3 * 12,55 * 10^3}{2 * 120,6 * 200} = 0,78 \text{ MPa}$$

Ověření smykové únosnosti:

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d} \text{ [MPa]}$$

$$\tau_{v,d} = 0,78 \text{ MPa} < 2,77 \text{ MPa} = f_{v,d} - \text{VYHOVUJE}$$

Využití:

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} * 100 = \frac{0,78}{2,77} * 100 = 28 \%$$

Závěr: Vaznice na smyk vyhoví.

- MSP

Okamžitý průhyb

Okamžitý průhyb od stálého zatížení – Výpočet SCIA Engineer – MSP-G

$$w_{1,inst} = 61,20 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od proměnného zatížení – Výpočet SCIA Engineer – MSP-Q

$$w_{2,inst} = 43,0 \text{ mm}$$

Celkový okamžitý průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} = 61,2 + 43,0 = 104,2 \text{ mm}$$

Ověření deformace

$$w_{inst} \leq \frac{l}{300} \text{ [mm]}$$

$$w_{inst} = 104,2 \text{ mm} > 25,67 \text{ mm} = \frac{l}{300} - \text{NEVYHOVUJE}$$

Konečný průhyb

Součinitel dotvarování: $k_{def} = 0,6$ pro rostlé dřevo

Kombinační souč. pro kvazistálou hodnotu proměnných zatížení: $\psi_{2,1} = 0,3$

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} * (1 + k_{def}) + w_{2,inst} * (1 + \psi_{2,1} * k_{def})$$

$$w_{net,fin} = 61,2 * (1 + 0,6) + 43,0 * (1 + 0,3 * 0,6) = 148,7 \text{ mm}$$

Ověření deformace:

$$w_{net,fin} \leq \frac{l}{250}$$

$$w_{net,fin} = 148,7 \text{ mm} > 30,8 \text{ mm} = \frac{l}{250} - \text{NEVYHOVUJE}$$

Závěr: Průřez vaznice 180x200 mm NEVYHOVÍ na ověření MSÚ – ohyb ani MSP, vyhoví jedině na ověření MSÚ – smyk.

2.2 Předběžný návrh a posouzení nové konstrukce krovu

Pro posouzení ocelových prvků krovu (viz. 2.2.6 a 2.2.7) byl sestaven zjednodušený model ve výpočtovém softwaru SCIA Engineer 22.0 v trojrozměrném systému. Tento model zohledňuje nejnepříznivější stav jak pro ocelové rámy vazby B.1 (oblast pod střešní terasou), tak i pro vazby A.1 (mimo střešní terasu), se záměrem zjistit, ve kterém z horních ocelových ráků je dosaženo vyšších vnitřních sil.

Nová konstrukce krovu je v příčném směru ztužena ocelovými lany v rovině stropních desek a v podélném směru konstrukcí valby.

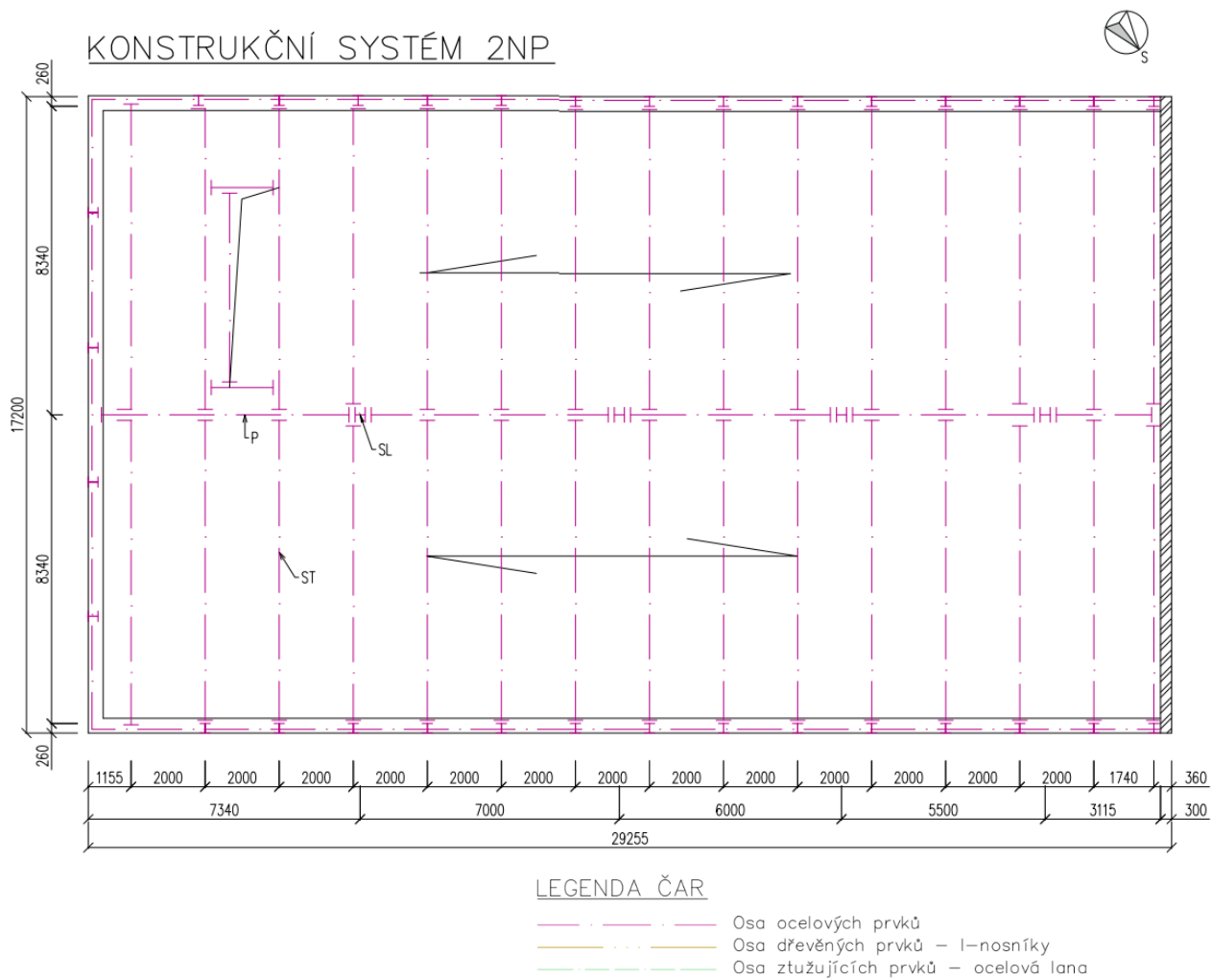
Výsledné hodnoty maximálních ohybových momentů, posouvajících a normálových sil a průhybů, které vstupují do posudků MSÚ a MSP níže, jsou zobrazeny v Engineer reportu v příloze E.3 – Dokladová část.

Zatěžovací stavy:

- ZS1: Stálé – vlastní tíha (zohlední software)
- ZS2: Ostatní stálé – skladby
- ZS3: Ostatní proměnné – užité zatížení (kromě střechy)
- ZS4: Sníh
- ZS5: Vítr příčný

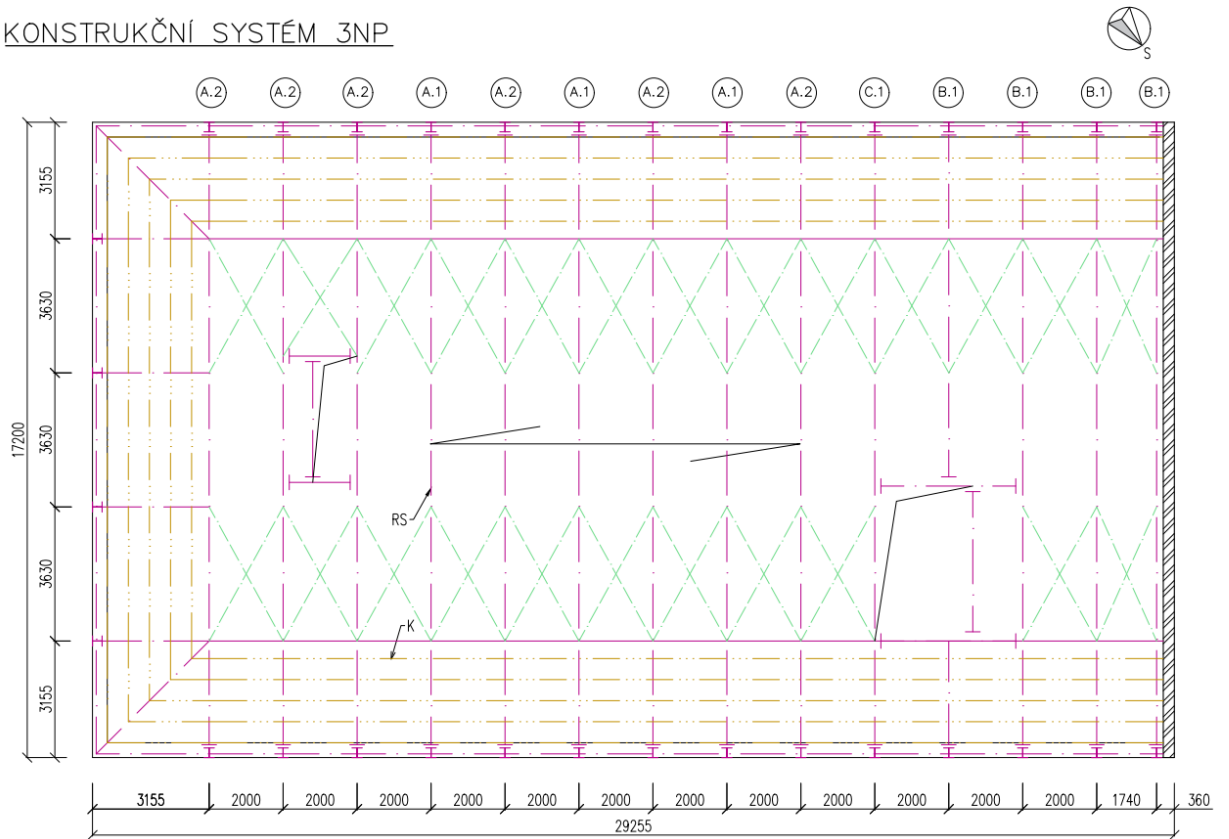
Kombinace zatěžovacích stavů:

- MSÚ: Stálé · γ_G + užiténé · γ_Q + sníh · γ_Q + vítr · γ_Q
- MSP – G: ZS1 + ZS2 – charakteristické hodnoty stálého zatížení
- MSP – Q: ZS3 + ZS4 + ZS5 – charakteristické hodnoty proměnného zatížení
 - o Součinitele zatížení: $\gamma_G = 1,35$ pro stálé; $\gamma_Q = 1,50$ pro proměnné;



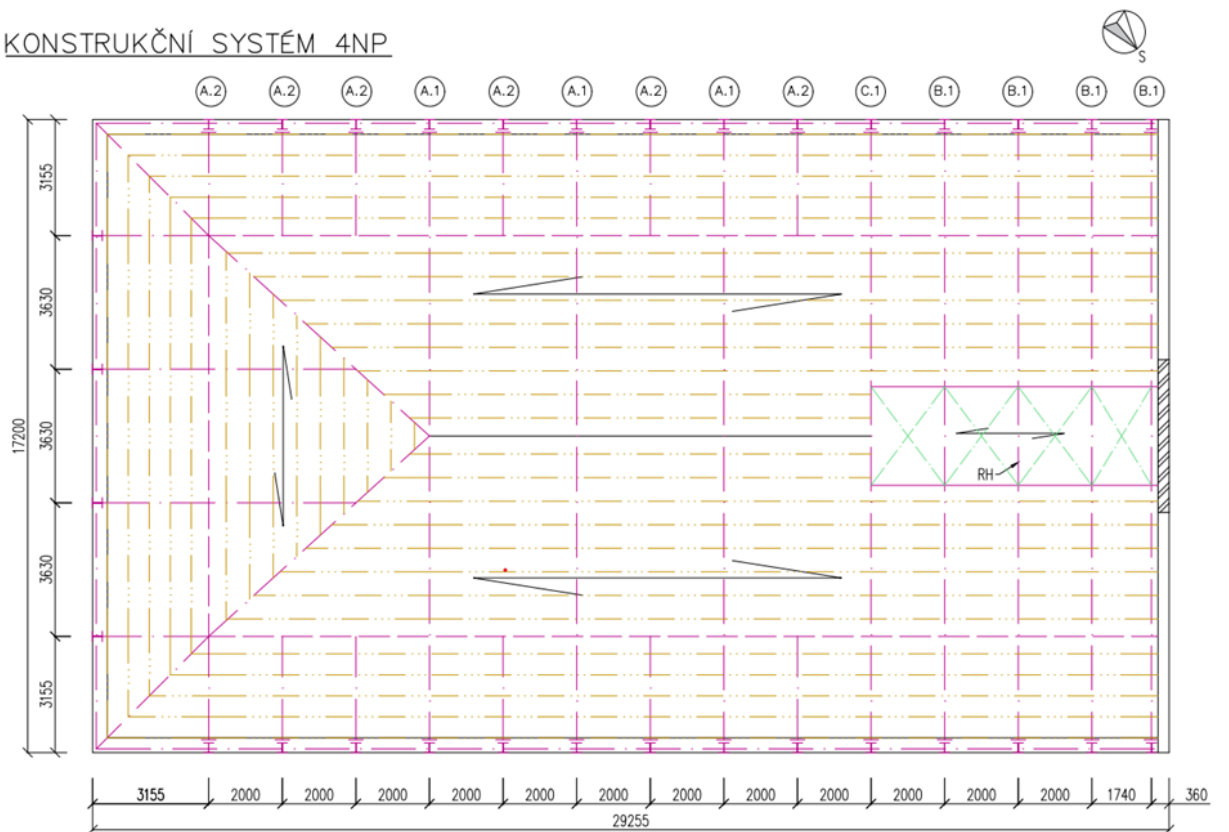
obr. 2 - Konstrukční systém 2.NP

KONSTRUKČNÍ SYSTÉM 3NP



obr. 3 – Konstruční systém 3.NP

KONSTRUKČNÍ SYSTÉM 4NP



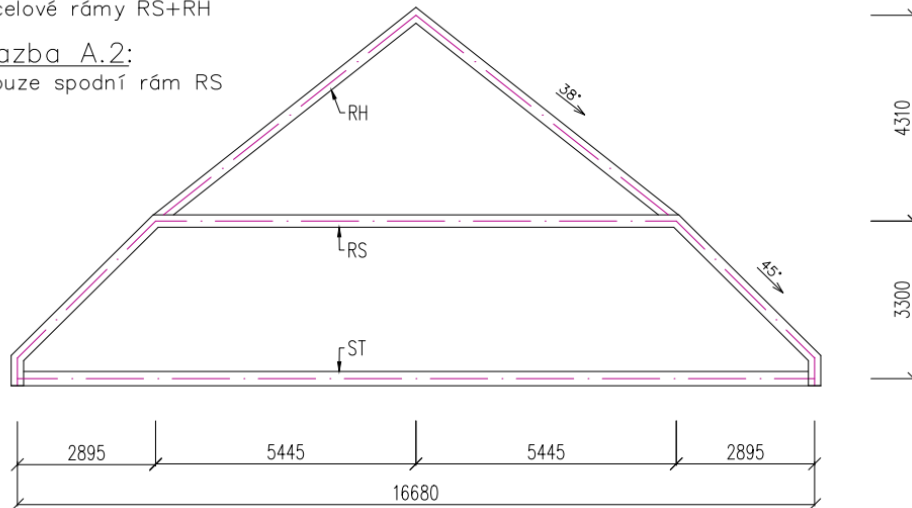
obr. 4 - Konstruční systém 4.NP

Vazba A.1

Ocelové rámy RS+RH

Vazba A.2:

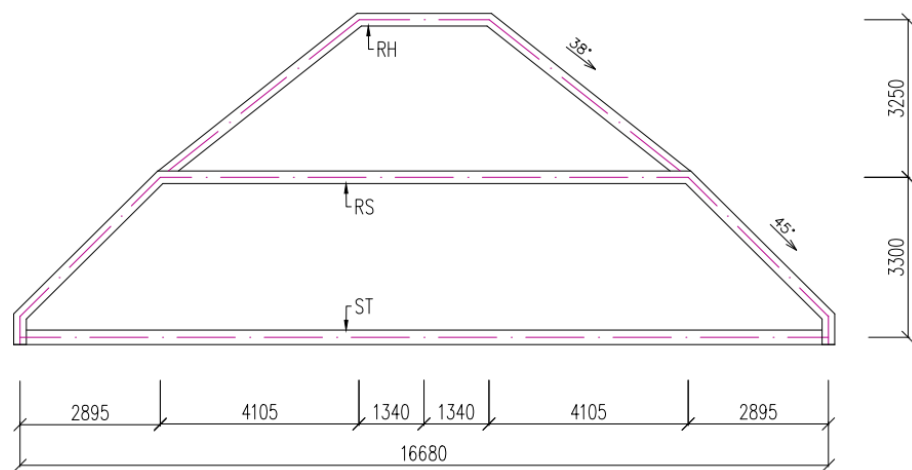
Pouze spodní rám RS



obr. 5 - Schéma vazby A nového krovu

Vazba B.1

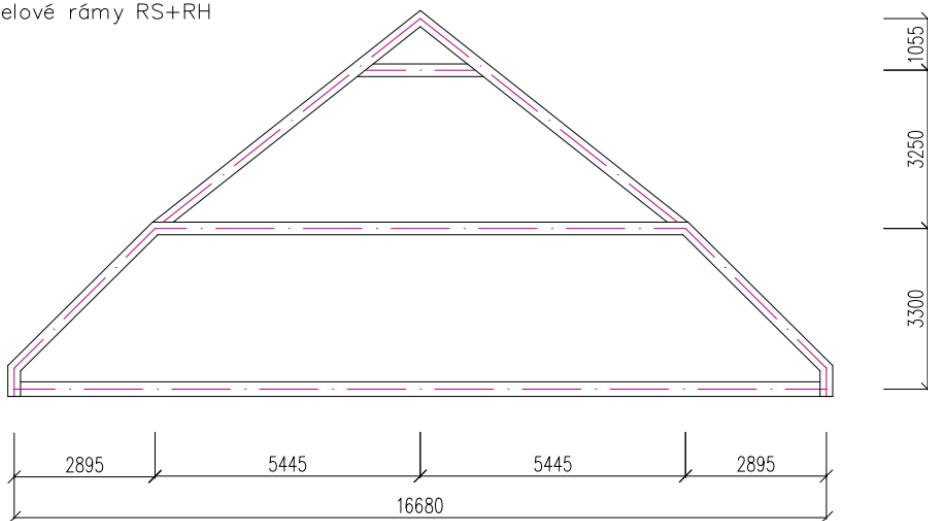
Ocelové rámy



obr. 6 - Schéma vazby B nového krovu

Vazba C.1

Ocelové rámy RS+RH



obr. 7 - Schéma vazby C nového krovu

2.2.1 Trapézový plech 3.NP

Rozpětí podpor: $L = 2\text{m}$

Trapézový plech TR50/250, pozitivní uložení

Tabulka 13 - Zatížení na trapezový plech 3.NP a 4.NP

Zatížení 3NP a 4.NP	f_k	γ_M	f_d
	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
Stálé			
Skladba podlahy bez TP	3,22	1,35	4,34
Příčky	0,8	1,35	1,08
Σ	$g_k = 3,22$	$g_d = 5,42$	
Proměnné			
Užitné	1,5	1,50	2,25
Σ	$q_k = 1,50$	$q_d = 2,25$	
SUMA	4,72		7,67

Navrhuji trapezový plech TR50/250 o tloušťce 1 mm; $g_{Rd} = 7,94\text{ kN/m}^2$

Dle tabulek únosnosti trapezového plechu poz. TR50/250 (obr. 8) [1]

t_N [mm]	g [kg/m ²]		Rozpětí [m]																		pro spojitý nosník o třech polích lze únosnost zvýšit o 7%											
			1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00									
0,63	6,30	q_{d1}	10,24	7,34	5,54	4,34	3,49	2,88	2,41	2,05	1,76	1,54	1,35	1,19	1,06	0,96	0,86	0,77	0,69	0,63	0,57	0,53	0,48									
		q_{d2}	7,40	5,92	4,87	3,85	3,13	2,60	2,19	1,87	1,62	1,42	1,25	1,11	0,99	0,89	0,81	0,74	0,67	0,62	0,57	0,52	0,48									
		q_k	25,60	13,11	7,59	4,78	3,20	2,25	1,64	1,23	0,95	0,75	0,60	0,49	0,40	0,33	0,28	0,24	0,20	0,18	0,15	0,13	0,12									
0,75	7,50	q_{d1}	14,43	10,32	7,77	6,07	4,88	4,01	3,36	2,85	2,46	2,13	1,87	1,66	1,48	1,31	1,17	1,05	0,95	0,86	0,79	0,72	0,66									
		q_{d2}	10,90	8,72	6,84	5,40	4,38	3,63	3,06	2,62	2,26	1,98	1,74	1,55	1,38	1,24	1,12	1,02	0,93	0,85	0,79	0,72	0,66									
		q_k	32,57	16,68	9,65	6,08	4,07	2,86	2,08	1,57	1,21	0,95	0,76	0,62	0,51	0,42	0,36	0,30	0,26	0,23	0,20	0,17	0,15									
0,88	8,80	q_{d1}	19,32	13,72	10,28	8,00	6,41	5,25	4,39	3,72	3,19	2,77	2,43	2,13	1,87	1,66	1,48	1,33	1,20	1,09	0,99	0,91	0,83									
		q_{d2}	15,39	11,96	9,08	7,14	5,78	4,77	4,01	3,42	2,95	2,57	2,26	2,01	1,79	1,61	1,45	1,32	1,20	1,09	0,99	0,91	0,83									
		q_k	40,61	20,79	12,03	7,58	5,08	3,57	2,60	1,95	1,50	1,18	0,95	0,77	0,63	0,53	0,45	0,38	0,32	0,28	0,24	0,21	0,19									
1,00	10,00	q_{d1}	24,26	17,16	12,80	9,93	7,94	6,49	5,41	4,58	3,93	3,40	2,95	2,57	2,26	2,00	1,79	1,60	1,45	1,31	1,20	1,09	1,00									
		q_{d2}	20,17	14,99	11,34	8,89	7,17	5,91	4,96	4,22	3,64	3,17	2,78	2,46	2,20	1,97	1,78	1,60	1,45	1,31	1,20	1,09	1,00									
		q_k	48,61	24,89	14,40	9,07	6,08	4,27	3,11	2,34	1,80	1,42	1,13	0,92	0,76	0,63	0,53	0,45	0,39	0,34	0,29	0,26	0,23									
1,13	11,30	q_{d1}	30,06	21,16	15,74	12,17	9,70	7,92	6,59	5,57	4,77	4,08	3,52	3,06	2,69	2,39	2,13	1,91	1,73	1,57	1,43	1,31	1,20									
		q_{d2}	25,87	18,52	13,96	10,92	8,79	7,23	6,06	5,15	4,43	3,85	3,38	2,99	2,67	2,39	2,13	1,91	1,73	1,57	1,43	1,31	1,20									
		q_k	58,60	30,00	17,36	10,93	7,32	5,14	3,75	2,82	2,17	1,71	1,37	1,11	0,92	0,76	0,64	0,55	0,47	0,40	0,35	0,31	0,27									
1,25	12,50	q_{d1}	35,79	25,10	18,61	14,37	11,43	9,31	7,74	6,53	5,52	4,71	4,06	3,54	3,11	2,76	2,46	2,21	1,99	1,81	1,65	1,51	1,38									
		q_{d2}	30,83	22,01	16,54	12,91	10,37	8,51	7,13	6,05	5,20	4,52	3,96	3,50	3,11	2,76	2,46	2,21	1,99	1,81	1,65	1,51	1,38									
		q_k	68,29	34,96	20,23	12,74	8,54	5,99	4,37	3,28	2,53	1,99	1,59	1,29	1,07	0,89	0,75	0,64	0,55	0,47	0,41	0,36	0,32									

LEGENDA

Prostý nosník
 q_{d1} návrhová hodnota únosnosti : přesah TR plechu min. 73 mm za podporu
 q_{d2} návrhová hodnota únosnosti : šířka podpory min. 40 mm
 q_k charakteristická (normová) hodnota zatížení pro pružnou deformaci L/200, pro jinou mezní deformaci L/xxx přenásobte tabelizovanou hodnotou q_k koeficientem 200/xxx

Spojitý nosník
šířka vnitřní podpory min. 120 mm, šířka krajní podpory min. 40 mm
šířka vnitřní podpory min. 80 mm, šířka krajní podpory min. 40 mm

Pro zatížení osamělým břemenem (závěsem do vlny) je spolupůsobení sousedních vln minimální, bez podrobné analýzy spolupůsobení je nutné posoudit únosnost jedné samostatné vlny.

Statický návrh trapezových plechů smí provádět pouze oprávněná osoba.

Statické tabulky slouží jako pomůcka, jejíž použití nesnímá z autora statického návrhu zodpovědnost za bezpečný návrh.

Tabulky platí pouze pro daný trapezový profil ze sortimentu firmy Kovové profily, spol. s r. o. z materiálu S320GD.

Pro jiné než tabelované parametry nebo pro atypické zadání kontaktujte technické oddělení firmy Kovové profily spol. s r. o.

vydání 07.2013/SZBE

obr. 8 - Tabulky únosnosti trapezového plechu poz. TR50/250 [1]

- MSÚ

Posouzení

$$g_d + q_d \leq g_{Rd} \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$g_d + q_d = 5,45 + 2,25 = 7,70 < 7,94 = g_{Rd} \text{ [kN/m}^2\text{]} \gg \text{VYHOVUJE}$$

- MSP

$$I_{ef} = 0,311 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$E = 210 \text{ GPa}$$

Posouzení

$$M_{b,k} = -\frac{1}{10} * g_k * L^2 \text{ [kNm]}$$

$$M_{b,k} = -\frac{1}{10} * 3,29 * 2^2 = -1,32 \text{ [kNm]}$$

$$\delta = \frac{1}{E * I_{ef}} * \left(\frac{5}{384} * g_k * L^4 + \frac{1}{16} * M_{b,k} * L^2 \right) \leq \frac{L}{200} \text{ [mm]}$$

$$\delta = \frac{1}{210 * 10^6 * 0,311 * 10^{-6}} * \left(\frac{5}{384} * 3,29 * 2^4 + \frac{1}{16} * (-1,32) * 2^2 \right) \text{ [m]}$$

$$\delta = 5,44 * 10^{-3} \text{ [m]}$$

$$\delta = 5,44 < 10 = \frac{2000}{200} = \frac{L}{200} \text{ [mm]} \gg \text{VYHOVUJE}$$

Závěr: Trapézový plech TR50/250 tl. 1 mm VYHOVÍ na ověření MSÚ i MSP

2.2.2 Trapézový plech 5.NP – střešní terasa

Rozpětí podpor: L = 2m

Trapézový plech TR50/250, pozitivní uložení

Tabulka 14 - Zatížení na trapézový plech 5.NP

Zatížení 5NP	f_k	γ_M	f_d
	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
Stálé			
Skladba podlahy bez TP	3,30	1,35	4,45
Σ	g_k = 3,30	g_d = 4,45	
Proměnné			
Užitné	1,5	1,50	2,25
Σ	q_k = 1,50	q_d = 2,25	
SUMA	4,80		6,70

Navrhuji trapézový plech TR50/250 o tloušťce 1 mm; g_{Rd} = 7,94 kN/m²

Dle tabulek únosnosti trapézového plechu poz. TR50/250 (obr. 8) [1]

>> Z důvodu podobného zatížení na stejný profil TP jako v nižších patrech (viz. 2.2.1) předpokládám dostatečnou únosnost tohoto profilu bez detailního ověření MSÚ a MSP.

2.2.3 Ocelová stropnice 2NP – ST

Materiál: Ocel S355

- Mez kluzu: $f_{yd} = 355 \text{ MPa}$
- Modul pružnosti: $E = 210 \text{ GPa}$

Rozpětí: $L = 8,34\text{m}$

Průřez: I (IPN)

- Zatížení stropnic

Tabulka 15 - Zatížení stropnice 2NP

Zatížení stropnic 2NP	f_k [kN/m ²]	zat. šířka [m]	$f_{k,lin}$ [kN/m]	γ_M [-]	$f_{d,lin}$ [kN/m]
Stálé					
Skladba podlahy	3,32	2	6,64	1,35	8,96
Vlastní tíha stropnice (odhad)	0,30	2	0,60	1,35	0,81
Příčky	0,8	2	1,60	1,35	2,16
Σ	4,42		8,84		11,93
Proměnné					
Užitné	1,5	2	3,00	1,50	4,50
Σ			3,00		4,50
SUMA		f_k	11,84	$f_d=$	16,43

- Vnitřní síly

$$V_{Ed} = \frac{1}{2} * f_d * L = \frac{1}{2} * 16,43 * 8,34 = 68,53 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} * f_d * L^2 = \frac{1}{8} * 16,43 * 8,34^2 = 142,88 \text{ kNm}$$

- Návrh průřezu

Z ocelářských tabulek na základě minimálního plastického průřezového modulu

$$M_{pl,Rd} = W_{pl,y} * f_{yd} \geq M_{Ed} \text{ [kNm]}$$

$$\gg W_{pl,y,min} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd}} = \frac{142,88 * 10^6}{355} = 402,49 * 10^3 \text{ [mm}^3\text{]}$$

>> dle tabulek navrhuji průřez I240:

$$W_{pl,y} = 412 * 10^3 \text{ mm}^3$$

$$A_{v,z} = 2 \text{ 233 mm}^2$$

$$I_y = 4 \text{ 250} * 10^4 \text{ mm}^4$$

- MSÚ

Posouzení na ohyb

$$M_{pl,Rd} = W_{pl,y} * f_{yd} \geq M_{Ed} [Nmm]$$

$$M_{pl,Rd} = 412 * 10^3 * 355 = 146,26 * 10^6 > 142,88 * 10^6 = M_{Ed} [Nmm]$$

>> **VYHOVUJE**

Využití:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{pl,Rd}} * 100 = \frac{142,88}{146,26} * 100 = 98 \%$$

Posouzení na smyk

$$V_{pl,Rd} = A_{v,z} * \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \geq V_{Ed} [N]$$

$$V_{pl,Rd} = 2\,233 * \frac{355}{\sqrt{3}} = 457,67 * 10^3 > 68,64 * 10^3 = V_{Ed} [N]$$

>> **VYHOVUJE**

Využití:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} * 100 = \frac{68,53}{457,67} * 100 = 15 \%$$

- MSP

Průhyb – pouze od g_k

$$g_k = 8,84 \text{ kN/m}$$

$$\delta = \frac{5}{384} * \frac{g_k * L^4}{E * I_y} \leq \frac{L}{250} = \delta_{lim} [mm]$$

$$\delta = \frac{5}{384} * \frac{8,84 * 8\,340^4}{210 * 10^3 * 4\,250 * 10^4} = 62,39 > 33,36 = \frac{8\,340}{250} = \delta_{lim} [mm]$$

>> **NEVYHOVUJE**

Závěr: Průřez stropnice I240 **VYHOVÍ na ověření MSÚ, avšak **NEVYHOVÍ** na MSP. Proto nově navrhuji průřez I300.**

>> **Průřez I300:**

$$W_{pl,y} = 762 * 10^3 \text{ mm}^3$$

$$A_{v,z} = 3\,458 \text{ mm}^2$$

$$I_y = 9\,800 * 10^4 \text{ mm}^4$$

$G = 0,5 \text{ kN/m}$ – vlastní tíha průřezu je menší než předpokládaná (Tabulka 15), proto nebudou přepočítávány dříve stanoveny vnitřní síly.

- MSÚ

Posouzení na ohyb

$$M_{pl,Rd} = W_{pl,y} * f_{yd} \geq M_{Ed} [Nmm]$$

$$M_{pl,Rd} = 762 * 10^3 * 355 = 270,51 * 10^6 > 142,88 * 10^6 = M_{Ed} [Nmm]$$

>> **VYHOVUJE**

Využití:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{pl,Rd}} * 100 = \frac{142,88}{270,51} * 100 = 53 \%$$

Posouzení na smyk

$$V_{pl,Rd} = A_{v,z} * \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \geq V_{Ed} [N]$$

$$V_{pl,Rd} = 3\,458 * \frac{355}{\sqrt{3}} = 708,75 * 10^3 > 68,53 * 10^3 = V_{Ed} [N]$$

>> **VYHOVUJE**

Využití:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} * 100 = \frac{68,53}{708,75} * 100 = 10 \%$$

- MSP

Průhyb – pouze od g_k

$$g_k = 8,84 \text{ kN/m}$$

$$\delta = \frac{5}{384} * \frac{g_k * L^4}{E * I_y} \leq \frac{L}{250} = \delta_{lim} [mm]$$

$$\delta = \frac{5}{384} * \frac{8,84 * 8\,340^4}{210 * 10^3 * 9\,800 * 10^4} = 27,06 < 33,36 = \frac{8\,340}{250} = \delta_{lim} [mm]$$

>> **VYHOVUJE**

Závěr: Průřez stropnice I300 VYHUVUJE na ověření MSÚ a MSP

2.2.4 Ocelový průvlak 2.NP – P

Materiál: Ocel S355

- Mez kluzu: $f_{yd} = 355 \text{ MPa}$
- Modul pružnosti: $E = 210 \text{ GPa}$

Rozpětí: $L = 7,34\text{m}$

Průřez: I (IPN)

- Zatížení průvlaku

Pro účel předběžného výpočtu bylo uvažováno s náhradním spojitým zatížením od stropnic.

Tabulka 16 – Náhradní spojitě zatížení průvlaku 2NP

Zatížení průvlaku 2NP	f_k	zat. šířka	$f_{k,lin}$	γ_M	$f_{d,lin}$
	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
Stálé					
Náhradní plošné stálé zatížení od stropnic	4,42	8,34	36,86	1,35	49,76
Vlastní tíha průvlaku	-	-	1,15	1,35	1,55
Σ	38,01				51,32
Proměnné					
Náhradní plošné proměnné zatížení od stropnic	1,50	8,34	12,51	1,50	18,77
Σ	12,51				18,77
SUMA					70,08

- Vnitřní síly

$$V_{Ed} = \frac{1}{2} * f_d * L = \frac{1}{2} * 70,08 * 7,34 = 257,20 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} * f_d * L^2 = \frac{1}{8} * 70,08 * 7,34^2 = 314,64 \text{ kNm}$$

- Návrh průřezu

Z ocelářských tabulek na základě minimálního plastického průřezového modulu

$$M_{pl,Rd} = W_{pl,y} * f_{yd} \geq M_{Ed} \text{ [kNm]}$$

$$\gg W_{pl,y,min} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd}} = \frac{316,64 * 10^6}{355} = 886,32 * 10^3 \text{ [mm}^3\text{]}$$

>> **dle tabulek navrhuji průřez I320:**

$$W_{pl,y} = 914 * 10^3 \text{ mm}^3$$

$$A_{v,z} = 3\,926 \text{ mm}^2$$

$$I_y = 12\,510 * 10^4 \text{ mm}^4$$

- MSÚ

Posouzení na ohyb

$$M_{pl,Rd} = W_{pl,y} * f_{yd} \geq M_{Ed} \text{ [Nmm]}$$

$$M_{pl,Rd} = 914 * 10^3 * 355 = 324,47 * 10^6 > 314,64 * 10^6 = M_{Ed} \text{ [Nmm]}$$

>> **VYHOVUJE**

Využití:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{pl,Rd}} * 100 = \frac{314,64}{324,47} * 100 = 97 \%$$

Posouzení na smyk

$$V_{pl,Rd} = A_{v,z} * \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \geq V_{Ed} [N]$$

$$V_{pl,Rd} = 3\,926 * \frac{355}{\sqrt{3}} = 804,67 * 10^3 > 257,20 * 10^3 = V_{Ed} [N]$$

>> **VYHOVUJE**

Využití:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} * 100 = \frac{257,20}{804,67} * 100 = 32 \%$$

- MSP

Průhyb – pouze od g_k

$$g_k = 38,01 \text{ kN/m}$$

$$\delta = \frac{5}{384} * \frac{g_k * L^4}{E * I_y} \leq \frac{L}{250} = \delta_{lim} [mm]$$

$$\delta = \frac{5}{384} * \frac{38,01 * 7\,340^4}{210 * 10^3 * 12\,510 * 10^4} = 91,15 > 29,36 = \frac{7\,340}{250} = \delta_{lim} [mm]$$

>> **NEVYHOVUJE**

Závěr: Průřez průvlaku I320 **VYHOVÍ na ověření MSÚ, avšak **NEVYHOVÍ** na MSP. Proto nově navrhuji průřez I450.**

>> **Průřez I450:**

$$W_{pl,y} = 2\,400 * 10^3 \text{ mm}^3$$

$$A_{v,z} = 7\,779 \text{ mm}^2$$

$$I_y = 45\,850 * 10^4 \text{ mm}^4$$

$G = 1,15 \text{ kN/m}$ – vlastní tíha průřezu je menší než předpokládaná (Tabulka 16), proto nebudou přepočítávány dříve stanoveny vnitřní síly.

- MSÚ

Posouzení na ohyb

$$M_{pl,Rd} = W_{pl,y} * f_{yd} \geq M_{Ed} [Nmm]$$

$$M_{pl,Rd} = 2\,400 * 10^3 * 355 = 852,0 * 10^6 > 314,64 * 10^6 = M_{Ed} [Nmm]$$

>> **VYHOVUJE**

Využití:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{pl,Rd}} * 100 = \frac{314,64}{852,0} * 100 = 37 \%$$

Posouzení na smyk

$$V_{pl,Rd} = A_{v,z} * \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \geq V_{Ed} [N]$$

$$V_{pl,Rd} = 7\,779 * \frac{355}{\sqrt{3}} = 1\,594,38 * 10^3 > 257,20 * 10^3 = V_{Ed} [N]$$

>> **VYHOVUJE**

Využití:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} * 100 = \frac{257,20}{1\,594,38} * 100 = 16 \%$$

- MSP

Průhyb – pouze od g_k

$$g_k = 38,01 \text{ kN/m}$$

$$\delta = \frac{5}{384} * \frac{g_k * L^4}{E * I_y} \leq \frac{L}{250} = \delta_{lim} [mm]$$

$$\delta = \frac{5}{384} * \frac{38,01 * 7\,340^4}{210 * 10^3 * 45\,850 * 10^4} = 24,87 < 29,36 = \frac{7\,340}{250} = \delta_{lim} [mm]$$

>> **VYHOVUJE**

Závěr: Průřez průvlaku I450 **VYHUVUJE na ověření MSÚ a MSP**

2.2.5 Ocelový sloup 2.NP – S

Materiál: Ocel S355

- Mez kluzu: $f_{yd} = 355 \text{ MPa}$
- Modul pružnosti: $E = 210 \text{ GPa}$
- Součinitel spolehlivosti: $\gamma_{M1} = 1$

Výška sloupu: $L = 3,7 \text{ m}$

Průřez: HEA

PŘEDBĚŽNÝ NÁVR: HE 280 A, vlastní tíha $G_s = 76,4 \text{ kg/m}$

$$h = 270 \text{ mm}$$

$$b = 280 \text{ mm}$$

$$h/b = 0,96$$

$$t_f = 13 \text{ mm}$$

>> křivka vzpěrné pevnosti k y-y: b

>> křivka vzpěrné pevnosti k z-z: c

$$i_y = 119 \text{ mm}$$

$$i_z = 70 \text{ mm}$$

$$A = 9\,726 \text{ mm}^2$$

- Zatížení sloupu

Sloup bude posouzen ve své patě, kde působí největší osová síla

Zatížení od uloženého průvlaku – viz. kap 2.2.4

$$G_P = 2 \cdot V_{Ed,P} = 2 \cdot 257,20 = 514,40 \text{ kN}$$

Vlastní tíha:

$$G_{VI} = G_S \cdot 1 \cdot 1,35 / 100 = 76,4 \cdot 3,7 \cdot 1,35 / 100 = 3,81 \text{ kN}$$

Celkové zatížení:

$$N_{Ed} = G_P + G_{VI} = 514,40 + 3,81 = \mathbf{518,21 \text{ kN}}$$

- Výpočet vzpěrné únosnosti sloupu

Vzpěrná délka je v tomto případě uložení rovna konstrukční výšce: $\beta_y = \beta_z = 1$

$$l_{cr,y} = l_{cr,z} = \beta_y \cdot L = 1 \cdot 3,7 = 3,7 \text{ m}$$

Štíhlost – pro únosnost sloupu rozhoduje vybočení k ose z

$$\lambda_z = \frac{l_{cr,z}}{i_z} = \frac{3\,700}{70} = 52,86$$

Poměrná štíhlost

$$\bar{\lambda}_z = \frac{\lambda_z}{\lambda_1} = \frac{52,86}{76,4} = 0,69$$

$$\lambda_1 = 93,9 \cdot \varepsilon = 93,9 \cdot 0,81 = 76,4$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}} = \sqrt{\frac{235}{355}} = 0,81$$

Vzpěrnostní součinitel

>> pro vybočení k ose z odečteno dle $\bar{\lambda}_z$ z ocelářských tabulek pro křivku c

$$\chi_z = \mathbf{0,731}$$

Posouzení únosnosti sloupu

$$N_{b,Rd} = \chi_{min} \cdot \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} \geq N_{Ed} \text{ [kN]}$$

$$N_{b,Rd} = 0,731 \cdot \frac{9\,726 \cdot 355}{1} = 2\,523,95 > 518,21 = N_{Ed} \text{ [kN]}$$

>> **VYHOVUJE**

Závěr: Průřez sloupu HE 280 A **VYHUVUJE na ověření vzpěrné únosnosti sloupu**

2.2.6 Ocelový rám krovu spodní – RS

Posuzován spodní ocelový rám, tvořící stropní konstrukci 3.NP

Materiál: Ocel S355

- Mez kluzu: $f_{yd} = 355 \text{ MPa}$
- Modul pružnosti: $E = 210 \text{ GPa}$
- Součinitel spolehlivosti: $\gamma_{M1} = 1$

Délka rámu: $L = 19,10\text{m}$

Vzdálenost rámu: $r = 2\text{m}$

Předběžný návrh průřezu: I260

$$W_{pl,y} = 514,0 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$A_{v,z} = 2\,608 \text{ mm}^2$$

$$I_y = 5\,740 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$h = 260 \text{ mm}$$

$$b = 113 \text{ mm}$$

$$h/b = 2,3$$

$$t_f = 14,1 \text{ mm}$$

>> křivka vzpěrné pevnosti k y-y: a

>> křivka vzpěrné pevnosti k z-z: b

$$i_y = 104 \text{ mm}$$

$$i_z = 23,2 \text{ mm}$$

$$A = 5\,330 \text{ mm}^2$$

- Modelované zatížení na spodní rám

Tabulka 17 - Zatížení na spodní rám krovu – nosník

Zatížení na nosník spodního rámu	f_k	zat. šířka	$f_{k,lin}$
	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]
Stálé			
Skladba podlahy	3,32	2	6,64
Příčky	0,8	2	1,60
Σ	ZS2	4,12	8,24
Proměnné			
Užitné	1,5	2	3,00
Σ	ZS3	1,50	3,00

Tabulka 18 - Zatížení na spodní rám krovu – šikmé sloupy

Zatížení na šikmé sloupy rámu	f_k	zat. šířka	$f_{k,lin}$
	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]
Stálé			
Střešní plášť	1,27	2	2,55
Fotovoltaické panely	0,2	2	0,40
Σ	ZS2	1,47	2,95
Proměnné			
Sníh	0,9	2	1,8
Užitné	0,75	2	1,5
Max (sníh, užitné)	ZS4	0,9	1,80
SUMA			4,75

- Vnitřní síly – Výpočet SCIA Engineer – Kombinace MSÚ

$$N_{Ed} = 244,58 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 91,20 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 144,61 \text{ kNm}$$

- MSÚ

Posouzení na ohyb

$$M_{pl,Rd} = W_{pl,y} * f_{yd} \geq M_{Ed} \text{ [Nmm]}$$

$$M_{pl,Rd} = 514 * 10^3 * 355 = 182,47 * 10^6 > 144,61 * 10^6 = M_{Ed} \text{ [Nmm]}$$

>> **VYHOVUJE**

Využití:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{pl,Rd}} * 100 = \frac{144,61}{182,47} * 100 = 79 \%$$

Posouzení na smyk

$$V_{pl,Rd} = A_{v,z} * \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \geq V_{Ed} [N]$$

$$V_{pl,Rd} = 2\,608 * \frac{355}{\sqrt{3}} = 534,53 * 10^3 > 91,20 * 10^3 = V_{Ed} [N]$$

>> **VYHOVUJE**

Využití:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} * 100 = \frac{91,20}{534,53} * 100 = 17 \%$$

Výpočet vzpěrné únosnosti rámu – v šikmém sloupu rámu; $L_s = 4,1$ m

Vzpěrná délka je v tomto případě uložení rovna konstrukční výšce: $\beta_y = \beta_z = 1$

$$l_{cr,y} = l_{cr,z} = \beta_z * L_s = 1 * 4,1 = 4,1 \text{ m}$$

Štíhlost – pro únosnost sloupu rozhoduje vybočení k ose z

$$\lambda_z = \frac{l_{cr,z}}{i_z} = \frac{4\,100}{23,2} = 176,72$$

Poměrná štíhlost

$$\bar{\lambda}_z = \frac{\lambda_z}{\lambda_1} = \frac{176,72}{76,4} = 2,31$$

$$\lambda_1 = 93,9 * \varepsilon = 93,9 * 0,81 = 76,4$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}} = \sqrt{\frac{235}{355}} = 0,81$$

Vzpěrnostní součinitel

>> pro vybočení k ose z odečteno dle $\bar{\lambda}_z$ z ocelářských tabulek pro křivku b

$\chi_z = 0,162$

Posouzení únosnosti sloupu

$$N_{b,Rd} = \chi_{min} * \frac{A * f_y}{\gamma_{M1}} \geq N_{Ed} [kN]$$

$$N_{b,Rd} = 0,162 * \frac{5\,330 * 355}{1} / 1000 = 306,53 > 244,58 = N_{Ed} [kN]$$

>> **VYHOVUJE**

- MSP

Průhyb pouze od stálého zatížení

Výpočet SCLIA Engineer – MSP - G

$$\delta = 48,6 \text{ mm}$$

$$\delta = 48,6 < 76,40 = \frac{19\,100}{250} = \frac{L}{250} = \delta_{lim} [mm]$$

>> **VYHOVUJE**

Závěr: Průřez spodního rámu I260 VYHUVUJE na ověření MSÚ a MSP

2.2.7 Ocelový rám krovu horní – RH

Posuzován horní ocelový rám, tvořící stropní konstrukci 4.NP

Z důvodu zachování stejné skladby střešního pláště jako ve spodní části mansardové střechy, bude horní rám krovu navržen shodně se spodním, tj. I260. Působící vnitřní síly jsou menší než pro výše posouzený rám, proto je předběžně uvažováno, že i v tomto případě stejný profil vyhoví.

- Vnitřní síly – Výpočet SCIA Engineer – Kombinace MSÚ

$$N_{Ed} = 55,07 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 32,91 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 57,11 \text{ kNm}$$

2.2.8 Dřevěné nosníky I-profilu – K

V konstrukčním systému působí jako tzv. vlašské krokve – ve vodorovném směru mezi ocelovými rámy,

Pro předběžný návrh uvažuji s nosníky Steico joist:

- Materiál stojiny: Tvrdá dřevovláknitá deska
- Materiál pásnice: LVL R – vrstvené dřevo

Maximální délka nosníku: $l = 4 \text{ m}$

Rozpon: 0,8m

Předběžný návrh I-nosníku: STEICOjoist SJ 60 výška 200mm

- maximální hodnota charakteristického momentového zatížení:
 $M_k = 9,45 \text{ kNm}$ – viz. návrhové tabulky výrobce [3]
- maximální hodnota charakteristického smykového zatížení:
 $V_k = 12,19 \text{ kN}$ – viz. návrhové tabulky výrobce [3]
- Třída provozu: 1
- Třída trvání zatížení: Krátkodobé
- Modifikační součinitel: $k_{mod} = 0,9$
- Dílčí součinitel spolehlivosti materiálu: $\gamma_M = 1,30$

- Zatížení nosníku s vlastní tíhou

Tabulka 19 - Zatížení na dřevěné I-nosníky

Zatížení I-nosníků	f_k	zat. šířka	$f_{k,lin}$	γ_M	$f_{d,lin}$
	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
Stálé					
Střešní plášť	1,27	0,8	1,02	1,35	1,38
Fotovoltaické panely	0,2	0,8	0,16	1,35	0,22
Σ	1,47		1,18		1,59
Proměnné					
Sníh	0,9	0,8	0,72	1,50	1,08
Užitné	0,75	0,8	0,60	1,50	0,90
Max (sníh, užitné)	0,90		0,72		1,08
SUMA			1,90		2,67

- Vnitřní síly

$$V_{Ed} = \frac{1}{2} * f_{d,lin} * L = \frac{1}{2} * 2,67 * 4 = 5,35 kN$$

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} * f_{d,lin} * L^2 = \frac{1}{8} * 2,67 * 4^2 = 5,35 kNm$$

- MSÚ

Posouzení na ohyb

Návrhová hodnota maximálního momentového zatížení:

$$M_{Rd} = k_{mod} * \frac{M_k}{\gamma_M} = 0,9 * \frac{9,45}{1,30} = 6,54 kNm$$

Ověření momentové podmínky:

$$M_{Ed} \leq M_{Rd} [kNm]$$

$$M_{Ed} = 5,35 < 6,54 = M_{Rd} [kNm] \gg \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení na smyk

Charakteristická hodnota maximálního smykového zatížení:

$$V_{Rd} = k_{mod} * \frac{V_k}{\gamma_M} = 0,9 * \frac{12,19}{1,30} = 8,44 kN$$

Ověření smykové podmínky:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd} [kN]$$

$$V_{Ed} = 5,35 < 8,41 V_{Rd} [kN] \gg \text{VYHOVUJE}$$

Závěr: Průřez nosníku : STEICOjoist SJ 60 výšky 200mm **VYHOVÍ na předběžné ověření MSÚ**

2.3 Předběžný návrh zdiva

- Nadezdívka obvodových stěn 2.NP, která je navržena z důvodu zvýšení světlé výšky v tomto podlaží, je provedena z velkoformátových vápenopískových bloků tloušťky 365 a výšky 500 mm (např.: Vais Quadro 365).
- Obvodové zdivo severozápadní fasády 3.NP a 4.NP je navrženo z keramického zdiva tloušťky 300 mm vyplněného minerální tepelnou izolací (např.: Porotherm 30 T Profi).

Materiálové řešení a rozměry zdících prvků jsou navrženy v předběžném stavu a jejich bližší statické posouzení není součástí této PD.

2.4 Předběžný návrh terasy

Nosný systém terasy 2.NP je ve svislém směru tvořen sloupy z rostlého dřeva třídy C24 rozměru 300x300 mm. Sloupy budou osazeny ve výšce 300 mm nad terénem do ocelových patek, které budou následně zabetonovány do základových betonových patek.

Vodorovná konstrukce terasy je tvořena nosníky shodně z rostlého dřeva třídy C24. Trámy v podélném směru s maximálním rozpětím 3,2 m disponují profilem 180x260 mm. Trámy uložené v příčném směru s rozpětím 5,4 m o rozponu 1,5 m jsou navrženy profilu 120/200 mm.

Nášlapná vrstva terasy je tvořena terasovými prkny Bukit 28x145 mm.

Prvky dřevěné terasy 2.NP jsou navrženy v předběžném stavu a jejich bližší statické posouzení není součástí této PD.

2.5 Stropní deska 1.NP

Stropní deska nad východní částí 1.NP je navržena jako keramická, tvořená keramobetonovými stropními trámy, keramickými vložkami a nadbetonávkou.

- Maximální světlý rozpon: 6,94 m
- Stálé zatížení od skladby podlahy a přemístitelných příček:
$$g_k = f_{k,podl} (\text{Tabulka 3}) + f_{k,příč} = 1,19 + 0,8 = 1,99 \text{ kN/m}^2$$
- Návrhové stálé zatížení: $g_d = g_k * 1,35 = 1,99 * 2,35 = \underline{2,69 \text{ kN/m}^2}$

V předběžném návrhu je dle tabulek únosnosti výrobce Porotherm [2] uvažováno s typem MIAKO 19/62,5 PTH, h=250

- výška nosníků 230mm, v. vložek 190 mm
- nadbetonávka třídy betonu C25/30 o tl. 60 mm vyztužena kari sítí
- osová vzdálenost trámů 625 mm
- maximální hodnota návrhového spojitého zatížení: $g_{Rd} = 5,1 \text{ kN/m}^2$
 $g_{Rd} = 5,1 < 2,69 = g_d \text{ [kN/m}^2] \gg \text{VYHOVUJE}$

Únosnost stropu pro osovou vzdálenost trámů **625 mm** a beton **C 20/25, C 25/30**

Délka nosníku [mm]	Max. světlost [mm]	Výška nosníku [mm]	MIAKO 15/62,5 PTH, h=210		MIAKO 19/62,5 PTH, h=250				MIAKO 23/62,5 PTH, h=290					
			beton C 20/25		beton C 25/30		beton C 20/25		beton C 25/30		beton C 20/25		beton C 25/30	
			g_{rd}	g_k	g_{rd}	g_k	g_{rd}	g_k	g_{rd}	g_k	g_{rd}	g_k	g_{rd}	g_k
6500	6250	230					3,74	*	4,39	3,12	3,85	*	4,54	*
							10,34	4,53	10,58	4,86	11,85	8,49	13,01	9,01
6750	6500	230					5,09	2,45	5,23	2,67	3,84	*	4,54	*
							10,74	4,13	11,02	4,44	11,83	7,93	13,14	8,41
7000	6750	230					4,63	2,06	5,82	2,26	3,85	*	4,54	*
							11,18	3,77	11,51	4,06	11,84	7,42	13,15	7,88
7250	7000	230					4,31	1,44	5,10	1,62	3,53	*	4,20	*
							10,09	2,89	10,39	3,15	11,24	6,10	12,51	6,51
7500	7250	230									3,24	*	3,88	*
							9,11	2,15	9,40	2,37	10,68	4,97	11,66	5,33
7750	7500	230									3,07	*	3,70	*
							9,56	1,91	9,90	2,13	10,74	4,66	11,97	5,00
8000	7750	230									2,81	1,98	3,42	2,19
											10,24	3,73	11,22	4,04
8250	8000	230									2,57	1,41	3,16	1,60
											9,76	2,92	10,23	3,19

obr. 9 – Tabulky únosnosti keramického stropu Porotherm [2]

2.6 Předběžný návrh železobetonového schodiště 1.NP

Schodiště je navrženo jako deskové dvouramenné, železobetonové a prefabrikované. Ramena budou betonována včetně schodišťových stupňů. Schodišťová ramena jsou na vodorovné podpory uložena přes ozub a na obvodovou stěnu přes akustické boxy.

Akustické oddělení je provedeno pomocí akustických ložisek HALFEN HTF-B (uložení schodišťového ramene na základovou desku), HALFEN HTF (uložení na ozub) a HALFEN HBB-F (uložení ramene do kapsy obvodového zdiva).

Parametry delšího ramene

- Konstrukční výška vyššího ramene: $KV = 3\,397\text{ mm}$
- Šířka ramene: $1\,500\text{ mm}$
- Počet stupňů: 18
- Výška schodišťového stupně: $KV/18 = 3\,397/18 = 190\text{ mm}$
- Šířka schodišťového stupně: 250 mm
- Půdorysná délka ramene: $18 \cdot 250 = 4\,500\text{ mm}$
- Teoretické rozpětí ramene: $L_{ram} = 4\,700\text{ mm}$

Empirický návrh tloušťky desky ramene

$$h_{ram} = \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{25} \right) * L_{ram} = \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{25} \right) * 4\,700 = 157 \div 188\text{ mm}$$

NÁVRH: Schod. rameno: **$h_{ram} = 170\text{ mm}$**

2.7 Předběžný návrh vnějšího schodiště

Vnější schodiště je navrženo jako ocelové s proměnným počtem schodišťových ramen z důvodu rozdílných konstrukčních výšek jednotlivých pater. Od nástupní plochy z upraveného terénu povede do 1.NP schodiště tříramenné s dvěma mezipodestami, následně od 2.NP až po 5.NP schodiště dvouramenné s jednou mezipodestou. Jednotlivé stupně budou tvořeny profily z tahokovu, které budou připevněny k obvodovým schodnicím.

Svislými nosnými prvky budou ocelové sloupy po obvodu schodiště a železobetonové jádro na jeho vnitřním líci.

Ocelová konstrukce vnějšího schodiště je navržena pouze v předběžném stavu a bližší statické posouzení není součástí této PD.

3. Seznam použité literatury

- [1] *Tabulky únosnosti trapézových plechů, Kovové profily*. [Online]. Dostupné z: <https://www.kovprof.cz/sortiment/statikaTR/TR050-250-poz-EN-2013.pdf> [Cit. 2023-12-11].
- [2] *Tabulky únosnosti stropních konstrukcí Porotherm*. [Online]. Dostupné z: https://www.wienerberger.cz/content/dam/wienerberger/czech-republic/marketing/documents-magazines/technical/technical-product-info-sheet/wall/CZ_POR_TEC_Pth_strop.pdf [Cit. 2023-12-11].
- [3] *Tabulky únosnosti dřevěných nosníků Steico joist*. [Online]. Dostupné z: file:///C:/Users/edita/Documents/11.semestr/Diplomka/06_Technick%C3%A9%20listy%20aj/Steico%20st%C5%99echa/technicka-prirucka---steico-2018-.pdf [Cit. 2023-12-11].

4. Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků

obr. 1 - Výpočtový model stávajícího krovu – SCIA Engineer 22.0.....	9
obr. 2 - Konstrukční systém 2.NP.....	21
obr. 3 – Konstrukční systém 3.NP.....	22
obr. 4 - Konstrukční systém 4.NP.....	22
obr. 5 - Schéma vazby A nového krovu.....	23
obr. 6 - Schéma vazby B nového krovu.....	23
obr. 7 - Schéma vazby C nového krovu.....	23
obr. 8 - Tabulky únosnosti trapézového plechu poz.TR50/250 [1].....	24
obr. 9 – Tabulky únosnosti keramického stropu Porotherm [2].....	39

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Stálé zatížení – Střešní plášť V1.....	5
Tabulka 2 - Stálé zatížení – Střešní plášť V2.....	5
Tabulka 3 - Stálé zatížení – podlaha 2NP.....	6
Tabulka 4 - Stálé zatížení – podlaha 3NP a 4NP – V1.....	6
Tabulka 5 - Stálé zatížení – podlaha 3NP a 4NP – V2.....	6
Tabulka 6 - Stálé zatížení – střešní terasa 5NP – V1.....	7
Tabulka 7 - Stálé zatížení – střešní terasa 5NP – V2.....	7
Tabulka 8 - Stálé zatížení – příčka 2NP.....	8
Tabulka 9 - Stálé zatížení – příčka 3NP a 4NP.....	8
Tabulka 10 - Stálé zatížení – terasa 2NP.....	8
Tabulka 11 - Zatížení vazného trámu a hambálku.....	10
Tabulka 12 - Zatížení krokve.....	13
Tabulka 13 - Zatížení na trapézový plech 3.NP a 4.NP.....	24
Tabulka 14 - Zatížení na trapézový plech 5.NP.....	25
Tabulka 15 - Zatížení stropnice 2NP.....	26
Tabulka 16 – Náhradní spojitě zatížení průvlaku 2NP.....	29
Tabulka 17 - Zatížení na spodní rám krovu – nosník.....	34
Tabulka 18 - Zatížení na spodní rám krovu – šikmé sloupy.....	34
Tabulka 19 - Zatížení na dřevěné I-nosníky.....	37

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb



Diplomová práce

Vodní tvrz

Water fortress

ČÁST D.1.3

Požárně bezpečnostní řešení

Vedoucí práce: Ing. Kamil Staněk, Ph.D.


Vypracovala: Bc. Edita Šmahelová

Datum odevzdání: 08. 01. 2024

D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

Obsah

- D.1.3.1 Technická zpráva – koncepce řešení
- D.1.3.2 PBŘ – půdorys 1.PP
- D.1.3.3 PBŘ – půdorys 1.NP
- D.1.3.4 PBŘ – půdorys 2.NP
- D.1.3.5 PBŘ – půdorys 3.NP
- D.1.3.6 PBŘ – půdorys 4.NP

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
Budovy a prostředí	K124	Bc. Edita Šmahelová	
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE	KONZULTANT	
2.	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.	Ing. Daniela Šejnová Pitelková	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:			FORMÁT
Vodní tvrz, Třebnouševes			A4
			DATUM
			08.01.2024
PŘÍLOHA : Požárně bezpečnostní řešení TECHNICKÁ ZPRÁVA – koncepce			D.1.3.1

D.1.3.1 Technická zpráva

Obsah

1.	Základní údaje	2
1.1	Obecný popis stavby	2
1.2	Podklady pro zhotovitele	2
1.3	Základní požárně technické vlastnosti budovy	3
2.	Požární úseky	3
3.	Stavební konstrukce a požární odolnost	3
4.	Únikové cesty	5
4.1	Obsazení objektu osobami	5
4.2	Rozdělení únikových cest	5
5.	Technická zařízení	6
6.	Seznamy	6

1. Základní údaje

1.1 Obecný popis stavby

Předmětem projektu jsou stavební úpravy, vestavba a přístavba historického objektu, bývalé vodní tvrze v Třebnouševsi. V současném stavu budova disponuje jedním podzemním podlažím, které se rozprostírá pod severovýchodní částí objektu, dále dvěma nadzemními podlažím a nevyužívaným podkrovím.

V návrhovém stavu se v původním 1.PP nachází technická místnost, v 1.NP společenský sál s hygienickým zázemím pro návštěvníky a kuchyně, v 2.NP galerie a dva apartmány k ubytování. Významné změny dozná ze statických důvodů původní konstrukce krovu (viz D.1.2), která bude v návrhovém stavu zdemolována a nahrazena konstrukcí ocelovou. Do tohoto podkroví budou vestavena 2 nová užitná podlaží a střešní terasa. Ve 3.NP je navrženo 7 ubytovacích jednotek, sklad ložního prádla a společná chodba s kuchyňským koutem. Ve 4.NP se nachází noclehárna s hygienickým zázemím ubytovaných a rekreační byt. V 5.NP se nad rekreačním bytem nachází střešní terasa.

S celkovou projektovanou ubytovací kapacitou 41 osob mezi 2. až 4. nadzemním podlažím spadá tento objekt do skupiny OB3 dle ČSN 73 0833 [4]

1.2 Podklady pro zhotovitele

[1] ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty (2020 ed.2)

[2] ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení

[3] ČSN 73 0818 Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektů osobami

[4] ČSN 73 0833 Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování

[5] ČSN 73 0834 Požární bezpečnost staveb – Změny staveb

[6] ČSN 73 0872 Požární bezpečnost staveb – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením

[7] Vyhláška č.23/2008 Sb. Vyhláška o technických podmínkách požární ochrany staveb

[8] POKORNÝ, Marek a HEJTMÁNEK, Petr. *Požární bezpečnost staveb: sylabus pro praktickou výuku*. 3. přepracované vydání. V Praze: České vysoké učení technické, 2021. ISBN 978-80-01-06839-7.

1.3 Základní požárně technické vlastnosti budovy

- Celková výška objektu = 16,5 m
- **Požární výška: h = 11,8 m**

Druhy konstrukcí

- Nosné stěny 1.PP – železobeton >> DP1
- Stropní konstrukce 1.PP – železobeton >> DP1
- Nosné stěny 1.NP – původní smíšené zdivo, kamenné pilíře >> DP1
- Stropní kce. 1.NP – původní ploché klenby, keramické >> DP1
- Nosné stěny/sloupy 2.NP – původní s. zdivo, opláštěné ocelové sloupy >> DP1
- Stropní kce. 2.NP, 3NP, 4NP – opláštěná ocelová >> DP1
- Požárně dělící kce. V celém objektu >> DP1

Konstrukční systém je nehořlavý, jelikož má veškeré svíslé a vodorovné konstrukce (nosné a požárně dělící) druhu DP1.

V určitých případech lze dle ČSN 73 0834 [5] na změny staveb uplatňovat omezené či specifické požadavky na PBŘ. Jelikož je však součástí změn tohoto objektu vestavba o více jak jednom užitném podlaží pro ubytování (OB3), třídí se tato stavba do skupiny III, pro kterou platí plné požadavky požární bezpečnosti.

2. Požární úseky

Objekt byl rozdělen do požárních úseku (PÚ) (Tabulka 1), pro které bylo následně spočítáno jejich výpočtové požární zatížení p_v [kg/m^2]. Dle výpočtového požárního zatížení a požární výšky objektu byl pro každý PÚ určen nejnižší stupeň požární bezpečnosti SPB. Veškeré výpočty a určení proběhlo dle ČSN 73 0802 [1].

3. Stavební konstrukce a požární odolnost

Požadovaná požární odolnost stavebních konstrukcí (Tabulka 2) byla stanovena dle tabulky z ČSN 73 0802 [1] (8.1.2, tab. 12). Konkrétní hodnoty minimální požární odolnosti pro veškeré požárně dělící konstrukce jsou popsány ve výkresech D.1.3.2 až D.1.3.6 této části.

Tabulka 1 – Požární úseky – určení stupně požární bezpečnosti SPB

Podlaží	Označení PÚ	Specifikace místností	p_s [kg/m ²]	p_n [kg/m ²]	a [-]	b [-]	p_v [kg/m ²]	SPB [-]
1PP	P01.01	Technická místnost	0	15	1,20	1,70	30,6	III.
1NP/4NP	N01.01/N04	Společenský sál, kuchyně, galerie, chodba, sklad	8	15,9	1,20	1,70	48,8	III.
1NP/2NP	Š-N01.02/N02	Šachta	-	-	-	-	-	I.
1NP/2NP	Š-N01.03/N02	Šachta	-	-	-	-	-	I.
1NP/2NP	Š-N01.04/N02	Šachta	-	-	-	-	-	I.
1NP/4NP	A-N01.05/N04	Vnější únikové schodiště	-	-	-	-	-	II.
1NP/4NP	N01.06/N04	Evakuační výtah	-	-	-	-	-	II.
2NP	N02.01	Ubytování – apartmán	8	30	0,98	1,51	56,1	III.
2NP	N02.02	Chodba	5	5	0,85	1,04	8,9	I.
2NP	N02.03	Ubytování – apartmán	8	30	0,98	1,51	56,1	III.
3NP	N03.01	Chodba	5	5	0,85	1,55	13,2	I.
3NP	N03.02	Ubytování – pokoj	5	30	0,99	1,20	41,2	III.
3NP	N03.03	Ubytování – pokoj	5	30	0,99	1,20	41,2	III.
3NP	N03.04	Ubytování – pokoj	5	30	0,99	1,20	41,2	III.
3NP	N03.05	Ubytování – pokoj	5	30	0,99	1,20	41,2	III.
3NP	N03.06	Ubytování – pokoj	5	30	0,99	1,20	41,2	III.
3NP	N03.07	Ubytování – pokoj	5	30	0,99	1,20	41,2	III.
3NP/4NP	N03.08/N04	Schodiště	5	5	0,85	1,08	9,1	I.
3NP	N03.09	Ubytování – pokoj	5	30	0,99	1,20	41,2	III.
4NP	N04.01	Ubytování – noclehárna	8	30	0,98	1,70	63,2	IV.
4NP	N04.02	Byt	8	40	0,98	1,70	80,2	IV.

Poznámka

1) c – součinitel vyjadřující vliv požárně bezpečnostních zařízení je ve všech PÚ bez vlivu PBZ: $c = 1,0$

2) p_n v N01.01/N04 byl určen aritmetickým průměrem dle jednotlivých druhů provozu a jejich ploch

Tabulka 2 – Požární odolnost stavebních konstrukcí

Položka	Stavební konstrukce	SPB požárního úseku			
		I.	II.	III.	IV.
		Požární odolnost stavebních konstrukcí a její druh			
1	Požární stěny a stropy				
	a) V podzemních p.	30 DP1	45 DP1	60 DP1	90 DP1
	b) V nadzemních p.	15 ⁺	30 ⁺	45 ⁺	60 ⁺
	c) V posledním nadzemním p.	15 ⁺	15 ⁺	30 ⁺	30 ⁺
3	Obvodové stěny				
	a) V podzemních p.	30 DP1	45 DP1	60 DP1	90 DP1
	b) V nadzemních p.	15 ⁺	30 ⁺	45 ⁺	60 ⁺
	c) V posledním nadzemním p.	15 ⁺	15 ⁺	30 ⁺	30 ⁺

4. Únikové cesty

4.1 Obsazení objektu osobami

Stanovení obsazení osobami v jednotlivých PÚ proběhlo na základě ČSN 73 0818 [3] (tab. 1). Tabulka 3 zobrazuje specifikace prostorů, které se nachází v tomto objektu a parametry pro stanovení jejich obsazení. Výsledné množství osob v jednotlivých PÚ a směr jejich úniku je zakreslené ve výkresech D.1.3.2 až D.1.3.6.

Tabulka 3 – Tabulka pro stanovení obsazení objektu osobami

Položka	Druh prostoru	Půdorysná plocha v m ² na 1 osobu	Součinitel, jímž se násobí počet osob podle projektu
3.2	Sály společenské a) prvních 100 m ² b) prvních 100 m ²	1,0 2,0	
3.5	Výstavní prostory a) prvních 100 m ² b) dalších 100-1000 m ²	2,0 5,0	
7.1.3	Přípravny a výrobní pokrmů		1,3
7.2.1	Pokoje v hotelích do 4 lůžek v jednom pokoji		1,5
7.2.3	Hromadné ubytovny a noclehárny	3,0	
9.1	Byty		1,5

4.2 Rozdělení únikových cest

- Z požárního úseku N01.01/N04 bude únik umožněn čtyřmi směry na volné prostranství.
- Pro únik osob ze zbylých PÚ bude sloužit vnější ocelové schodiště, umístěné v severozápadní části objektu. Toto schodiště je klasifikováno jako CHÚC typu A. Schodiště bude opláštěné pouze dekorativními ocelovými profily, skrz které bude docházet k nepřetržitému přirozenému větrání CHÚC.

Vnější schodiště lze dle normy ČSN 73 0802 [1] považovat za chráněnou únikovou cestu, jelikož bude od vnitřních prostor požárně odděleno obvodovými konstrukcemi druhu DP1. V této CHÚC nebude žádné požární zatížení, kromě konstrukcí oken a dveří (povolená třída reakce na oheň: B až D). Požární uzávěry otvorů v obvodových stěnách budou bránit šíření požáru (uzávěry EI) a budou vybaveny samozavíračem.

Dle vyhlášky 23/2008 Sb. [7] musí být v budovách sloužících pro ubytování s projektovanou kapacitou více než 20 osob, tedy i v tomto případě, zřízen evakuační výtah. Evakuační výtah bude umístěn v exteriéru v jádru vnějšího schodiště a bude obsluhovat 2.NP až 4.NP s výstupem na terénu v úrovni 1.NP. Kabina evakuačního výtahu bude o rozměru 1100x2100 mm [1].

Dle ČSN 73 0833 [4] nesmí mezní délka nechráněné únikové cesty do CHÚC, vedoucí z míst pro ubytování s jedním směrem úniku, překročit hodnotu 20 m. Tento požadavek byl zdárně ověřen ve výkresové části.

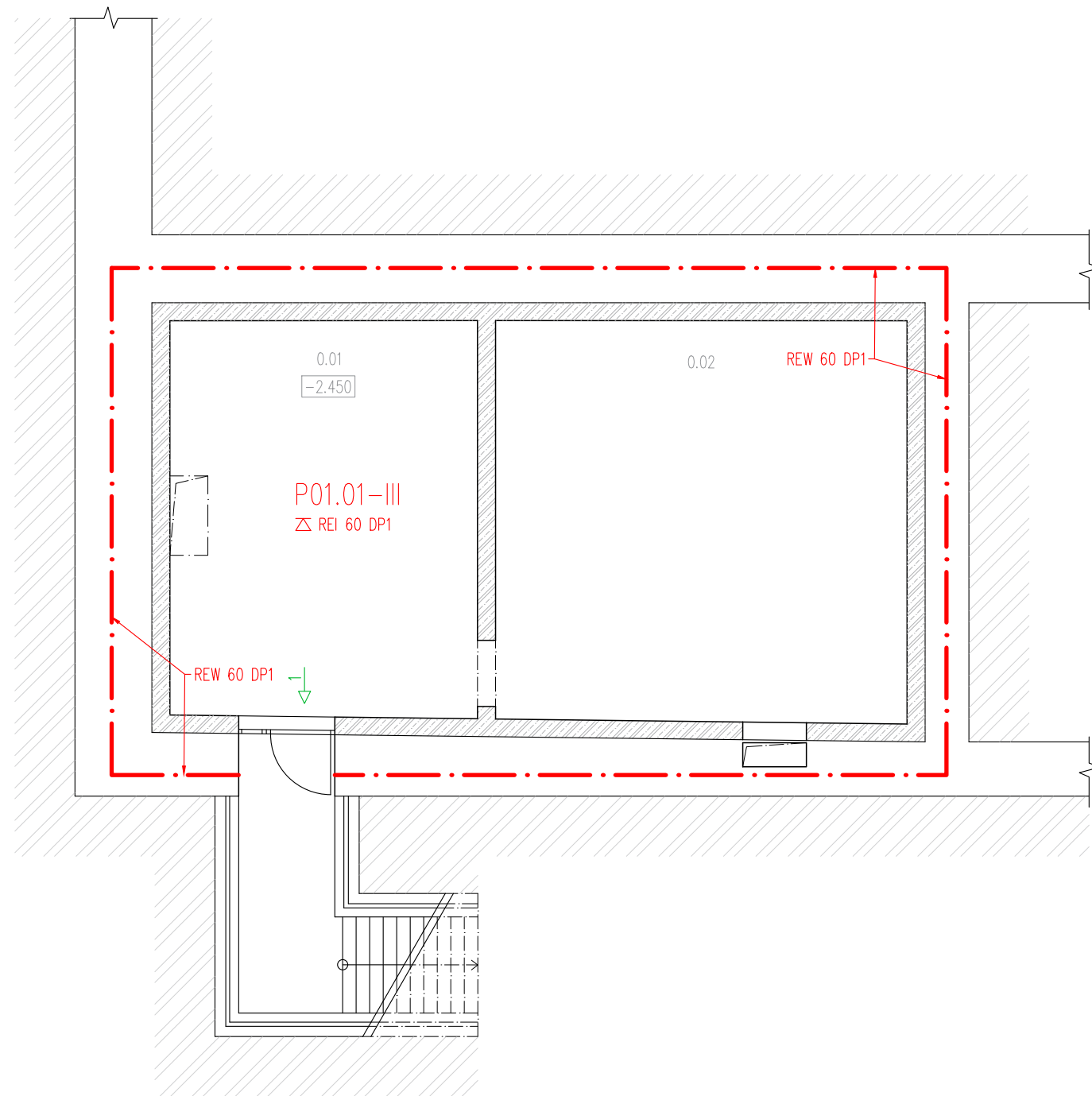
5. Technická zařízení

- Instalační šachty z 1.NP do 2.NP budou průběžné, tedy tvořící samostatné požární úseky s náležitou požární odolností konstrukcí.
- V úrovni stropní konstrukce 1.PP budou šachty odděleny požární přepážkou.
- Šachta 3 (PÚ: Š-N01.04/N02) bude v úrovni stropu 3.NP zakončena požární přepážkou, nad kterou bude VZT potrubí protipožárně izolováno (např. izolací z kamenné vlny).
- Prostupy VZT potrubí skrz PDK, s průřezovou plochou nad 40 000 mm², budou vybaveny samočinně uzavíratelnými požárními klapkami.

6. Seznamy

Seznam tabulek

Tabulka 1 – Požární úseky – určení stupně požární bezpečnosti SPB	4
Tabulka 2 – Požární odolnost stavebních konstrukcí	4
Tabulka 3 – Tabulka pro stanovení obsazení objektu osobami	5



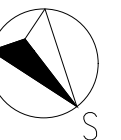
LEGENDA

KONSTRUKCE, POŽÁRNÍ ÚSEKY

- · - · - · - HRANICE POŽÁRNÍHO ÚSEKU
- N01.01-IV OZNAČENÍ POŽÁRNÍHO ÚSEKU
- REW 30 DP1 POŽADOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST STĚN
- △ REI 180 DP1 POŽADOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST POŽÁRNÍCH STROPŮ

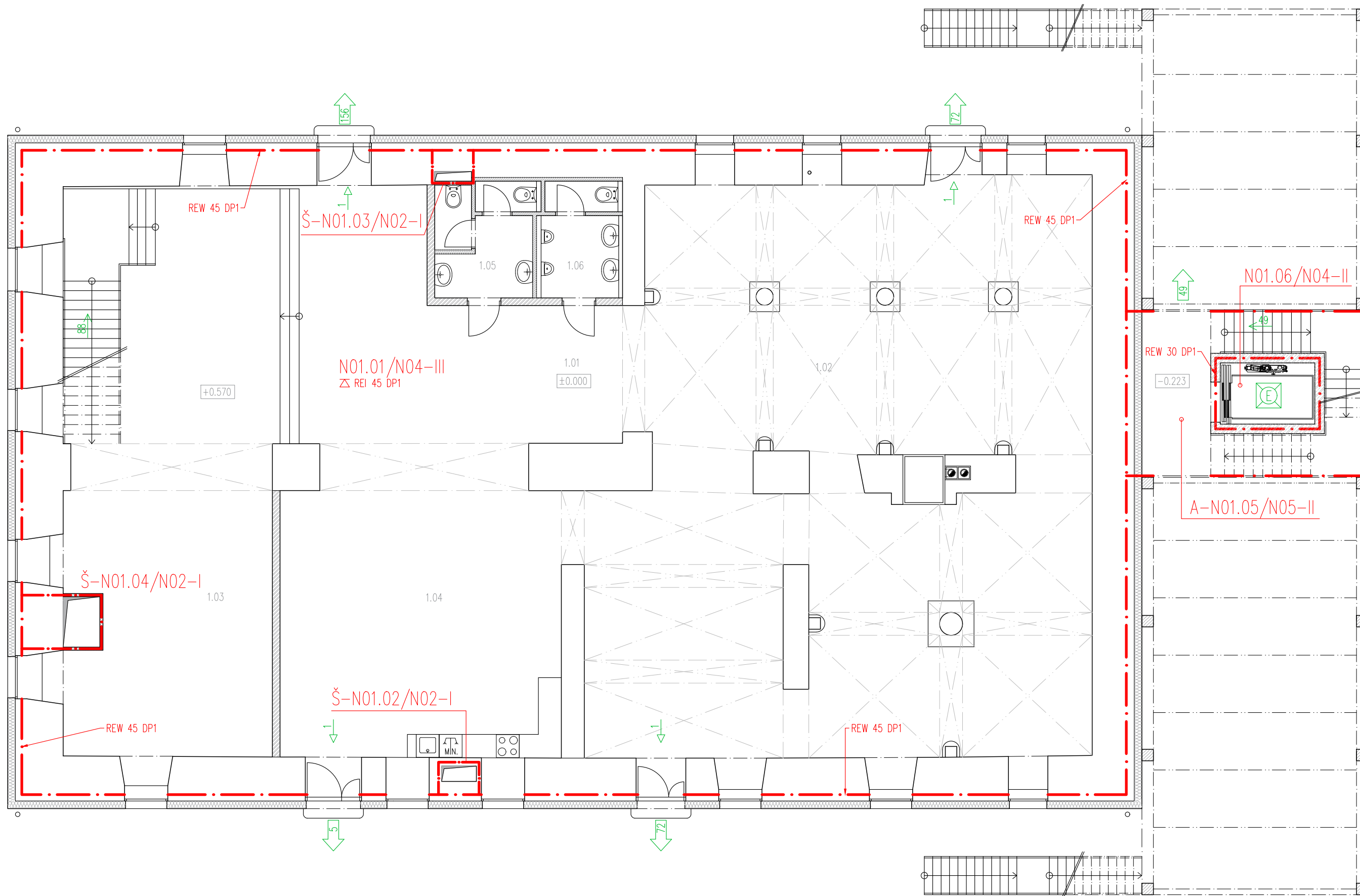
EVAKUACE

- 5 → SMĚŘ ÚNIKU (+počet unikajících osob)
- 120 → VÝCHOD NA VOLNÉ PROSTRANSTVÍ
- 1 → UMÍSTĚNÍ A IDENTIFIKACE POŽÁRNÍ TABULKY (v tomto výkresu značí pouze směr úniku)
- ⊞ EVAKUAČNÍ VÝTAH (1100x2100 mm)



±0.000 = +278,2 m n. m.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
Budovy a prostředí	K124	Edita Šmahelová		
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE			
2.	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.			
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:			FORMÁT	A3
Vodní tvrz, Třebnouševy			MĚŘÍTKO	1:100
			DATUM	18.11.2023
OBSAH :			Č. VÝKR.	D.1.3.2
PBŘ – půdorys 1PP				



LEGENDA

KONSTRUKCE, POŽÁRNÍ ÚSEKY

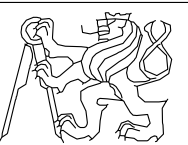
- - - HRANICE POŽÁRNÍHO ÚSEKU
- N01.01-IV OZNAČENÍ POŽÁRNÍHO ÚSEKU
- REW 30 DP1 POŽADOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST STĚN
- Σ REI 180 DP1 POŽADOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST POŽÁRNÍCH STROPŮ

EVAKUACE

- 5 SMĚR ÚNIKU (+počet unikajících osob)
- 120 VÝCHOD NA VOLNÉ PROSTRANSTVÍ
- 1 UMÍSTĚNÍ A IDENTIFIKACE POŽÁRNÍ TABULKY (v tomto výkresu značí pouze směr úniku)
- E EVAKUAČNÍ VÝTAH (1100x2100 mm)

±0.000 = +278,2 m n. m.

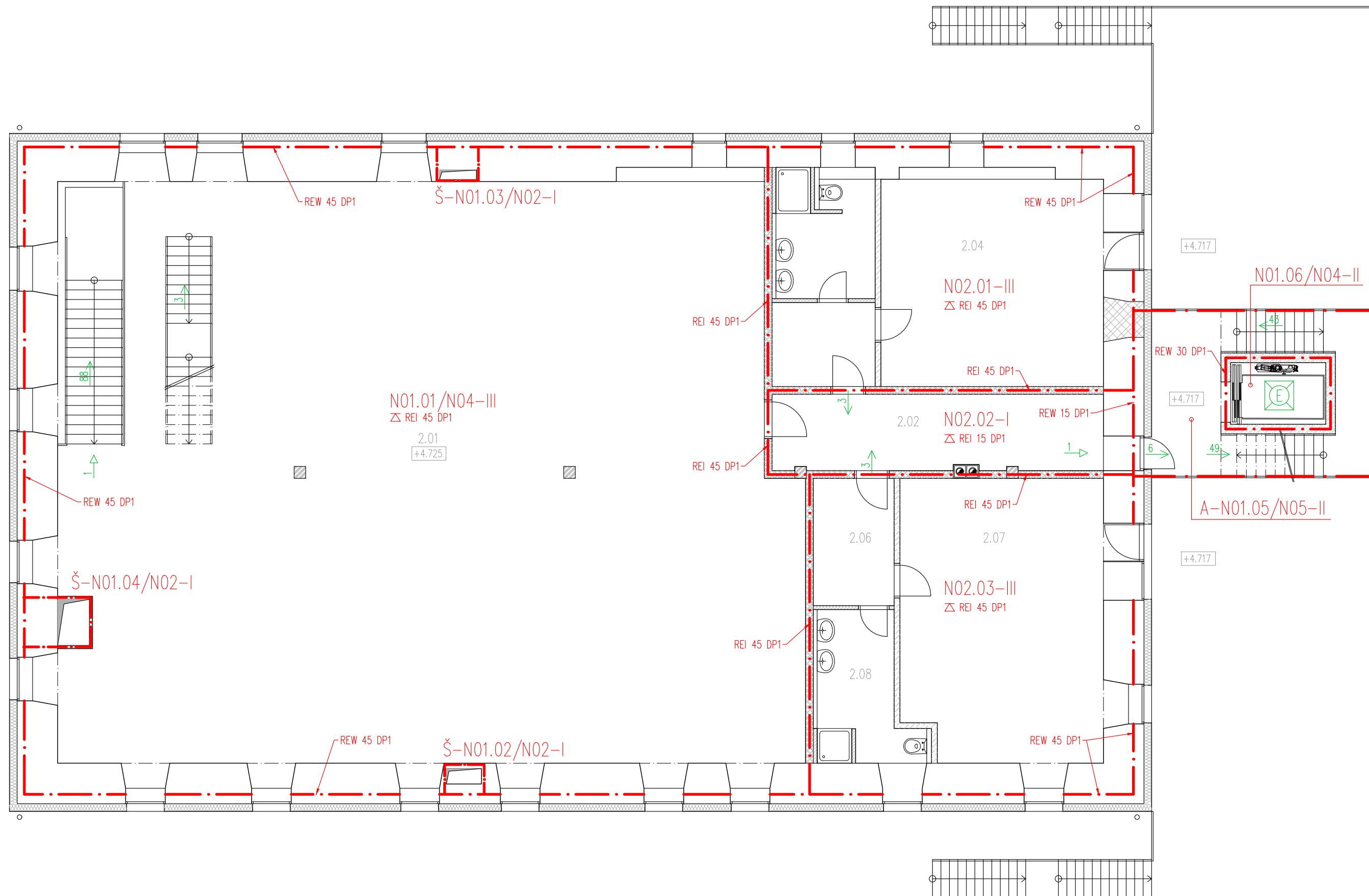
OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA
Budovy a prostředí	K124	Edita Šmahelová
ROČNÍK	VEDOUČÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE	
2.	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.	



TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:	
Vodní tvrz, Třebnouševy	
FORMÁT	5x4
MĚŘÍTKO	1:100
DATUM	18.11.2023

OBSAH :
PBŘ – půdorys 1NP

Č. VÝKR.
D.1.3.3



LEGENDA

KONSTRUKCE, POŽÁRNÍ ÚSEKY

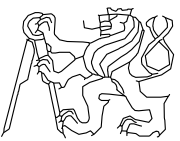
- - - - - HRANICE POŽÁRNÍHO ÚSEKU
- N01.01-IV OZNAČENÍ POŽÁRNÍHO ÚSEKU
- REW 30 DP1 POŽÁDOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST STĚN
- ∇ REI 180 DP1 POŽÁDOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST POŽÁRNÍCH STROPŮ

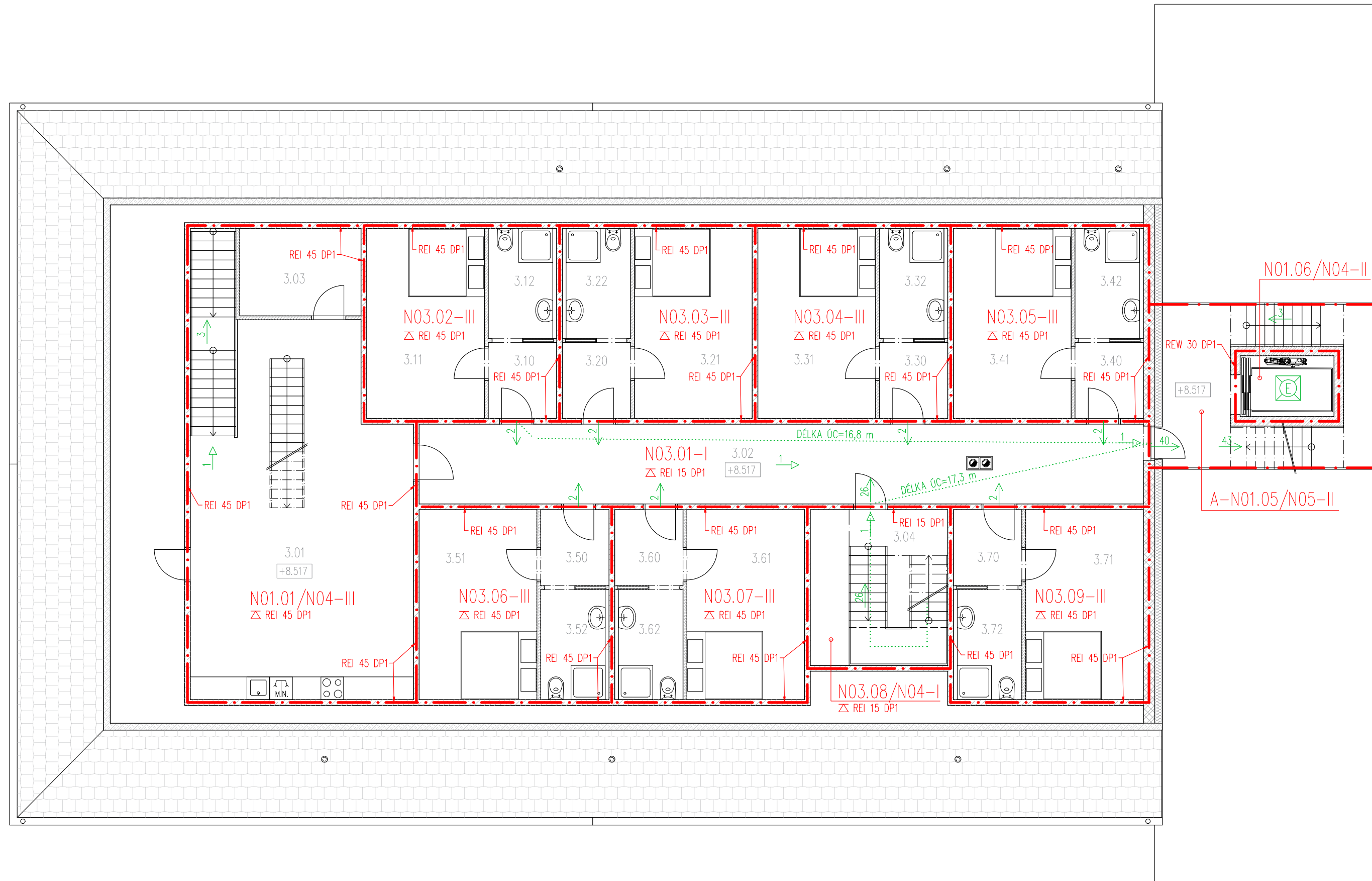
EVAKUACE

- 5 → SMĚR ÚNIKU (+počet unikajících osob)
- 120 → VÝCHOD NA VOLNÉ PROSTRANSTVÍ
- 1 → UMÍSTĚNÍ A IDENTIFIKACE POŽÁRNÍ TABULKY (v tomto výkresu značí pouze směr úniku)
- E EVAKUAČNÍ VÝTAH (1100x2100 mm)



±0.000 = +278,2 m n. m.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
Budovy a prostředí	K124	Edita Šmahelová		
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE			
2.	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.			
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:			FORMÁT	5xA4
Vodní tvrz, Třebnouševy			MĚŘÍTKO	1:100
			DATUM	18.11.2023
			OBSAH :	Č. VÝKR.
PBŘ – půdorys 2NP				



LEGENDA


KONSTRUKCE, POŽÁRNÍ ÚSEKY

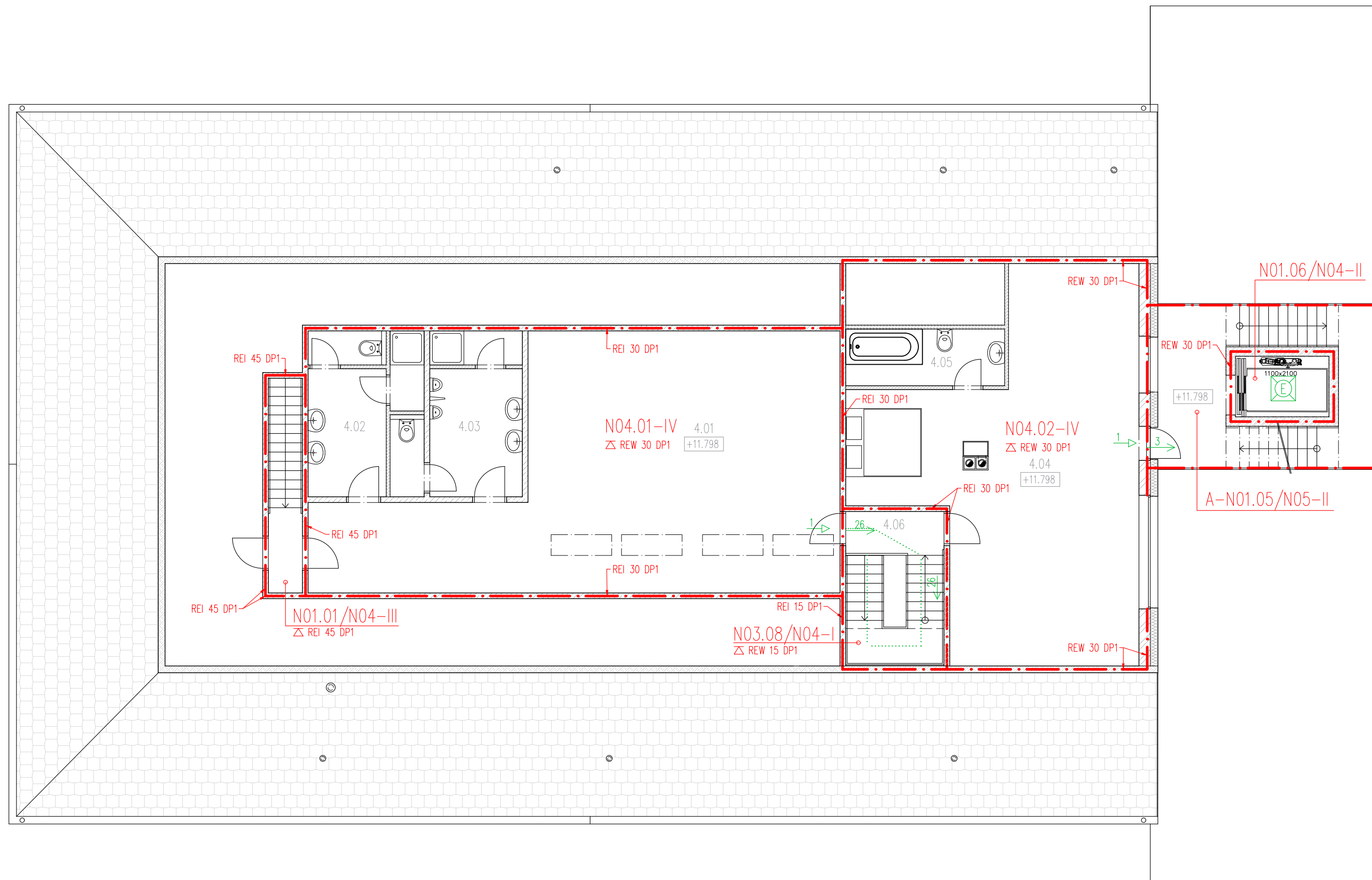
- - - - - HRANICE POŽÁRNÍHO ÚSEKU
- N01.01-IV OZNAČENÍ POŽÁRNÍHO ÚSEKU
- REW 30 DP1 POŽADOVANÁ POŽÁRNÍ ODLNOST STĚN
- Σ REI 180 DP1 POŽADOVANÁ POŽÁRNÍ ODLNOST POŽÁRNÍCH STROPŮ

EVAKUACE

- 5 SMĚR ÚNIKU (+počet unikajících osob)
- 120 VÝCHOD NA VOLNÉ PROSTRANSTVÍ
- 1 UMÍSTĚNÍ A IDENTIFIKACE POŽÁRNÍ TABULKY (v tomto výkresu značí pouze směr úniku)
- ⊞ E EVAKUAČNÍ VÝTAH (1400x1200 mm)

±0.000 = +278,2 m n. m.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
Budovy a prostředí	K124	Edita Šmahelová		
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE			
2.	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.			
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:			FORMÁT	5x4
Vodní tvrz, Třebnouševy			MĚŘÍTKO	1:100
OBSAH :			DATUM	18.11.2023
			Č. VÝKR.	D.1.3.5
PBŘ – půdorys 3NP				



LEGENDA

KONSTRUKCE, POŽÁRNÍ ÚSEKY

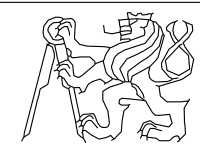
- · - · - · HRANICE POŽÁRNÍHO ÚSEKU
- N01.01-IV OZNAČENÍ POŽÁRNÍHO ÚSEKU
- REW 30 DP1 POŽADOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST STĚN
- Σ REI 180 DP1 POŽADOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST POŽÁRNÍCH STROPŮ

EVAKUACE

- 5 → SMĚR ÚNIKU (+počet unikajících osob)
- 120 → VÝCHOD NA VOLNÉ PROSTRANSTVÍ
- 1 → UMÍSTĚNÍ A IDENTIFIKACE POŽÁRNÍ TABULKY (v tomto výkresu značí pouze směr úniku)
- E EVAKUAČNÍ VÝTAH (1100x2100 mm)



±0.000 = +278,2 m n. m.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
Budovy a prostředí	K124	Edita Šmahelová		
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE			
2.	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.			
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:			FORMÁT	5xA4
Vodní tvrz, Třebnouševy			MĚŘÍTKO	1:100
			DATUM	18.11.2023
OBSAH :			Č. VÝKR.	D.1.3.6
PBŘ – půdorys 4NP				

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb



Diplomová práce

Vodní tvrz

Water fortress

ČÁST D.1.4

Technika prostředí staveb

Vedoucí práce: Ing. Kamil Staněk, Ph.D.


Vypracovala: Bc. Edita Šmahelová

Datum odevzdání: 08. 01. 2024

D.1.4 Technika prostředí staveb

Obsah

- D.1.4.1 Technická zpráva
- D.1.4.2 Koncept TZB systémů
- D.1.4.3 Trasování rozvodů TZB 1.PP
- D.1.4.4 Trasování rozvodů TZB 1.NP
- D.1.4.5 Trasování rozvodů TZB 2.NP
- D.1.4.6 Trasování rozvodů TZB 3.NP
- D.1.4.7 Trasování rozvodů TZB 3.NP

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
Budovy a prostředí	K124	Bc. Edita Šmahelová		
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE	KONZULTANT		
2.	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.	doc. Ing. Michal Kabrhel, Ph.D		
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:			FORMÁT	A4
Vodní tvrz, Třebnouševes			DATUM	08.01.2024
PŘÍLOHA : Technika prostředí staveb TECHNICKÁ ZPRÁVA			D.1.4.1	

D.1.4.1 Technická zpráva

Obsah

1.	Identifikační údaje.....	2
2.	Charakteristika objektu	2
3.	Vodovod.....	2
3.1	Zdroj vody.....	2
3.2	Přípojka	3
3.3	Vodoměrná sestava	3
3.4	Zařizovací předměty	3
3.5	Vnitřní vodovod	3
3.6	Příprava teplé vody	4
4.	Kanalizace	4
4.1	Hlavní kanalizační stoka	4
4.2	Přípojka kanalizace	4
4.3	Splašková kanalizace	4
4.4	Dešťová kanalizace	5
4.5	Zařizovací předměty	5
5.	Vytápění	5
5.1	Zdroj tepla.....	5
5.2	Otopná tělesa.....	5
5.3	Materiál potrubí	6
6.	Větrání.....	6
7.	Výpočtová část	7
7.1	Návrh dimenze větrání	7
7.2	Návrh zásobování teplem a přípravy teplé vody.....	11
7.3	Návrh fotovoltaické elektrárny	15
8.	Seznam použité literatury	17
9.	Seznam obrázků a tabulek.....	17

1. Identifikační údaje

Název stavby:	Vodní tvrz Třebnouševes
Místo stavby:	Třebnouševes 49
Účel stavby:	Stavební úpravy, vestavba, přístavba a změna účelu užívání
Projektant:	Bc. Edita Šmahelová

2. Charakteristika objektu

Řešený objekt ve stávajícím stavu disponuje obdélníkovým průřezem rozměru 29,3x17,2 m se dvěma nadzemními a jedním podzemním užitným podlažím. Nad posledním užitným podlažím se rozprostírá prostorné, avšak momentálně nevyužívané, podkroví. Budova je zastřešena sedlovou střechou mansardového typu s valbami po obou koncích. Celková výška objektu činí 15,2 m, přičemž konstrukční výška jednotlivých pater je proměnná: 1.NP: 4,9m; 2.NP: 2,8m.

Dle investičního záměru mají být do původní konstrukce krovu vestavena dvě nová užitná podlaží společně se střešní terasou. U severozápadní fasády bude k budově přistavena terasa v úrovni 2.NP a z požárně bezpečnostních důvodů také evakuační výtah a vnější schodiště po výšce celého objektu.

Dle architektonické studie bude 1.NP sloužit jako společenský sál ve kterém se kromě převažujícího volného prostoru nachází kuchyně a hygienické zázemí pro návštěvníky. Půdorys 2.NP je rozdělen na soukromou galerii ve východní části a dva apartmány v části západní. Ve 3.NP je navrženo 7 ubytovacích jednotek, tzv. temných komor, a s nimi také sklad a kuchyňský kout na společné chodbě. Ve 4.NP se v jedné části rozprostírá noclehárna s hygienickým zázemím pro ubytované a v části druhé soukromý rekreační byt investorů, který navíc disponuje střešní terasou v 5.NP.

3. Vodovod

3.1 Zdroj vody

Objekt je již ve stávajícím stavu připojen k veřejnému vodovodnímu řádu, který probíhá pod vozovkou v přilehlé jihovýchodní ulici (ulice v této obci nejsou pojmenované).

3.2 Přípojka

V navrhovaném stavu bude stávající přípojka nahrazena novou, která povede od vodoměrné šachty do veřejné vodovodní sítě s celkovou délkou 6,3 m. Přípojka bude provedena z polyetylenu (PE) DN50, vedena ve sklonu 3%, uložena do rýhy na pískový podsyp o tloušťce 100 mm a krytá štěrkopískovým obsypem o tloušťce 300 mm.

3.3 Vodoměrná sestava

Vodoměrná sestava je uložena vně objektu, 2,6 m od jeho hrany, v železobetonové vodoměrné šachtě (800x1200 mm).

Vodoměrná sestava obsahuje ve směru toku vody následující armatury:

- Kulový uzávěr DN50
- Filtr
- Redukce
- Vodoměr (dodává správce vodovodu)
- Redukce
- Vypouštění
- Kulový uzávěr

3.4 Zařizovací předměty

V 1.NP se nachází hygienické zázemí pro návštěvníky obsahující v součtu: 3x WC, 4x umyvadlo a 2x pisoár. Dále se zde nachází kuchyně vybavená: 1x myčkou nádobí a 1x dřezem.

Ve 2.NP jsou zařizovací předměty osazené pouze v apartmánových bytech, ve kterých se shodně nachází: 1x sprchový kout, 1x WC a 2x umyvadlo.

Ve 3.NP se nachází 7 bytovacích jednotek, každá z nich obsahuje: 1x sprchový kout, 1x WC a 1x umyvadlo. V prostoru chodby je umístěn také kuchyňský kout vybavený: 1x myčkou na nádobí a 1x dřezem.

Hygienické zázemí noclehárny ve 4.NP v součtu obsahuje: 2x WC, 2x sprchový kout, 4x umyvadla a 2x pisoáry. Koupelna rekreačního bytu v tomtéž podlaží je vybavena: 1x vanou, 1x WC, 1x umyvadlem.

3.5 Vnitřní vodovod

Rozvod teplé, studené a cirkulační vody je po jednotlivých patrech veden ve dvou instalačních šachtách, s výjimkou 4.NP, kam tyto rozvody z důvodu geometrie střechy putují v podhledu místnosti 3.11. Rozvody vnitřního vodovodu jsou provedeny z plastových trubek PPR (různé světlosti).

3.6 Příprava teplé vody

Teplá voda bude připravována centrálně v technické místnosti v suterénu. Pro ohřev vody je navržen zásobník Regulus RBC 1500 o celkovém objemu 1 492 l. Zdrojem tepla pro přípravu TUV je tepelné čerpadlo. Pro případnou regulaci teploty vody je zásobník navíc vybaven elektrickou topnou patronou. Objem zásobníku by měl být dostatečný i při maximální obsazenosti objektu.

4. **Kanalizace**

4.1 Hlavní kanalizační stoka

- Splaškové odpadní vody jsou od veškerých zařizovacích předmětů odvedeny pomocí plastových trubek (PVC) do jednotné veřejné kanalizační sítě
- Dešťové vody jsou ze šikmé střechy a střešní terasy odváděny lakovanými pozinkovanými okapy a svody a následně svedeny plastovým svodným potrubím do revizní šachty a jednotné kanalizační sítě.

4.2 Přípojka kanalizace

Nová kanalizační přípojka, která nahrazuje stávající, je napojena na jednotnou kanalizační síť pod vozovkou v přiléhající jihovýchodní komunikaci.

Přípojka je vedena od revizní šachty do veřejné k. sítě ve sklonu 3%, provedena z PP trubek DN 300, které budou uloženy do rýhy se štěrkopískovým obsypem. Celková délka přípojky činí 9,5 m.

4.3 Splašková kanalizace

Od zařizovacích předmětů je kanalizace vedena celkem čtyřmi svodnými potrubími, přičemž dvě z nich vedou stávajícími šachtami a zbylé budou po koordinaci se statikem procházet buď nově vzniklými šachtami v severozápadní části budovy, či přímo obvodovými stěnami. Každé stoupací potrubí bude ve vrcholu doplněno o větrací potrubí, které bude vyvedeno nad střešní rovinu.

Vnitřní splašková kanalizace ústí vně objektu do revizní šachty \varnothing 1000 mm, kde se mísí s kanalizací dešťovou. Za revizní šachtou již pokračuje přípojka jednotné kanalizace.

4.4 Dešťová kanalizace

Dešťové vody jsou ze šikmé střechy odváděny vně objektu okapovými žlaby z lakovaného pozinku o $\varnothing 200$ mm a čtyřmi dešťovými svody z téhož materiálu o $\varnothing 120$ mm. Ze střešní terasy je dešťová voda odváděna jedním hlavním a druhým záložním vyhřívaným plastovým chrličem do svodného potrubí $\varnothing 100$ mm z lakovaného pozinku. Navazující svodné rozvody prochází podél budovy až do revizní šachty, kde se mísí s kanalizací splaškovou.

4.5 Zařizovací předměty

Všechny zařizovací předměty jsou ke kanalizaci připojeny přes zápachovou uzávěrku. Osazené zařizovací předměty jsou keramické, s výjimkou nerezových dřezů.

5. Vytápění

5.1 Zdroj tepla

Pro vytápění celého objektu je navrženo tepelné čerpadlo typu země-voda. Zemní hlubinné vrty budou zhotoveny před budovou v jihovýchodní části pozemku. Vnitřní jednotka tepelného čerpadla se společně s akumulacním zásobníkem nachází v technické místnosti v 1.PP. Z vnitřní jednotky vede otopná soustava přes rozdělovač a sběrač do vyšších pater k jednotlivým patrovým rozdělovačům a samostatným větvím podlahového vytápění. Akumulační zásobník bude navíc vybaven elektrickou topnou patronou, která bude v případě nutnosti dohřívat vodu v otopné soustavě.

Hlavní stoupačka otopné soustavy, která je z technické místnosti vedena šachtou S, se v 2.NP rozděluje a do vyšších pater pokračují již stoupačky dvě.

Při výpočtu tepelných ztrát prostupem a větráním (viz výpočet níže) vyšla celková ztráta objektu : $Q = 14,80$ kW, což v předběžném stavu představuje i potřebný výkon dodaný zdrojem tepla. S tímto podkladem navrhuji tepelné čerpadlo NIBE S1155-16 země-voda s jmenovitým výkonem 4-16 kW a topným faktorem tepelného čerpadla COP 4,85 při teplotním spádu $B0^{\circ}C/W35^{\circ}C$.

5.2 Otopná tělesa

Koncovými prvky v celém objektu jsou potrubí podlahového vytápění, které jsou uloženy ve vrstvě litého anhydritového potěru na speciální fólii k této funkci určené.

V případě zájmu investora navrhuji koupelny dovybavit rovněž přímotopnými elektrickými žebříky.

5.3 Materiál potrubí

Potrubí vedoucí z technické místnosti k jednotlivým patrovým rozdělovačům budou měděná. Soustava podlahových vytápění se skládá z trubek plastohliníkových.

6. Větrání

V celém objektu je navržen režim centrálního nuceného rovnotlakého větrání, který bude zajišťován vzduchotechnickou jednotkou DUPLEX 6 500 Multi-V (viz návrh níže), umístěnou v technické místnosti 0.01 v 1.PP. Tato jednotka bude vybavena rekuperačním výměníkem, ohřivačem, a zvlhčovačem vzduchu a příslušnými filtry. Potrubí pro přívod čerstvého a odvod odpadního vzduchu jsou z technické místnosti vyvedeny přes jihovýchodní stěnu do anglického dvorku.

Hlavní stoupačí potrubí je do jednotlivých pater vedeno nejprve šachtou S3, která prochází místnostmi 1.03 a 2.01. V úrovni stropní konstrukce 2.NP je šachta zakončena požární přepážkou a místností 3.01 již stoupačí potrubí prochází volně. Ve 4.NP je stoupačí potrubí dovedeno za obvodové zdi noclehárny.

V zaklenutých místnostech 1.NP je rozvod VZT veden v podlaze ve vrstvě tepelné izolace k přírodním podlahovým konvektorům. Ve zbylé části 1.NP jsou rozvody umístěny v podhledu. Ve 2.NP jsou ležaté rozvody vedeny nejprve instalační mezerou v obvodové stěně, vznikající důsledkem zvýšení světlé výšky 2.NP, odkud jsou k jednotlivým koncovým prvkům vedeny v podhledu. Výhodou tohoto řešení je eliminování křížení přírodních a odvodních potrubí o vyšších dimenzích v prostoru galerie. Ve vestavovaném podkrovním 3.NP jsou rozvody vedeny za obvodovými příčkami ke přírodním a odvodním stěnovým prvkům. V 4.NP je odvodní potrubí vedeno shodně jako v předchozím podlaží, avšak přírodní rozvody jsou zde vedeny přiznaně v konstrukci krovu nad falešnými hambálky v místnosti 4.01, odkud přechází do podhledu v místnosti 4.04.

Odvod vzduchu od kuchyňských digestoří je od zbylého VZT systému oddělen. Konkrétně z kuchyně v 1.NP (1.04) je odvod vyveden do exteriéru přes přilehlou fasádu a stěnový ventilátor. Z kuchyňského koutu v 3.NP (3.01) je odvod vyveden na střechu.

7. Výpočtová část

7.1 Návrh dimenze větrání

7.1.1 Výpočet množství přiváděného a odváděného vzduchu

Tabulka 1 - Tabulka místností a jejich obsazenost

Místnost	Účel	Plocha [m ²]	Objem [m ³]	Počet osob
1.01	Vstupní hala	49,61	207,12	25
1.02	Společenský sál 1	187,89	784,44	94
1.03	Společenský sál 2	43,35	180,99	22
1.04	Kuchyně	50,12	209,25	4
1.05	WC Ženy	8,02	33,48	-
1.06	WC Muži	6,95	29,02	-
2.01	Galerie	275,06	770,17	55
2.02	Chodba	15,79	44,21	-
2.03	Předsíň	5,83	16,32	-
2.04	Ložnice	31,09	87,05	2
2.05	Koupelna	9,13	25,56	-
2.06	Předsíň	7,04	19,71	-
2.07	Ložnice	41,92	117,38	2
2.08	Koupelna	10,11	28,31	-
3.01	Chodba + KK	59,69	155,19	2
3.02	Chodba	40,05	104,13	-
3.03	Sklad	7,40	19,24	-
3.04	Schodiště	51,28	133,33	-
3.10	Předsíň	3,60	9,36	-
3.11	Ložnice	15,50	40,30	1
3.12	Koupelna	5,22	13,57	-
3.20	Předsíň	3,60	9,36	-
3.21	Ložnice	15,50	40,30	1
3.22	Koupelna	5,22	13,57	-
3.30	Předsíň	3,60	9,36	-
3.31	Ložnice	15,50	40,30	1
3.32	Koupelna	5,22	13,57	-
3.40	Předsíň	3,60	9,36	-
3.41	Ložnice	15,50	40,30	1
3.42	Koupelna	5,22	13,57	-
3.50	Předsíň	3,60	9,36	-
3.51	Ložnice	15,50	40,30	1
3.52	Koupelna	5,22	13,57	-
3.60	Předsíň	3,60	9,36	-
3.61	Ložnice	15,50	40,30	1
3.62	Koupelna	5,22	13,57	-
3.70	Předsíň	3,60	9,36	-
3.71	Ložnice	15,50	40,30	1
3.72	Koupelna	5,22	13,57	-
4.01	Noclehárna	77,43	201,32	26
4.02	Koupelna Ž	12,10	31,46	-
4.03	Koupelna M	12,10	31,46	-

4.04	Byt	64,11	166,69	2
4.05	Koupelna	6,30	16,38	-
4.06	Schodiště	2,24	5,82	-
5.01	Střešní terasa	28,58	-	-

Množství přiváděného vzduchu v jednotlivých místnostech bylo určeno na základě následujících výpočetních vztahů:

- Podle osob

$$V_p = n * q \text{ [m}^3/\text{h]}$$

n – počet osob

q – doporučená hodnota – člověk v klidu; q = 25 [m³/h/osobu]

- Podle minimální intenzity

$$V_p = V * n \text{ [m}^3/\text{h]}$$

V – objem místnosti [m³]

n – intenzita větrání [h⁻¹] – minimální intenzita: n = 0,5 [h⁻¹]

- Podle produkce škodlivin

$$V_p = \frac{m_{CO_2}}{(\rho_{max} - \rho_{CO_2}) * 10^{-3}} \text{ [m}^3/\text{h]}$$

m_{CO₂} – produkce CO₂ (člověk v klidu: 13 l/h; člověk při lehké činnosti 19 l/h)

ρ_{mas} – max. koncentrace v interiéru; ρ_{mas} = 1200 ppm

ρ_{CO₂} – koncentrace CO₂ přiváděného vzduchu; ρ_{CO₂} = 350 ppm

- Podle produkce vlhkosti

$$V_p = \frac{G}{\rho * (x_i - x_p)} \text{ [m}^3/\text{h]}$$

G – produkce vlhkosti ve větraném interiéru (člověk v klidu: 30 g/h; člověk při lehké činnosti 50 g/h)

x_i – měrná vlhkost interiérového vzduchu; x_i = 5,7 [g/kg s.v.]

x_p – měrná vlhkost přiváděného venkovního vzduchu; x_p = 1 [g/kg s.v.]

ρ - měrná hmotnost vzduchu; ρ = 1,2 [kg/m³]

Tabulka 2 – Množství přiváděného a odváděného vzduchu

Množství čerstvého vzduchu						
[m ³ /h]						
Místnost	Podle osob	Podle minimální intenzity	Podle produkce škodlivin	Podle produkce vlhkosti	Nárazové větrání (Průtok odsávaného vzduchu)	Průtok přiváděného vzduchu
1.01	620,1	103,6	379,4	131,9	-	620,1
1.02	2348,6	392,2	1436,8	499,7	-	2348,6
1.03	541,9	90,5	331,5	115,3	-	541,9
1.04	100,0	104,6	89,4	35,5	100,0	104,6
1.05	-	16,7	-	-	25,0	-
1.06	-	14,5	-	-	25,0	-

2.01	1375,3	385,1	841,4	292,6	-	1375,3
2.05	-	22,1	-	-	-	-
2.06	-	8,2	-	-	-	-
2.07	50,0	43,5	30,6	10,6	-	50,0
2.08	-	12,8	-	-	75,0	-
2.09	-	9,9	-	-	-	-
2.10	50,0	58,7	30,6	10,6	-	58,7
2.11	-	14,2	-	-	75,0	-
3.01	50,0	77,6	44,7	17,7	100,0	100,0
3.02	-	52,1	-	-	-	-
3.03	-	9,6	-	-	-	-
3.04	-	66,7	-	-	-	-
3.10	-	4,7	-	-	-	-
3.11	25,0	20,2	15,3	5,3	-	25,0
3.12	-	6,8	-	-	75,0	-
3.20	-	4,7	-	-	-	-
3.21	25,0	20,2	15,3	5,3	-	25,0
3.22	-	6,8	-	-	75,0	-
3.30	-	4,7	-	-	-	-
3.31	25,0	20,2	15,3	5,3	-	25,0
3.32	-	6,8	-	-	75,0	-
3.40	-	4,7	-	-	-	-
3.41	25,0	20,2	15,3	5,3	-	25,0
3.42	-	6,8	-	-	75,0	-
3.50	-	4,7	-	-	-	-
3.51	25,0	20,2	15,3	5,3	-	25,0
3.52	-	6,8	-	-	75,0	-
3.60	-	4,7	-	-	-	-
3.61	25,0	20,2	15,3	5,3	-	25,0
3.62	-	6,8	-	-	75,0	-
3.70	-	4,7	-	-	-	-
3.71	25,0	20,2	15,3	5,3	-	25,0
3.72	-	6,8	-	-	75,0	-
4.01	645,3	100,7	394,7	137,3	-	645,3
4.02	-	15,7	-	-	75,0	-
4.03	-	15,7	-	-	75,0	-
4.04	50,0	83,3	30,6	10,6	-	83,3
4.05	-	8,2	-	-	75,0	-
4.06	-	2,9	-	-	-	-
5.01	-	-	-	-	-	0,0
Celkové množství čerstvého vzduchu pro VZT jednotku [m³/h]						6 102,8

V předchozí tabulce jsou zobrazena pouze nezbytná hygienická minima pro množství přiváděného a odváděného vzduchu (nárazové větrání pro jednotlivé účely místností). Pro zajištění rovnotlakého větrání by bylo potřebné návrh doplnit o detailní koordinaci mezi přiváděným a odváděným vzduchem od povolaného specialisty dané profese.

7.1.2 Výpočet předběžné dimenze rozvodů

Dimenze potrubí byly voleny s ohledem na vztah mezi objemovým průtokem a rychlostí vzduchu v potrubí. Rychlost vzduchu v ležatých rozvodech procházející pobytovými prostory nepřekračuje hodnotu 3 m/s, v ostatních shromažďovacích prostorech hodnotu 4,6 m/s. Ve stoupajících potrubích je rychlost vzduchu navržena okolo hodnoty 6,5 m/s ve shromažďovacích prostorech a 3,5 m/s v prostorech pobytových.

Veškerá potrubí v objektu jsou čtyřhranná LKR

Tabulka 3 – Dimenze přírodních rozvodů VZT

Dimenze přírodních rozvodů VZT				
Úsek	Průtok	Návrh a/b		Rychlost
	[m ³ /h]	[mm]	[mm]	[m/s]
Vedení potrubí 1PP				
Ke stoupačkám	3 754,2	355	450	6,53
K rozvodně [1.04]	2 348,6	250	450	5,8
Vedení potrubí 1NP				
Stoupačky v 1.NP	3 754,2	355	450	6,53
1P.podlaha	671,0	100	400	4,6
2P.podlaha	335,5	100	225	4,4
3P.podlaha	620,1	100	400	4,31
1P.podhled	646,5	125	355	4,05
2P.podhled	541,9	125	315	3,82
3P.podhled	104,6	50	160	3,63
Vedení potrubí 2NP				
Stoupačky ve 2.NP	2487,6	315	450	4,87
1P	1 484,0	280	500	2,94
2P	108,7	80	140	2,7
1P.1	392,9	125	315	2,77
1P.2	196,5	125	160	2,73
2P.1	58,7	60	100	2,78
Vedení potrubí 3NP				
Stoupačky ve 3.NP	1003,6	250	355	3,14
1P	100,0	60	160	2,89
2P	175,0	80	225	2,7
2P.1	100,0	60	160	2,89
Vedení potrubí 4NP				
Stoupačky ve 4.NP	728,6	200	355	2,85
1P	728,6	140	500	2,89
2P	83,3	50	180	2,57

7.1.3 Vzduchotechnická jednotka

V předběžném návrhu je zvolena VZT jednotka DUPLEX 6500 Multi-V:

- Max. přiváděný vzduch: 7 400 m³/h
- Max. odváděný vzduch: 7 100 m³/h
- Účinnost rekuperace: až 93%
- Rozměry: výška H = 1 600 mm; délka L = 2 800 mm; šířka B = 1 065 mm

7.2 Návrh zásobování teplem a přípravy teplé vody

7.2.1 Výpočet výkonu zdroje tepla

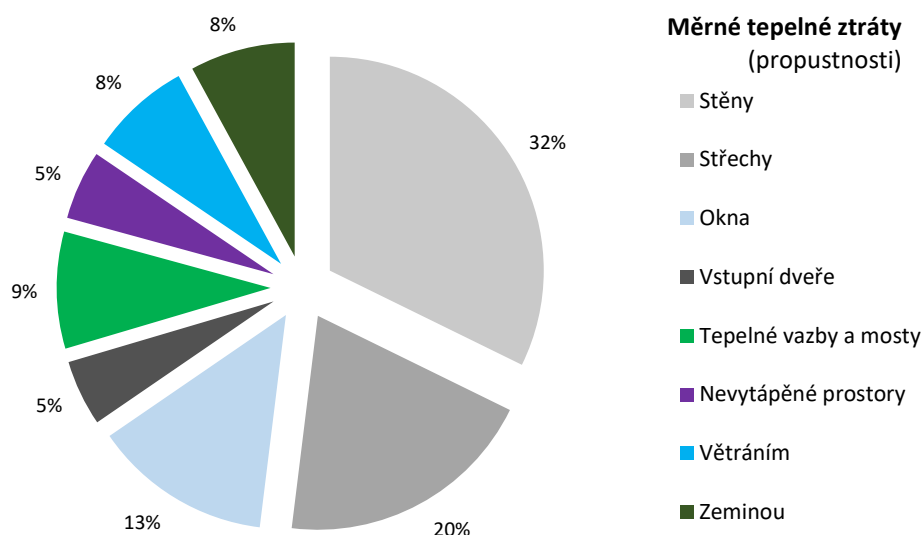
Výpočet byl proveden v MS Excel, kde byly zadány tepelně-technické vlastnosti a rozměry veškerých průsvitných i neprůsvitných obvodových konstrukcí. Následující tabulka uvádí pouze výslednou rekapitulaci měrných tepelných ztrát prostupem i větráním a celkovou hodnotu tepelné ztráty, která slouží jako podklad pro návrh tepelného čerpadla.

Rekapitulace měrných tepelných ztrát:

Tepelná propustnost - stěny	$L_{D,1}$	143,9	W/K
Tepelná propustnost – střechy	$L_{D,2}$	87,9	W/K
Tepelná propustnost – okna	$L_{D,3}$	60,1	W/K
Tepelná propustnost – vstupní dveře	$L_{D,4}$	22,2	W/K
Tepelná propustnost – tepelné vazby a mosty	$L_{D,5}$	39,4	W/K
Tepelná propustnost - nevytápěné prostory	$L_{D,6}$	23,4	W/K
Měrná tepelná ztráta prostupem	H_T	353,5	W/K
Měrná tepelná ztráta větráním	H_V	33,7	W/K
Ustálená tepelná propustnost zeminou	L_s	35,5	W/K
Měrná tepelná ztráta (bez ztráty zeminou)	H'	387,3	W/K
Měrná tepelná ztráta (se ztrátou zeminou L_s)	H	422,7	W/K

↑ pro výpočet časové konstanty budovy

Tepelná ztráta (potřebný výkon dodaný zdrojem tepla)	Q	14 796	W
---	----------	---------------	----------

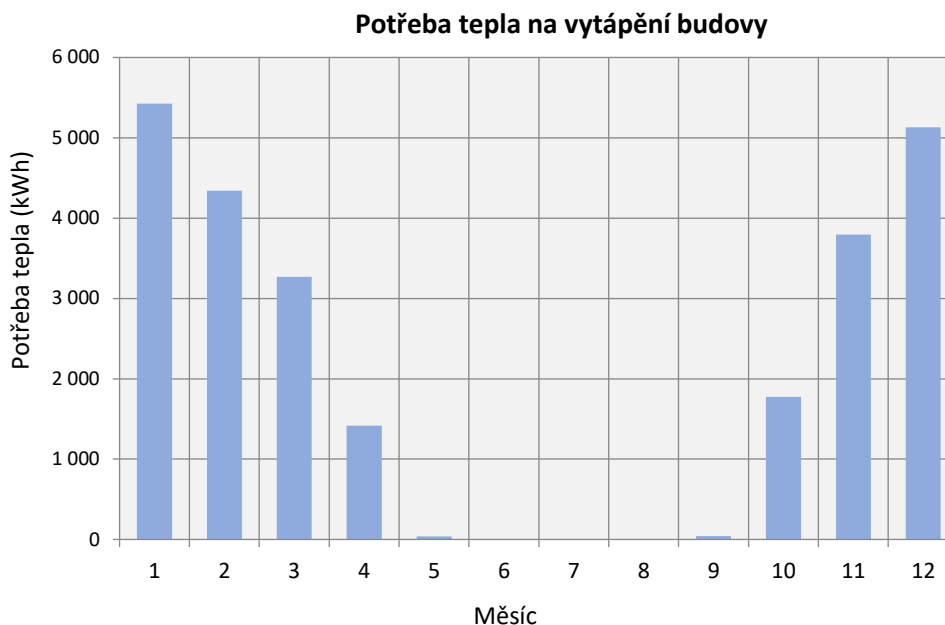


7.2.2 Výpočet potřeby tepla na vytápění

Výpočet potřeby tepla na vytápění budovy proběhl obdobně v MS excel

Tabulka 4 – Výpočet potřeby tepla na vytápění

Měsíc	délka t		venkovní teplota θ_e (°C)	vnitřní teplota θ_i (°C)	tepelná ztráta Q_L (kWh)	celkové využ. tep. zisky Q_g (kWh)	potřeba tepla Q_h (kWh)
	dny d	hodiny hod					
1	31	744	-2,3	20,0	7 187	1 761	5 427
2	28	672	-1,0	20,0	6 166	1 825	4 341
3	31	744	2,7	20,0	5 710	2 441	3 269
4	30	720	7,2	20,0	4 185	2 769	1 417
5	31	744	12,0	20,0	2 825	2 787	38
6	30	720	15,3	20,0	1 713	1 713	0
7	31	744	16,9	20,0	1 233	1 233	0
8	31	744	16,3	20,0	1 380	1 380	0
9	30	720	12,8	20,0	2 356	2 316	41
10	31	744	7,7	20,0	4 004	2 230	1 774
11	30	720	2,6	20,0	5 415	1 621	3 794
12	31	744	-0,8	20,0	6 681	1 549	5 132
CELKEM ZA ROK					48 855	23 623	25 232



Z výsledků plyne, že roční potřeba tepla na vytápění činí: $Q_h = 25,2$ [MWh]

Měrná potřeba tepla budovy vztažená k vytápěné ploše: $E_A = 16,2$ [kWh/(m²a)]

7.2.3 Výpočet potřeby teplé vody a návrh zásobníku TUV

- Výpočet **potřeby tepla na ohřev teplé vody** proběhl v MS excel s následujícími výsledky. Předpokladem byla spotřeba teplé vody 28 [l/(lůžko a den)] v bytovacích zařízeních a 20 [l/(osobu a den)] v ostatních prostorech.

Lokalita výpočtu

Průměrná délka otopného období

Výpočtová teplota ohřívání vody (studená)

Požadovaná teplota teplé vody

Celková potřeba teplé vody za den

Uvažované energetické ztráty systému přípravy TV

Třebnoušev		
d =	242	dni
t1 =	13	°C
t2 =	55	°C
V _{2p} =	2,148	m ³ /den
z =	0,3	-

Doplňující data:

Měrná hmotnost vody

Měrná tepelná kapacita vody

c = 4 186 J/kg.K

ρ = 1 000 kg/m³

Výsledky:

Denní potřeba tepla pro ohřev teplé vody

Roční potřeba tepla pro ohřev teplé vody

Roční potřeba tepla pro ohřev teplé vody

Q_{tuv,d} 138,0 kWh/den

Q_{tuv,r} 45,28 MWh/rok

Q_{tuv,r} 162,99 GJ/rok

$$Q_{TUV,D} = \frac{(1+z) \cdot V_{2P} \cdot c \cdot \rho \cdot (t_2 - t_1)}{3600 \cdot 1000} \text{ [kWh / den]}$$

$$Q_{TUV,ROK} = \frac{Q_{TUV,DEN} \cdot d + 0,7 \cdot Q_{TUV,DEN} \cdot (365 - d)}{1000} \text{ [MWh / rok]}$$

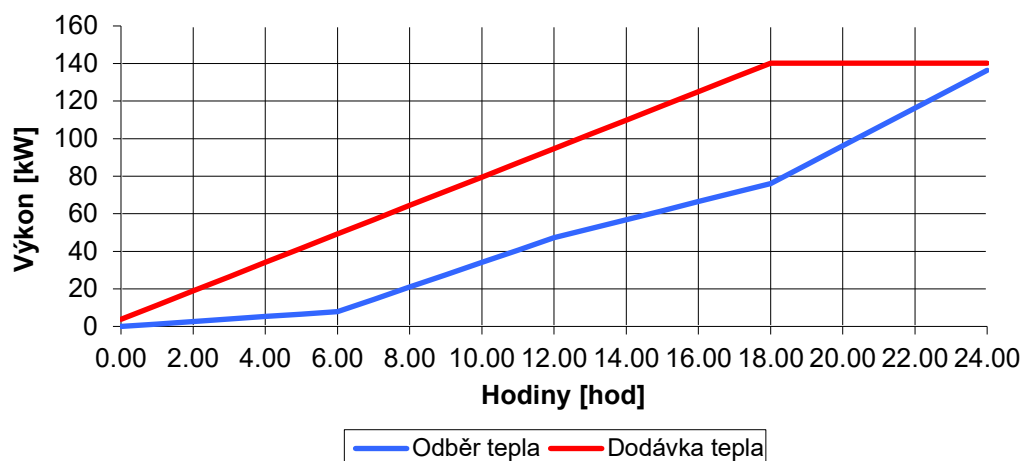
- Výpočet pro **návrh velikosti zásobníku TUV** byl rovněž proveden v MS excel s následujícími vstupy a výsledky:

Potřeba teplé vody za periodu (nejčastěji den)	V =	2,148	m ³
Výpočtová teplota ohřívání vody (studená)	t1 =	13	°C
Požadovaná teplota teplé vody	t2 =	55	°C
Měrná tepelná kapacita vody	c =	1,163	kW/m ³ .K
Uvažované energetické ztráty systému přípravy TV	z =	0,3	-
Teplo potřebné pro ohřev teplé vody	E1 =	104,9	kW
Teplo ztracené při ohřevu a dopravě TV	E2 =	31,5	kW
Celkové teplo potřebné k ohřevu teplé vody	E =	136,4	kW

Křivka odběru teplé vody (maximálně pět fází)	Start [hod]	Konec	Procenta
		[hod]	
Fáze jedna	0	6	0%
Fáze dva	6	12	30%
Fáze tři	12	18	20%
Fáze čtyři	18	24	50%
Fáze pět	0	0	0%
			100%

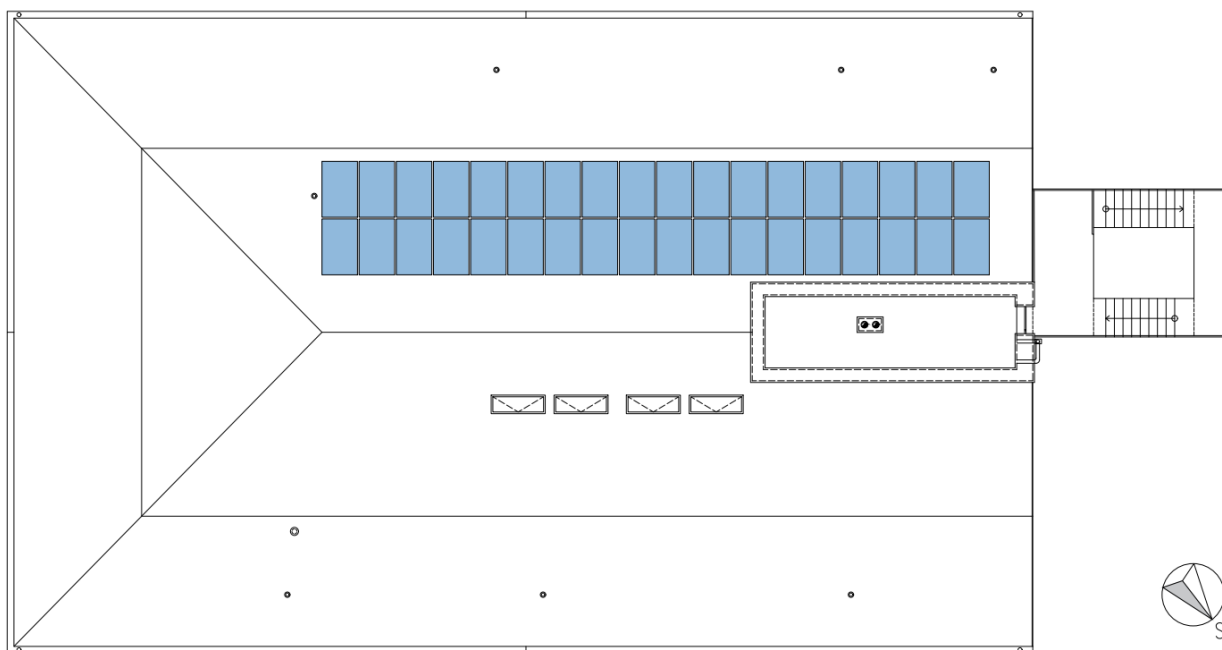
Doba ohřevu teplé vody		18	hod
Doba přestávky mezi ohřevy teplé vody		6	hod
Míra nadsazení křivky		50%	
Minimální hodnota míry nadsazení		0%	
Maximální rozdíl energií (požadovaná - dodaná)	$\Delta E =$	64,1	kWh
Potřebný výkon kotle (kotlové soustavy)	Q =	7,6	kW
Minimální velikost zásobníku teplé vody	V =	1,3	m ³

Křivka odběru a dodávky tepla



7.3 Návrh fotovoltaické elektrárny

Fotovoltaická elektrárna se nachází na šikmé střeše, konkrétně na horní části mansardové střechy (obr. 1 **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**), orientované jihozápadně. Celkově zde bude uloženo 36 fotovoltaických panelů. Přetoky el. energie budou přeprodány do sítě distributora.



obr. 1 - Schéma uložení fotovoltaické elektrárny na střeše

- Návrh panelu: MSMSxxxM6-72 M cells half cut – 450 W
 - Výrobce: München Energieprodukte
 - Článek: monokrystalický křemík 166 mm
 - Nominální výkon 1 panelu: 450 Wp

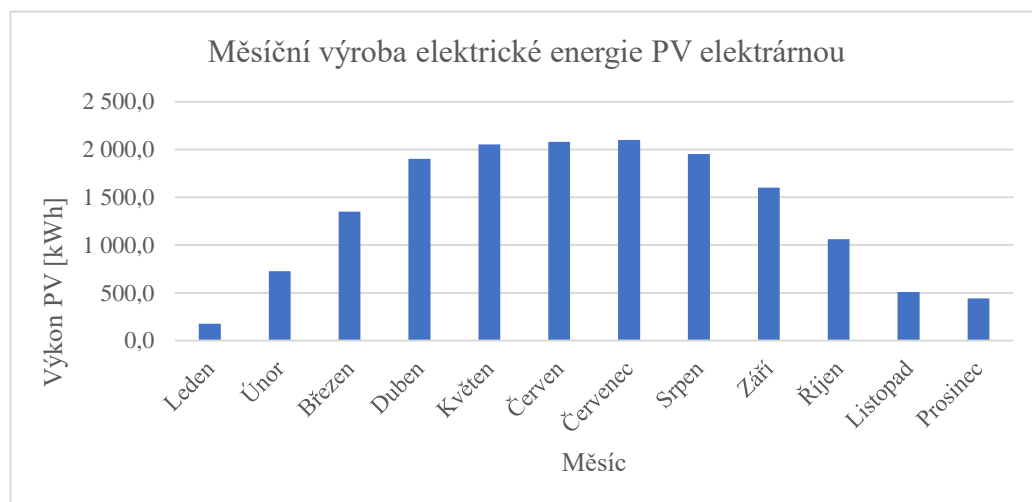
- Celkový výkon bez ztrát: 36 panelů x 450 Wp = **16,2 kWp**
 - Rozměr: 2 108 x 1 048 mm
 - Sklon: 38°
- **Produkce elektrické energie PV elektrárny**

Výpočet proběhl za pomoci fotovoltaické geografického informačního systému, spravovaného evropskou komisí [1] (protokol o výpočtu – viz dokladová část E.5)

Celková roční produkce elektrické energie činí **15,96 MWh**

Tabulka 5 – Výroba elektrické energie PV elektrárnou

Měsíční produkce PV elektrárny	
Měsíc	Výroba el. Energie [kWh]
Leden	178,4
Únor	727,9
Březen	1 350,8
Duben	1 903,6
Květen	2 051,6
Červen	2 081,4
Červenec	2 101,6
Srpen	1 953,1
Září	1 600,9
Říjen	1 062,4
Listopad	507,5
Prosinec	440,9
CELKEM	15 960,1



obr. 2 - Grafické znázornění produkce el. energie PV elektrárnou

8. Seznam použité literatury

[1] *Photovoltaic geographical information systém*. [Online]. Dostupné z: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/ [cit. 2023-12-26].

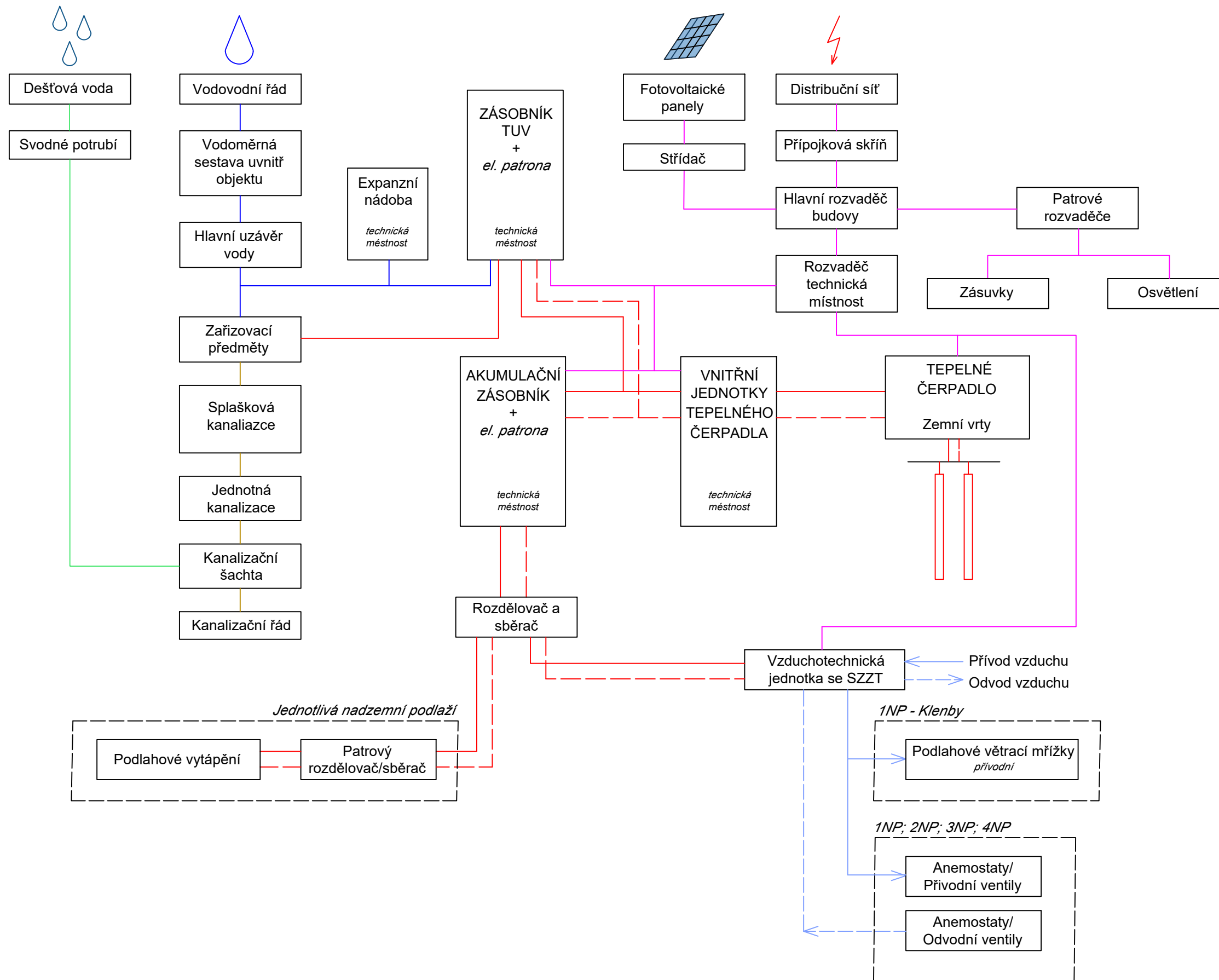
9. Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků


obr. 1 - Schéma uložení fotovoltaické elektrárny na střeše	15
obr. 2 - Grafické znázornění produkce el. energie PV elektrárnou	16

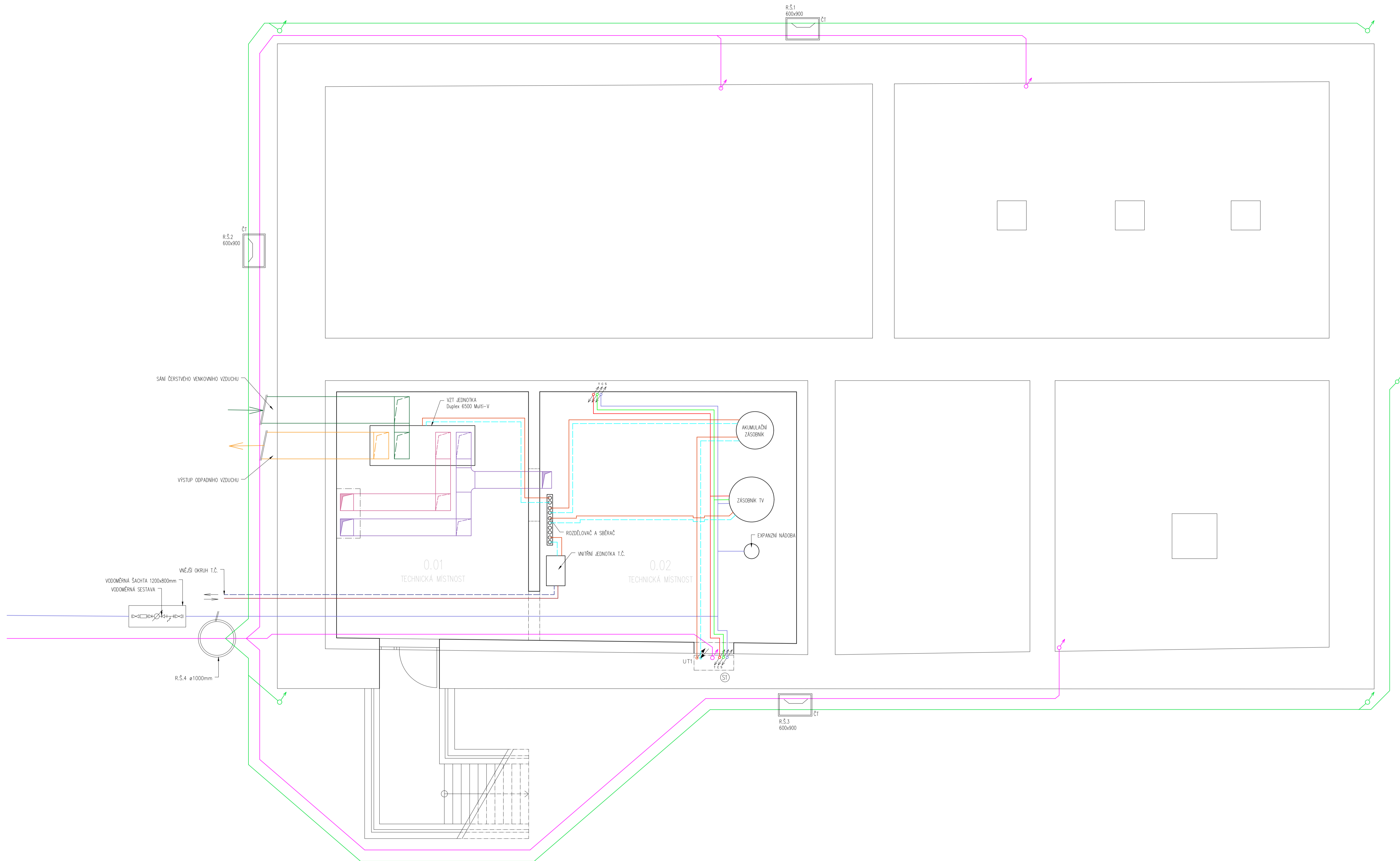
Seznam tabulek

Tabulka 1 - Tabulka místností a jejich obsazenost	7
Tabulka 2 – Množství přiváděného a odváděného vzduchu.....	8
Tabulka 3 – Dimenze přívodních rozvodů VZT	10
Tabulka 4 – Výpočet potřeby tepla na vytápění	12
Tabulka 5 – Výroba elektrické energie PV elektrárnou.....	16



- LEGENDA**
- Dešťová voda
 - Vodovod
 - Splašková kanalizace
 - Elektřina
 - Vytápění
 - Vzduchotechnika

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
Budovy a prostředí	K124	Edita Šmahelová		
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE			
2.	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.			
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:			FORMÁT	A3
Vodní tvrz, Třebnouševs			MĚŘITKO	1:80
			DATUM	27.10.2023
OBSAH :			Č. VÝKR.	D.1.4.2
Koncept TZB				



LEGENDA KANALIZACE

- Splašková kanalizace
- Dešťová kanalizace

LEGENDA VODOVOD


- Rozvod studené vody
- Rozvod teplé vody
- Rozvod cirkulační vody

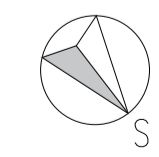
LEGENDA VYTÁPĚNÍ

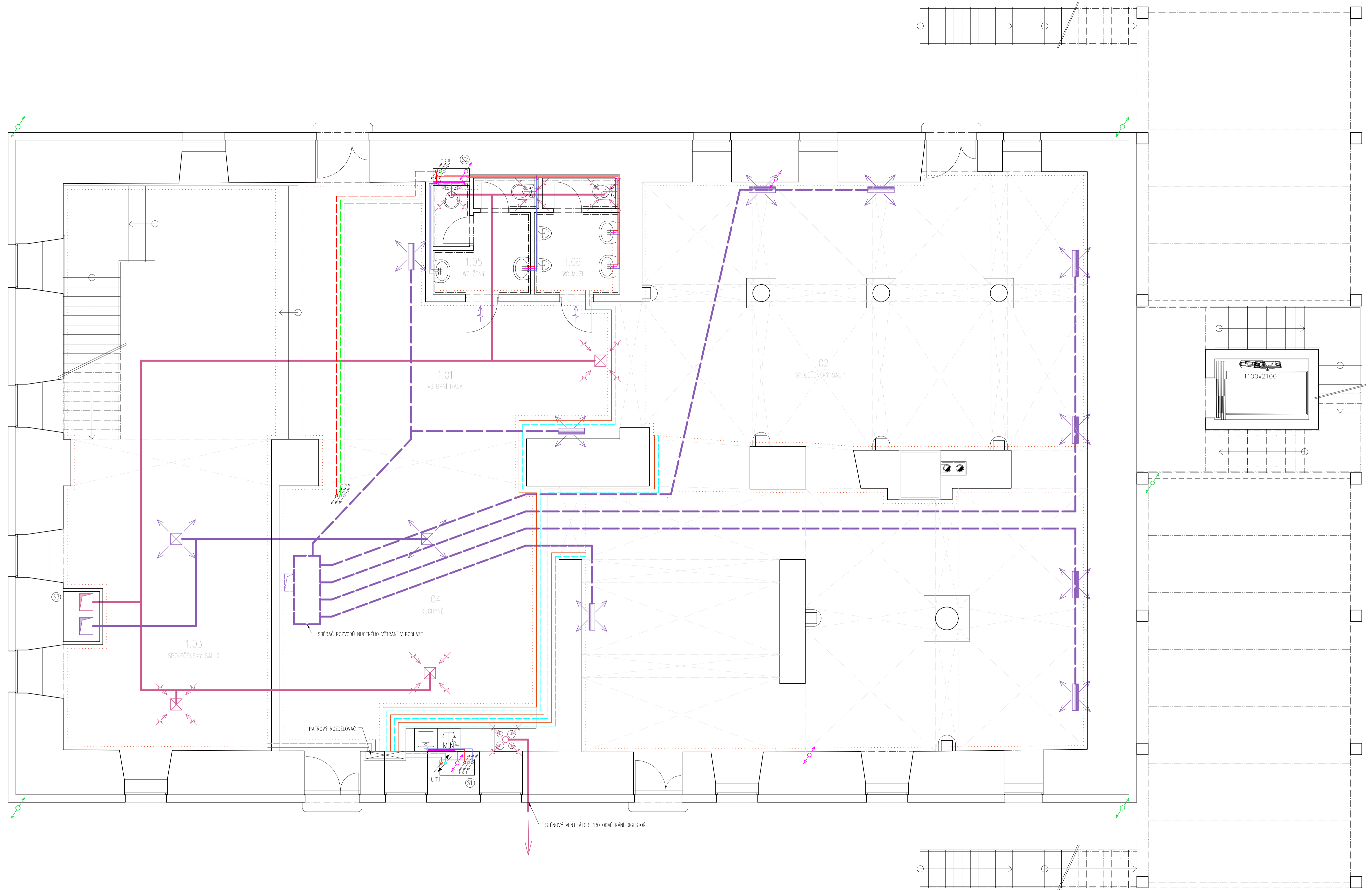
- Přívodní potrubí
- Odvodní potrubí

LEGENDA VZT

- Vedení čerstvého filtrovaného vzduchu z VZT jednotky
- Přívod odpadního vzduchu do VZT jednotky
- Sání čerstvého venkovního vzduchu do VZT jednotky
- Výstup odpadního vzduchu z VZT jednotky do exteriéru

OBOR	KATEGORIE	JMÉNO STUDENTA		
Obor a profil: R00NK z.	K124 VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE Ing. Kamil Stanek, Ph.D.	Edita Šmahelová		
TEMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:			FORMÁT	A1
Vodní tvrz, Třebnouševs			VERZÍK	1.50
OBSAH:			DATA	28.10.2023
1PP – Trasování rozvodů TZB			C. VNR.	D.1.4.3





LEGENDA VYTÁPĚNÍ

- Přívodní potrubí
- Odvodní potrubí
- - - Oblast podlahového vytápění

LEGENDA KANALIZACE

- Splašková kanalizace
- Dešťová kanalizace

LEGENDA VODOVOD

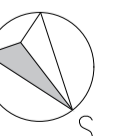
- Rozvod studené vody
- Rozvod teplé vody
- Rozvod cirkulační vody
- - - Rozvod studené vody Vedené v TI podlahy
- - - Rozvod teplé vody Vedené v TI podlahy

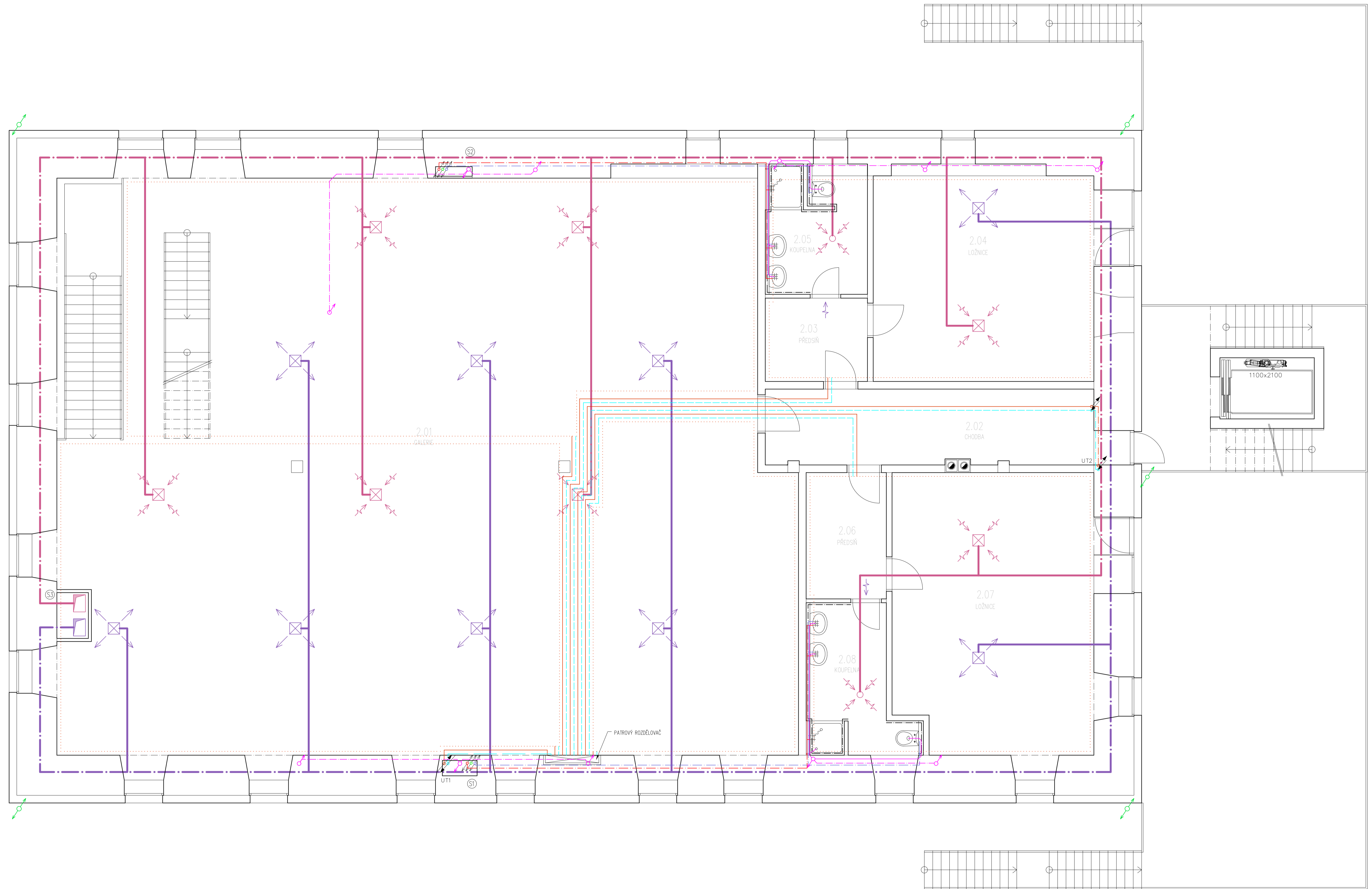
LEGENDA VZT

- ✕ Přívodní podlahové výústka
- ✕ Přívodní distribuční prvek: anemostat/ přívodní ventil
- ✕ Přívodní distribuční prvek: anemostat/ přívodní ventil
- ✕ Odvodní distribuční prvek: anemostat/ odťahový ventil
- ✕ Odvodní distribuční prvek: anemostat/ odťahový ventil

- ↑ Dveřní větrací mřížka
- - - Přívodní potrubí vedeno v TI podlahy
- - - Přívodní potrubí vedeno v podhledu
- - - Odvodní potrubí vedeno v podhledu

OBOR Budovy a prostředí	KATEDRA K124	JMÉNO STUDENTA Edita Šmahelová
ROČNÍK 2.	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE Ing. Kamil Staněk, Ph.D.	
TEMA DIPLOMOVÉ PRÁCE: Vodní tvrz, Třebnouševs		
OBSAH: 1NP – Trasování rozvodů TZB	FORMÁT A1	STRÁNY 1/50
	MĚŘÍTKO 1:50	DATAUM 28.10.2023
	Č. VPRK.	D.1.4.4





LEGENDA VYTÁPĚNÍ

- Přívodní potrubí
- Odvodní potrubí
- Oblast podlahového vytápění

LEGENDA KANALIZACE

- Splašková kanalizace
- Dešťová kanalizace
- Splašková kanalizace
- Vedené v podhledu a instalační mezře pod stropem, viditelné ve výkresu Detailu č.1

LEGENDA VODOVOD

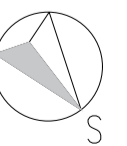
- Rozvod studené vody
- Rozvod teplé vody
- Rozvod cirkulační vody
- Rozvod studené vody
- Vedené v instalační mezře pod stropem, viditelné ve výkresu Detailu č.1
- Rozvod teplé vody
- Vedené v instalační mezře pod stropem, viditelné ve výkresu Detailu č.1

- Přívodní distribuční prvek: anemostat/ přívodní ventil
- Přívodní distribuční prvek: anemostat/ přívodní ventil

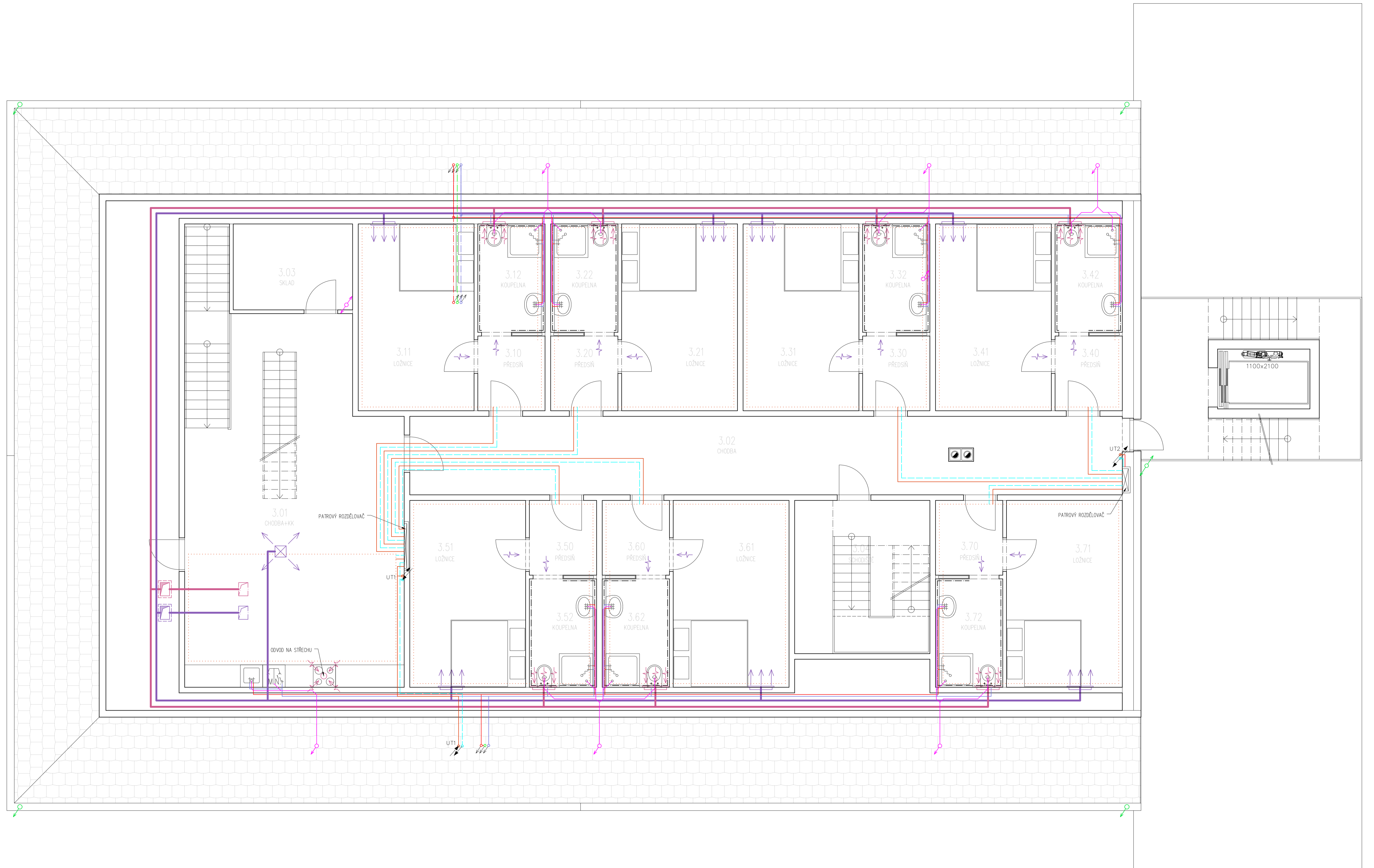
- Odvodní distribuční prvek: anemostat/ odťahový ventil
- Odvodní distribuční prvek: anemostat/ odťahový ventil

Dveřní větrací mřížka

- Přívodní potrubí vedeno v podhledu
- Odvodní potrubí vedeno v podhledu
- Přívodní potrubí
- Vedené v instalační mezře pod stropem, viditelné ve výkresu Detailu č.1
- Odvodní potrubí
- Vedené v instalační mezře pod stropem, viditelné ve výkresu Detailu č.1



OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA
Budovy a prostředí	K124	Edita Šmahelová
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE	
2.	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.	
TEMA DIPLOMOVÉ PRÁCE		
Vodní tvrz, Třebnouševs		
OBŠAH :		
2NP – Trasování rozvodů TZB		D.1.4.5
FORMÁT	A1	
VEŠKOV	1:50	
DATA	28.12.2023	
Č. VNR.		



LEGENDA VYTÁPĚNÍ

- Přívodní potrubí
- Odvodní potrubí
- ... Oblast podlahového vytápění

LEGENDA KANALIZACE

- Splašková kanalizace
- Dešťová kanalizace

LEGENDA VODOVOD

- Rozvod studené vody
- Rozvod teplé vody
- Rozvod cirkulační vody
- Rozvod studené vody Veden v podhledu
- Rozvod teplé vody Veden v podhledu
- Rozvod cirkulační vody Veden v podhledu

Dvěřní větrací mřížka

Přívodní stěnový difuzér např. VIVA-S

Přívodní distribuční prvek: anemostat/ přívodní ventil

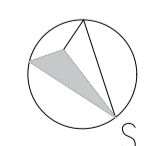
Odvodní stěnový ventil např. TINO

Odvodní distribuční prvek: anemostat/ odtahový ventil

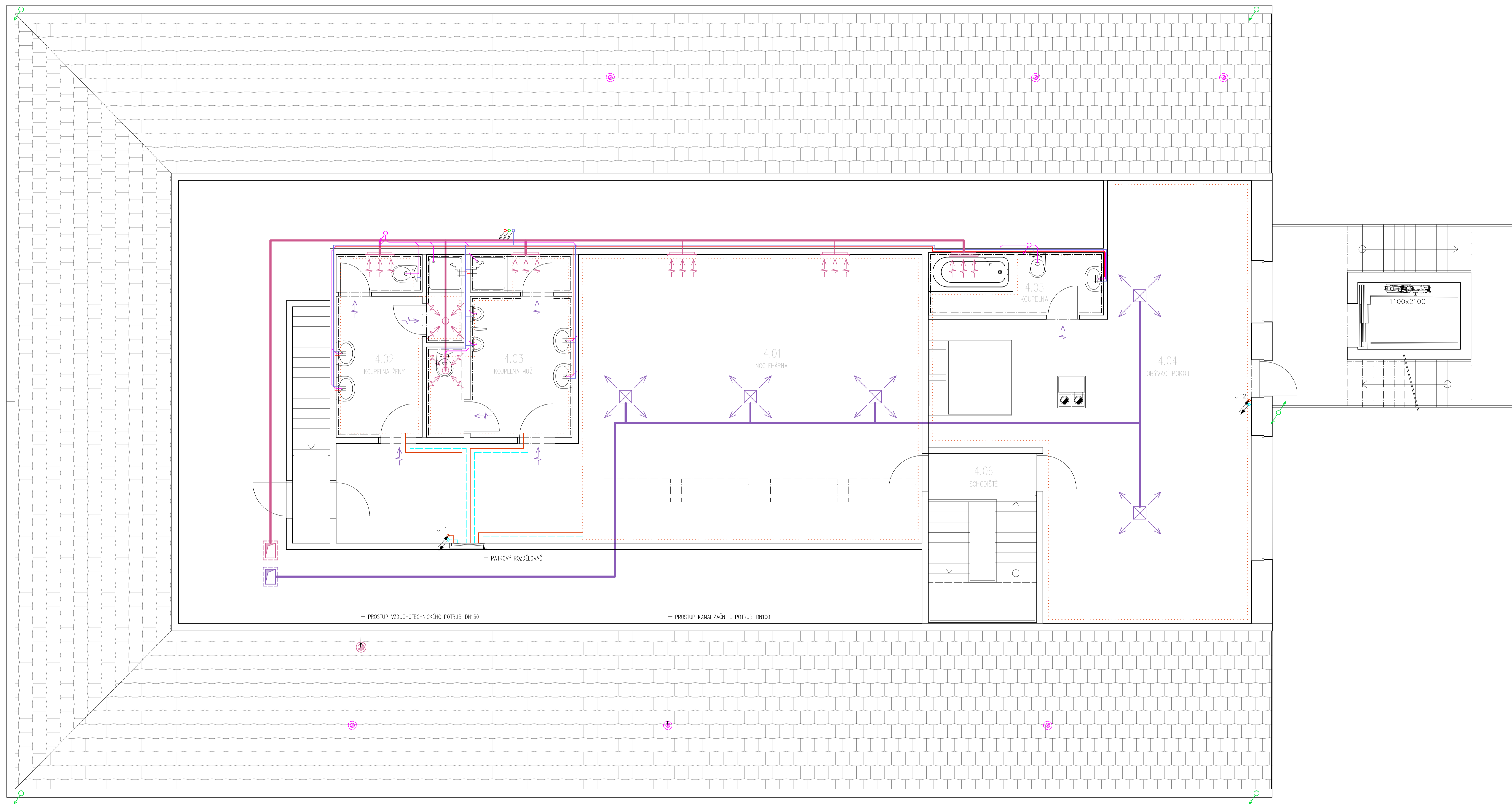
Dvěřní větrací mřížka

Přívodní potrubí vedeno pod stropem; za obvodovými příčkami

Odvodní potrubí vedeno pod stropem; za obvodovými příčkami



OBOR	KATEGORIE	JMÉNO STUDENTA
Budovy a prostředí	K124	Edita Šmahelová
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE	
2.	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.	
TEMA DIPLOMOVÉ PRÁCE		
Vodní tvrz, Trebnouševs		
OBESAH :	3NP – Trasování rozvodů TZB	
FORMÁT	A1	
MĚŘÍTKO	1:50	
DATA	28.10.2023	
Č. VÝK.:	D.1.4.6	



LEGENDA VYTÁPĚNÍ

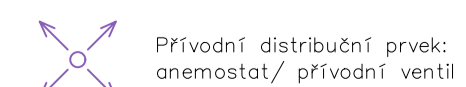
- Přívodní potrubí
- Odvodní potrubí
- Oblast podlahového vytápění

LEGENDA KANALIZACE

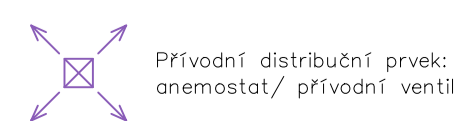
- Splašková kanalizace
- Dešťová kanalizace

LEGENDA VODOVOD

- Rozvod studené vody
- Rozvod teplé vody
- Rozvod cirkulační vody



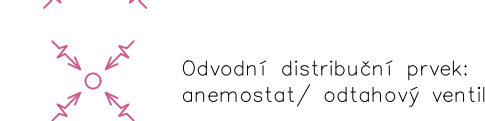
Přívodní distribuční prvek: anemostat/ přívodní ventil



Přívodní distribuční prvek: anemostat/ přívodní ventil

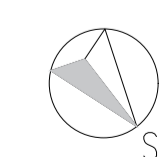


Odvodní distribuční prvek: anemostat/ odtaňový ventil



Odvodní distribuční prvek: anemostat/ odtaňový ventil

- Přívodní potrubí přiznané v konstrukci krovu
- Odvodní potrubí přiznané v konstrukci krovu



Rozvod viditelný

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
Strojní inženýrství	K124	Edita Šmahelová	
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE		
2	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.		
TEMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:			
Vodní tvrz, Třebnouševy			
OBSAH 1	FORMÁT	A4	
4NP – Trasování rozvodů TZB	MĚŘÍTKO	1:50	
	DATAUM	28.10.2023	
	Č. VPRK	D.1.4.7	