

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta aplikovaných věd

Akademický rok 2016/2017

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Zpracování projektové dokumentace pro stavbu kompostárny
s provozními objekty

Vypracoval: **Josef Mareš**
Osobní číslo: **A13B0172P**
Studijní program: **B3607 Stavební inženýrství**
Studijní obor: **Stavitelství**
Zadávací katedra: **Katedra mechaniky /KME/ - oddělení Stavitelství**

Plzeň 2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Josef MAREŠ**
Osobní číslo: **A13B0172P**
Studijní program: **B3607 Stavební inženýrství**
Studijní obor: **Stavitelství**
Název tématu: **Zpracování projektové dokumentace pro stavbu kompostárny s provozními objekty**
Zadávací katedra: **Katedra mechaniky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Navrhnout hmotové, dispoziční a stavebně technické řešení objektu a jeho umístění.
2. Zpracovat projektovou dokumentaci v rozsahu pro stavební povolení.
3. Celková situace stavby.
4. Stavební část - včetně stavebně fyzikálního řešení konstrukcí a prostor.
5. Konstrukční část - koncepce nosného systému, zajištění stability stavby a dimenzování hlavních prvků konstrukce.
6. Technika prostředí staveb - návrh koncepce, schéma umístění hlavních rozvodů a jejich koordinace.
7. Požárně bezpečnostního řešení.
8. Zásady organizace výstavby.

Rozsah grafických prací: **projekt skládající se z výkresů a textových zpráv**

Rozsah kvalifikační práce: **úvodní část - 40 stran A4**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

- 1. Snímek katastrální mapy a územní podklady včetně technické a dopravní infrastruktury.**
- 2. Skripta a přednášky z předmětu Stavitelství 1-6 včetně citované studijní literatury.**
- 3. Stavební zákon 183/2006Sb a související vyhlášky (vč.OTP 268/2009Sb).**
- 4. Vyhláška o dokumentaci staveb 499/2006 Sb ve znění 62/2013Sb.**
- 5. Platné normy - pro konstrukci řady ČSN EN 1990,1991, 1992, 1993, 1995, 1996, 1997,1998.**
- 6. Platné normy - pro stavební fyziku - ČSN 730540, 730532.**

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Luděk Vejvara, Ph.D.

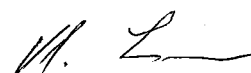
Katedra mechaniky

Datum zadání bakalářské práce: **10. října 2016**

Termín odevzdání bakalářské práce: **31. května 2017**



Doc. RNDr. Miroslav Lávička, Ph.D.
děkan



Prof. Ing. Vladislav Laš, CSc.
vedoucí katedry

V Plzni dne 10. října 2016

Čestné prohlášení:

Já Josef Mareš čestně prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně pod odborným dohledem vedoucího bakalářské práce Ing. Lud'ka Vejvary, Ph.D. za použití odborné literatury a vyhlášek, které jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Plzni dne:

.....

(Josef Mareš, A13B0172P)

Poděkování:

Na tomto místě bych rád poděkoval svému vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Luděkovi Vejvarovi, Ph.D. za jeho ochotu, trpělivost a věnovaný čas při provádění této práce.

Dále bych chtěl poděkovat všem vyučujícím, kteří mě provázeli celým svým studiem. Také díky nim bylo možné zpracovat bakalářskou práci a díky nim mi bylo umožněno rozšířit si své vzdělání a obzory v oboru stavitelství.

Anotace:

Tato práce je zaměřena na návrh a zpracování projektové dokumentace ke stavebnímu povolení. Název akce: **Kompostárna a provozní objekty, Křakov**. Při provádění dokumentace bylo postupováno dle **Vyhlášky č. 499/2006 Sb.** ze dne 1.6. 2013.

Navržený areál bude sloužit ke zpracování rostlinných zbytků ze zahrad, hřišť na území obcí Křakov, Semněvice a Miřkov. Dále bude tento areál využíván k výzkumu a školení správného provádění kompostovacích hmot formou kompostování.

Stavba je rozdělena na několik stavebních objektů. Stavební objekty byly zvoleny podle technologických požadavků kompostovací plochy a požadavků pro administrativu a výzkum. Jedná se o vlastní konkrétní zadání. V bakalářské práci jsem se zabýval kompostovací plochou s jímkou na dešťové vody a ocelovým přístřeškem. Dále jsem se zabýval administrativní budovou sloužící k výzkumu a školení. V bakalářské práci jsem navrhoval provozní řešení kompostovací plochy, statické výpočty vybraných částí prvků objektů, stavebně technické řešení objektů a tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí administrativního objektu.

Výkresová část práce byla provedena v programu AutoCAD se studentskou licencí verze 2017. Pro statické výpočty byl využit program FIN 2D. Textová část byla vytvořena v programu Microsoft Office Word, Excel verze 2016.

Veškeré konstrukce a výpočty byly provedeny dle platných norem ČSN EN.

Klíčová slova: Kompostárna a provozní objekty, projektová dokumentace, stavební povolení, statika, stavební řešení

Abstract:

This work is aimed at design and processing of the project documentation to the construction permission. The name of the project is Composting plant and operating subjects, Křakov. I followed in my documentation according to the public notice Nr. 499/2006 from 1/6 2013.

The proposed site will be used as the maintenance of plants from gardens and fields from villages Křakov, Semněvice and Miřkov. This area will also be used to research and training of the correct processing of biodegradable waste by composting.

The building is divided into several of the objects. The buildings were selected according to the technological requirements of the composting area and requirements for administrative purposes, training and research in the composting of biodegradable materials. It is my own specific task. In my thesis I occupied with the composting area where is a retention basin for rainwater and with a steel shelter. Next I occupied with an administrative building which is intended for research and training. In my thesis I suggested an operational solutions of the composting area, calculations of selected parts of the objects, the construction and technical solutions of the objects and thermal and technical assessment of the administrative building.

The drawing part of my work has been careied out in the programme AutoCAD with a student licence of version 2017. For static calculations was used the programme FIN 2D. The text part was created in the programme Microsoft Office Word, Excel version 2016.

All designs and calculations were made in accordance with the applicable standards ČSN EN.

Keywords: A composting plant and operating objects, project documentation, a building permit, static, a building solution

Obsah:

1	ÚVOD:.....	7
2	SEZNAM PŘÍLOH ÚPLNÉ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE:.....	8
A.	PRŮVODNÍ ZPRÁVA	9
B.	SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	15
C.	SITUAČNÍ VÝKRESY.....	29
D.	DOKUMENTACE OBJEKTŮ	30
D.1.	STAVEBNÍ OBJEKT SO-01	31
D.1.1.	Stavební část.....	32
D.1.1.1.	Technická zpráva.....	33
D.1.2.	Statika.....	38
D.1.2.1.	Dešťová jímka:	39
D.1.2.2.	Ocelový přístřešek:	51
D.2.	STAVEBNÍ OBJEKT SO-02	91
D.2.1.	Stavební část.....	92
D.2.1.1.	Technická zpráva.....	93
D.2.2.	Statika	99
D.2.2.1.	Návrh sbíjené dřevěné vazníkové konstrukce	100
D.2.3.	Zdravotechnika	139
D.2.3.1.	Technická zpráva.....	140
D.2.9.	Průkaz energetické náročnosti budovy.....	145
D.2.9.1.	Posouzení stavebních konstrukcí z hlediska součinitele prostupu tepla:.....	146
D.2.9.2.	Šíření tepla konstrukcí a obálkou budovy.....	154
D.2.9.3.	Šíření vlhkosti konstrukcí:	160
3	ZÁVĚR	166
4	ČSN, LITERATURA A POMŮCKY:	167
5	SEZNAM PŘÍLOH (VÝKRESŮ):.....	169

1 ÚVOD:

Předmětem této bakalářské práce je navrhnout dispozičně, stavebnětechnicky a konstrukčně kompostárnu s provozním objekty formou zpracování dokumentace pro stavební povolení. Tento areál se bude nacházet v severní části obce Křakov. Křakov leží severně 10 km od Horšovského Týna. Navržený areál bude sloužit ke zpracování rostlinných zbytků z údržby zahrad, hřišť na území přilehlých obcí. Dále bude areál využíván k výzkumu a školení správného provádění kompostovacích hmot formou kompostování. Důvodem navržení kompostárny je ten, že se v dané lokalitě žádná podobná stavba nenachází. Návrh tohoto areálu splňuje veškeré požadavky kladené na zařízení tohoto typu. Poloha kompostárny byla vybrána v této lokalitě z důvodu již schváleného územního plánu. Obce Mířkov a Semněvice mají zájem na zpracování bioodpadů z hřišť a veřejného prostoru.

Stavba je složena z několika stavebních objektů. V této práci jsem se zabýval především objektem SO-01 kompostovací plocha s jímkou a ocelovým přístřeškem. Dále jsem se zabýval stavební objektem SO-02 administrativa.

Objekt SO-01 je obdélníkového charakteru. Nachází se v něm betonová jímka patřičné velikosti, zpevněná panelová plocha a ocelový otevřený přístřešek pro potřebnou mechanizaci k provozu kompostárny.

Objekt SO-02 je tvořen administrativní budovou obdélníkového tvaru o půdorysných rozměrech 20,01 x 12,51 m. Objekt je tvořen dvěma nadzemními podlažími a půdním prostorem. V přízemí se nachází výzkumné odvětví administrativy a prostory sloužící k hygieně pro zaměstnance provozující zpracování kompostovacích hmot. V druhém nadzemním podlaží se nachází kanceláře, denní místnost, terasa a přednášková síň. V půdním prostoru se nic nenachází. Budova je navržena jako zděná ze systému Porotherm se stropy Spiroll a šikmou sedlovou vazníkovou střechou.

V práci se dále zabývám statickým návrhem betonové jímky, sedlového dřevěného vazníku a ocelového přístřešku. Nedílnou součástí projektové dokumentace je také tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí objektu SO-02 Administrativa.

Projektová dokumentace je zpracována dle **Vyhlášky č. 499/2006 Sb.** ze dne 1.6.2013.

2 SEZNAM PŘÍLOH ÚPLNÉ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE:

(dle Vyhlášky č. 499/2006 Sb.)

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

C. SITUAČNÍ VÝKRESY

C.1. Situace širších vztahů

C.2. Situace Celková a Katastrální

C.3. Situace Koordinační

D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ

D.1. STAVEBNÍ OBJEKT SO-01

D.1.1. Stavební část

D.1.2. Statika

D.1.3. Elektroinstalace *(nebylo řešeno v bakalářské práci)*

D.1.4. Požární bezpečnost staveb *(nebylo řešeno v bakalářské práci)*

D.2. STAVEBNÍ OBJEKT SO-02

D.2.1. Stavební část

D.2.2. Statika

D.2.3. Zdravotechnika

D.2.4. Vytápění *(nebylo řešeno v bakalářské práci)*

D.2.5. Elektroinstalace *(nebylo řešeno v bakalářské práci)*

D.2.6. Vzduchotechnika *(nebylo řešeno v bakalářské práci)*

D.2.7. Požární bezpečnost staveb *(nebylo řešeno v bakalářské práci)*

D.2.8. Radonový průzkum *(nebylo řešeno v bakalářské práci)*

D.2.9. Průkaz energetické náročnosti budovy

D.3. STAVEBNÍ OBJEKT SO-03 *(nebylo řešeno v bakalářské práci)*

D.4. STAVEBNÍ OBJEKT SO-04 *(nebylo řešeno v bakalářské práci)*

D.5. STAVEBNÍ OBJEKT SO-05 *(nebylo řešeno v bakalářské práci)*

E. DOKLADOVÁ ČÁST *(nebylo řešeno v bakalářské práci)*

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

(Dle Přílohy č.5 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.)

Akce: **Kompostárna a provozní objekty, Křakov**

Stupeň PD: Dokumentace pro stavební povolení

A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

A.1.1 Údaje o stavbě

- a. Kompostárna a provozní objekty, Křakov
- b. Křakov, k.ú. Křakov, p.č. 69/1, 836, 773/1
- c. Novostavba kompostárny a provozních objektů

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Ondřej Mareš

Křakov 9, 346 01 Horšovský Týn

A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

- a. Josef Mareš, Křakov 9, 346 01 Horšovský Týn
- b. Projektová dokumentace byla zpracována pod dohledem pana Ing. Ludka Vejvary, Ph.D.

A.2 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

- Místní šetření na místě stavby
- Ověření stávajícího stavu
- Katastr nemovitostí
- Fotodokumentace
- Zadávací podmínky objednatele
- Územní plán obce Miřkov
- Stávající inženýrské sítě
- Geoportál
- Mapa sněhových oblastí ČR
- Mapa ročních srážek ČR
- Mapa větrných oblastí ČR
- Mapa radonového nebezpečí v ČR

A.3 ÚDAJE O ÚZEMÍ

- a. Rozsah řešeného území je patrný z výkresové dokumentace. Jedná se o pozemky p.č. 69/1, 836, 773/1 k. ú. Křakov. K areálu kompostárny a provozních objektů vede stávající polní komunikace na p.č. 773/1, která bude nahrazena novou asfaltovou komunikací. Předmětné pozemky jsou vedeny v katastru nemovitostí jako ostatní plocha.
- b. V současném stavu jsou pozemky využívány k zemědělským účelům a jako komunikace pro zemědělskou techniku, druh pozemku je ostatní plocha. Umístěná stavba se nenachází v chráněné památkové zóně ani přírodní rezervaci ani v záplavovém území ani jiným způsobem chráněném území. Dle změny Č.1 územního plánu Miřkov z měsíce prosinec 2016 územního plánu umožňuje na p.č. 69/1, 836 v katastrálním území Křakov vybudování obecní kompostárny o maximální ploše 1000 m² a objekt občanského charakteru do 500 m².
- c. V těsném sousedství pozemků se nenachází lesní pozemky ani vodoteče viz Koordinační situace. Jsou dodrženy ochranná pásma dle Ministerstva životního prostředí. Dešťová voda ze zpevněné panelové kompostovací plochy bude odváděna povrchově do dešťové jímky. Kapacita jímky je spočtena dle odborné literatury viz dále. Dešťová voda z jímky bude využívána zpětně k zálivce kompostu, případně bude vyvážena fekální soupravou investora stavby. Voda z přístřešku bude zasakována do terénu. Nedochází k navýšení a ke změně odtokových poměrů oproti stávajícímu stavu.
- d. Projektová dokumentace kompostárny je v souladu s územně plánovací dokumentací.
- e. Stavba není v rozporu s územně plánovací dokumentací. V Územním plánu je plocha vymezená jako plocha určená k vybudování obecní kompostárny o maximální ploše 1000 m² a občanské stavby do 500 m².
- f. Stavba není v rozporu s obecnými požadavky na využití území.
- g. Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů - nejsou součástí zpracování bakalářské práce.
- h. Stavba nevyžaduje udělení výjimek a úlevových řešení.
- i. Stavba nevyvolá související a podmiňující investice.

- j. Během realizace kompostárny nebude potřeba zábor okolních pozemků.

A.4 ÚDAJE O STAVBĚ

- a. Stavba je řešená jako novostavba.
- b. Účelem využití je provozování kompostárny s roční kapacitou do 370 t a školení a výzkum správného procesu kompostování příslušného biologicky rozložitelného odpadu (listí, zahradnické odpady, BRO z ovocných sadů, BRO údržby trávnickových ploch... – BRO rostlinného původu)
- c. Stavba kompostárny a provozních objektů je stavbou trvalou.
- d. Stavba není chráněna zákonem o památkové péči ani jiným právním předpisem.
- e. S ohledem na uvažovaný provoz kompostárny a technické vybavení se tato stavba nenavrhuje jako bezbariérová a nepředpokládá se zaměstnávání osob se sníženou schopností pohybu a orientace.
- f. Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů nejsou součástí bakalářské práce, pro kompostárnu jsou dodrženy předpisy vydané životním prostředím ve věstníku z červnu 2012 (*metodický návod - odbor odpadů MŽP – Komunitní/obecní kompostárna*)
- g. Stavba nevyžaduje udělení výjimek a úlevových řešení
- h. Kompostárna SO-01

Zpevněná panelová plocha:

Plocha pro kompostování:	276,00	m ²
Plocha manipulační:	522,61	m ²
Ostatní plocha:	36,83	m ²
Celkem:	835,44	m ²

Ocelový přístřešek:

Zastavěná plocha:	139,35	m ²
Obestavěný prostor:	836,10	m ³

Dešťová jímka J1:

Zastavěná plocha:	34,75	m ²
Obestavěný prostor:	90,30	m ³

Celkem zastavěná plocha pozemku: 999,39 m²

Administrativní objekt SO-02:

Zastavěná plocha:	250,33	m ²
Obestavěný prostor:	1877,48	m ³

Komunikace SO-03:

Zastavěná plocha:	2078,61	m ²
-------------------	---------	----------------

Počet pracovníků 1-2

i. Stavební objekt SO-01:

Provoz kompostárny nevyžaduje napojení na inženýrské sítě s výjimkou elektické energie, kde dojde k napojení na nový pilířek (SO-04) Likvidace dešťových vod mimo kompostovací plochu je stávající zasakováním. Z nově navržených ploch bude dešťová voda svedena do záchytné jímky a využita na zkrápění kompostu, přebytečná voda bude vyvážena. Množství vod je uvedeno ve výpočtu, který je součástí souhrnné technické zprávy. Při provozu nebudou vznikat splaškové vody. Obsluha bude občasná a bude dojíždět.

Stavební objekt SO-02:

Nejedná se o výrobní objekt a tudíž je spotřeba hmot nulová. Dešťové vody jsou likvidovány na pozemku investora. Splašková kanalizace je svedena do jímky na odvážení. Průkaz energetické náročnosti budovy není součástí projektové dokumentace objektu. Jednoduchým výpočtem byli jednotlivé stavební konstrukce posouzeny a svými parametry splňují ČSN 73-0540, část 2.

Stavební objekt SO-03:

Dešťové vody z komunikace jsou svedeny do systému příkopů a následně vsakovány. Část komunikace je svedena do dešťového systému administrativního objektu. Komunikace nebyla řešena v bakalářské práci.

j. Odpady při provozu:

název odpadu	kód odpadu	druh odpadu
kompost nevyhovující jakosti	19 05 03	O
odpady jinak blíže neurčené	19 05 99	O
směsný komunální odpad	20 03 01	O

Poznámka: O – ostatní odpady, N – nebezpečné odpady

k. Stavba bude provedena v jedné etapě, Předpokládá se realizování stavby v průběhu roku 2018 po vydání stavebního povolení.

l. Orientační náklady stavby byli stanoveny dle cenových ukazatelů ve stavebnictví pro rok 2017. Cena obsahuje pouze základní rozpočtové náklady. Cena neobsahuje vedlejší rozpočtové náklady! Ceny dle cenových ukazatelů jsou ceny bez DPH.

Vodovod trubní: 4499 Kč/m	100 * 4499 = 44 990 Kč
Asfaltová komunikace: 2346 Kč/m ²	2079 * 2346 = 4 877 334 Kč
Oplocení: 6 720 Kč/1 m	142,4 * 6 720 = 956 928 Kč
Dešťová jímka J1: 2 854 Kč/m ³	90,30 * 2 854 = 257 716 Kč
Ocelový přístřešek: 2 008 Kč/m ³	836,10 * 2 008 = 1 678 888 Kč
Administrativa: 5 778 Kč/m ³	1 877,48 * 5 778 = 10 848 079 Kč
Kompostovací zpevněná plocha: 2 346 Kč/m ²	835,44 * 2 346 = 1 959 942 Kč

Celkem ZRN: 20 623 877 Kč (bez DPH)

Poznámka: Jedná se pouze o orientační cenu! Běžná odchylka se kterou je třeba počítat ±15 %.

A.5 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ

SO – 01 – Kompostovací plocha, dešťová jímka a ocelový přístřešek

SO – 02 – Administrativní objekt

SO – 03 – Komunikace (*nebylo řešeno v bakalářské práci*)

SO – 04 – Přípojka elektroinstalace (*nebylo řešeno v bakalářské práci*)

SO – 05 – Přípojka vodovodu (*nebylo řešeno v bakalářské práci*)

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

Stavební objekt SO-01

(Dle Přílohy č.5 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.)

Akce: Kompostárna a provozní objekty, Křakov

Stupeň PD: Dokumentace pro stavební povolení

B.1 POPIS ÚZEMÍ STAVBY

- a. Stavba kompostárny a provozních objektů se nachází v severní části obce Křakov, katastrální území Křakov na pozemcích p. č. 69/1, 836, 773/1. Pozemky jsou v současné době využívány k zemědělským účelům a polní komunikace. Dle katastru nemovitostí jsou vedeny jako ostatní plocha. Polní cesta zůstane zachována. Polní cesta je nezpevněná. V projektu je komunikace ke kompostárně řešena jako asfaltová. Pozemek ve stávajícím stavu není oplocen.
- b. Součástí návrhu nejsou geologické ani stavebně technické průzkumy.
- c. Na pozemku jsou stanovena ochranná pásma, která jsou dodržena dle příslušných platných Vyhlášek a norem ČR.
- d. Stavba se nenachází v záplavovém ani poddolovaném území
- e. Stavba nebude mít vliv na okolní pozemky a stavby. Stavba nebude mít vliv na odtokové poměry území.
- f. V rámci stavby dojde ke kácení dřevin. Jedná se o ovocný strom na pozemku 69/1.
- g. Stavba nevyžaduje trvalé zábery zemědělského půdního fondu a stavbou nedojde k záboru lesních pozemků.
- h. Stavba vyžaduje napojení na vodovod (studna), splaškovou kanalizaci (jímka J2), a elektroinstalaci. Dopravní napojení je zajištěno stávajícím napojením pozemku z polní nezpevněné cesty.
- i. Stavba bude realizována jako celek bez vyvolaných a souvisejících investic.

B.2 CELKOVÝ POPIS STAVBY

B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Stavba je určena zejména ke kontrolovanému nakládání se zbytky ze zeleně formou kompostování. Kompostárna bude sloužit k efektivnímu využití zelených zbytků (kód odpadu 20 02 01, 20 01 38). Hlavní surovinou budou travní zbytky z parkové zeleně, odřezky dřevin a zbytky listí. Vzniklý kompost bude využit ke hnojení na zemědělských pozemcích. Kompostárna je navržena jako malé zařízení pro zpracování maximálně 370 t zpracovaného materiálu za rok. Obsluha

kompostárny bude občasná 1 – 2 pracovníky, kteří budou na kompostárnu dojíždět a provedou potřebné kompostovací práce.

Dále bude stavba určena pro výzkum a školení správného provádění kompostovacích hromad a správného procesu kompostování v administrativním objektu (překopávání, udržování teploty, vlhkosti...). Předpokládaný počet zaměstnanců administrativního objektu je 5 s kapacitou přednáškové síně pro 24 posluchačů.

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

- a. Stavba nemá vliv na urbanistické řešení území, stavba se nachází na vnějším okraji obce Křakov.
- b. Oplocená kompostovací plocha tvaru složených dvou obdélníků půdorysných rozměrů 47,1 x 20,5 m a 3,6 x 9,4 m. Plocha určená ke kompostování je navržena jako nepropustná s povrchem z betonových silničních panelů, uložených do kladecího lože a štěrkových vrstev. Spáry mezi panely jsou opatřeny cementovou zálivkou. Vrstvy v celkové tloušťce 450 mm jsou uloženy na geotextilii, které zajistí lepší únosnosti v oblasti pláně. Plocha bude po stranách kompostovací plochy zajištěna drenáží s povrchovým výtokem na pozemky investora. Plocha je odvodněna podélným spádem 3 % směrem k betonovému žlabu a do dešťové jímky J1. Příčný spád je nulový.

Likvidace dešťových vod z kompostovací plochy bude zajištěna odvodněním do navržené železobetonové dešťové jímky. Jímka je železobetonová s vnitřním hydroizolačním nepropustným nátěrem. Jímka je řešena o půdorysném rozměru 3,00 x 8,20 m s výškou 3,17 m. Horní okraj jímky je 150 mm nad okolním terénem. Signalizační hladina vody bude ve výšce 2,50 m a bude hlídána plovákovým spínačem s čidlem. Před dešťovou jímkou je navržena sběrná šachta pro zachytávání hrubých nečistot. Je opět betonová s kalovým usazovacím prostorem a mříží.

Pozemek bude oplocen drátěným pletivem s ocelovými sloupky a s betonovými podhrabovými deskami. Celková výška oplocení bude 2,00 m. Vjezd a vstup na pozemek bude zajištěn vjezdovými vraty šířky 4,00 m a vstupní brankou šířky 1,00 m. Vrata i vrátka budou ocelové konstrukce s výplní drátěným pletivem.

Součástí oplocené kompostovací plochy bude ocelový přístřešek půdorysných rozměrů 18,58x 7,55 m výšky 6,150 m s pultovou střechou. Ocelový přístřešek není opláštěn – je otevřený do všech stran. Podlaha ocelového přístřešku bude provedena z drátkobetonu s patřičnými dilatačními spárami.

Administrativní objekt obdélníkového tvaru půdorysných rozměrů 12,51 x 20,01 m bude zděný ze systému Porotherm se stropy z panelů Spiroll. Střecha administrativního objektu je z dřevěných vazníků sedlového tvaru.

Komunikace bude vybudována za stávající polní cesty - nová asfaltová s patřičným souvrstvím pro asfaltové komunikace *(nebylo řešeno v bakalářské práci)*.

Vodovodní přípojka s vrtem bude provedena délky 100 m od administrativního objektu z důvodu ochranného pásma umístění studen u kompostovacích ploch. *(nebyla řešena v bakalářské práci)*

Elektroinstalace stavby bude napojena z nového rozvaděče, kde bude osazen nový elektroměrový pilířek. *(nebyla řešena v bakalářské práci)*

Stavba neovlivní urbanistické řešení území. Je dodržen územní plán obce.

B.2.3 Dispoziční a provozní řešení, technologie výroby

K procesu řízeného kompostování bude zapotřebí strojní vybavení. Kompostování bude probíhat na otevřené vodohospodářsky zajištěné ploše. Kompostování bude prováděno v pásových hromadách lichoběžníkového profilu. Technologii provádění kompostu si určí výzkumné středisko v administrativní budově.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Stavba není navržena jako bezbariérová. Řešený provoz nepředpokládá zaměstnání osob se sníženou možností pohybu a orientace.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Bezpečnost při užívání stavby je dána provozním řádem vlastníka a uživatele objektu a bude stanoven před začátkem užívání objektu.

B.2.6 Základní technický popis staveb

Stavební řešení jednotlivých objektů je popsáno výše v této zprávě. Konstrukční a materiálové řešení je uvedeno výše v této zprávě.

B.2.7 Technická a technologická zařízení

Vybavení kompostárny není součástí stavební dodávky. Pro výše uvedené procesy bude kompostárna vybavena traktorem s čelním nakladačem, štěpkovačem, sítím na hotový kompost, hadicemi a drobným vybavením pro sledování kvality kompostu a dalších vybavení laboratoře.

Výpočet množství kompostu:

- Z rozvržení plochy kompostárny a navržené technologie provádění vyplývá počet hromad $n = 4$
- Skutečná délka kompostovací plochy zohledněná navrženou technologií provádění činí $L = 23 \text{ m}$
- Celkový objem kompostu na ploše je určen:

$$V = \frac{(B + B_1)}{2} * H * L * n = \frac{(3,00 + 1,50)}{2} * 1,20 * 23,00 * 4 = 248,4 \text{ m}^3$$

- Kapacita kompostárny při předpokladu 3 kompostovacích cyklů je:

$$M_c = V * 3 * \rho_s = 248,4 * 3 * 0,495 = 368,87 \text{ t} * \text{rok}^{-1}$$

- Z toho vyplývá, že kompostárna je schopna vyprodukovat cca 370 t kompostu za rok. Množství kompostu je závislé na kompostujících surovinách. Jedná se o hrubý odhad vypočtený dle odborné literatury Biologicky rozložitelné odpady a kompostování Pavel Zemánek a s kolektiv.

B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Požárně bezpečnostní řešení nebylo řešeno v bakalářské práci.

B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

Stavba není napojena na energie a inženýrské sítě s výjimkou elektrické energie.

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

Stavba obsahuje administrativní objekt, kde je možnost přímého větrání okny, WC případně ještě větráno ventilátorem. Vytápění objektu je teplovodní se zdrojem v podobě tepelného čerpadla voda-vzduch. Zdrojem vody je vlastní vrt, kde bude provedena kontrola kvality vody, případně bude v objektu umístěna domácí

čistírna vody. Splašková kanalizace bude odvedena do jímky na vyvážení. Stavba nebude zdrojem nadměrného hluku, vibrací a prašnosti. Současně není nutné chránit stavbu proti hluku pronikajícím zvenčí.

Požadavek na velikost jímky:

1) Rozměry kompostárny:

Šířka kompostárny:

	Šířka (m)	Celkem (m)
4 hromady	3,00	12,00
2 krajní uličky	1,50	3,00
2 průjezdné uličky	2,50	5,00
1 středová ulička	0,50	0,50
Celková šířka kompostárny činí: $b = 20,50$ m		

Délka kompostárny:

	Délka (m)	Celkem (m)
Délka hromad	23,00	23,00
Manipulační plocha	6,00	6,00
Prostor pro manipulaci a přístřešek pro techniku	18,10	18,10
Délka kompostárny bez jímky činí: $d = 47,10$ m		

Plocha dešťové jímky: $S_j = 24,60 \text{ m}^2$

Přístřešek pro techniku: $S_p = 139,35 \text{ m}^2$

Ostatní plocha: $S_o = 36,83 \text{ m}^2$

Celková plocha kompostárny nesmí přesáhnout $1000,00 \text{ m}^2$ (územní plán).

Celková plocha kompostárny S_k (m^2):

$$S_k = b * d + S_j = 47,10 * 20,5 + 33,84 = 999,39 \text{ m}^2$$

2) Výpočet velikosti jímky:

1. Výpočet odtoku ze zaplněných a manipulačních ploch:

Odtok do jímky ze zaplněné plochy:

$$Q_z = S_z * \frac{H_r}{1000} * \frac{100 - H_z}{100} * \frac{100 - H_{Ez}}{100} \text{ (m}^3\text{)}$$

S_z ... rozloha zpevněných ploch zaplněných kompostem (m^2)

H_r ... průměrný roční úhrn srážek (mm)

H_z ... podíl srážek zachycených v kompostu (75 %)

H_{Ez} ... odpar z ploch zaplněných kompostem (40 %)

$$S_z = n * B * L = 4 * 3 * 23 = 276,00 \text{ m}^2$$

$$H_r = 656,00 \text{ mm pro Plzeňský kraj}$$

$$Q_z = 276,00 * 0,656 * (1 - 0,75) * (1 - 0,4) = \mathbf{27,16 \text{ m}^3}$$

Odtok do jímky z manipulační plochy:

$$Q_m = S_m * \frac{H_r}{1000} * \frac{100 - H_{Em}}{100} \text{ (m}^3\text{)}$$

S_m ... rozloha zpevněné manipulační plochy (m^2)

H_r ... průměrný roční úhrn srážek (mm)

H_{Em} ... odpar z manipulační plochy (30 %)

$$S_m = S_k - S_z - S_p - S_j - S_o$$

$$S_m = 999,39 - 276,00 - 139,35 - 24,60 - 36,83 = 522,61 \text{ m}^2$$

$$Q_m = 522,61 * 0,656 * (1 - 0,3) = \mathbf{240,00 \text{ m}^3}$$

Dešťová voda přímo spadá do jímky:

$$Q_j = S_j * \frac{H_r}{1000} * \frac{100 - H_{Em}}{100}$$

Uvažuji nulový odpar: $H_{Em} = 0 \%$

$$Q_j = 24,60 * 0,656 * 1 = \mathbf{16,14 \text{ m}^3}$$

Celkový předpokládaný odtok do jímky za rok:

$$Q = Q_z + Q_m + Q_j = 27,16 + 240,00 + 16,14 = 283,30 \text{ m}^3$$

Stanovení odtoku ze zaplněných a manipulačních ploch za 2 měsíce:

$$Q_{2m} = \frac{2}{12} * Q = \frac{1}{6} * 283,30 = 47,22 \text{ m}^3 \text{ (signalizace hladiny)}$$

2. Výpočet vody z 15 minutového přívalového deště:**Odtok přívalového deště ze zaplněné plochy:**

$$Q_{dz} = 0,9 * S_z * q_d * \varphi * \left[\frac{100 - H_z}{100} \right] (\text{m}^3)$$

*koeficient 0,9 znamená převod hodnoty q_d ($l * s^{-1} * ha^{-1}$)
– 15 minut = 900 sekund a převod z litrů na m^3*

S_z ... rozloha zpevněných ploch zaplněných kompostem (ha)

*q_d ... specifická intenzita 15 minutového deště ($200,0 l * s^{-1} * ha^{-1}$)*

φ ... součinitel odtoku z výrobní plochy

– pro sklon – 5 % má hodnotu 0,8

H_z ... podíl srážek zachycených v kompostu (75 %)

$$Q_{dz} = 0,9 * 0,0276 * 200,00 * 0,8 * (1 - 0,75) = 0,99 \text{ m}^3$$

Odtok přívalového deště z manipulační plochy:

$$Q_{dm} = 0,9 * S_m * q_d * \varphi$$

*koeficient 0,9 znamená převod hodnoty q_d ($l * s^{-1} * ha^{-1}$)
– 15 minut = 900 sekund a převod z litrů na m^3*

S_m ... rozloha zpevněné manipulační plochy (ha)

*q_d ... specifická intenzita 15 minutového deště ($200,0 l * s^{-1} * ha^{-1}$)*

φ ... součinitel odtoku z výrobní plochy

– pro sklon – 5 % má hodnotu 0,8

$$Q_{dm} = 0,9 * 0,052261 * 200,00 * 0,8 = 7,53 \text{ m}^3$$

Celkový odtok přívalového deště:

$$Q_d = Q_{dz} + Q_{dm} = 0,99 + 7,53 = 8,52 \text{ m}^3$$

Pozn: Jímku zanedbávám.

3. Stanovení potřebné kapacity jímky

$$V = Q_{2m} + Q_d = 47,22 + 8,52 = 55,74 \text{ m}^3$$

Požadovaná kapacita jímky je **55,74 m³** a signalizace jímky musí být při objemu **47,22 m³**.

Návrh jímky - rozměry:

Půdorysný vnitřní rozměr jímky 7,70 x 2,50 m

Výška signalizované hladiny 2,50 m (47,13 m³)

Výška jímky v průměr činí 2,87 m (55,25 m³)

Sběrná šachta rozměrů 0,9 x 0,6 x 1,45 m (0,783 m³)

Celková kapacit dešťové jímky činí cca **56,00 m³**

Závěr: Navržená jímka těchto rozměrů vyhovuje dle výpočtu odborné literatury Biologicky rozložitelné odpady a kompostování od Pavla Zemánka a kolektiv (1. vydání)

B.2.11 Zásady ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Ochrana proti pronikání radonu z podloží je předmětem této PD. U kompostovací plochy objekt SO-01 není nutné řešit radon, jedná se o otevřený prostor. U administrativního objektu SO-02 je řešena ochrana pracovníků před radonem v souvrství stavební konstrukce podlahy na terénu. Ochrana před bludnými proudy není předmětem této PD. Ochrana před technickou seizmicitou není předmětem této PD. Stavba není zdrojem hluku ani jí není potřeba speciálně chránit proti hluku pronikajícím zvenčí. Protipovodňová opatření nejsou předmětem této PD. Stavba se nenachází v záplavovém území.

B.3 PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUTURU

- a. Stavba není napojena na energie s výjimkou elektrické energie.
- b. Připojení bude provedeno na nový sloupek u administrativního objektu.

B.4 DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ

- a. Dopravní řešení stavebního objektu SO-01 je dáno manipulací techniky v rámci manipulační plochy a dále vlastními pojezdy čelního nakladače mezi hromadami kompostu. Dopravní řešení zbytku stavby je řešeno asfaltovou komunikací a parkovištěm před administrativní budovou.
- b. Stavba je přístupná z komunikace III. třídy a po nové asfaltové účelové cestě.
- c. Řešení dopravy v klidu je provedeno v rámci pozemků stavby. Pro administrativní objekt velikosti 250,33 m² je potřeba 9 parkovacích míst a jedno parkovací místo pro osoby se sníženou schopností orientace a pohybu. Vozidla skupiny 1.

(Počet účelových jednotek na jedno stání pro administrativy místního významu je 30 m²: $250,33/30 = 8,34 \cong 9$ parkovacích míst)

B.5 ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV

Terénní úpravy jsou předmětem této PD. Řešeny jsou pouze plochy zeleně v návaznosti na navrhované plochy. V rámci stavby bude provedeno zatravnění ostrůvku uprostřed komunikace (viz koordinační situace). Dále budou zatravněny plochy bezprostředně navazujících na zpevněné plochy v pruhu cca 1,00 m.

B.6 POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA

- a. Stavba kompostárny z hlediska ovzduší je malým zdrojem znečištění. Kompostárna se svým umístěním nachází ve vzdálenosti cca 150 m od obytné zástavby obce. Plocha kompostárny je vymezená jako plocha průmyslová, výrobní a technická. Sousedí s plochami pro zemědělskou činnost. Při kompostování bude dodržen obecní emisní limit zápachových jednotek. Jeho dodržení souvisí s dodržováním technologického postupu při kompostování, zejména dodržování skladby hmoty (optimalizace poměru uhlíku a dusíku u čerstvého kompostu 30:1), dodržování provzdušňování kompostu a optimální vlhkosti kropením (40-65 %).

Stavba není zdrojem hluku. Dešťové vody mimo zpevněnou plochu kompostovací plochy jsou řešeny povrchově na pozemcích investora. Dešťové vody ze zpevněné kompostovací plochy jsou zpětně využívány pro kropení zakládek a udržení optimální vlhkosti kompostu. Navržená stavba je navržena mimo stávající zástavbu. V průběhu realizace prací bude zajištěno, aby stavebním provozem a prováděnými pracemi nebylo zhoršeno životní prostředí a aby nepříznivé vlivy stavby byly omezeny na minimum z pohledu časového i kvalitativního. Veškeré práce na stavbě budou prováděny podle platných předpisů, norem zákonných ustanovení, směrnic a vyhlášek v aktuálním znění. Prováděním stavebních prací nedojde ke zhoršení životního prostředí, protože vybouraný materiál nemá charakter zvláštního nebo nebezpečného odpadu. Veškerý přebytečný materiál bude likvidován na řízené skládce. Do stavby nesmí být zabudovány žádné nebezpečné látky nebo materiály. Při provádění prací budou používány pouze běžné pracovní stroje, které musí být zajištěny proti úniku ropných látek.

Odpadové hospodářství stavby**Kategorie odpadů vznikajících v průběhu provádění stavby:**

Druh odpadu	kód odpadu	zatřídění
Beton	17 01 01	O
Cihly	17 01 02	O
Dřevo	17 02 01	O
Sklo	17 02 02	O
Plasty	17 02 03	O
Asfaltové směsi nevedené pod č.10 03 01	17 03 02	O
Měď, bronz, mosaz	17 04 01	O
Železo a ocel	17 04 05	O
Kabely neuvedené pod 17 04 10	17 04 11	O
Zemina a kam. Neuved. pod č. 17 05 03	17 05 04	O
Zemina a kameny	20 02 02	O
Směsný komunální odpad	20 03 01	O
Zemina a kam. neuved. pod č. 17 05 03	17 05 04	O
Biologicky rozložitelný odpad	20 02 01	O
Jiný biologicky nerozložitelný odpad	20 02 03	O
Směsný komunální odpad	20 03 01	O

Provozní stádium

Druh odpadu	kód odpadu	zatřídění
Kompost nevyhovující jakosti	19 05 03	O
Odpady jinak blíže neurčené	19 05 99	O
Směsný komunální odpad	20 03 01	O

Poznámka: O – ostatní odpady, N – nebezpečné odpady

Způsob zneškodnění odpadů

Stavebník musí mít v souladu se zákonem č.185/2001 Sb., o odpadech a jeho prováděcích předpisů, především dle Katalogu odpadů vydaného vyhláškou č.381/2001 Sb. ve znění vyhlášky č.503/2004 Sb., a vyhláškou č.383/2001 Sb. ve znění vyhlášky č.41/2005 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady zajištěno odstranění všech odpadů a nebezpečné odpady musí odstraňovat oprávněná osoba dle zákona č.185/2001 Sb. ve znění vyhlášky č.7/2005 Sb., o odpadech. Povinností původce odpadů je kromě správného nakládání s odpady dle požadavků zákona o odpadech a jeho prováděcích předpisů především jejich minimalizace.

- b. V místě stavby se nenacházejí chráněné dřeviny, památné stromy ani chráněné rostliny a živočichové.
- c. Stavba nemá vliv na soustavu chráněných území Natura 2000.

- d. Zjišťovací řízení ani EIA není předmětem stavby.
- e. V rámci stavby nejsou navrhována ochranná pásma ani bezpečnostní pásma s výjimkou požárně nebezpečného prostoru. (nebylo řešeno v bakalářské práci)
Stavba se nachází mimo záplavové území. V území ani v blízkosti do 50 m od stavby se nenachází povrchové vody (rybník, vodní toky apod.), ve vzdálenosti do 100 m se nenachází zdroje pitné vody, léčivé a přírodní minerální vody.

B.7 OCHRANA OBYVATELSTVA

Není předmětem této PD

B.8 ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

- a. Média budou zajištěna centrálou – elektřina a vodní pojízdnou nádrží.
- b. Staveniště bude odvodněno jeho vyspádováním dle stávajících terénních poměrů.
- c. Staveniště je přístupné z komunikace III. třídy a dále po stávající polní cestě. Vlastní příjezd z cesty ke staveništi bude zpevněn štěrkokovými.
- d. Provádění stavby nebude mít vliv na okolní stavby a pozemky
- e. S ohledem na rozsah stavby není nutné chránit okolí staveniště. V rámci staveniště bude potřeba pokácet ovocný strom ve vlastnictví investora.
- f. Staveniště bude zřízeno v rámci stávajícího areálu pozemku investora, zábory okolních ploch nebudou vyžadovány.
- g. Řešení odpadového hospodářství – viz výše
- h. Bilance zemních prací je navržena jako vyrovnaná. Vykopaná zemina bude využita při terénních úpravách na pozemku. V případě přebytku bude patřičně likvidována na příslušné skládce.
- i. Stavba nebude ovlivňovat, s ohledem na svůj rozsah, životní prostředí. Práce prováděné vně objektu nebudou zvýšenou zátěží pro životní prostředí a to ani s ohledem na prašnost, tak i s ohledem na případné exhalace ze stavebních strojů.
- j. Při provádění všech výše uvedených prací je bezpodmínečně nutné dodržování všech základních vyhlášek a předpisů bezpečnosti práce, technologických postupů

a ČSN. U prováděných konstrukcí budou dodrženy technologické předpisy a normy předepsané dodavateli jednotlivých výrobků a materiálů.

- k. Není předmětem této PD.
- l. Dopravně inženýrská opatření nebudou prováděna, stavba i zařízení staveniště nemá vliv na dopravní infrastrukturu.
- m. Stavba nevyžaduje stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby. Práce budou probíhat pouze v rámci stanovených hranic stavby a na pozemku investora při dodržování veškerých platných bezpečnostních předpisů.
- n. Stavba bude provedena jako celek a bude realizována v roce 2018. Postup prací bude následující :
 - Sejmutí ornice v celé ploše staveniště

Stavební objekt SO-01 - Kompostovací plocha, dešťová jímka a ocelový přístřešek

- Výkopy a násypy (drenážní systém)
- Dešťová ŽB jímka J1, ŽB patky – ocelový přístřešek
- Zpevněná plocha kompostovací plochy
- Ocelové Sloupy a příčle přístřešku
- Střecha ocelového přístřešku
- Podlaha ocelového přístřešku
- Oplocení

Stavební objekt SO-02 - Administrativní objekt

- Výkopy a násypy
 - Základy
 - Podlaha
 - Zdivo 1.NP, Stropy 1.NP
 - Zdivo 2.NP, Vazníkový krov, Střecha
 - Vnitřní instalace
 - Kompletace + dokončovací práce uvnitř objektu
 - Fasáda objektu3
- Přípojky, Dokončovací práce, terénní úpravy

C. SITUAČNÍ VÝKRESY

(Dle Přílohy č.5 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.)

- C.1. Situace širších vztahů *(v příloze bakalářské práce)*
- C.2. Situace Celková a Katastrální *(v příloze bakalářské práce)*
- C.3. Situace Koordinační *(v příloze bakalářské práce)*

Akce: **Kompostárna a provozní objekty, Křakov**

Stupeň PD: Dokumentace pro stavební povolení

D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ

(Dle Přílohy č.5 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.)

D.1. STAVEBNÍ OBJEKT SO-01

D.2. STAVEBNÍ OBJEKT SO-02

D.3. STAVEBNÍ OBJEKT SO-03 *(nebylo řešeno v bakalářské práci)*

D.4. STAVEBNÍ OBJEKT SO-04 *(nebylo řešeno v bakalářské práci)*

D.5. STAVEBNÍ OBJEKT SO-05 *(nebylo řešeno v bakalářské práci)*

Akce: **Kompostárna a provozní objekty, Křakov**

Stupeň PD: Dokumentace pro stavební povolení

D.1. STAVEBNÍ OBJEKT SO-01

(Dle Přílohy č.5 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.)

D.1.1. Stavební část

D.1.2. Statika

D.1.3. Elektroinstalace *(nebylo řešeno v bakalářské práci)*

D.1.4. Požární bezpečnost staveb *(nebylo řešeno v bakalářské práci)*

Akce: **Kompostárna a provozní objekty, Křakov**

Stupeň PD: Dokumentace pro stavební povolení

D.1.1. Stavební část

(Dle Přílohy č.5 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.)

- D.1.1.1. Technická zpráva
- D.1.1.2. SO - 01 Hrubé terénní úpravy, kompostárna *(v příloze bakalářské práce)*
- D.1.1.3. SO - 01 Jímka na dešťové vody – J1 *(v příloze bakalářské práce)*
- D.1.1.4. SO - 01 Výkres skladby panelové plochy *(v příloze bakalářské práce)*
- D.1.1.5. SO - 01 Základy – přístřešek *(v příloze bakalářské práce)*
- D.1.1.6. SO – 01 Půdorys 1.NP – přístřešek *(v příloze bakalářské práce)*
- D.1.1.7. SO – 01 Řez A-A – přístřešek *(v příloze bakalářské práce)*
- D.1.1.8. SO – 01 Řez B-B – přístřešek *(v příloze bakalářské práce)*
- D.1.1.9. SO -01 Půdorys zavětrování – přístřešek *(v příloze bakalářské práce)*
- D.1.1.10. SO – 01 Půdorys střechy – přístřešek *(v příloze bakalářské práce)*

Akce: Kompostárna a provozní objekty, Křakov

Stupeň PD: Dokumentace pro stavební povolení

D.1.1.1. Technická zpráva

Všeobecně:

Předmětem dokumentace stavebního objektu SO-01 je novostavba kompostovací plochy, manipulační plochy, dešťové jímky a ocelového přístřešku v severní části obce Křakov.

Navrhovaný objekt SO-01 bude oplocený pletivem s podhrabovými deskami. Do objektu budou vybudovány vrata šířky 4 m a dvířka šířky 1 m. Přístup na pozemek bude zajištěn z objektu SO-03 asfaltové komunikace.

Vlastní kompostovací a manipulační zpevněná plocha kompostovacího prostoru o velikosti 39,55 m x 20,50 m lemovaná betonovými podhrabovými deskami. Dále je součástí plochy odvodňovací žlab z betonových žlabovek lemovaný betonovými obrubníky.

Dešťová jímka, která je tvořena ze záchytné a sběrné jímky. Sběrná jímka slouží k zachycení vod z betonového žlabu a k usazení hrubých nečistot. S této jímky je voda vedena do vlastní záchytné jímky obdélníkového tvaru s půdorysnými rozměry 3,00 x 8,20 m a s hloubkou 3,17 m. Obě jímky jsou provedeny z monolitického betonu s výztuží. Ve sběrné jímce je umístěno zařízení na hlídání hladiny a dálkový přenos dat.

Přístřešek pro mechanizaci strojů je nedílnou součástí stavebního objektu SO-01. Jedná se o ocelovou konstrukci na osmi sloupech profilu HEB 180 s prostorovou střešní konstrukcí opatřenou profilovaným trapézovým plechem. Základy tvoří osm betonových patek, podlaha je navržena z drátkobetonu.

Před zahájením prací bude odstraněna stávající náletová zeleň a provedeno hrubé srovnání dle budoucího charakteru stavebního objektu. Provede se skrývka ornice v minimální tloušťce 150 mm a provedou se příslušné výkopy a následně zářezy a násypy dle PD. Zemina i ornice budou uskladněny v bezprostřední blízkosti stavebního objektu pro další využití případně bude odvežena na skládku. Veškeré zemní pláně se zhutní. Předpokládaná hodnota modulu přetvárnosti pláně je cca 35 MPa.

Technické a konstrukční řešení:

1) Drenážní systém

V první fázi stavby stavebního objektu SO-01 se provede sejmutí ornice v ploše o velikosti 59,01 x 26,64 m.

Drenážní systém bude proveden z celoperforované drenážní trubky z PVC s příslušným spádem dle výkresu D.1.1.2.

2) Dešťová jímka

V rámci výkopových prací budou provedeny nezapažené výkopy na úroveň uvedenou ve výkresu D.1.1.3. Ve výkresu je naznačen ideální tvar výkopu, který je nutno po obvodu rozšířit. Rozšíření výkopu bude sloužit pro manipulaci a montáž bednění. Stěny výkopu budou provedeny ve sklonu 1:1,7. Zemina i ornice budou uskladněny v bezprostřední blízkosti stavebního objektu SO-01. Dno výkopu bude provedeno ve spádu. V případě deště bude nutno ze stavební nezapažené jámy vodu odčerpat.

Přípravné práce spočívají v přehutnění dna výkopu a provedení podkladní vyrovnávací vrstvy štěrku frakce 16/32. Na tento štěrk bude proveden podkladní beton třídy C 12/15 tloušťky 100 mm.

Po provedení podkladní vrstvy dna jímky bude provedena montáž bednění dna jímky. Poté se provede betonáž dna jímky. Do mokrého betonu bude po obvodě vložen bednicí a těsnící křížový profil ABS.

Po provedení betonáže dna bude provedena montáž oboustranného bednění stěn jímky. Pro realizaci budou použity systémové prvky.

K betonáži jímky bude použit vodostavební beton třídy C 30/37 XC4, XF3-CI 0,2, XA1 – D_{max} 22 mm S3 s průsakem do betonu 50 mm dle ČSN EN 12 390-8. Jímka bude dále vyztužena vázanou výztuží v množství 76,0 kg/m³. Aby nedocházelo ke vzniku hnízd v betonu, bude v rámci postupné betonáže beton řádně hutněn a vibrován.

Po odbednění jímky bude provedena betonová vyspádovaná podlaha jímky z betonu třídy C 25/30.

V rámci dokončovacích prací bude provedena montáž vtokové mříže a dvouřadé trubkové zábradlí. Další částí dokončovacích prací je realizace izolačního nátěru záchytné jímky a sběrné šachty z Navom 2 Bet. Vodotěsnost jímky bude doložena provedením příslušné zkoušky těsnosti.

Mezi sběrnou šachtou a záchytnou jímkou bude provedena přelivová hrana dle výkresové dokumentace z důvodu vytvoření přelivu pro případ zanesení otvoru mezi sběrnou šachtou a záchytnou jímkou.

Součástí vybavení záchytné jímky bude zařízení na signalizaci výšky hladiny a dálkový přenos SMS na mobilní telefon obsluhy kompostárny. Na základě této zprávy bude provedeno odčerpání vody na kompostovací hromady, případně odvezení k likvidaci. Čerpání bude provedeno čerpadlem s pohonem kardanovou hřídelí traktoru (není součástí dodávky). Zařízení se skládá z rozvaděče, zařízení pro systém dálkového přenosu dat, baterie s nabíječkou pro toto zařízení, propojovacího kabelu a vlastního hladinoměru.

3) Ocelový přístřešek

V rámci základových konstrukcí se jedná o provedení základových patek jako podpory pro sloupy z HEB profilů. Základy budou provedeny z prostého betonu C 25/30. Jako podkladní vrstvy pro realizaci základů bude provedeno štěrkové lože tl. 100 mm.

Nosnou konstrukcí přístřešku bude osm ocelových sloupů, které budou kotveny do patek. K ocelovým sloupům budou přivařeny a přikotveny ocelové příčle IPE 270, na které bude proveden střešní plášť z trapézového plechu 94/255/1,50.

Sloupy, příčle a střešní plášť bude ztužen trubkovým ztužením dle výkresové dokumentace.

Odvodnění střešního pláště bude provedeno okapem a dešťovým svodem na pozemek investora.

Na přístřešek bude zpracována podrobná výrobní dokumentace včetně statického posouzení.

V rámci dokončovacích prací bude proveden nátěr ocelových konstrukcí přístřešku. Veškeré konstrukce budou zbaveny koroze, mastnoty a nečistot. Následně bude proveden základní nátěr a 2x krycí nátěr.

4) Kompostovací a manipulační plocha

Podklad pro souvrství zpevněné plochy bude zhutněn na hodnotu modulu přetvárnosi mezi 30 -45 MPa.

Budou provedeny zářezy a násypy dle výkresu D.1.1.2. Hlinitopísčité násypy budou zhutněny po vrstvách 200 mm.

Plocha bude vyspádována 3 % podélným spádem k odvodňovacímu žlabu, příčný spád bude nulový. Odvodňovací žlab bude proveden z betonových žlabovek. Lemován bude výše uvedeným zapuštěným obrubníkem.

Spáry mezi panely zpevněné panelové plochy budou zality cementovou zálivkou.

5) Oplocení

Oplocení bude provedeno z drátěného pletiva s ocelovými sloupky a s betonovými podhrabovými deskami. Celková výška oplocení bude 2,00 m. Vjezd a vstup na pozemek bude zajištěn vjezdovými vraty šířky 4,00 m a vstupní brankou šířky 1,00 m. Vrata i vrátka budou ocelové konstrukce s výplní drátěným pletivem.

Podhrabové desky budou osazeny do betonového lože z betonu C 20/25 a bude proveden přímaz z jedné strany. Z druhé strany bude podhrabová deska přiražena k již hotové panelové ploše.

Podhrabové desky budou nad zpevněnou plochu vyčnívat na výšku 150 mm.

6) Bezpečnost a provádění prací

Při provádění všech výše uvedených prací je bezpodmínečně nutné dodržování všech základních vyhlášek a předpisů bezpečnosti práce, technologických postupů a ČSN.

U prováděných konstrukcí budou dodrženy technologické předpisy a normy předepsané dodavateli jednotlivých výrobků a materiálů.

7) Péče o životní prostředí:

Stavba nebude negativně ovlivňovat životní prostředí. Odpady vzniklé při stavbě i při dalším užívání objektu budou likvidovány předepsaným způsobem tak, jak je uvedeno v souhrnné technické zprávě.

D.1.2. Statika

(Dle Přílohy č.5 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.)

D.1.2.1. Dešťová jímka:

D.1.2.2. Ocelový přístřešek:

Akce: **Kompostárna a provozní objekty, Křakov**

Stupeň PD: Dokumentace pro stavební povolení

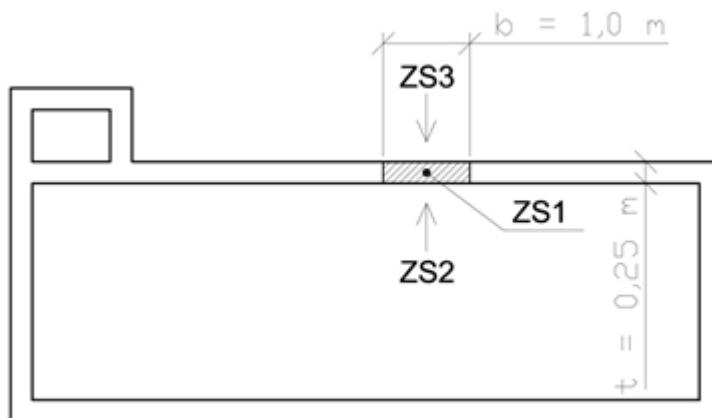
D.1.2.1. Dešťová jímka:

Vstupní parametry:

- Vodostavební beton C 30/37 XC4, XF3-Cl 0,2, XA1 – Dmax 22 mm, S3
- Ocel B 500B
- Výkres výztuže bude proveden v prováděcí dokumentaci.

Nosná výztuž:

Kritická oblast jímky pro návrh nosné výztuže:



Statické schéma výpočtu:



ZS1 – Stálé zatížení jímka:

$$F_{k,jímka} = b * t * \gamma_{beton} = 1,00 * 0,25 * 25,00 = 6,25 \text{ kN/m}$$

ZS2 – Tíha vody v nádrži:

$$g_{k,voda}(x = h) = b * x * \gamma_{voda} = 1,00 * 3,00 * 10,00 = 30,00 \text{ kN/m}$$

ZS3 – Tíha zeminy:

- Zařazení do klidového tlaku: $K_o = 1 - \sin(\varphi_{(i)})$
- Uvažuj zeminu s úhlem vnitřního tření zeminy $\varphi = 30^\circ$

$$K_o = 1 - \sin(30) = 0,5$$

$$g_{k,zemina}(x = h) = b * x * \gamma_{zemina} * K_o = 1,00 * 3,00 * 20,00 * 0,5 = 30,00 \text{ kN/m}$$

Moment v patě stěny od vodního a zemního tlaku:

$$M(x) = q(x) * \frac{x}{2} * \frac{1}{3} x = x * \frac{q}{h} * \frac{x}{2} * \frac{1}{3} * x$$

$$M(x = h)_k = h * \frac{q}{h} * \frac{h}{2} * \frac{1}{3} * h = \frac{q * h^2}{6} = \frac{30 * 3^2}{6} = 45,0 \text{ kN * m}$$

$$M_{ED} = M(x = h)_k * \gamma_{fi} = 45 * 1,15 = 51,75 \text{ kN * m}$$

Poznámka:

Uvažované zatížení od vody v jímce a od zeminy.

Ve výpočtech uvažuj:

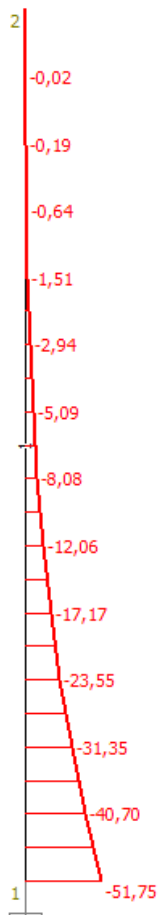
- 1) Na jímku bude působit pouze vodní tlak v jímce (jímka neobsypána zeminou).
- 2) Na jímku bude působit pouze tlak zeminy (v jímce se nenachází žádná voda).

Dále není jímka dimenzována na tlak ze spodních vod. V případě, že by se v oblasti nacházeli spodní vody, musí se výpočet **přepočítat!**

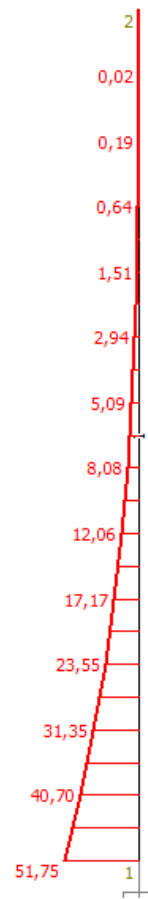
Doporučeno udělat sondy, kde se budou sledovat spodní vody.

Statický návrh dle MSÚ:

- Výpočet ověřen ve statickém programu FIN 2D
- Stálá zatížení (voda, tíha zeminy, vlastní tíha konstrukce) násobena součinitelem $\gamma_{fi} = 1,15$ dle ČSN EN 1991-1-1

Vnitřní síly:**Momenty od vody:**

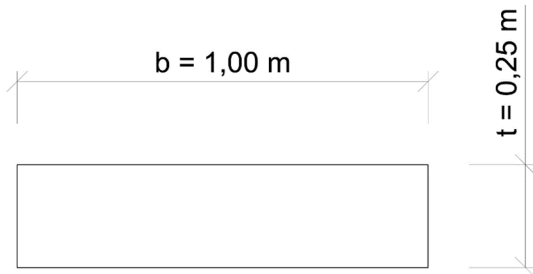
$$M_{ED,1} = 51,75 \text{ kN} * \text{m}$$

Momenty od zeminy:

$$M_{ED,2} = 51,75 \text{ kN} * \text{m}$$

Návrh průřezu – Dimenzování oboustranně vyztuženého obdélníkového průřezu na ohyb:

- Výpočet proveden jako jednostranně vyztužený průřez
- Velikost vnitřních sil $M_{ED,1} = M_{ED,2} = M_{ED}$

**Moment na mezi únosnosti:**

$$M_{ED} = 51,75 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Krycí vrstva:

- Kategorie životnosti S4 (50 let), předpoklad výztuž $\varnothing 14 \text{ mm}$

$$s_{\text{hom}} = s_{\text{min}} + \Delta s_{\text{dev}}$$

$$s_{\text{min}} = \max(s_{\text{min,b}}; s_{\text{min,dur}}; 10) = \max(19; 30; 10) = 30,0 \text{ mm}$$

$$\Delta s_{\text{dev}} = 10 \text{ mm (přes mořolitičké prostředí)}$$

$$s_{\text{hom}} = 30 + 10 = \mathbf{40,0 \text{ mm}}$$

Beton C30/37:

$$\text{Návrhová hodnota pevnosti v tlaku: } f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 1,00 \cdot \frac{30}{1,5} = 20,00 \text{ MPa}$$

$$\lambda = 0,8 \text{ přes } f_{ck} \leq 50 \text{ MPa}; \eta = 1,00 \text{ přes } f_{ck} \leq 50 \text{ MPa}$$

Výztuž B 500B:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = 434,78 \text{ MPa}$$

$$\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{434,78}{200,00 \cdot 10^3} = 2,17 \cdot 10^{-3}$$

$$\zeta_{bal,1} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{yd}} = \frac{3,5 \cdot 10^{-3}}{3,5 \cdot 10^{-3} + 2,17 \cdot 10^{-3}} = 0,62$$

Účinná výška:

$$d = t - c_{nom} - \frac{\emptyset}{2} - roz = 250 - 40 - 7 - 8 = 195,00 \text{ mm}$$

Omezení výšky tlačené oblasti:

$$x \leq \zeta_{bal,1} * d$$

$$x \leq 0,62 * 195; x \leq 120,9 \text{ mm}$$

$$x = \frac{d}{\lambda} * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * M_{ED}}{b * d^2 * \eta * f_{cd}}} \right) = \frac{195,0}{0,8} * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * 51,75 * 10^6}{1000,0 * 195,0^2 * 1,0 * 20,0}} \right)$$

$$x = 17,19 \text{ mm}$$

$$A_{s1,req} = \frac{b * d * \eta * f_{cd}}{f_{yd}} * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * M_{ED}}{b * d^2 * \eta * f_{cd}}} \right)$$

$$A_{s1,req} = \frac{1000,0 * 195,0 * 1,0 * 20,0}{434,78} * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * 51,75 * 10^6}{1000,0 * 195,0^2 * 1,0 * 20,0}} \right)$$

$$A_{s1,req} = 632,70 \text{ mm}^2$$

Návrh výztuže: $\emptyset 12 \bar{a} 125, A_{s1} = 905,00 \text{ mm}^2$

$$A_{s1} \geq A_{s1,req}; 905,00 > 632,70 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Posouzení průřezu:

$$x = \frac{A_{s1} * f_{yd}}{b * \lambda * \eta * f_{cd}} = \frac{905,0 * 434,78}{1000,0 * 0,8 * 1,0 * 20,0} = 24,59 \text{ mm}$$

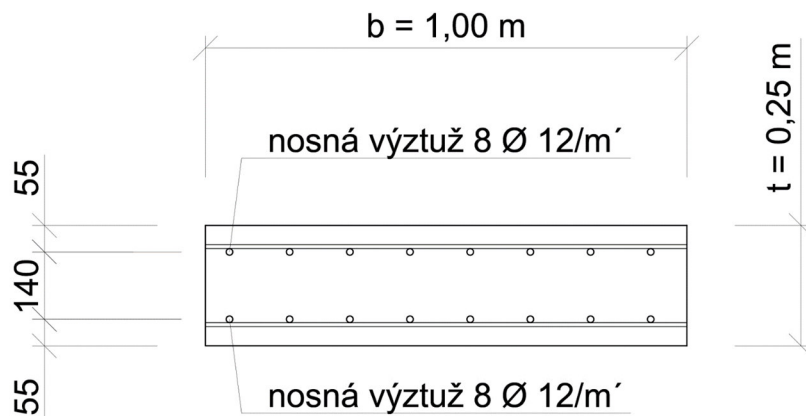
$$x \leq \zeta_{bal,1} * d; 24,59 < 120,9$$

$$M_{RD} = A_{s1} * f_{yd} * (d - 0,5 * \lambda * x) = 905,0 * 434,78 * (195 - 0,5 * 0,8 * 24,59)$$

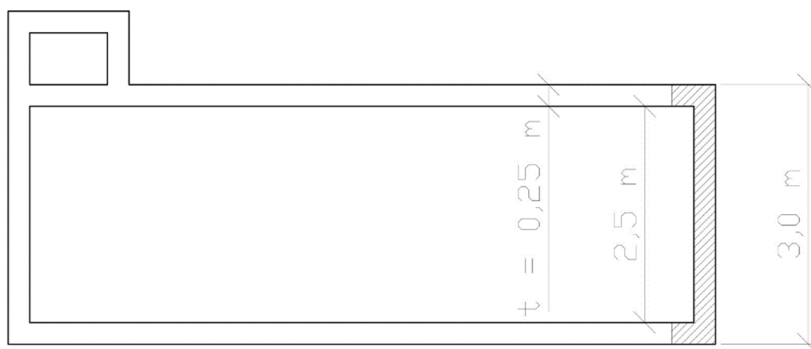
$$M_{RD} = 72\,857\,571,55 \text{ N} * \text{mm} = 72,86 \text{ kN} * \text{m}$$

Posouzení: $M_{RD} \geq M_{ED}; 72,86 > 51,75 \text{ (kN} * \text{m)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$

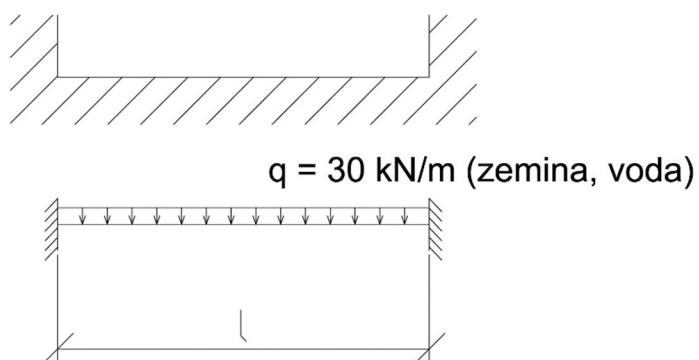
$$\text{Využitelnost: } \frac{M_{ED}}{M_{RD}} \leq 1,0; 0,71 < 1,0 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Obrázek vyztužení stěny jímky:**Rozdělovací výztuž:**

Kritická oblast jímky pro návrh rozdělovací výztuže:



Statické schéma výpočtu (v patě stěny):



Rozdělovací výztuž:

$$M_k = \frac{1}{12} * q * l^2 = \frac{1}{12} * 30,00 * 3,00^2 = 22,5 \text{ kN} * \text{m}$$

$$M_{ED} = M_k * \gamma_{fi} = 22,5 * 1,15 = 25,88 \text{ kN} * \text{m}$$

Vstupní parametry:

- Předpoklad rozdělovací výztuže : $\emptyset 8$
- Beton C 30/37
- Ocel B 500B
- Krytí 40 mm dle předchozího výpočtu

Účinná výška:

$$d = t - c_{nom} - \frac{\emptyset}{2} = 250 - 40 - 4 = 206,00 \text{ mm}$$

Omezení výšky tlačené oblasti:

$$x \leq \zeta_{bal,1} * d$$

$$x \leq 0,62 * 206; x \leq 127,72 \text{ mm}$$

$$x = \frac{d}{\lambda} * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * M_{ED}}{b * d^2 * \eta * f_{cd}}} \right) = \frac{206,0}{0,8} * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * 25,88 * 10^6}{250,0 * 206,0^2 * 1,0 * 20,0}} \right)$$

$$x = 33,60 \text{ mm}$$

$$A_{s1,req} = \frac{b * d * \eta * f_{cd}}{f_{yd}} * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * M_{ED}}{b * d^2 * \eta * f_{cd}}} \right)$$

$$A_{s1,req} = \frac{250,0 * 206,0 * 1,0 * 20,0}{434,78} * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * 25,88 * 10^6}{250,0 * 206,0^2 * 1,0 * 20,0}} \right)$$

$$A_{s1,req} = 309,12 \text{ mm}^2$$

Návrh výztuže: 7 $\emptyset 8$, $A_{s1} = 352,00 \text{ mm}^2$

$$A_{s1} \geq A_{s1,req}; 352,00 > 309,12 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Posouzení průřezu:

$$x = \frac{A_{s1} * f_{yd}}{b * \lambda * \eta * f_{cd}} = \frac{352,0 * 434,78}{250,0 * 0,8 * 1,0 * 20,0} = 38,26 \text{ mm}$$

$$x \leq \zeta_{bal,1} * d; 38,26 < 127,72$$

$$M_{RD} = A_{s1} * f_{yd} * (d - 0,5 * \lambda * x) = 352,0 * 434,78 * (206 - 0,5 * 0,8 * 38,26)$$

$$M_{RD} = 29\,184\,604,02 \text{ N} * \text{mm} = 29,18 \text{ kN} * \text{m}$$

Posouzení: $M_{RD} \geq M_{ED}; 29,18 > 25,88 \text{ (kN} * \text{m)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$

Využitelnost: $\frac{M_{ED}}{M_{RD}} \leq 1,0; 0,89 < 1,0 \rightarrow \text{Vyhovuje}$

Ověření vzniku trhlin nosná výztuž $\emptyset 12 \bar{a} 125 \text{ mm}$, $A_{s1} = 905,00 \text{ mm}^2$:

Charakteristický moment: $M_k = 45,0 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Střední hodnota pevnosti betonu v tahu: $f_{ct,eff} = f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$

Vliv dotvarování: dle grafu $\varphi_{(t,\infty)} = 3,25$

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \varphi_{(t,\infty)}} = \frac{33,00}{1 + 3,25} = 7,76 \text{ GPa}$$

$$\alpha_e = \frac{E_s}{E_{c,eff}} = \frac{200,00}{7,76} = 25,77$$

Plocha betonové části průřezu: $A_c = b \cdot t = 1,00 \cdot 0,25 = 0,25 \text{ m}^2$

Účinná výška: $d = 195,0 \text{ mm}$ (z předchozích výpočtů)

Plocha ideálního průřezu: $A_i = A_c + (\alpha_e - 1) \cdot A_{s1} = 0,25 + (25,77 - 1) \cdot 905,00 \cdot 10^{-6}$

$$A_i = 0,27 \text{ m}^2$$

Vzdálenost těžiště ideálního průřezu od horního okraje:

$$a_{gi} = \frac{(A_c \cdot a_c + (\alpha_e - 1) \cdot (A_{s1} \cdot d))}{A_i}$$

$$a_{gi} = \frac{0,25 \cdot 0,125 + (25,77 - 1) \cdot (905,00 \cdot 10^{-6} \cdot 0,195)}{0,27} = 0,132 \text{ m}$$

Moment setrvačnosti ideálního průřezu k jeho těžišti:

$$I_i = \frac{1}{12} \cdot b \cdot t^3 + A_c \cdot (a_{gi} - a_c)^2 + (\alpha_e - 1) \cdot A_{s1} \cdot (d - a_{gi})^2$$

$$I_i = \frac{1}{12} \cdot 1,00 \cdot 0,25^3 + 0,25 \cdot (0,132 - 0,125)^2 + (25,77 - 1) \cdot 905,0 \cdot 10^{-6} \cdot$$

$$\cdot (0,195 - 0,132)^2 = 1,40 \cdot 10^{-3} \text{ m}^4$$

Mezní moment od průřezových charakteristik, kdy nevznikají trhliny:

$$M_{cr} = f_{ct,eff} \cdot \frac{I_i}{t - a_{gi}} = 2,9 \cdot 10^3 \cdot \frac{1,40 \cdot 10^{-3}}{0,25 - 0,132} = 34,41 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$M_{cr} < M_k \rightarrow$ Vznikají trhliny

$34,41 < 45,00 \text{ (kN} \cdot \text{m)} \rightarrow$ Vznikají trhliny

Nutno dále posoudit průřez na trhliny!

Průřezové charakteristiky – průřez s trhlinou:

$$x_r = \frac{\alpha_e * A_{s1}}{b} * \left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2 * b * d}{\alpha_e * A_{s1}}} \right)$$

$$x_r = \frac{25,77 * 905,0 * 10^{-6}}{1,00} * \left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2 * 1,00 * 0,195}{25,77 * 905,0 * 10^{-6}}} \right) = 0,0749 \text{ m}$$

$$I_r = \frac{b * x_r^3}{3} + \alpha_e * A_{s1} * (d - x_r)^2$$

$$I_r = \frac{1,00 * 0,0749^3}{3} + 25,77 * 905,00 * 10^{-6} * (0,195 - 0,0749)^2 = 4,76 * 10^{-4}$$

Kontrola napětí v betonu:

$$\sigma_c = \frac{M_k * x_r}{I_r} = \frac{45,00 * 0,0749}{4,76 * 10^{-4}} = 7080,88 \text{ kPa} \cong 7,08 \text{ MPa}$$

$$\sigma_c \leq 0,6 * f_{ck}; 7,08 \leq 0,6 * 30; 7,08 < 18 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Kontrola napětí ve výztuži:

$$\sigma_s = \alpha_e * \frac{M_k * (d - x_r)}{I_r} = 25,77 * \frac{45,00 * (0,195 - 0,0749)}{4,76 * 10^{-4}} = 292\,592,36 \text{ kPa}$$

$$\sigma_s = 292,59 \text{ MPa}$$

$$\sigma_s \leq 0,8 * f_{yk}; 292,59 \leq 0,8 * 500; 292,59 < 400 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Kontrola trhlin:

- Omezení trhlin bez přímého výpočtu šířky:

Plocha betonu v tažené oblasti:

$$h_{ceff} = \min \left(2,5 * (t - d); \frac{t}{2} \right) = \min \left(2,5 * (250 - 195); \frac{250}{2} \right) = \min(137,5; 125)$$

$$h_{ceff} = 125 \text{ mm}$$

$$A_{ceff} = h_{ceff} * b = 0,125 * 1 = 0,125 \text{ m}^2$$

Součinitele vyjadřující účinek nerovnoměrného rozdělení vnitřních napětí k:

$k = 1,00$ (-) (pro stěny $h < 300$ mm)

Součinitel, kterým se zohledňuje rozdělení napětí v průřezu bezprostředně před vznikem trhlin a změnou ramene vnitřních sil k_c :

Pro ohyb:

$$k_c = 0,4 * \left[1 - \frac{\sigma_c}{k_1 * \left(\frac{h}{h^*}\right) * f_{ct,eff}} \right] \leq 1$$

$h^* = h$ (t) pro $h < 1,0$ m

$k_1 = 1,5$ pro sílu N_k (tlaková)

$f_{ct,eff} = f_{ctm} = 2,9$ MPa

$\sigma_c = \frac{N_k}{b*t} = \frac{45,00}{1,0*0,25} = 180,0$ kPa = 0,18 MPa (průměrná hodnota napětí v betonu působící na uvažovanou část průřezu)

$$k_c = 0,4 * \left[1 - \frac{0,18}{1,5 * \left(\frac{0,25}{0,25}\right) * 2,9} \right] \leq 1$$

$k_c = 0,38$ (-)

Absolutní hodnota největšího napětí, které se připouští ve výztuži bezprostředně po vzniku trhlin. Stanoveno dle tabulek:

- Maximální průměr prutu 16 s maximálním trhlinou $w_k = 0,2$ mm a osovou vzdáleností prutů do 150 mm: $\sigma_s = 200$ MPa

$$A_{s,min} = \frac{k_c * k * f_{ct,eff} * A_{ceff}}{\sigma_s} = \frac{0,38 * 1,00 * 2,9 * 10^3 * 0,125}{200 * 10^3} = 6,89 * 10^{-4} m^2$$

$$A_{s,min} = 689,00 \text{ mm}^2$$

Posouzení z hlediska MSP – šířky trhlin:

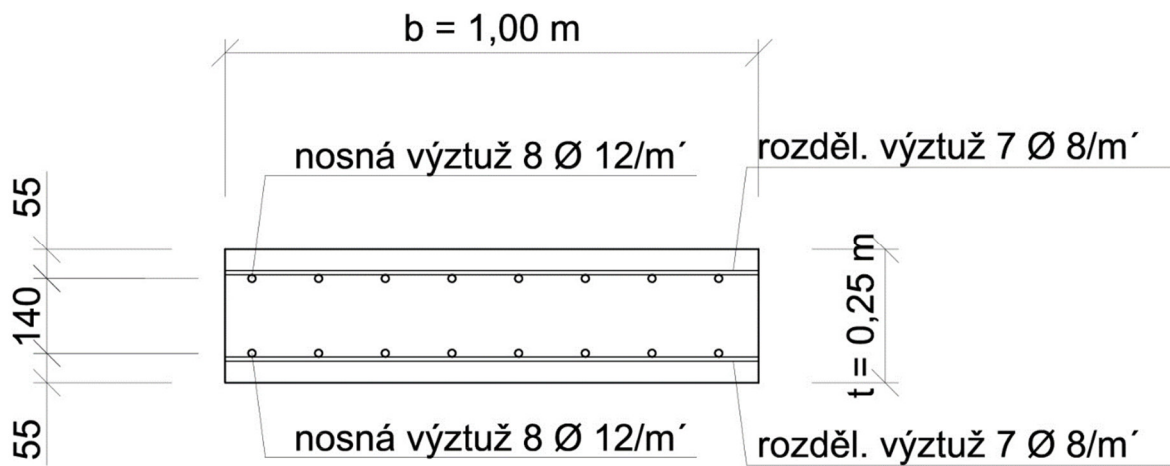
$A_{s,min} < A_{s1}$; $689,00 < 905,00$ (mm²) → **Vyhovuje**

Shrnutí:

Návrh:

Hlavní nosná výztuž: 8 \varnothing 12/m'Rozdělovací výztuž: 7 \varnothing 8/m'

Schéma výztuže:

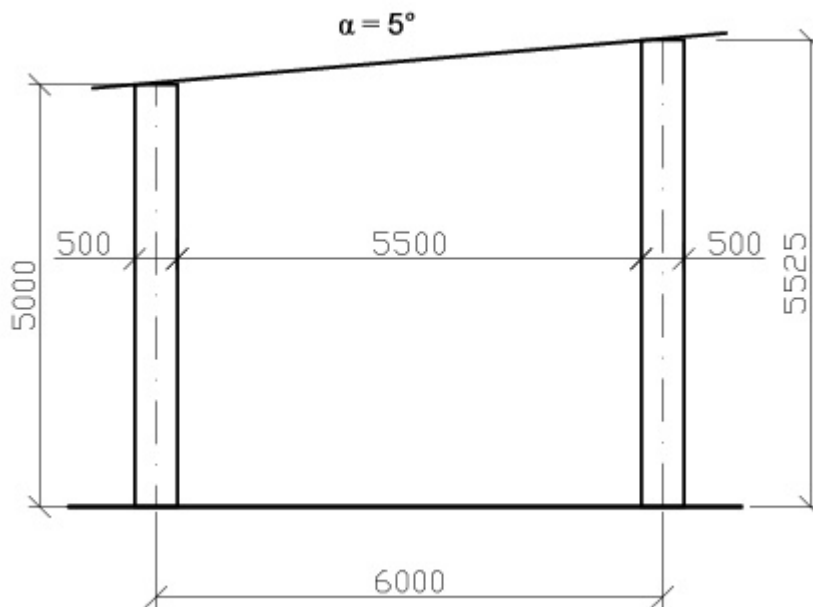


- Odhad potřebného množství výztuže na 1 m³ betonu:
 - $\varnothing 8$ – 0,335 kg/m, $\varnothing 12$ – 0,888 kg/m
 - Na vyztužení jímky bude potřeba výztuže B 500B: **76,00 kg/m³**

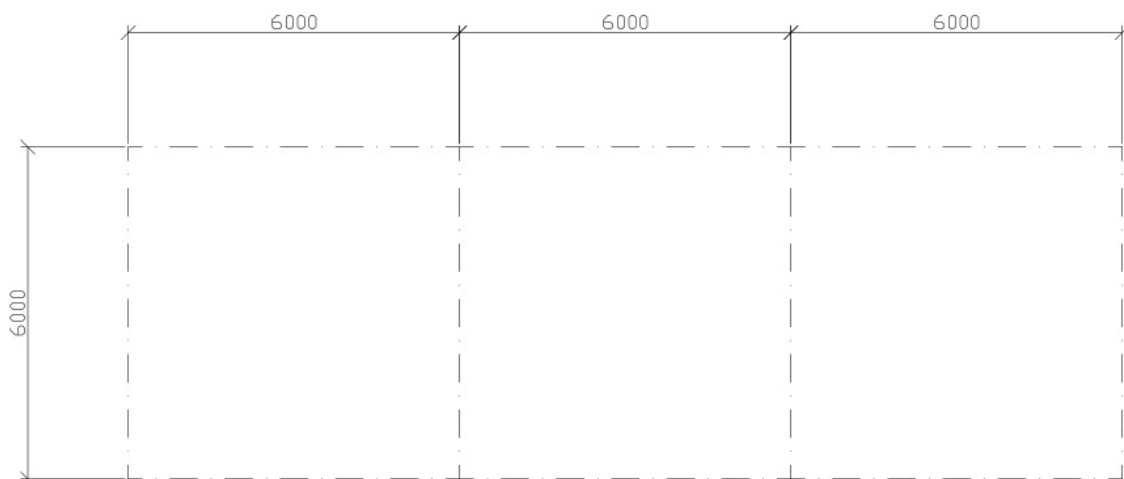
D.1.2.2. Ocelový přístřešek:

Vstupní parametry:

- Schématický řez



- Schématický půdorys



ZS1: Vlastní tíha vazníkové konstrukce (stálé zatížení):

- Vlastní tíha vazníkové konstrukce je zahrnuta ve výpočetním programu Fin 2D

ZS2: Plášť - střecha (stálé zatížení):

Označení	Položka	g_k (kN/m ²)
1	Trapézový plech TR 35/207/0,75	0,15
2	Z – profily	Dle návrhu
3	Vaznice – příčel (po 6 m)	-

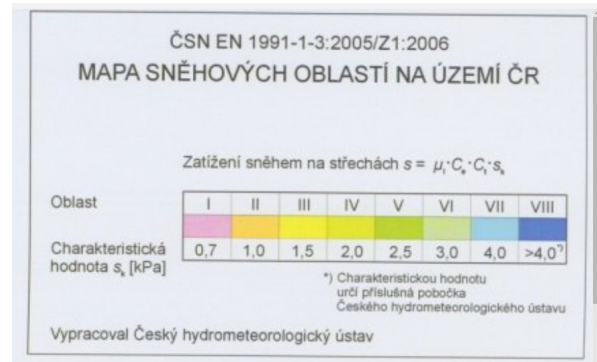
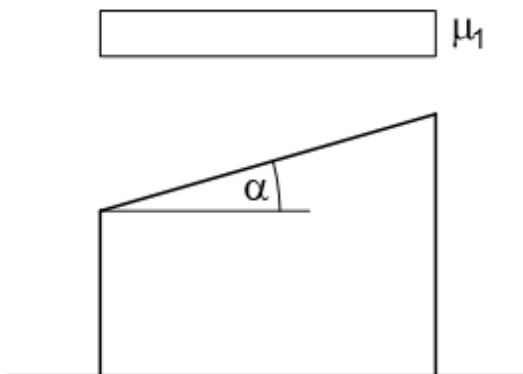
ZS3: Užité zatížení:

- Střecha nepřístupná, s výjimkou běžné údržby a oprav řadíme dle ČSN EN 1991 střechu do skupiny H: 0,75 kN/m²

Zatížení sněhem:

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast: II

Charakteristická hodnota zatížení $s_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$ Součinitel expozice $C_e = 1,00$ (tímto součinitelem lze vzít v úvahu sfoukávání sněhu)Tepelný součinitel $C_t = 1,00$ (Pro významně nižší hodnoty s_k , a to především při malém sklonu střechy, by se měl uvážit koeficient $C_t = 1,00$)Tvar zastřešení: sedlová symetrická střecha $\alpha = 5^\circ \rightarrow \mu_1 = 0,8$ 

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

ZS4: Sníh ($0,80 \text{ kN/m}^2$)

Zatížení větrem:

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast: II (*stanovené dle mapy větrných oblastí ČR*); Rychlost větru: $v_{b,0} = 25,00$ m/s

Kategorie terénu: II (*stanovené dle přílohy A z ČSN EN 1991-1-4*)

Referenční výška budovy $z_e = 5,80$ m

Součinitel směru větru $C_{dir} = 1,00$ (dle národní přílohy)

Součinitel ročního období $C_{season} = 1,00$

Základní rychlost větru v_b :

$$v_b = C_{dir} * C_{season} * v_{b,0} = 1,00 * 1,00 * 25,00 = \mathbf{25,00} \text{ m/s}$$

Střední rychlosti větru $v_m(z)$ ve výšce z nad terénem:

$$v_m(z) = C_r(z) * C_o(z) * v_b$$

$C_r(z)$ – součinitel drsnosti terénu; k_r – součinitel terénu

$C_o(z)$ – součinitel orografie, $C_o(z) = \mathbf{1,00}$

$z_{oII} = 0,05$ m – terén kategorie II

$$k_r = 0,19 * \left(\frac{z_o}{z_{oII}}\right)^{0,07} = 0,19 * \left(\frac{0,05}{0,05}\right)^{0,07} = 0,19$$

$$C_r(z) = k_r * \ln\left(\frac{z}{z_o}\right) = 0,19 * \ln\left(\frac{5,80}{0,05}\right) = \mathbf{0,903}$$

$$v_m(z) = C_r(z) * C_o(z) * v_b = 0,903 * 1,00 * 25,00 = \mathbf{22,58} \text{ m/s}$$

Maximálního dynamického tlak $q_p(z)$:

$$q_p(z) = \left[1 + 7 * I_v(z)\right] * \frac{1}{2} * \rho * v_m^2(z) = C_e(z) * q_b$$

$\rho = 1,25$ kg/m³ (měrná hmotnost vzduchu)

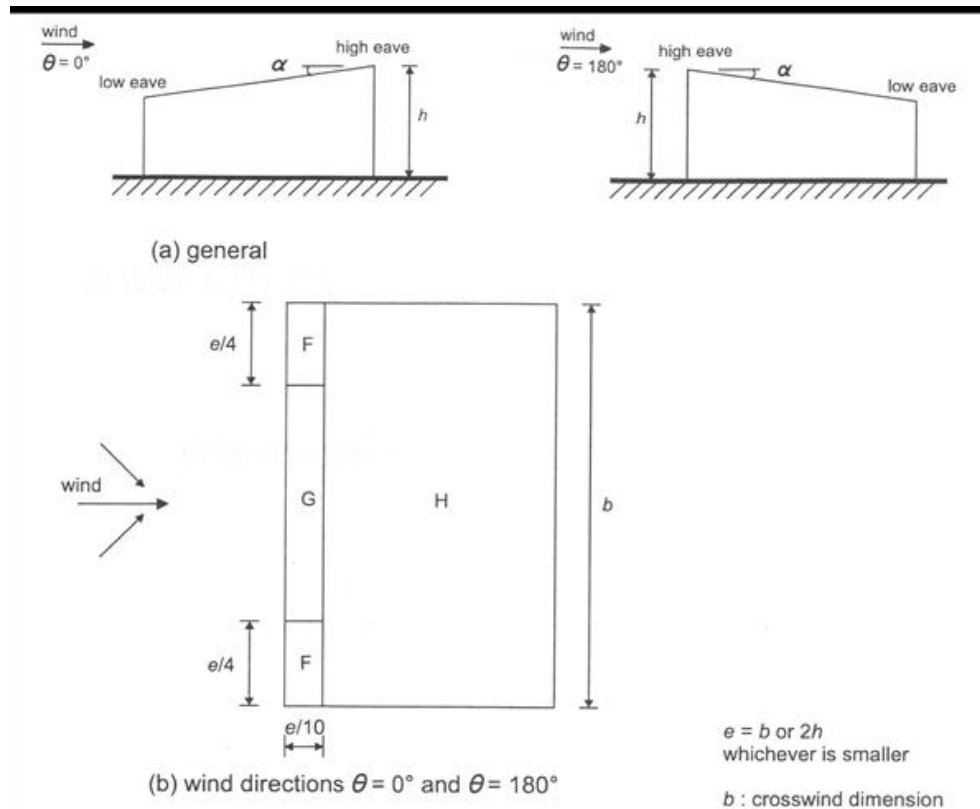
$$q_b = 0,5 * \rho * v_b(z)^2 = 0,5 * 1,25 * 25^2 = \mathbf{390,6} \text{ N/m}^2$$

$C_o(z) = 1$; $k_l = 1$

$$C_e(z) = \left(\frac{v_m(z)}{v_b}\right)^2 * \left(1 + \frac{7 * k_l}{C_o(z) * \ln\left(\frac{z}{z_o}\right)}\right) = \left(\frac{22,58}{25}\right)^2 * \left(1 + \frac{7 * 1}{1 * \ln\left(\frac{8,80}{0,05}\right)}\right) = 2,02$$

$$q_p(z) = 2,02 * 390,6 = \mathbf{0,789} \text{ kN/m}^2$$

Výpočet působení větru na pultovou střechu – směr příčný:



$$b = 18,5 \text{ m}; d = 7,5 \text{ m}; h = 5,80 \text{ m}$$

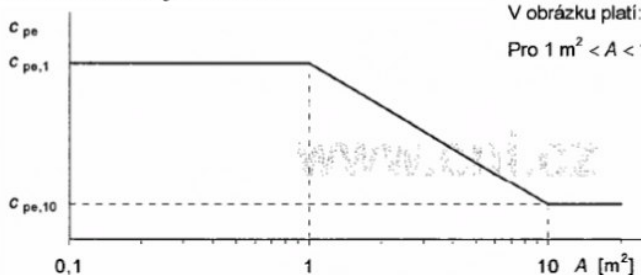
$$e = \min(b; 2h)$$

$$b > 2h; (18,5 > 11,6)$$

$$e = 2h = 11,6 \text{ m}$$

$$e/4 = 2,90 \text{ m}; e/10 = 1,16 \text{ m}$$

Součinitele vnějšího tlaku



V obrázku platí:

Pro $1 \text{ m}^2 < A < 10 \text{ m}^2$

$$C_{pe} = C_{pe,1} + (C_{pe,10} - C_{pe,1}) \cdot \log_{10} A^{NP}$$

$$\text{Oblast F: } A = \frac{e}{4} * \frac{e}{10} = 2,90 * 1,16 = 3,36 \text{ m}^2 \rightarrow C_{pe} \text{ nutno přepočítat dle vztahu viz výš}$$

$$\text{Oblast G: } A = \left(b - 2 * \frac{e}{4}\right) * \frac{e}{10} = (18,5 - 2 * 2,90) * 1,16 = 14,73 \text{ m}^2 \rightarrow C_{pe,10}$$

$$\text{Oblast H: } A = \left(d - \frac{e}{10}\right) * b = (7,5 - 1,16) * 18,5 = 117,29 \text{ m}^2 \rightarrow C_{pe,10}$$

Tlak větru w_e , působící na vnější povrchy konstrukce, získáme z výrazu:

$$w_e = q_p(z_e) * c_{pe}$$

$$q_p(z_e) = 0,789 \text{ kN/m}^2$$

	Oblast pro směr větru $\theta = 0^\circ$			Oblast pro směr větru $\theta = 180^\circ$		
	F	G	H	F	G	H
C_{pe}	-2,08	-1,20	-0,60	-2,4	-1,3	-0,80
$w_e \text{ (kN/m}^2\text{)}$	-1,64	-0,95	-0,47	-1,89	-1,03	-0,63

ZS5: Vítr sání – směr příčný $\theta = 0^\circ$

oblast F: 1,64 kN/m²

oblast G: 0,95 kN/m²

oblast H: 0,47 kN/m²

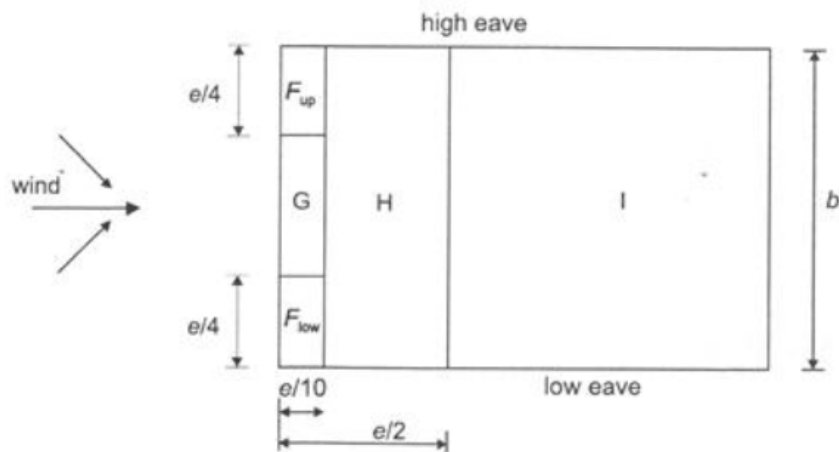
ZS6: Vítr sání – směr příčný $\theta = 180^\circ$

oblast F: 1,89 kN/m²

oblast G: 1,03 kN/m²

oblast H: 0,63 kN/m²

Výpočet působení větru na pultovou střechu – směr podélný:



(c) wind direction $\theta = 90^\circ$

$$b = 7,5 \text{ m}; d = 18,5 \text{ m}; h = 5,80 \text{ m}$$

$$e = \min(b; 2h)$$

$$b < 2h; (7,5 < 11,6)$$

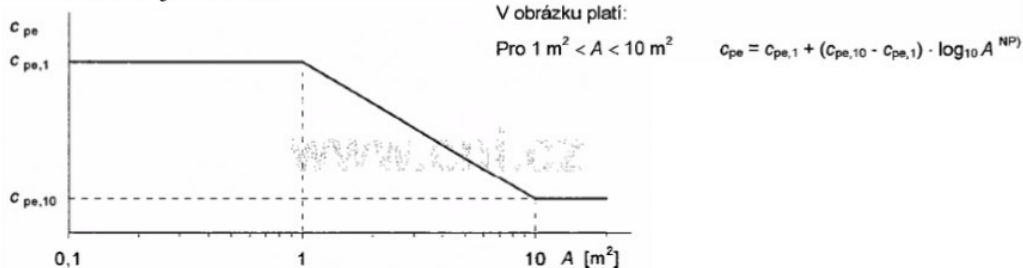
$$e = b = 7,5 \text{ m}$$

$$e/4 = 1,88 \text{ m}$$

$$e/10 = 0,75 \text{ m}$$

$$e/2 = 3,75 \text{ m}$$

Součinitele vnějšího tlaku



$$\text{Oblast } F_{\text{up}} = F_{\text{low}}: A = \frac{e}{4} * \frac{e}{10} = 1,88 * 0,75 = 1,41 \text{ m}^2 \cong 1,00 \text{ m}^2 \rightarrow C_{pe,1}$$

$$\text{Oblast G: } A = \left(b - 2 * \frac{e}{4}\right) * \frac{e}{10} = (7,5 - 2 * 1,88) * 0,75 = 2,81 \text{ m}^2 \rightarrow C_{pe} \text{ nutno přepočítat dle vztahu viz výš}$$

$$\text{Oblast H: } A = \left(\frac{e}{2} - \frac{e}{10}\right) * b = (3,75 - 0,75) * 7,5 = 22,5 \text{ m}^2 \rightarrow C_{pe,10}$$

$$\text{Oblast I: } A = \left(d - \frac{e}{2}\right) * b = (18,5 - 3,75) * 7,5 = 110,63 \text{ m}^2 \rightarrow C_{pe,10}$$

Tlak větru w_e , působící na vnější povrchy konstrukce, získáme z výrazu:

$$w_e = q_p(z_e) * c_{pe}$$

$$q_p(z_e) = 0,789 \text{ kN/m}^2$$

	Oblast pro směr větru $\theta = 90^\circ$				
	F_{up}	F_{low}	G	H	I
C_{pe}	-2,6	-2,4	-1,94	-0,60	-0,50
w_e (kN/m ²)	-2,05	-1,89	-1,53	-0,47	-0,40

ZS7: Vítr sání – směr podélný

oblast F_{up} : 2,05 kN/m²

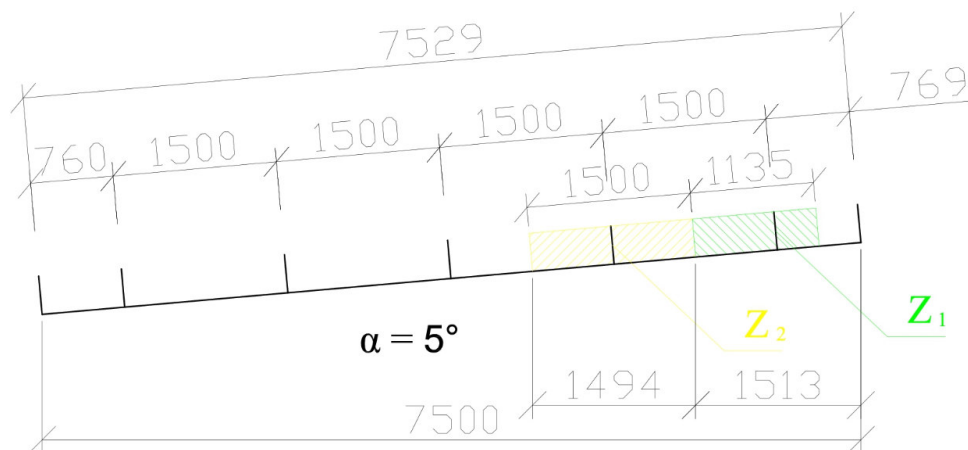
oblast F_{low} : 1,89 kN/m²

oblast G: 1,53 kN/m²

oblast H: 0,47 kN/m²

oblast I: 0,40 kN/m²

Výpočet vazniček - Z profily Lindab:

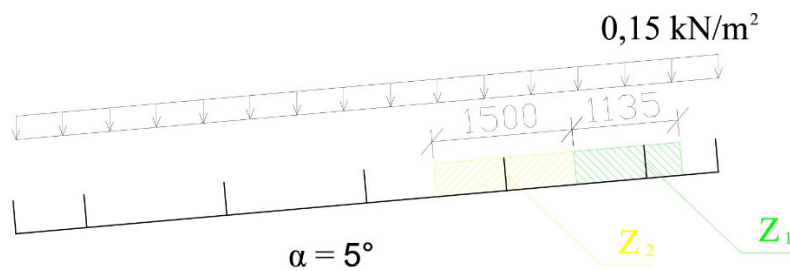


Sticky posoudím Z – profil Z1 a Z2

Statické schéma:



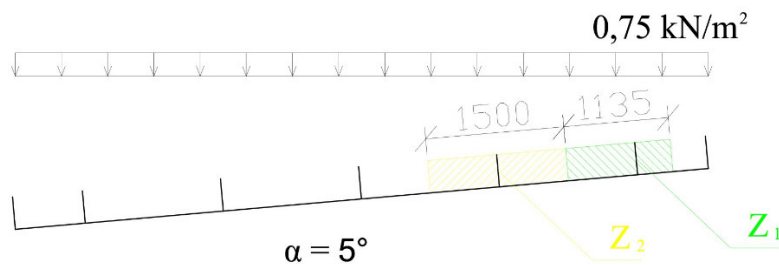
- Kombinace provedeny ve statickém programu Fin 2D. Kombinace provedeny dle ČSN EN 1990.
- V kombinacích pro výpočet Z-profilů budu uvažovat s těmito zátěžnými stavy: ZS2, ZS3, ZS4, ZS6, ZS7
- Předběžný návrh Z profilu: **Návrh Z 120 jmenovité tl. 1,5 mm**: $M_{eff, RD} = 3,39 \text{ kN}\cdot\text{m}$, $R_{w, RD} = 8,33 \text{ kN}$, $q_m = 2,64 \text{ kg/m}$ ($0,0264 \text{ kN/m}$)

Výpočet Z profilu Z₁:Zatěžovací šířka: $s_1 = 1,135 \text{ m}$ **Zatěžovací stavy:**Vlastní tíha Z profilu: **0,0264 kN/m****ZS2: Plášť – střecha:**

$$\beta = 90 - \alpha = 90 - 5 = 85^\circ$$

$$g_{k,z} = g_k * \sin(\beta) * s_1 = 0,15 * \sin(85) * 1,135 = 0,17 \text{ kN/m}$$

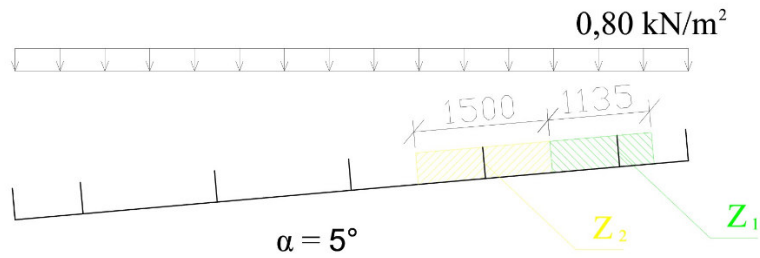
$$g_{k,x} = g_k * \cos(\beta) * s_1 = 0,15 * \cos(85) * 1,135 = 0,01 \text{ kN/m}$$

ZS3: Užiténé zatížení:

$$\beta = 90 - \alpha = 90 - 5 = 85^\circ$$

$$g_{k,z} = g_k * \sin(\beta) * s_1 = 0,75 * \sin(85) * 1,135 = 0,85 \text{ kN/m}$$

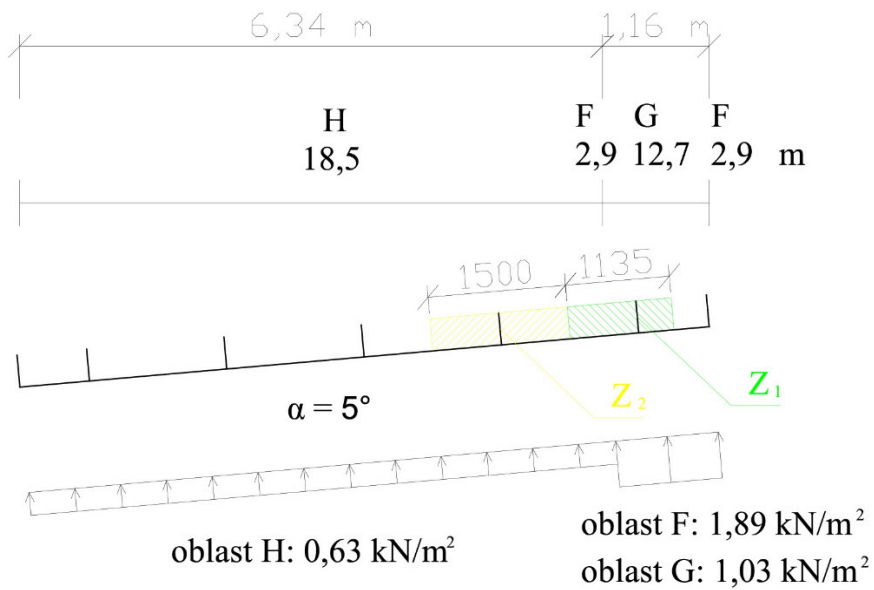
$$g_{k,x} = g_k * \cos(\beta) * s_1 = 0,75 * \cos(85) * 1,135 = 0,07 \text{ kN/m}$$

ZS4: Sníh:

$$\beta = 90 - \alpha = 90 - 5 = 85^\circ$$

$$g_{k,z} = g_k * \sin(\beta) * s_1 = 0,80 * \sin(85) * 1,135 = 0,90 \text{ kN/m}$$

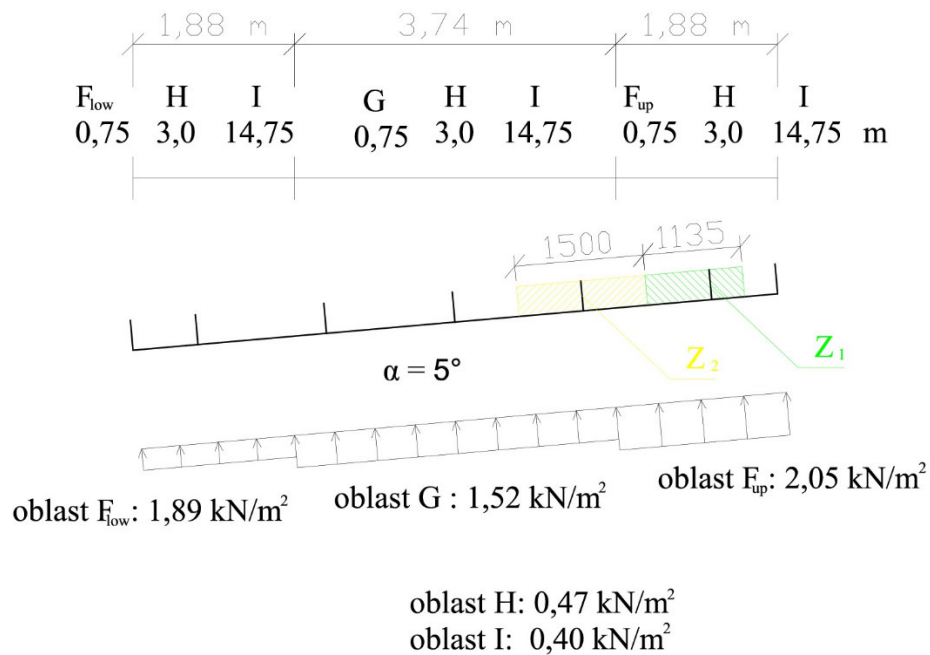
$$g_{k,x} = g_k * \cos(\beta) * s_1 = 0,80 * \cos(85) * 1,135 = 0,08 \text{ kN/m}$$

ZS6: Vítr sání – směr příčný:

$$\text{oblast F: } 1,89 * 1,135 = 2,15 \text{ kN/m}$$

$$\text{oblast G: } 1,03 * 1,135 = 1,17 \text{ kN/m}$$

Poznámka: Z obrázku je patrné, že do Z profilu Z_1 už také zasahuje oblast H. Z hlediska návrhu budu uvažovat s méně příznivými hodnotami a tím jsou hodnoty v oblastech F a G. Oblast H zcela zanedbávám.

ZS7: Vítr sání – směr podélný:

oblast F_{up} : $2,05 * 1,135 = 2,46 \text{ kN/m}$

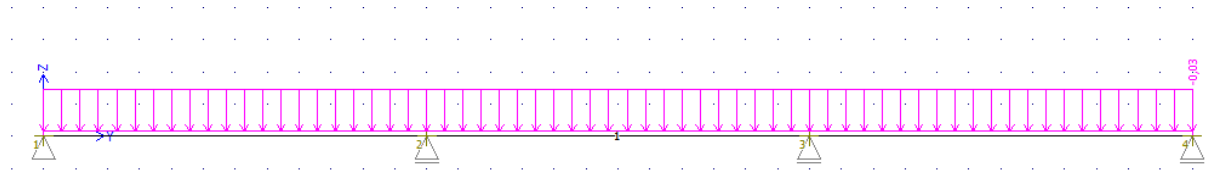
oblast H: $0,47 * 1,135 = 0,53 \text{ kN/m}$

oblast I: $0,40 * 1,135 = 0,45 \text{ kN/m}$

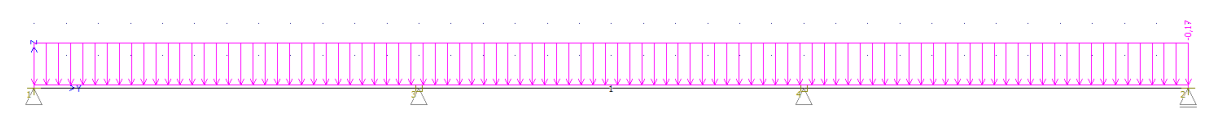
Poznámka: Z obrázku je patrné, že do Z profilu Z_1 zasahují pouze oblasti F_{up} , H a I.

Zatěžovací stavy zadávané do statického programu FIN 2D:

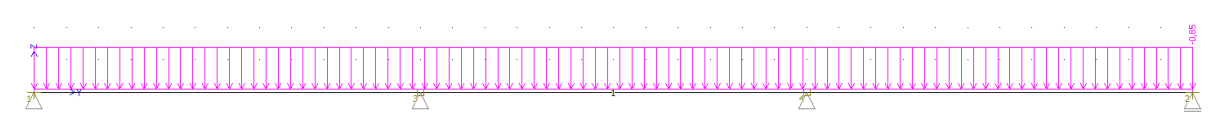
Vlastní tíha Z profilu:



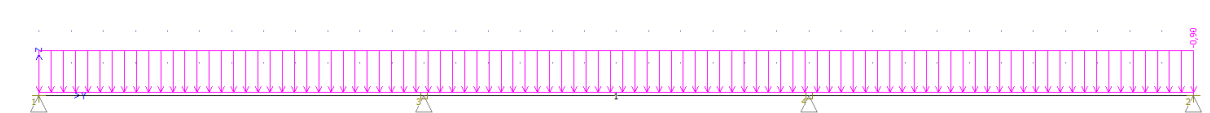
ZS2: Plášť – střecha:



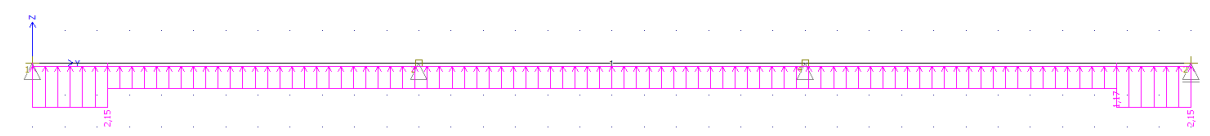
ZS3: Užité zátížení:



ZS4: Sníh:



ZS6: Vítr sání - směr příčný:



ZS7: Vítr sání – směr podélný:



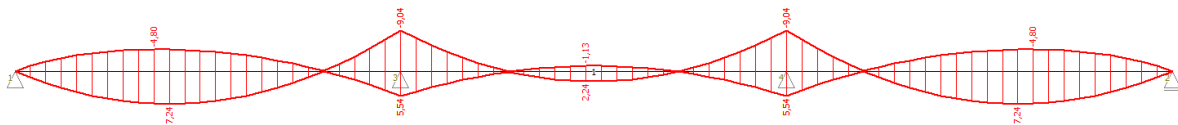
Číslo kombinace	Vlastní tíha Z profilu	ZS2	ZS3	ZS4	ZS6	ZS7
1	X	X	X	$\chi^{(1)}$		
2	X	X			$\chi^{(1)}$	
3	X	X				$\chi^{(1)}$

(1) ... hlavní proměnné zatížení

Poznámka:

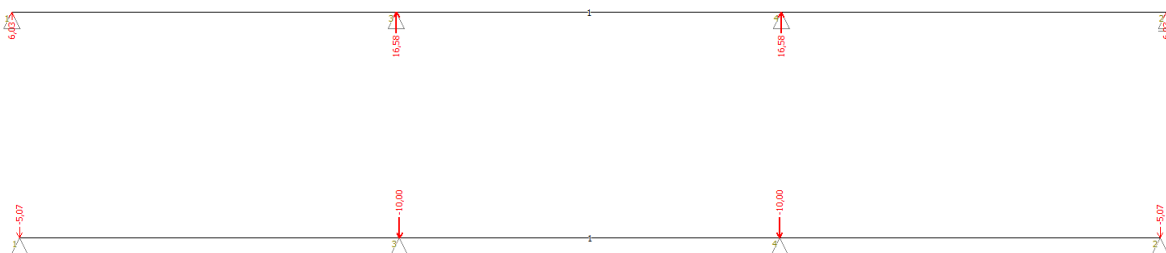
- Výpočet kombinací proveden ve statickém programu FIN 2D
- Vedlejší proměnná zatížení násobena doporučenými hodnotami součinitelů Ψ_0 dle ČSN EN 1990 příloha A1 tabulka A1.1
- Kombinační rovnice použity dle ČSN EN 1990 (Stálé zatížení násobeno součiniteli $\gamma_G = 1,35$ a vedlejší proměnná násobena součiniteli $\gamma_Q = 1,5$)

Průběh momentů:



$$M_{ED} = 9,04 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Reakce:



$$R_{ED,1,snih} = 16,58 \text{ kN}$$

$$R_{ED,1,vitr} = 10,00 \text{ kN}$$

Návrh Z 120 jmenovité tl. 1,5 mm: $M_{\text{eff, RD}} = 3,39 \text{ kN}\cdot\text{m}$, $R_{w, \text{RD}} = 8,33 \text{ kN}$, $q_m = 2,64 \text{ kg/m}$

Posouzení:

Ohyb:

$$\frac{M_{ED}}{M_{\text{eff, RD}}} \leq 1; \frac{9,04}{3,39} \leq 1; 2,67 < 1 \rightarrow \text{Nevyhovuje}$$

Únosnost při lokálním zatížení – vnitřní reakce:

$$\frac{R_{ED}}{R_{w, \text{RD}}} \leq 1; \frac{16,58}{8,33} \leq 1; 1,99 < 1 \rightarrow \text{Nevyhovuje}$$

Nový návrh Z 200 typ A, jmenovité tl. 2,5 mm: $M_{\text{eff, RD}} = 11,86 \text{ kN}\cdot\text{m}$, $R_{w, \text{RD}} = 23,69 \text{ kN}$,
 $q_m = 5,90 \text{ kg/m}$

Posouzení:

Ohyb:

$$\frac{M_{ED}}{M_{\text{eff, RD}}} \leq 1; \frac{9,04}{11,86} \leq 1; 0,76 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Únosnost při lokálním zatížení – vnitřní reakce:

$$\frac{R_{ED}}{R_{w, \text{RD}}} \leq 1; \frac{16,58}{23,69} \leq 1; 0,70 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Výpočet Z profilu Z₂:

Statické schéma:

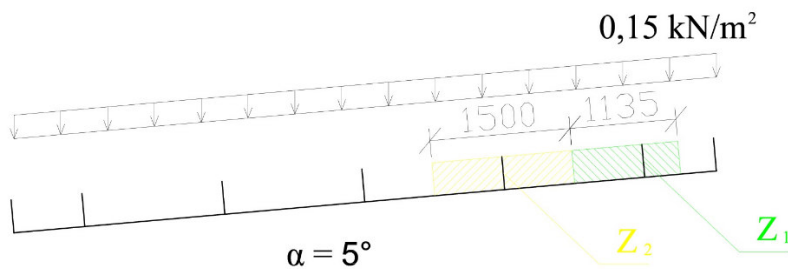


Zatěžovací šířka: $s_1 = 1,50$ m

Zatěžovací stavy:

Vlastní tíha Z profilu: **0,0590 kN/m**

ZS2: Plášť – střecha:

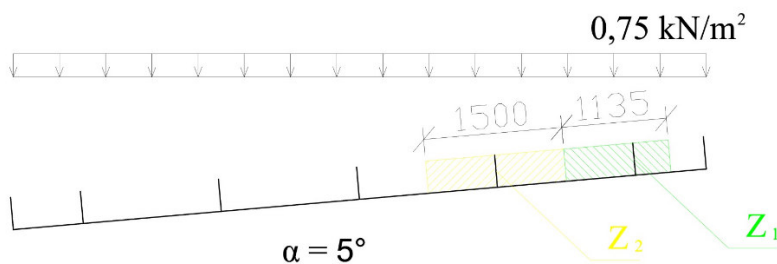


$$\beta = 90 - \alpha = 90 - 5 = 85^\circ$$

$$g_{k,z} = g_k * \sin(\beta) * s_1 = 0,15 * \sin(85) * 1,50 = 0,22 \text{ kN/m}$$

$$g_{k,x} = g_k * \cos(\beta) * s_1 = 0,15 * \cos(85) * 1,50 = 0,02 \text{ kN/m}$$

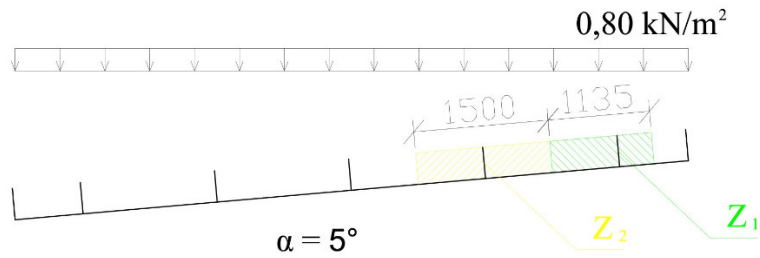
ZS3: Užité zatížení:



$$\beta = 90 - \alpha = 90 - 5 = 85^\circ$$

$$g_{k,z} = g_k * \sin(\beta) * s_1 = 0,75 * \sin(85) * 1,50 = 1,12 \text{ kN/m}$$

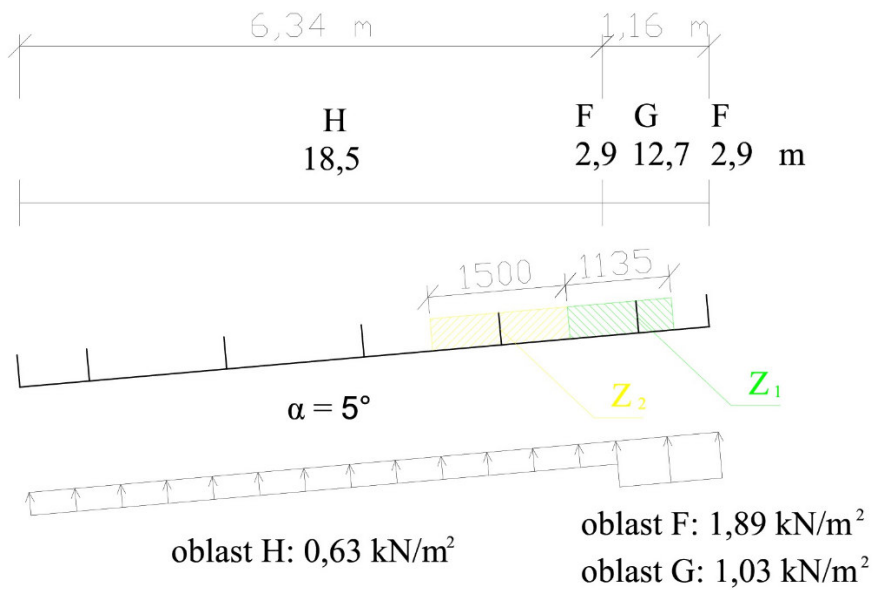
$$g_{k,x} = g_k * \cos(\beta) * s_1 = 0,75 * \cos(85) * 1,50 = 0,10 \text{ kN/m}$$

ZS4: Sníh:

$$\beta = 90 - \alpha = 90 - 5 = 85^\circ$$

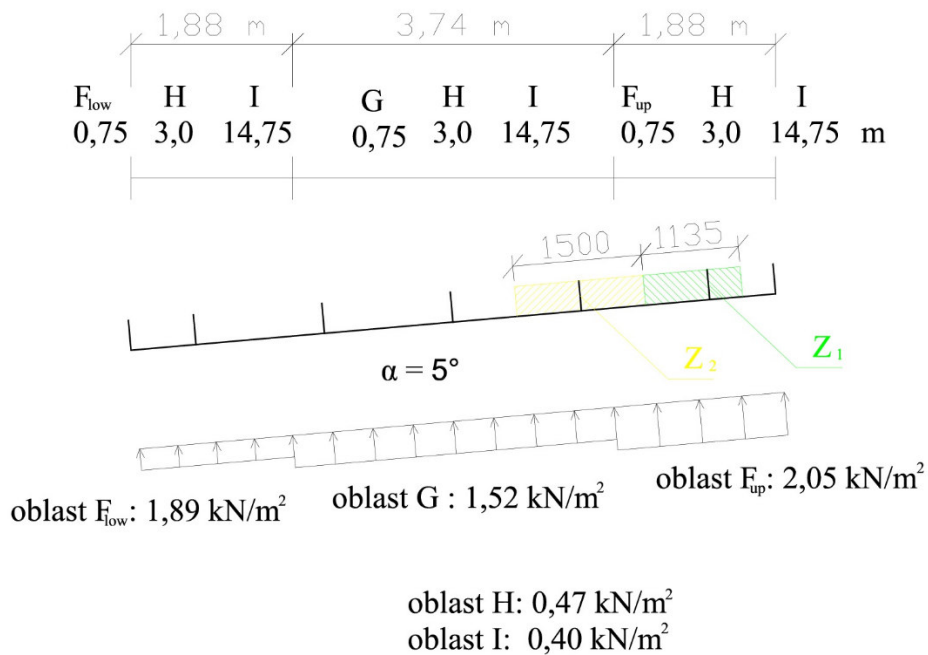
$$g_{k,z} = g_k * \sin(\beta) * s_1 = 0,80 * \sin(85) * 1,50 = 1,20 \text{ kN/m}$$

$$g_{k,x} = g_k * \cos(\beta) * s_1 = 0,80 * \cos(85) * 1,50 = 0,10 \text{ kN/m}$$

ZS6: Vítr sání – směr příčný:

$$\text{oblast H: } 0,63 * 1,50 = 0,95 \text{ kN/m}$$

Poznámka: Z obrázku je patrné, že do Z profilu Z_2 zasahuje pouze oblast H.

ZS7: Vítr sání – směr podélný:

oblast F_{up} : $2,05 \cdot 1,50 = 3,08$ kN/m

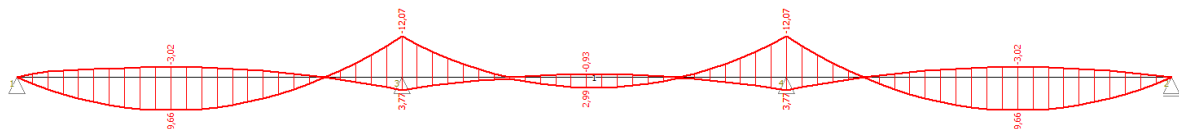
oblast H: $0,47 \cdot 1,50 = 0,71$ kN/m

oblast I: $0,40 \cdot 1,50 = 0,60$ kN/m

Poznámka: Z obrázku je patrné, že do Z profilu Z_1 oblasti F_{up} , H a I a oblasti G, H a I. Z hlediska bezpečnosti návrhu budu uvažovat po celé zatěžovací šířce s hodnotami z oblastí F_{up} , H a I.

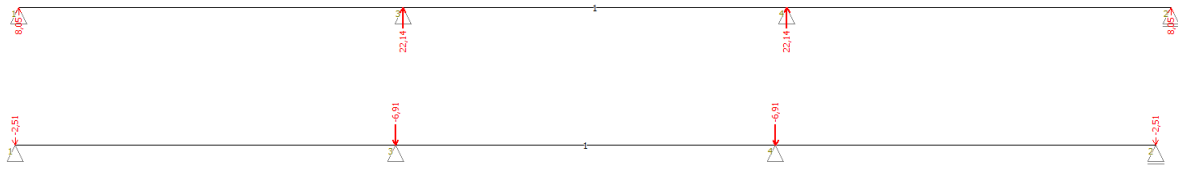
Zatěžovací stavy a provedení kombinací:

Vykreslení vzhledu zatěžovacích stavů ze statického programu FIN 2D je obdobný jako pro výpočet Z profilu Z_1 . Kombinace provedeny obdobně jako pro profil Z_1 s příslušnými zatěžovacími stavy pro Z profil Z_2 .

Průběh momentů:

$M_{ED}^- = 12,07$ kN*m

$M_{ED}^+ = 9,66$ kN*m

Reakce:

$$R_{ED,2,sn\acute{ih}} = 22,14 \text{ kN}$$

$$R_{ED,2,v\acute{it}r} = 6,91 \text{ kN}$$

Návrh Z 200 typ A, jmenovité tl. 2,5 mm: $M_{eff,RD} = 11,86 \text{ kN}\cdot\text{m}$, $R_{w,RD} = 23,69 \text{ kN}$,

$$q_m = 5,90 \text{ kg/m}$$

Posouzení:

Ohyb:

$$\frac{M_{ED}}{M_{eff,RD}} \leq 1; \frac{12,07}{11,86} \leq 1; 0,90 < 1 \rightarrow \text{Nevyhovuje}$$

Únosnost při lokálním zatížení – vnitřní reakce:

$$\frac{R_{ED}}{R_{w,RD}} \leq 1; \frac{22,14}{23,69} \leq 1; 0,93 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Návrh Z 200 typ B, jmenovité tl. 2,5 mm: $M_{eff,RD} = 15,46 \text{ kN}\cdot\text{m}$, $R_{w,RD} = 23,69 \text{ kN}$,

$$q_m = 7,43 \text{ kg/m}$$

Posouzení:

Ohyb:

$$\frac{M_{ED}}{M_{eff,RD}} \leq 1; \frac{12,07}{15,46} \leq 1; 0,78 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Únosnost při lokálním zatížení – vnitřní reakce:

$$\frac{R_{ED}}{R_{w,RD}} \leq 1; \frac{22,14}{23,69} \leq 1; 0,93 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení již navrženého trapézového plechu TR 35/207/0,75:

Vnitřní účinky:

$$M_{ED}^- = 12,07 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{ED}^+ = 9,66 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$W_{y,eff}^+ = 5,93 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$W_{y,eff}^- = 6,15 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

Ocel S320 GD: $f_y = 320 \text{ MPa}$

$$W_{y,min}^+ = \frac{M_{ED}^+ \cdot \gamma_{M0}}{f_y} = \frac{9,66 \cdot 10^6 \cdot 1,0}{320} = 30,19 \cdot 10^3$$

$$W_{y,min}^- = \frac{M_{ED}^- \cdot \gamma_{M0}}{f_y} = \frac{12,07 \cdot 10^6 \cdot 1,0}{320} = 37,72 \cdot 10^3$$

Posouzení:

$$W_{y,eff}^- > W_{y,min}^-; 6,15 \cdot 10^3 < 37,72 \cdot 10^3 \rightarrow \text{Nevyhovuje}$$

$$W_{y,eff}^+ > W_{y,min}^+; 5,93 \cdot 10^3 < 30,19 \cdot 10^3 \rightarrow \text{Nevyhovuje}$$

Nový návrh: TR 94/255/1,50

Posouzení:

$$W_{y,eff}^- > W_{y,min}^-; 45,73 \cdot 10^3 < 37,72 \cdot 10^3 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$W_{y,eff}^+ > W_{y,min}^+; 44,73 \cdot 10^3 < 30,19 \cdot 10^3 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

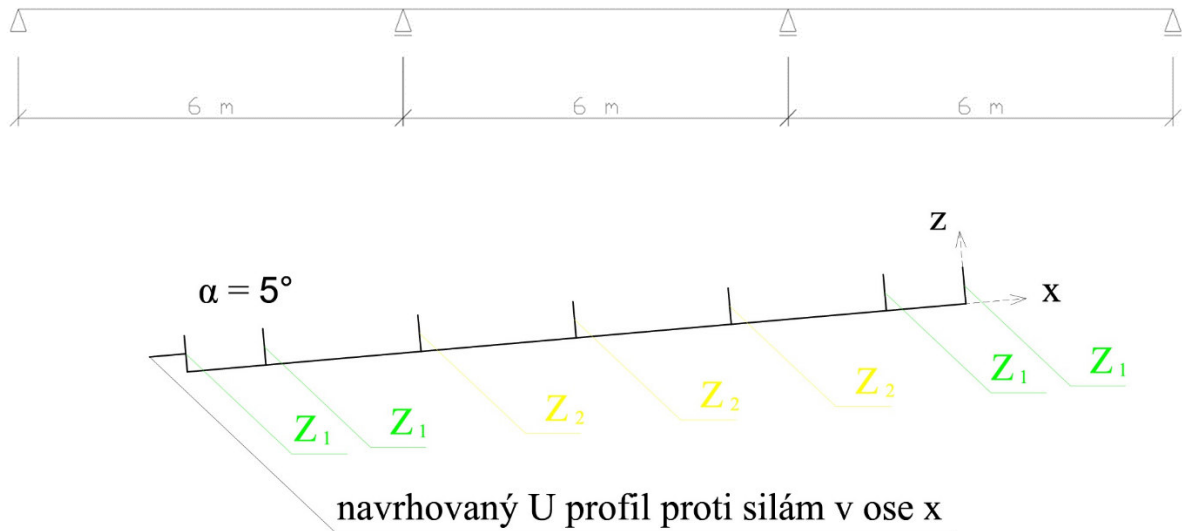
Poznámka:

- Nově navržený plech má tíhové zatížení na konstrukci: $17,61 \text{ kg/m}^2$
- Na zatížení je to v přepočtu: $0,18 \text{ kN/m}^2$
- Uvažované zatížení ve výpočtu bylo: $0,15 \text{ kN/m}^2$
- Ve výpočtu zatížení o velikosti $0,03 \text{ kN/m}^2$ zanedbáno

U profil ve střešním plášti:

- Zajištění tuhosti střešní konstrukce (tuhosti Z profilů a trapézového plechu) v ose x viz obrázek níže.

Statické schéma:



- Velikost sil v jednotlivých vazničkách uvažují dle tohoto schématu (Výpočty sil v ose x jsou provedeny ve výpočtech viz výše).

$$q_{k,plášť} = 4 * 0,01 + 3 * 0,02 = 0,1 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,užitné} = 4 * 0,07 + 3 * 0,10 = 0,58 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,sníh} = 4 * 0,08 + 3 * 0,10 = 0,62 \text{ kN/m}$$

Návrh U 200:

$$W_y = 41,20 * 10^3 \text{ mm}^3$$

$$A = 1,35 * 10^3 \text{ mm}^2$$

Ohyb:

$$M_{Rd} = \frac{W_z * f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{41,20 * 10^3 * 235,0}{1,0} = 9,68 * 10^6 \text{ N} * \text{mm} = 9,68 \text{ kN} * \text{m}$$

Tlak:

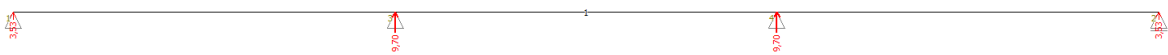
$$N_{Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1350,0 * 235,0}{1,0} = 317\,250 \text{ N} = 317,25 \text{ kN}$$

Zatěžovací stavy a provedení kombinací:

Zatěžovací stavy a následná kombinace provedena ve statickém programu FIN 2D. Jako hlavní proměnné zatížení zvoleno $q_{k,užitné}$. Sníh tedy násoben zmenšujícím součinitelem Ψ_0 dle ČSN EN 1990 příloha A1 tabulka A1.1.

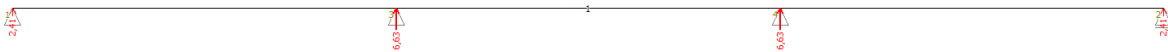
Stálé zatížení (plášť) násobeno součinitelem 1,35 a proměnná zatížení (sníh, užité) násobena součinitelem 1,5. Zatížení od sněhu navíc ještě násoben součinitelem Ψ_0 .

Reakce od kombinace se sněhem:



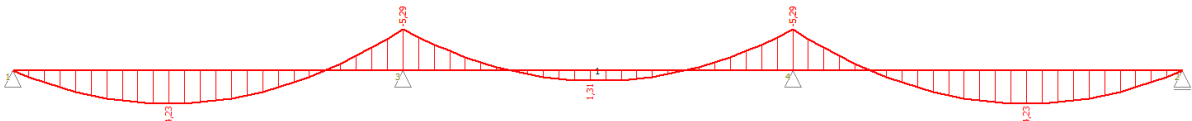
$$R_{ED,sníh} = 9,70 \text{ kN}$$

Reakce od kombinace s větrem (x -síla od větru je nulová):



$$R_{ED,vítr} = 6,63 \text{ kN}$$

Momenty od kombinace se sněhem:



$$M_{ED} = 5,29 \text{ kN*m}$$

Posouzení:

Ohyb:

$$\frac{M_{ED}}{M_{RD}} \leq 1; \frac{5,29}{9,68} \leq 1; 0,55 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Únosnost při lokálním zatížení – vnitřní reakce:

$$\frac{R_{ED}}{R_{RD}} \leq 1; \frac{9,70}{317,25} \leq 1; 0,03 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Statický návrh nosné konstrukce přístřešku:

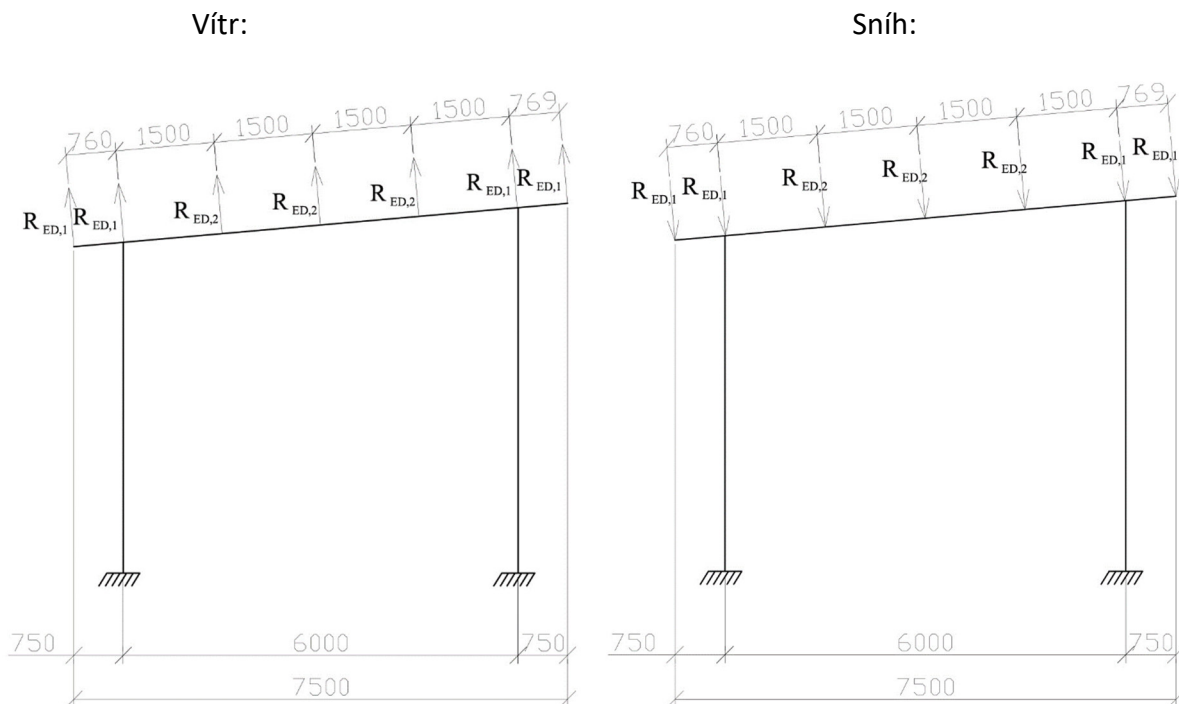
- Předběžný návrh (zadávané profily do FIN 2D):
 - Příčle IPE 450
 - Sloup HE 450 B
- Kombinace provedena ve statickém programu Fin 2D. Kombinace provedeny dle ČSN EN 1990.
- Zatěžující stavy:

Vlastní tíha rámu (příčle a sloup)

Zadáno ve statickém programu FIN 2D

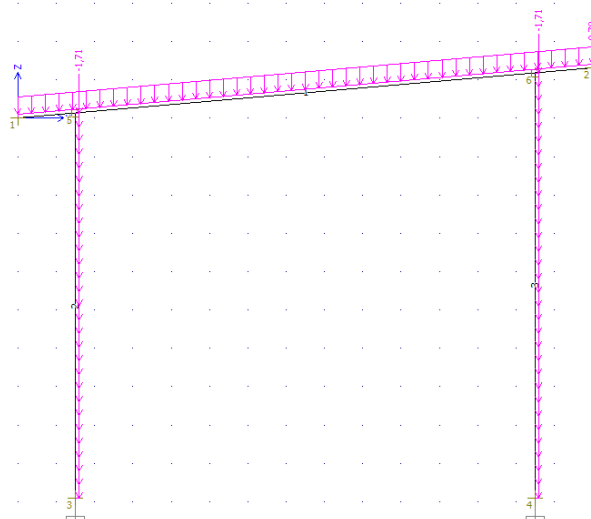
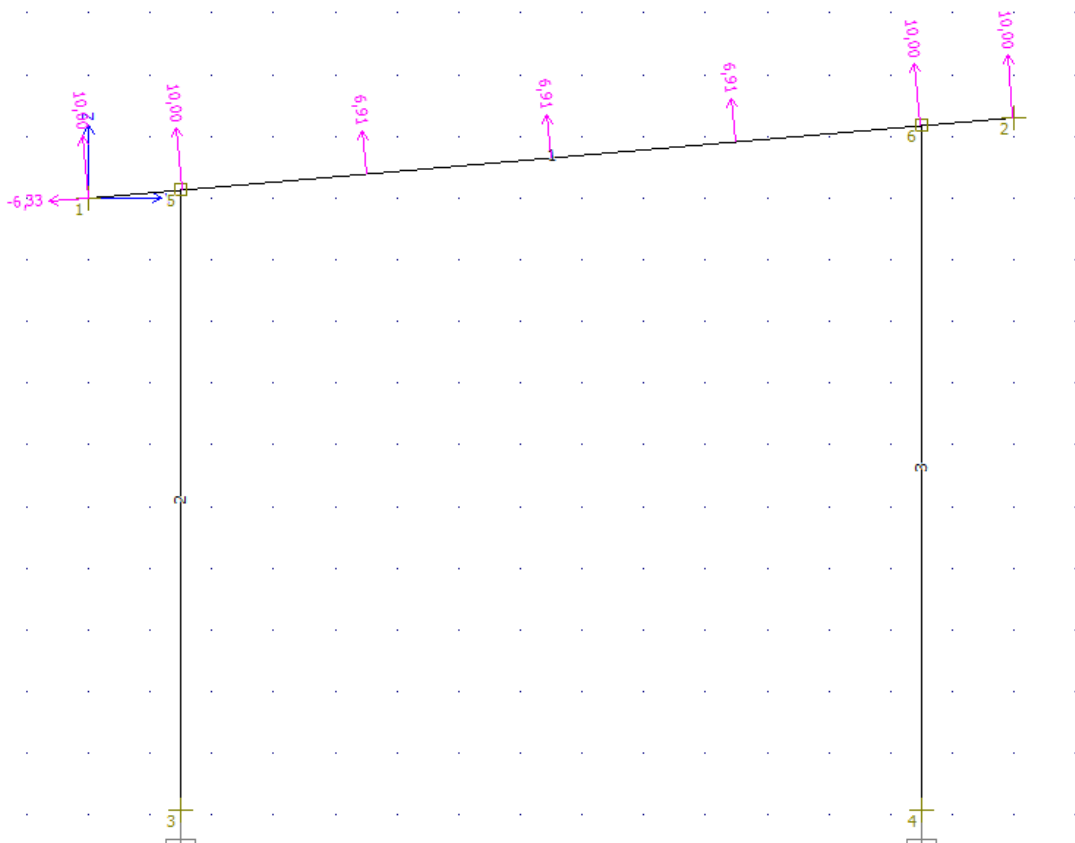
- Statické schéma – reakce od vazniček:

Reakce působící na rámovou konstrukci (příčli) přenášené z vazniček:

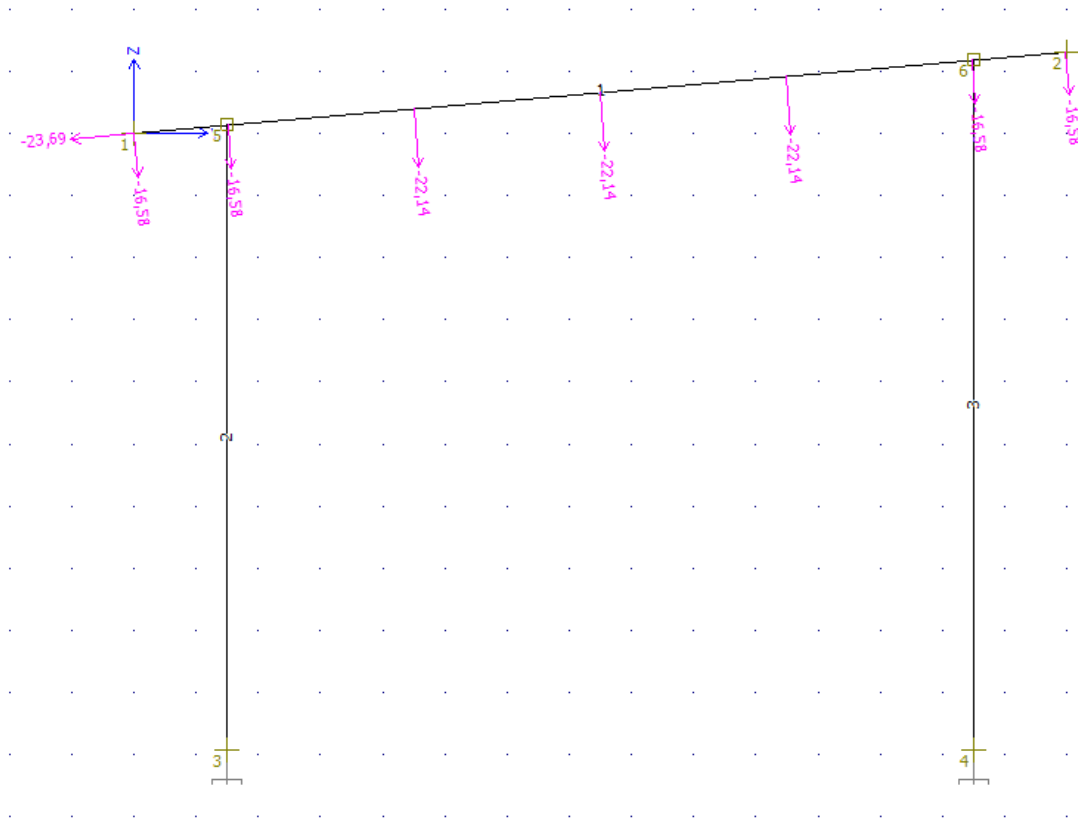


$$R_{ED,1,sníh} = 16,58 \text{ kN}; R_{ED,2,sníh} = 22,14 \text{ kN}$$

$$R_{ED,1,vítr} = 10,00 \text{ kN}; R_{ED,2,vítr} = 6,91 \text{ kN}$$

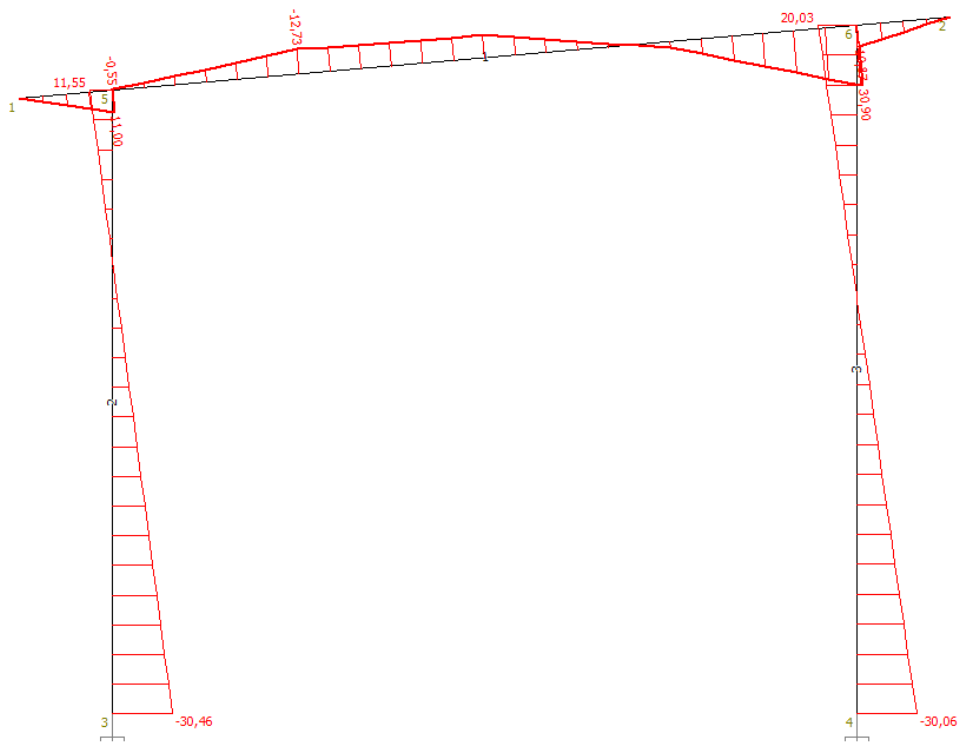
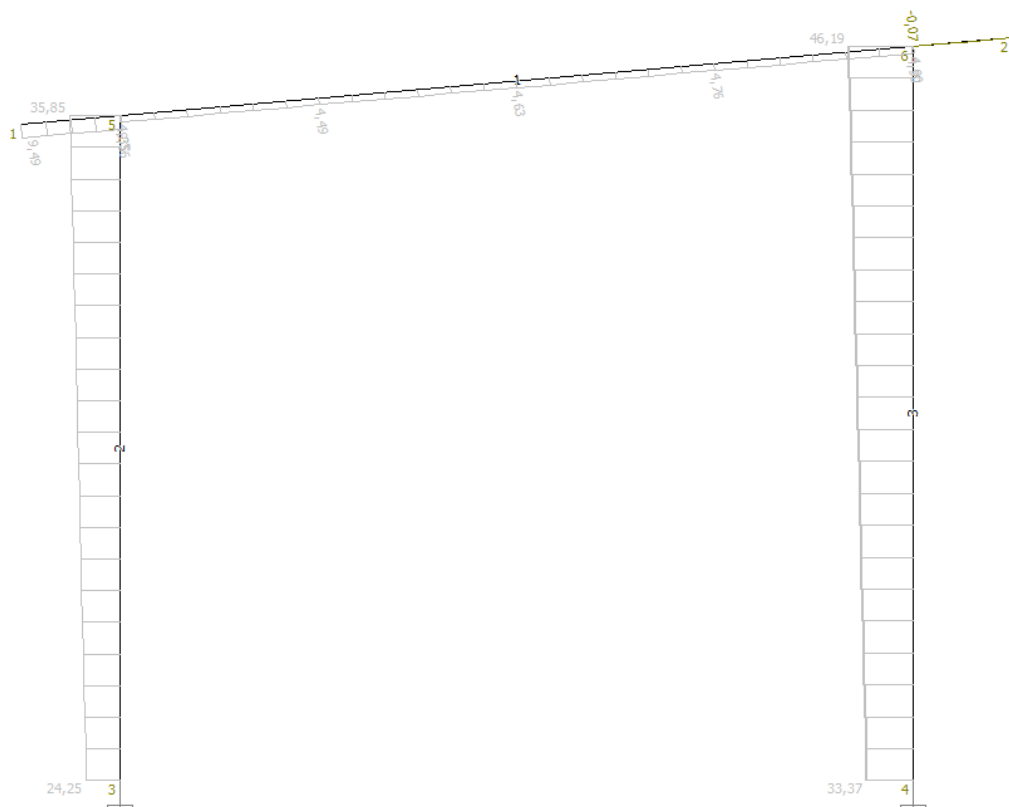
Zatěžovací stavy zadávané do statického programu FIN 2D:**Vlastní tíha rámu (příčle a sloup)****Zatížení ze střešního pláště - vítr:**

Zatížení ze střešního pláště - sníh:

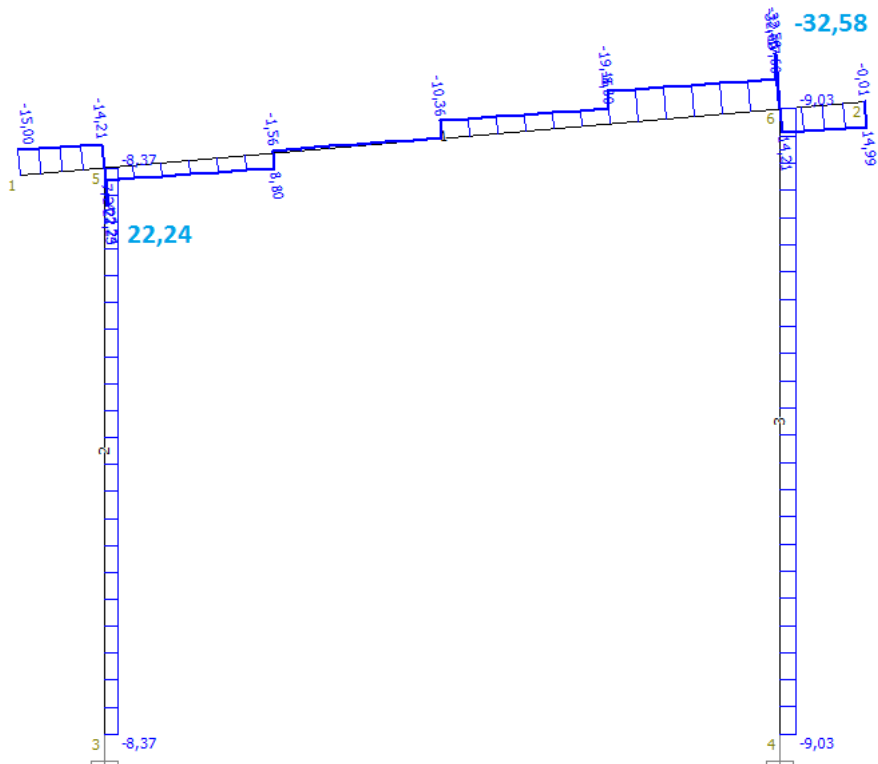


Vnitřní účinky (vítr):

Moment - vítr (kN*m):

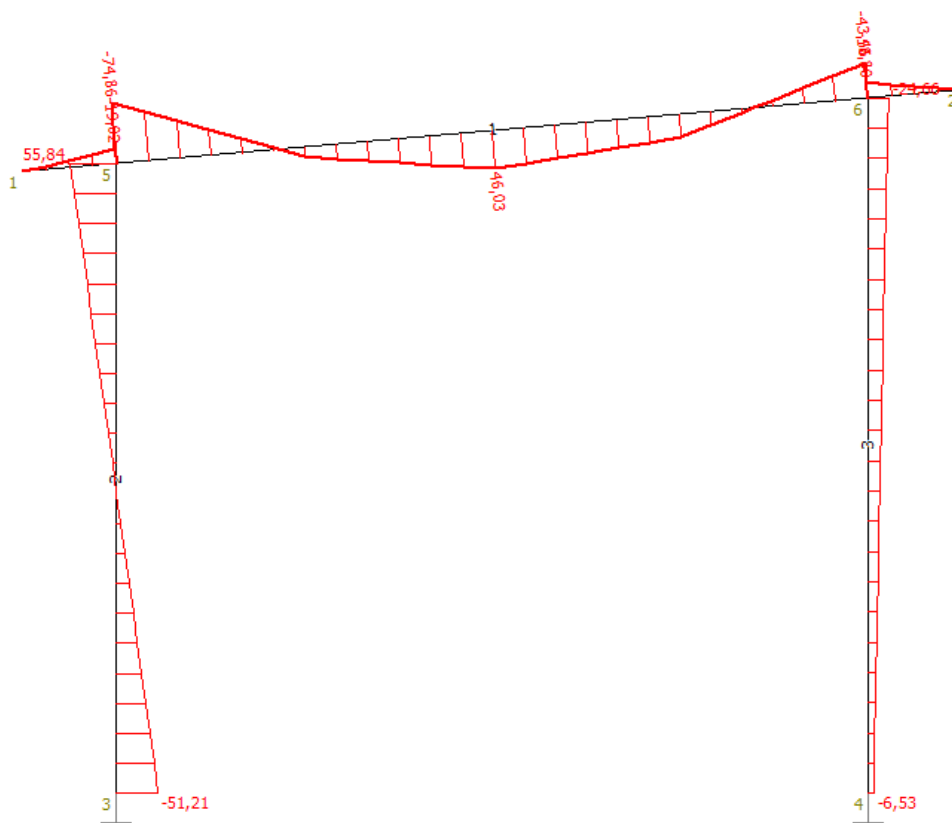
**Normálová síla - vítr (kN):**

Posouvající síla - vítr (kN):

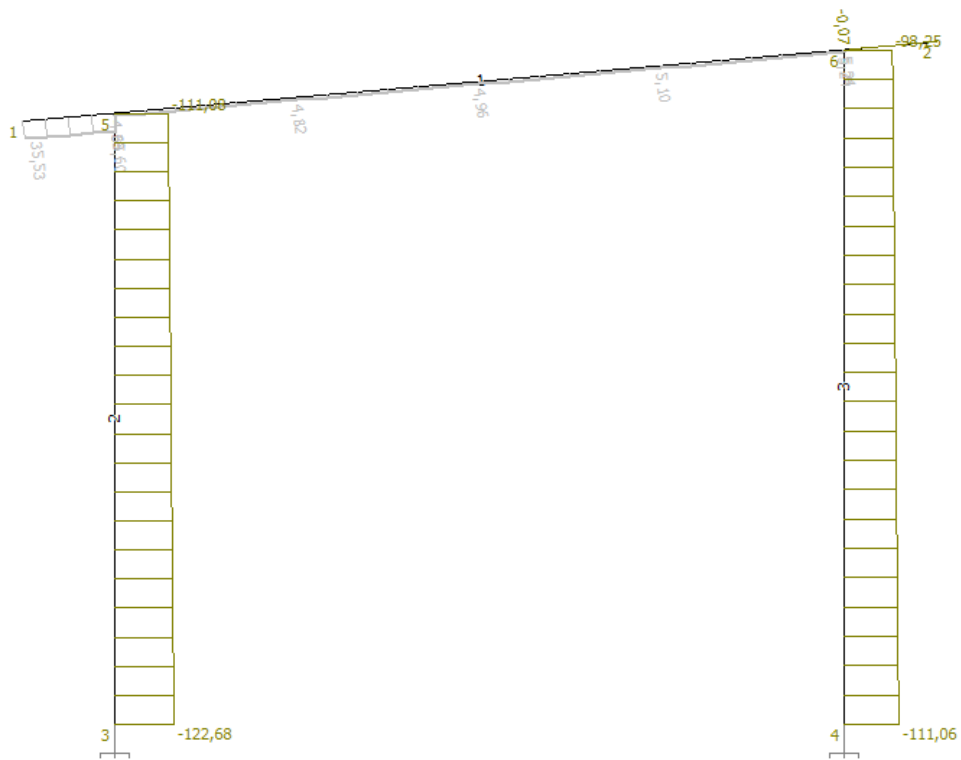


Vnitřní účinky (sníh):

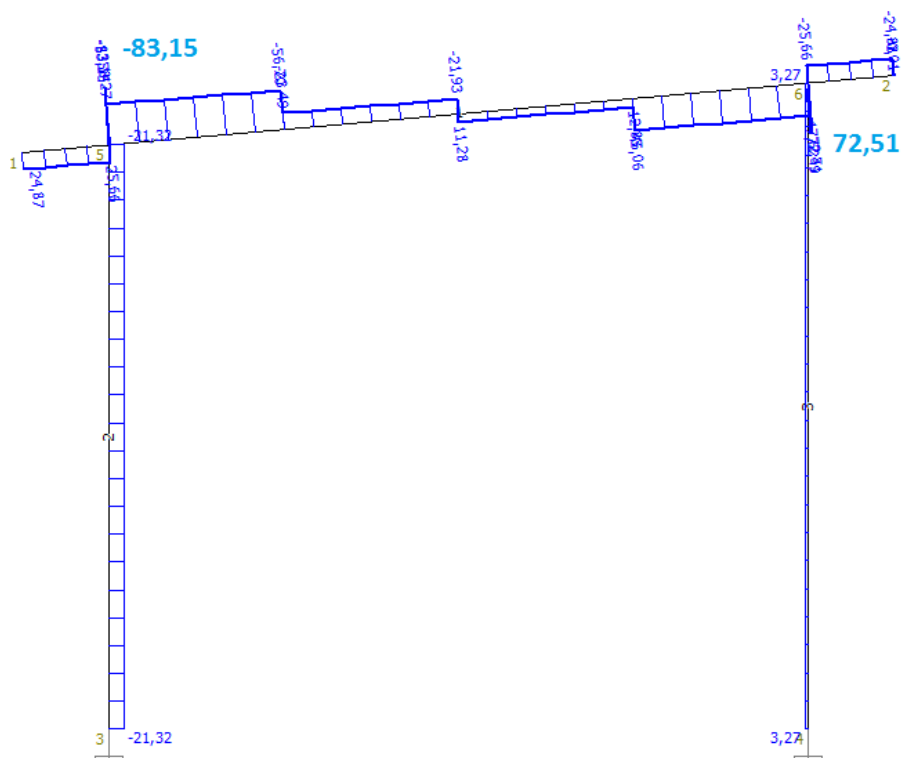
Moment - sníh (kN*m):



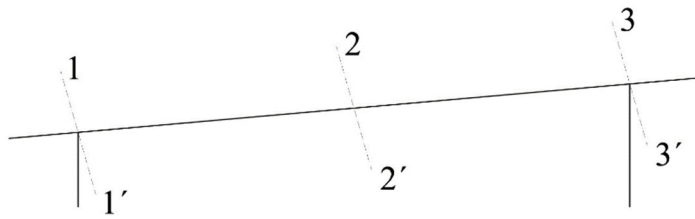
Normálová síla - sníh (kN):



Posouvající síla - sníh (kN):



Posouzení příčle:



vítr	1-1'	2-2'	3-3'
M_{ED} (kN*m)	11,00	-11,56	30,90
N_{ED} (kN)	4,35	4,63	4,90
V_{ED} (kN)	22,24	-10,36	-32,60

sníh	1-1'	2-2'	3-3'
M_{ED} (kN*m)	-74,86	46,03	-43,46
N_{ED} (kN)	4,69	4,96	5,26
V_{ED} (kN)	-83,15	-21,93	72,51

Ocelovou příčli budu dimenzovat na kombinaci tvořenou se sněhem.

Předběžný návrh profilu:

- Očekávám, že průřez bude splňovat požadavky pro průřez třídy 1 (plasticita). Z tohoto důvodu budu navrhovat průřez dle průřezového plastického modulu $W_{pl,y,min}$

$$W_{pl,y,min} = \frac{M_{ED} * \gamma_{M0}}{f_y} = \frac{74,86 * 10^6 * 1,0}{235} = 318,55 * 10^3 \text{ mm}^3 \rightarrow \text{IPE 270}$$

Průřezové charakteristiky IPE 270:

$h = 270 \text{ mm}$	$A = 4,594 * 10^3 \text{ mm}^2$	$I_z = 4199,0 * 10^3 \text{ mm}^4$
$b = 135 \text{ mm}$	$I_y = 57,90 * 10^6 \text{ mm}^4$	$W_z = 62,2 * 10^3 \text{ mm}^3$
$t_w = 6,6 \text{ mm}$	$W_y = 429,0 * 10^3 \text{ mm}^3$	$W_{pl,z} = 96,95 * 10^3 \text{ mm}^3$
$t_f = 10,2 \text{ mm}$	$W_{ply} = 484,0 * 10^3 \text{ mm}^3$	$i_z = 30,2 \text{ mm}$
$r_1 = 15,0 \text{ mm}$	$i_y = 112,3 \text{ mm}$	$I_t = 159,4 * 10^3 \text{ mm}^4$
$c = 219,6 \text{ mm}$	$A_{vz} = 2,214 * 10^3 \text{ mm}^2$	$I_w = 70,58 * 10^6 \text{ mm}^6$

Zatřídění (dle tabulek ocelové konstrukce ČVUT Praha):

Pro ohyb třída 1 (plasticita)

Pro tlak třída 3 (elasticita)

Ocel S 235

→ Třída průřezu pro kombinaci tlaku a ohybu se určí výpočtem. O zatřídění průřezu rozhoduje stojina.

Výška stojiny: $c = 219,6 \text{ mm}$

$$z = \frac{N_{ED}}{t_w * f_{yd}} = \frac{4690}{6,6 * 235} = 3,02 \text{ mm}$$

$$\alpha * c = \frac{c + z}{2} = \frac{219,6 + 3,02}{2} = 111,31 \text{ mm}$$

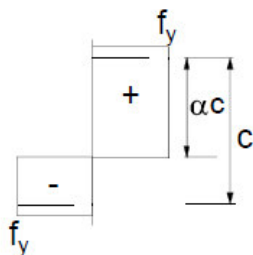
$$\alpha = \frac{\alpha * c}{c} = \frac{111,31}{219,6} = 0,51 (-)$$

$$\text{Štíhlost stojiny: } \frac{c}{t_w} = \frac{219,6}{6,6} = 33,27 (-)$$

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

$$\alpha > 0,5; \frac{c}{t_w} \leq \frac{396 * \varepsilon}{13 * \alpha - 1}; 33,27 \leq \frac{396 * 1}{13 * 0,51 - 1}; 33,27 \leq 70,31 \rightarrow \textit{třída 1}$$

Z toho vyplývá že průřez bude mít rozdělené napětí po průřezu takto:

Tlačená a ohýbaná část

Vzpěrné délky:

$$L_{cr,y} = 6,0 \text{ m (délka prutu)}$$

$$L_{cr,z} = 6,0 \text{ m (vzdálenost vaznic)}$$

Klopení:

- Spodní pásnice je příčně podepřena v rámových rozích a uprostřed pásnice tedy ve 3 m od rámového rohu.
- V rámovém rohu je tedy vzpěrná délka na klopení $L_{LT} = 3 \text{ m}$

Vnitřní síly:

$$N_{ED} = 4,69 \text{ kN}$$

$$M_{y,ED} = 74,86 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Štíhlosti:

$$\lambda_1 = 93,9 * \sqrt{\frac{235}{f_y}} = 93,9 * \sqrt{\frac{235}{235}} = 93,9$$

$$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} = \frac{6000}{112,3} = 53,43 \rightarrow \text{poměrná štíhlost } \bar{\lambda}_y = \frac{\lambda_y}{\lambda_1} = \frac{53,43}{93,9} = 0,57 (-)$$

$$\lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} = \frac{6000}{30,2} = 198,68 \rightarrow \text{poměrná štíhlost } \bar{\lambda}_z = \frac{\lambda_z}{\lambda_1} = \frac{198,68}{93,9} = 2,12 (-)$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$\chi_y = 0,89 \text{ pro křivku vzpěrné pevnosti a}$$

$$\chi_z = 0,17 \text{ pro křivku vzpěrné pevnosti b}$$

Klopení:

Bezpečně zanedbávám příčné podepření horní tažené pásnice a uvažuji pouze rozepření dolní tlačené pásnice o úseku L_{LT}

Postupovat budu dle Eurokódu 3.

$$k_z = 1; k_w = 1$$

Poměr koncových momentů na úseku L_{LT} (uvažuje se s lineárním průběhem momentů)

$$\psi = \frac{46,03}{-74,86} = -0,61 (-)$$

Součinitel tvaru momentového obrazce dle tabulky:

$$C_{1,0} = 2,55 (-)$$

$$C_{1,1} = 2,85 (-)$$

Výpočet:

Bezrozměrný parametr kroucení:

$$K_{wt} = \frac{\pi}{k_w * L_{LT}} * \sqrt{\frac{E * I_w}{G * I_t}} = \frac{\pi}{1,0 * 3000} * \sqrt{\frac{210000 * 70,58 * 10^6}{81000 * 159,4 * 10^3}} = 0,04 (-)$$

$$C_1 = C_{1,0} + (C_{1,1} - C_{1,0}) * K_{wt} \leq C_{1,1}$$

$$C_1 = 2,55 + (2,85 - 2,55) * 0,04 \leq 2,85$$

$$C_1 = 2,56 (-)$$

$$\mu_{cr} = \frac{C_1}{k_z} * \sqrt{1 + K_{wt}^2} = \frac{2,56}{1,0} * \sqrt{1 + 0,04^2} = 2,56 (-)$$

$$M_{cr} = \mu_{cr} * \frac{\pi * \sqrt{E * I_z * G * I_t}}{L_{LT}}$$

$$M_{cr} = 2,56 * \frac{\pi * \sqrt{210 * 10^3 * 4199 * 10^3 * 81000 * 159,4 * 10^3}}{3000}$$

$$M_{cr} = 286\,047\,289 \text{ N} * \text{mm} = 286,05 \text{ kN} * \text{m}$$

Poměrná štíhlost (pro průřez třídy 1 s plastickým průřezovým modulem):

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} * f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{484,0 * 10^3 * 235}{286,05 * 10^6}} = 0,63 (-)$$

$$\frac{h}{b} = \frac{270}{135} \leq 2 \rightarrow \text{platí křivka vzpěrné pevnosti a, z toho plynoucí součinitel klopení } \chi$$

$$\chi_{LT} = 0,87$$

$$C_{mLT} = 0,2 * (-\psi) - 0,8 * \alpha_s = 0,2 * 0,61 - 0,8 * (-0,61) = 0,61 > 0,4$$

Součinitele interakce k_{yy} ; k_{zy}

Součinitele ekvivalentního konstantního momentu:

$$M_h = -74,86 \text{ kN} * m$$

$$M_s = 46,03 \text{ kN} * m$$

$$|M_h| > |M_s| \rightarrow \alpha_h = \frac{M_s}{M_h} = -0,61 (-)$$

$$\psi = \frac{-43,46}{-74,86} = 0,58 > 0$$

$$C_{my} = -0,8 * \alpha_h = -0,8 * (-0,61) = 0,49 > 0,4 (-)$$

Interakční součinitel k_{yy} – pro průřez třídy 1

$$k_{yy} = C_{my} * \left(1 + (\bar{\lambda}_y - 0,2) * \frac{N_{ED}}{\chi_y * N_{RK} / \gamma_{M1}} \right)$$

$$k_{yy} = 0,49 * \left(1 + (0,57 - 0,2) * \frac{4,69 * 10^3}{0,89 * 4594,0 * \frac{235}{1,0}} \right) = 0,490$$

$$k_{yy} \leq C_{my} * \left(1 + 0,8 * \frac{N_{ED}}{\chi_y * \frac{N_{RK}}{\gamma_{M1}}} \right) = 0,49 * \left(1 + 0,8 * \frac{4,69 * 10^3}{0,89 * \frac{4594,0 * 235}{1}} \right) = 0,492$$

$$\rightarrow k_{yy} = 0,49$$

Interakční součinitel k_{zy} – pro průřez třídy 1 a $\bar{\lambda}_z > 0,4$

$$k_{zy} = \left[1 - \frac{0,1 * \bar{\lambda}_z}{(C_{mLT} - 0,25)} * \frac{N_{ED}}{\chi_z * \frac{N_{RK}}{\gamma_{M1}}} \right] = \left[1 - \frac{0,1 * 2,12}{(0,61 - 0,25)} * \frac{4,69 * 10^3}{0,17 \frac{4594,0 * 235}{1,0}} \right] = 0,98$$

$$k_{zy} \geq \left[1 - \frac{0,1}{(C_{mLT} - 0,25)} * \frac{N_{ED}}{\chi_z * \frac{N_{RK}}{\gamma_{M1}}} \right] = \left[1 - \frac{0,1}{(0,61 - 0,25)} * \frac{4,69 * 10^3}{0,17 \frac{4594,0 * 235}{1,0}} \right] = 0,99$$

$$\rightarrow k_{zy} \cong 1,0$$

Posouzení:

$$\frac{N_{ED}}{\chi_y * \frac{N_{RK}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} * \frac{M_{y,ED}}{\chi_{LT} * \frac{M_{y,RK}}{\gamma_{M1}}} \leq 1,0$$

$$\frac{4,69 * 10^3}{0,89 * \frac{4594,0 * 235}{1,0}} + 0,49 * \frac{74,86 * 10^6}{0,87 * 484,0 * 10^3 * \frac{235}{1,0}} \leq 1,0$$

$$4,88 * 10^{-3} + 0,37 < 1,0$$

0,38 < 1,0 → *Vyhovuje*

$$\frac{N_{ED}}{\chi_y * \frac{N_{RK}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} * \frac{M_{y,ED}}{\chi_{LT} * \frac{M_{y,RK}}{\gamma_{M1}}} \leq 1,0$$

$$\frac{4,69 * 10^3}{0,89 * \frac{4594,0 * 235}{1,0}} + 1,0 * \frac{74,86 * 10^6}{0,87 * 484,0 * 10^3 * \frac{235}{1,0}} \leq 1,0$$

$$4,88 * 10^{-3} + 0,76 < 1,0$$

0,77 < 1,0 → *Vyhovuje*

Posouzení sloupu:

Předběžný návrh profilu:

- Očekávám, že průřez bude splňovat požadavky pro průřez třídy 1 (plasticita). Z tohoto důvodu budu navrhovat průřez dle průřezového plastického modulu $W_{pl,y,min}$

$$W_{pl,y,min} = \frac{M_{ED} * \gamma_{M0}}{f_y} = \frac{55,84 * 10^6 * 1,0}{235} = 237,62 * 10^3 \text{ mm}^3 \rightarrow \text{HEB 180}$$

Průřezové charakteristiky HEB 180:

$h = 180 \text{ mm}$	$A = 6,525 * 10^3 \text{ mm}^2$	$I_z = 13,63 * 10^3 \text{ mm}^4$
$b = 180 \text{ mm}$	$I_y = 38,31 * 10^6 \text{ mm}^4$	$W_z = 151,44 * 10^3 \text{ mm}^3$
$t_w = 8,5 \text{ mm}$	$W_y = 426,0 * 10^3 \text{ mm}^3$	$W_{pl,z} = 231,0 * 10^3 \text{ mm}^3$
$t_f = 14,0 \text{ mm}$	$W_{ply} = 481,4 * 10^3 \text{ mm}^3$	$i_z = 45,7 \text{ mm}$
$r_1 = 15,0 \text{ mm}$	$i_y = 76,6 \text{ mm}$	$I_t = 421,6 * 10^3 \text{ mm}^4$
$c = 122,0 \text{ mm}$	$A_{vz} = 2,02 * 10^3 \text{ mm}^2$	$I_w = 93,75 * 10^6 \text{ mm}^6$

Zatřídění (dle tabulek ocelové konstrukce ČVUT Praha):

Pro ohyb třída 1 (plasticita)

Pro tlak třída 1 (plasticita)

Ocel S 235

→ Ohyb třída 1, tlak třída 1 → kombinace ohybu a tlaku třída 1

Vnitřní síly:

$$N_{ED} = 111,08 \text{ kN (v hlavě sloupu)}$$

$$M_{ED} = 55,84 \text{ kN} * \text{m (v hlavě sloupu)}$$

$$N_{ED} = 122,68 \text{ kN (v patě sloupu)}$$

$$M_{ED} = 51,21 \text{ kN} * \text{m (v patě sloupu)}$$

Posouzení průřezu v hlavě sloupu:

- Pro symetrické průřezy kolem os y a z není potřeba uvažovat účinek osové síly na redukci plastického momentu únosnosti při ohybu okolo osy y.
- Lze uvažovat v případě splnění:

Vnitřní účinky:

$$N_{ED} = 111,08 \text{ kN (v hlavě sloupu)}$$

$$M_{ED} = 55,84 \text{ kN} \cdot \text{m (v hlavě sloupu)}$$

$$N_{ED} \leq 0,25 * N_{pl,Rd}; N_{ED} \leq 0,25 * A * f_y$$

$$111,08 * 10^3 \leq 0,25 * 6,525 * 10^3 * 235$$

$$111\ 080,0 \leq 383\ 343,8 \text{ (N)} \rightarrow \text{Splněno}$$

$$N_{ED} \leq \frac{0,5 * h_w * t_w * f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$111\ 080,0 \leq \frac{0,5 * 180,0 * 8,5 * 235}{1,0}$$

$$111\ 080,0 \leq 179\ 775 \text{ (N)} \rightarrow \text{Splněno}$$

Pozn: Podmínky splněny. Průřez stačí posoudit na momentovou únosnost.

Ohyb:

$$M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl,y} * f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{481,4 * 10^3 * 235}{1,0} = 113,13 * 10^6 \text{ N} \cdot \text{mm} = 113,13 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Vzpěrný tlak:**Štíhlosti:**

$$\lambda_1 = 93,9 * \sqrt{\frac{235}{f_y}} = 93,9 * \sqrt{\frac{235}{235}} = 93,9$$

$$\lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} = \frac{2 * 5000}{45,7} = 218,82 \rightarrow \text{poměrná štíhlost } \bar{\lambda}_z = \frac{\lambda_z}{\lambda_1} = \frac{218,82}{93,9} = 2,33 \text{ (-)}$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$\chi_z = 0,151 \text{ pro křivku vzpěrné pevnosti c}$$

$$N_{pl,Rd} = \frac{A * f_y * \chi_z}{\gamma_{M0}} = \frac{6525 * 235 * 0,151}{1,0} = 231,54 \text{ kN}$$

Posouzení v hlavě sloupu:

Vzpěrný tlak:

$$\frac{N_{ED}}{N_{pl,Rd}} \leq 1,0; \frac{111,08}{231,54} \leq 1,0; 0,48 < 1,0 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Ohyb:

$$\frac{M_{ED}}{M_{pl,Rd}} \leq 1,0; \frac{55,84}{113,13} \leq 1,0; 0,49 < 1,0 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Ohyb + Vzpěrný tlak:

$$\frac{M_{ED}}{M_{pl,Rd}} + \frac{N_{ED}}{N_{pl,Rd}} \leq 1,0; 0,49 + 0,48 < 1,0; 0,97 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení průřezu v patě sloupu:

- Pro symetrické průřezy kolem os y a z není potřeba uvažovat účinek osově síly na redukci plastického momentu únosnosti při ohybu okolo osy y.
- Lze uvažovat v případě splnění:

Vnitřní účinky:

$$N_{ED} = 122,68 \text{ kN (v patě sloupu)}$$

$$M_{ED} = 51,21 \text{ kN} * \text{m (v patě sloupu)}$$

$$N_{ED} \leq 0,25 * N_{pl,Rd}; N_{ED} \leq 0,25 * A * f_y$$

$$122,68 * 10^3 \leq 0,25 * 6,525 * 10^3 * 235$$

$$122\ 680,0 \leq 383\ 343,8 \text{ (N)} \rightarrow \text{Splněno}$$

$$N_{ED} \leq \frac{0,5 * h_w * t_w * f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$122\ 680,0 \leq \frac{0,5 * 180,0 * 8,5 * 235}{1,0}$$

$$122\ 680,0 \leq 179\ 775 \text{ (N)} \rightarrow \text{Splněno}$$

Pozn: Podmínky splněny. Průřez stačí posoudit na momentovou únosnost.

Ohyb:

$$M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl,y} * f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{481,4 * 10^3 * 235}{1,0} = 113,13 * 10^6 N * mm = 113,13 kN * m$$

Prostý tlak:

$$N_{pl,Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{6525 * 235}{1,0} = 1 533,38 kN$$

Posouzení v patě sloupu:

Prostý tlak:

$$\frac{N_{ED}}{N_{pl,Rd}} \leq 1,0; \frac{122,68}{1 533,38} \leq 1,0; 0,08 < 1,0 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Ohyb:

$$\frac{M_{ED}}{M_{pl,Rd}} \leq 1,0; \frac{51,21}{113,13} \leq 1,0; 0,45 < 1,0 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Ohyb + Prostý tlak:

$$\frac{M_{ED}}{M_{pl,Rd}} + \frac{N_{ED}}{N_{pl,Rd}} \leq 1,0; 0,45 + 0,08 < 1,0; 0,53 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Návrh ztužení přístřešku:

- Ztužení bude provedeno trubkové a z L profilů
- Vzpěrné délka ztužení příčel rámu: 6 m
- Vzpěrná délka ztužení sloupů (křížové ztužení): 8,3 m
- Vzpěrná délka ztužení střešní roviny: 8,5 m

Posouzení ztužení příčle rámu (trubka $\emptyset 89 \times 4$ mm, $i = 30,1$ mm)

Štíhlost prvku:

$$\lambda = \frac{l}{i} = \frac{6000}{30,1} = 199,34$$

Posouzení:

$$\lambda \leq 200; 199,34 < 200 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení ztužení sloupů (trubka $\emptyset 108 \times 4$ mm, $i = 43,5$ mm):

Štíhlost prvku:

$$\lambda = \frac{l}{i} = \frac{8300}{36,8} = 225,54$$

Posouzení:

$$\lambda \leq 200; 225,54 < 250 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení ztužení střešní roviny (L úhelník $120 \times 120 \times 8$ mm, $i_y = 37,0$ mm):

Štíhlost prvku:

$$\lambda = \frac{l}{i_y} = \frac{8500}{37,00} = 229,73$$

Posouzení:

$$\lambda \leq 250; 229,73 < 250 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Shrnutí:

Střešní plášť bude z trapézového plechu: TR 94/255/1,50

Veškeré použité vazničky ve střešním plášti budou z vazniček lindab tohoto označení:

Z 200 typ B, jmenovité tl. 2,5 mm: $M_{\text{eff, RD}} = 15,46 \text{ kN}\cdot\text{m}$, $R_{w, \text{RD}} = 23,69 \text{ kN}$, $q_m = 7,43 \text{ kg/m}$

Zajištění tuhosti střešního pláště bude U 100 profilem.

Příčle rámu budou z profilu: IPE 270.

Sloupy budou z profilu: HEB 180.

Ztužení příčlí bude z trubek $\varnothing 89 \times 4 \text{ mm}$.

Ztužení sloupů bude z trubek $\varnothing 108 \times 4 \text{ mm}$.

Ztužení střešní roviny L úhelník 120x120x8.

D.2. STAVEBNÍ OBJEKT SO-02

(Dle Přílohy č.5 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.)

D.2.1. Stavební část

D.2.2. Statika

D.2.3. Zdravotechnika

D.2.4. Vytápění *(nebylo řešeno v bakalářské práci)*

D.2.5. Elektroinstalace *(nebylo řešeno v bakalářské práci)*

D.2.6. Vzduchotechnika *(nebylo řešeno v bakalářské práci)*

D.2.7. Požární bezpečnost staveb *(nebylo řešeno v bakalářské práci)*

D.2.8. Radonový průzkum *(nebylo řešeno v bakalářské práci)*

D.2.9. Průkaz energetické náročnosti budovy

Akce: **Kompostárna a provozní objekty, Křakov**

Stupeň PD: Dokumentace pro stavební povolení

D.2.1. Stavební část

(Dle Přílohy č.5 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.)

D.2.1.1. Technická zpráva

D.2.1.2. SO-02 Základy *(v příloze bakalářské práce)*

D.2.1.3. SO-02 Půdorys 1.NP *(v příloze bakalářské práce)*

D.2.1.4. SO-02 Půdorys 2.NP *(v příloze bakalářské práce)*

D.2.1.5. SO-02 Řez A-A, Řez B-B *(v příloze bakalářské práce)*

D.2.1.6. SO-02 Strop 1.NP *(v příloze bakalářské práce)*

D.2.1.7. SO-02 Krov *(v příloze bakalářské práce)*

D.2.1.8. SO-02 Půdorys střechy *(v příloze bakalářské práce)*

D.2.1.9. SO -02 Pohledy *(v příloze bakalářské práce)*

Akce: **Kompostárna a provozní objekty, Křakov**

Stupeň PD: Dokumentace pro stavební povolení

D.2.1.1. Technická zpráva

Všeobecně:

Předmětem dokumentace stavebního objektu SO-02 je novostavba administrativního domu v obci Křakov. Navrhovaný administrativní dům je navržen jako dvoupodlažní s půdním prostorem.

Technické a konstrukční řešení:

1) Základy:

Navrhované základy budou provedeny jako základové pasy z prostého betonu třídy C 16/20. Základové pasy budou provedeny jako nosný prvek navrhovaných zdí. V základech budou provedeny prostupy pro vedení instalací. Pro navrhované základy nebude nutné provádět bednění. Bude provedené ztracené bednění ve třech řadách (výška bednicího dílce 250 mm). Tvárnice ztraceného bednění budou doplněny svislou výztuží 4V14/m vloženou při betonáži do lité části základů a vodorovnou výztuží dle výkresové části. Před betonáží budou osazeny prvky hromosvodu.

Výkop pro revizní šachtu proveden současně s výkopem základových pasů. Před betonáží základových pasů se musí zhotovit bednění v místě dle výkresové části D.2.1.2. Bednění se provede z překližky a dřevěných hranolů 100 x 100.

2) Svislé konstrukce:

Nosné zdi:

Obvodové nosné zdivo administrativního objektu bude provedeno z cihelných bloků Porotherm v tloušťce 380 mm.

Vnitřní nosné zdivo:

Navrhované vnitřní nosné zdivo administrativního objektu bude provedeno z cihelných bloků Porotherm v tloušťce 300 mm.

Vnitřní nenosné zdivo:

Navrhované vnitřní nenosné zdivo administrativního objektu bude prováděno z cihelných příčkovek Porotherm v tloušťkách 140, 115 a 80 mm.

Poznámka:

Zdění nosného zdiva a příčkovek Porotherm bude prováděno na lepidlo doporučené výrobcem systému. V nosných zdech budou na příslušných místech provedeny otvory pro osazení oken a dveří. Nad těmito otvory budou provedeny systémové překlady viz výkresy D.2.1.3 a D.2.1.4.

Nové zdivo je provedeno z prvků Porotherm. Pro splnění podmínek na kvalitu tohoto zdiva je nutné dodržet přesně technologické podmínky stanovené dodavatelem. Jedná se zejména o dodržení tloušťky spár, způsobu maltování, použití maltové směsi a ošetření povrchu před vlastními omítkami.

3) Vodorovné konstrukce:

V rámci vodorovných konstrukcí bude proveden strop 1.NP, dále bude provedena skladba podlahy přízemí a skladba podlahy terasy na strop 1.NP dle příslušné výkresové části. Dále budou provedeny železobetonové věnce a sádkartonový podhled 2.NP

Navrhovaná stropní konstrukce bude provedena z panelů Partek na již hotové stropní věnce. Při provádění stropní konstrukce bude postupováno dle technologického postupu výrobce a výkresu skladby D.2.1.6. Na dobetonávky bude proveden beton C 20/25. Na hotovou panelovou plochu stropu bude provedena PE fólie, vrstva akustického polystyrenu a opět PE fólie. Na tuto skladbu bude provedena vrstva betonu C 16/20 s výztužnou kari sítí 150/150/6 v ose mazaniny tl. 50 mm. Následně bude provedena nášlapná vrstva dle výkresu D.2.1.4.

Konstrukce podlahy přízemí spočívá v provedení podkladních vrstev v podobě vrstvy ztuhlého štěrku frakce 16/32 a podkladní betonové desky C 20/25 s kari sítí 100/100/8 při spodním povrchu podkladní desky. Na tento beton se provede penetrační nátěr a následně natavení hydroizolačního souvrství Glastek 40 Special Mineral a Elastek 50 Special Mineral. Toto souvrství slouží současně i jako izolace proti pronikání radonu z podloží. Na hydroizolace budou provedeny polystyrenové desky EPS 100 Z a následně pak PE fólie přebetonovaná betonovou mazaninou C 20/25 vyztuženou kari sítí

150/150/6 v ose desky. Na tento beton budou provedeny nášlapné vrstvy podlah dle výkresu D.2.1.3.

Pozední věnce v úrovni stropní konstrukce 1.NP budou provedeny pod stropní panely Partek dle výkresu skladby D.2.1.6. Dále budou provedeny pozední věnce v úrovni střešní konstrukce. Budou provedeny na všech nosných zdech (tl. 380, 300 mm). Dále bude proveden věnec ve štítu objektu podklad pro kontralať. Do pozedních věnců v úrovni střešní konstrukce budou kotveny pozednice. Navrhované věnce budou provedeny z betonu třídy C 25/30 a budou doplněny výztuží 4 V 12 + třmínky E6 vzdálenost třmínků dle výkresu skladby D.2.1.6.

Ve 2.NP bude proveden SDK podhled. Tento podhled bude proveden na nosné konstrukci kotvené ke konstrukci vazníkového krovu. Navrhovaný podhled bude proveden jako zateplený a to minerální vatou tl. 300 mm kladenou mezi a pod pásnice vazníkového krovu. Před přišroubováním SDK desek na rošt bude provedena parotěsná zábrana parozábrana Gutta Guttafol (parotěsná polyetylénová fólie zesílená výztužnou mřížkou).

4) Železobetonové monolitické schodiště:

V rámci stavby bude provedeno schodiště mezi dvěma podlažími (1.NP a 2.NP). Schodiště se navrhuje jako železobetonové, monolitické z betonu třídy C 20/25. Výztuž monolitické desky schodiště bude provedena svařovanými sítěmi s doplněním vázané výztuže. Kotvení schodiště bude provedeno do navrhovaných stropních konstrukcí a do základu. Po dokončení budou schodišťové stupně obloženy keramickou dlažbou s protiskluznou úpravou. Schodiště bude po obvodu a u zrcátka doplněno schodišťovým madlem.

Bedněné pro schodišťovou desku bude použita překližka, a podepření bude provedeno dřevěnými trámky 100/100.

5) Krov:

Nad celým objektem administrativního objektu bude proveden vazníkový krov sedlového tvaru střechy. Před zahájením prací na konstrukci krovu budou veškeré kóty a rozměry uvedené ve výkrese Krovu ověřeny přeměřením.

Dimenze veškerých vazníků budou ověřeny dodavatelem střechy v realizační dokumentaci včetně statického výpočtu. Navrhovaná konstrukce bude opatřena nátěrem proti plísním a dřevokaznému hmyzu. Jednotlivé vazníky budou kotveny do pozednice spoji Gang-nail. Pozednice budou kotveny do věnce závitovými tyčemi a chemickými kotvami dle výkresu D.2.1.7.

Třída použitého řeziva S10. Přesný typ spojů bude upřesněn v prováděcí dokumentaci, případně dodavatel vazníkového krovu. Ztužení krovu bude provedeno prkenné.

6) Střešní krytina:

Konstrukce střešního pláště administrativního objektu bude plechová profilovaná střešní krytina Gerard s přírodním kamenným posypem tl. 0,5 mm v barevném provedení dle výběru investora. Pro navrhovanou krytinu bude provedeno laťování v roztečích dle doporučení výrobce.

Sklon střešní konstrukce je navržen 15°.

7) Izolace tepelné, izolace proti vodě, vlhkosti a radonu:

V rámci tepelných izolací bude proveden podlahový polystyrén do podlah (EPS 100 Z), dále bude provedeno zateplení SDK podhledu (skleněná minerální vata). Poslední částí tepelných izolací je provedení kontaktního zateplovacího systému, soklové zdivo je zatepleno XPS tl. 150 mm a zdiva nad sokle EPS 70 F tl. 160 mm.

Izolace proti vodě a zemi vlhkosti spočívají v provedení fólií ve skladbě střešního pláště. Dále ve skladbě hydroizolačního souvrství v podlaze přízemí objektu. Tato skladba je popsána ve výkresové části.

Izolace proti pronikání radonu spočívají pouze v provedení lepenky s hliníkovou vložkou v rámci izolací proti vodě a zemní vlhkosti. Na základě mapy radonového rizika s odhadem střední radonové riziko, je toto hydroizolační souvrství vyhovující.

8) Okna a dveře:

Veškerá okna objektu budou provedena jako plastová s izolačním trojsklem. Vstupní dveře budou rovněž provedeny jako plastové.

Vnitřní dveře budou dřevěné do ocelových zárubní.

Pro výrobu oken a dveří je nutné přesné zaměření všech stavebních otvorů.

9) Nášlapné vrstvy a obklady:

Nášlapné vrstvy a obklady v jednotlivých místnostech budou provedeny dle výkresové části, barva dle výběru investora.

10) Sádrokarton:

Podhled:

V administrativním objektu bude proveden podhled ze sádrokartonových desek tl. 12,5 mm. Sádrokartonový podhled bude přidělán roštu z CD profilů. CD profily zavěšeny na dolní pásnice vazníků ve vzdálenostech daných výrobcem SDK.

V místnosti Koupelna + WC a WC bude podhled proveden ze sádrokartonu do vlhkého prostředí. V místnosti chodba 2.NP bude vynechán otvor pro půdní výlez 600 x 900 mm.

11) Klempířské konstrukce:

Oplechování bude provedeno z mědi, okapní svody a žlaby budou provedeny z ocelového žárově pozinkovaného plechu např. Lindab Rainline. Práce spočívají v provedení prvků střeš a jejich odvodnění a prvků na fasádách.

Před prováděním všech klempířských prvků je nutné jejich přesné zaměření tak, aby odpovídaly požadovaným parametrům. Všechny klempířské prvky, styky a spoje musí být provedeny zvláště pečlivě a musí být provedeny dle ČSN 73 3610.

12) Bezpečnost a provádění prací:

Při provádění všech výše uvedených prací je bezpodmínečně nutné dodržování všech základních vyhlášek a předpisů bezpečnosti práce, technologických postupů a ČSN.

U prováděných konstrukcí budou dodrženy technologické předpisy a normy předepsané dodavateli jednotlivých výrobků a materiálů.

13) Péče o životní prostředí:

Stavba nebude negativně ovlivňovat životní prostředí. Odpady vzniklé při stavbě i při dalším užívání objektu budou likvidovány předepsaným způsobem tak, jak je uvedeno v souhrnné technické zprávě.

D.2.2. Statika

(Dle Přílohy č.5 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.)

D.2.2.1. Návrh sbíjené dřevěné vazníkové konstrukce

Akce: **Kompostárna a provozní objekty, Křakov**

Stupeň PD: Dokumentace pro stavební povolení

ZS2: Střešní konstrukce (stálé zatížení):

Označení	Položka	Zatěžující šířka (m)	Druhý rozměr profilu (m)	g_k (kN/m ²)	Počet ks na 1 m'	g_k (kN/m)
1	Plechová krytina Gerard klasik	1,00	-	0,065	-	0,065
2	Laťování 50/80 mm	-	0,05	0,40	-	0,06
3	Kontralatě 50/80 mm	-	0,05	0,40	-	0,02
Celkem =						0,15

ZS3: Podhled (stálé zatížení):

Označení	Položka	Zatěžující šířka (m)	Druhý rozměr profilu (m)	g_k (kN/m ²)	Počet ks na 1 m'	g_k (kN/m)
1	Prkenná podlaha – lávka v šíři 1,2 m, připevněn na horní pás vazníků	1,00	-	0,125	-	0,125
2	TI – Isover Domo	1,00	-	0,036	-	0,036
3	SDK – podhled – Rigips RB (A)	1,00	-	0,115	-	0,115
Celkem =						0,28

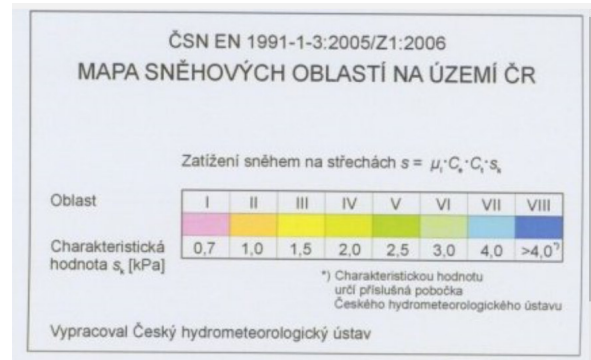
ZS4: Užité zatížení:

- Střecha nepřístupná, s výjimkou běžné údržby a oprav řadíme dle ČSN EN 1991 střechu do skupiny H:
(0,75 kN/m²) násobeno 1 m zatěžovací šířka ($q_k = 0,75$ kN/m)

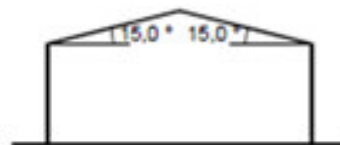
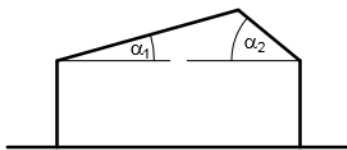
Zatížení sněhem:

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast: II

Charakteristická hodnota zatížení $s_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$ Součinitel expozice $C_e = 1,00$ (tímto součinitelem lze vzít v úvahu sfoukávání sněhu)Tepelný součinitel $C_t = 1,00$ (Pro významně nižší hodnoty s_k , a to především při malém sklonu střechy, by se měl uvážit koeficient $C_t = 1,00$)Tvar zastřešení: sedlová symetrická střecha $\alpha = 15^\circ \rightarrow \mu_1 = 0,8$

- a) $\mu_1(\alpha_1)$ $\mu_1(\alpha_2)$
- b) $0,5 \mu_1(\alpha_1)$ $\mu_1(\alpha_2)$
- c) $\mu_1(\alpha_1)$ $0,5 \mu_1(\alpha_2)$



$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

ZS5: Sníh 100% / 100% (0,80 / 0,80 kN/m²) násobeno 1 m zatěžovací šířka (0,80 / 0,80 kN/m)**ZS6: Sníh 50% / 100%** (0,40 / 0,80 kN/m²) násobeno 1 m zatěžovací šířka (0,40 / 0,80 kN/m)**ZS7: Sníh 100% / 50%** (0,80 / 0,40 kN/m²) násobeno 1 m zatěžovací šířka (0,80 / 0,40 kN/m)

Zatížení větrem:

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast: II (*stanovené dle mapy větrných oblastí ČR*); Rychlost větru: $v_{b,0} = 25,00$ m/s

Kategorie terénu: II (*stanovené dle přílohy A z ČSN EN 1991-1-4*)

Referenční výška budovy $z_e = 8,80$ m

Součinitel směru větru $C_{dir} = 1,00$ (dle národní přílohy)

Součinitel ročního období $C_{season} = 1,00$

Základní rychlost větru v_b :

$$v_b = \varphi_{dir} * \varphi_{season} * v_{b,0} = 1,00 * 1,00 * 25,00 = \mathbf{25,00} \text{ m/s}$$

Střední rychlosti větru $v_m(z)$ ve výšce z nad terénem:

$$v_m(z) = c_r(z) * c_o(z) * v_b$$

$c_r(z)$ – součinitel drsnosti terénu; k_r – součinitel terénu

$c_o(z)$ – součinitel orografie; $c_o(z) = \mathbf{1,00}$

$z_{oII} = 0,05$ m – terén kategorie II

$$k_r = 0,19 * \left(\frac{z_o}{z_{oII}}\right)^{0,07} = 0,19 * \left(\frac{0,05}{0,05}\right)^{0,07} = 0,19$$

$$c_r(z) = k_r * \ln\left(\frac{z}{z_o}\right) = 0,19 * \ln\left(\frac{8,80}{0,05}\right) = \mathbf{0,982}$$

$$v_m(z) = \varphi_r(z) * \varphi_o(z) * v_b = 0,982 * 1,00 * 25,00 = \mathbf{24,55} \text{ m/s}$$

Maximálního dynamického tlak $q_p(z)$:

$$q_p(z) = \left[1 + 7 * I_v(z)\right] * \frac{1}{2} * \rho * v_m^2(z) = c_e(z) * q_b$$

$\rho = 1,25$ kg/m³ (měrná hmotnost vzduchu)

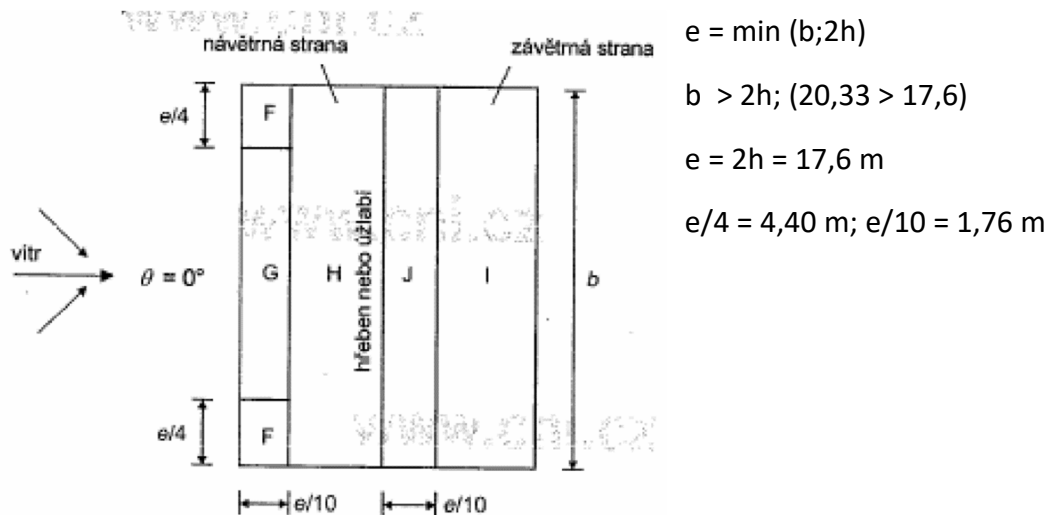
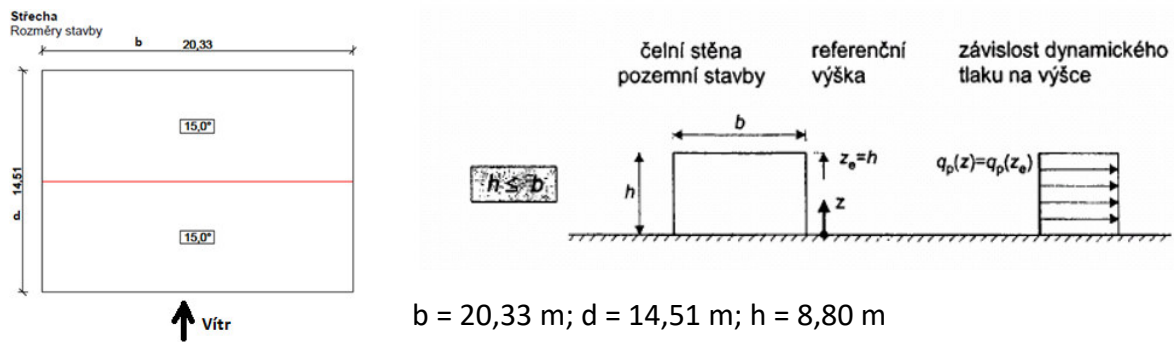
$$q_b = 0,5 * \rho * v_b(z)^2 = 0,5 * 1,25 * 25^2 = \mathbf{390,6} \text{ N/m}^2$$

$c_o(z) = 1$; $k_I = 1$

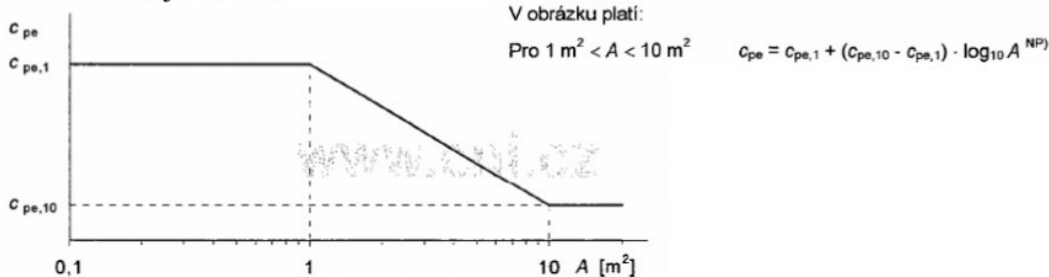
$$c_e(z) = \left(\frac{v_m(z)}{v_b}\right)^2 * \left(1 + \frac{7 * k_I}{c_o(z) * \ln\left(\frac{z}{z_o}\right)}\right) = \left(\frac{24,55}{25}\right)^2 * \left(1 + \frac{7 * 1}{1 * \ln\left(\frac{8,80}{0,05}\right)}\right) = 2,27$$

$$q_p(z) = 2,27 * 0,3906 = \mathbf{0,887} \text{ kN/m}^2$$

Výpočet působení větru na šikmou střechu – směr příčný:



Součinitele vnějšího tlaku



Oblast F: $A = \frac{e}{4} * \frac{e}{10} = 4,40 * 1,76 = 7,74 \text{ m}^2 \rightarrow C_{pe}$ nutno přepočítat dle vztahu viz výš

Oblast G: $A = b - 2 * \frac{e}{4} = 20,33 - 2 * 4,40 = 11,53 \text{ m}^2 \rightarrow C_{pe,10}$

Oblast H: $A = \frac{(d - 2 * \frac{e}{10}) * b}{2} = \frac{(14,51 - 2 * 1,76) * 20,33}{2} = 111,72 \text{ m}^2 \rightarrow C_{pe,10}$

Oblast J: $A = \frac{e}{10} * b = 1,76 * 20,33 = 35,78 \text{ m}^2 \rightarrow C_{pe,10}$

Oblast I: $A = \frac{(d - 2 * \frac{e}{10}) * b}{2} = \frac{(14,51 - 2 * 1,76) * 20,33}{2} = 111,72 \text{ m}^2 \rightarrow C_{pe,10}$

Tlak větru w_e , působící na vnější povrchy konstrukce, získáme z výrazu:

$$w_e = q_p(z_e) * c_{pe}$$

$$q_p(z_e) = 0,887 \text{ kN/m}^2$$

	Oblast pro směr větru $\theta = 0^\circ$				
	F	G	H	I	J
C_{pe}	-1,02	-0,80	-0,30	-0,40	-1,00
w_e (kN/m ²)	-0,90	-0,71	-0,27	-0,35	-0,89

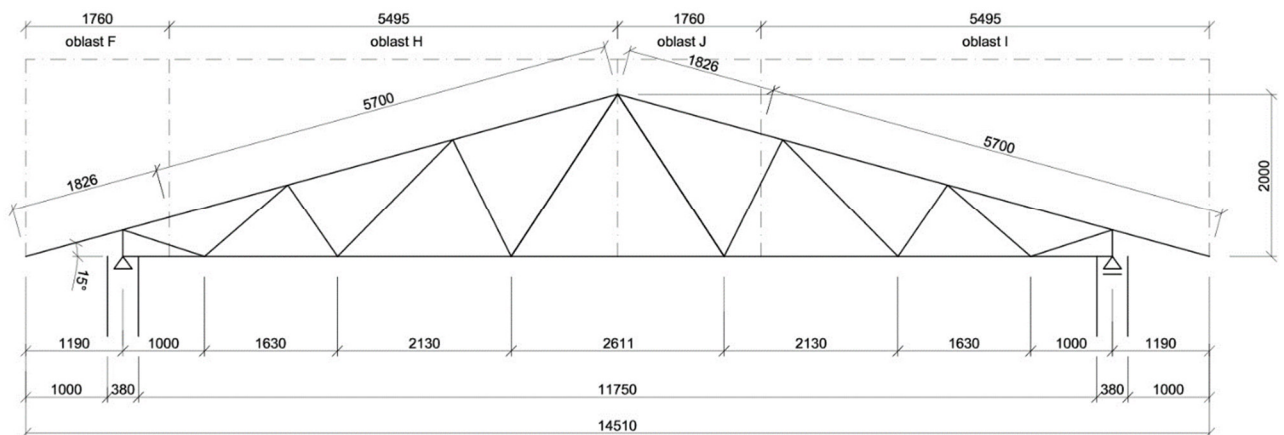
ZS8: Vítr sání – směr příčný

(oblast F: 0,90 kN/m²) násobeno 1 m zatěžovací šířka (0,90 kN/m)

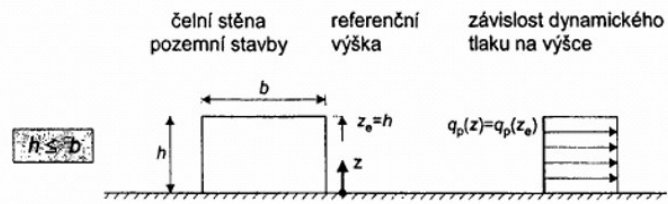
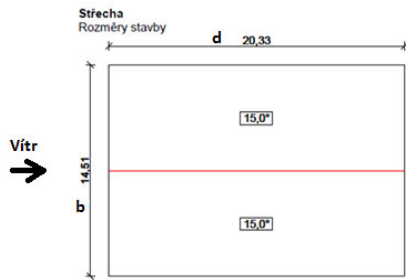
(oblast H: 0,71 kN/m²) násobeno 1 m zatěžovací šířka (0,71 kN/m)

(oblast J: 0,89 kN/m²) násobeno 1 m zatěžovací šířka (0,89 kN/m)

(oblast I: 0,35 kN/m²) násobeno 1 m zatěžovací šířka (0,35 kN/m)



Výpočet působení větru na šikmou střechu – směr podélný:



$b = 14,51 \text{ m}; d = 20,33 \text{ m}; h = 8,80 \text{ m}$

$e = \min (b; 2h)$

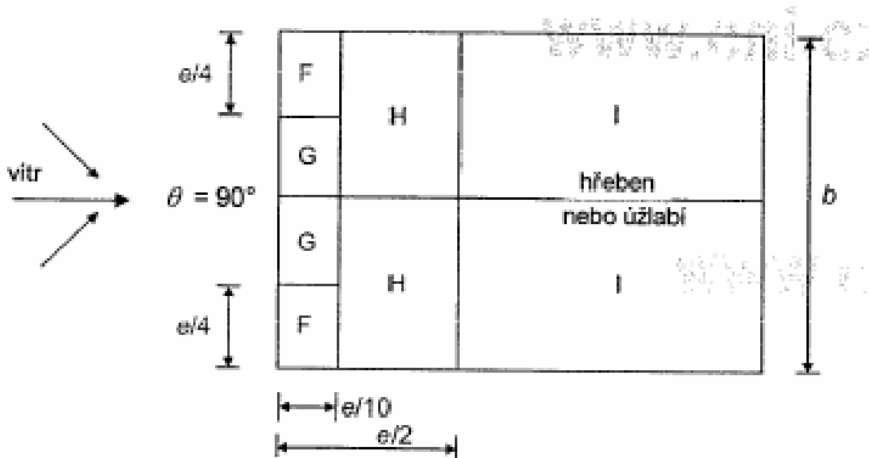
$b < 2h; (14,51 < 17,6)$

$e = b = 14,51 \text{ m}$

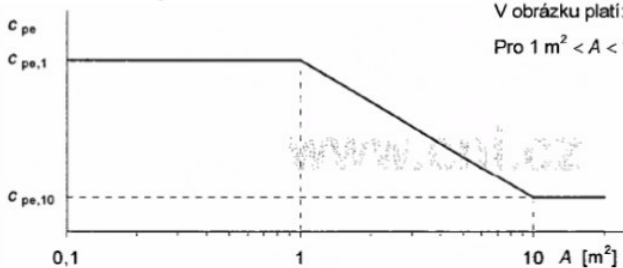
$e/4 = 3,63 \text{ m}$

$e/10 = 1,45 \text{ m}$

$e/2 = 7,25 \text{ m}$



Součinitele vnějšího tlaku



V obrázku platí:

Pro $1 \text{ m}^2 < A < 10 \text{ m}^2$

$C_{pe} = C_{pe,1} + (C_{pe,10} - C_{pe,1}) \cdot \log_{10} A^{NP}$

Oblast F: $A = \frac{e}{4} * \frac{e}{10} = 3,63 * 1,45 = 5,26 \text{ m}^2 \rightarrow C_{pe}$ nutno přepočítat dle vztahu viz výš

Oblast G: $A = \frac{(b-2*\frac{e}{4})*\frac{e}{10}}{2} = \frac{(14,51-2*3,63)*1,45}{2} = 5,26 \text{ m}^2 \rightarrow C_{pe}$ nutno přepočítat dle vztahu viz výš

Oblast H: $A = \frac{(\frac{e}{2}-\frac{e}{10})*b}{2} = \frac{(7,25-1,45)*14,51}{2} = 42,08 \text{ m}^2 \rightarrow C_{pe,10}$

Oblast I: $A = \frac{(\frac{d}{2}-\frac{e}{2})*b}{2} = \frac{(20,33-7,25)*14,51}{2} = 94,90 \text{ m}^2 \rightarrow C_{pe,10}$

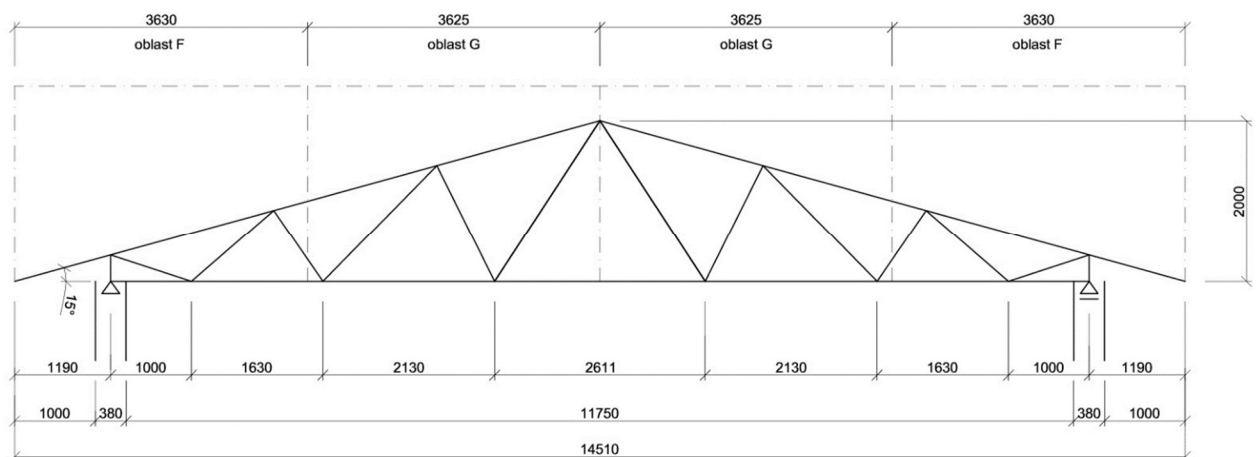
Tlak větru w_e , působící na vnější povrchy konstrukce, získáme z výrazu:

$$w_e = q_p(z_e) * C_{pe}$$

$$q_p(z_e) = 0,887 \text{ kN/m}^2$$

	Oblast pro směr větru $\theta = 90^\circ$			
	F	G	H	I
C_{pe}	-1,49	-1,49	-0,60	-0,50
w_e (kN/m ²)	-1,32	-1,32	-0,53	-0,44

ZS9: Vítř sání – směr podélný (1,32 kN/m²) násobeno 1 m zatěžovací šířka (1,32 kN/m)

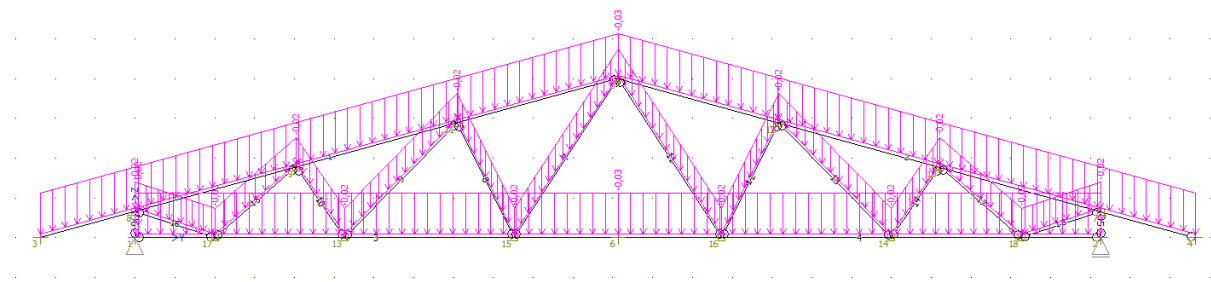


Zatěžovací stavy:

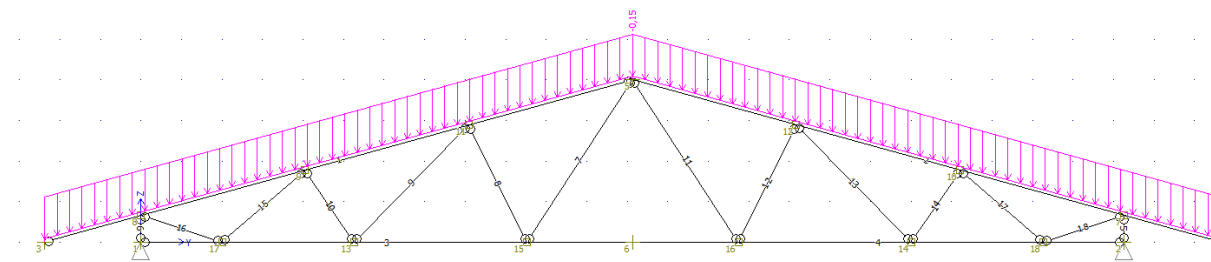
- Všechny hodnoty jsou uvedeny v charakteristických hodnotách.

ZS1: Vlastní tíha vazníkové konstrukce	Ve Finu 2D
ZS2: Střešní konstrukce	0,15 kN/m
ZS3: Podhled	0,28 kN/m
ZS4: Užité zatížení	0,75 kN/m
ZS5: Sníh 100% / 100%	0,80 / 0,80 kN/m
ZS6: Sníh 50% / 100%	0,40 / 0,80 kN/m
ZS7: Sníh 100% / 50%	0,80 / 0,40 kN/m
ZS8: Vítr sání – směr příčný	
Oblast F	0,90 kN/m
Oblast H	0,71 kN/m
Oblast J	0,89 kN/m
Oblast I	0,35 kN/m
ZS9: Vítr sání – směr podélný	1,32 kN/m

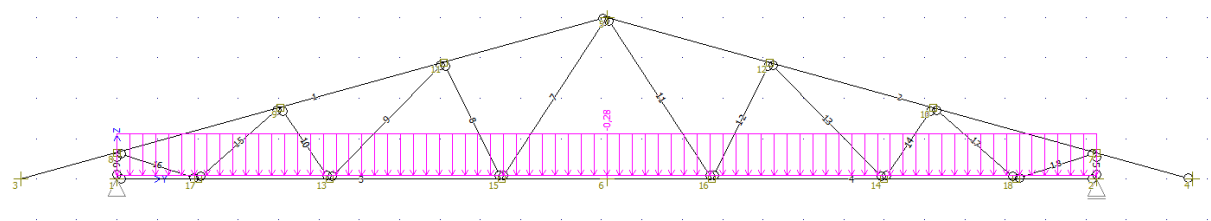
ZS1: Vlastní tíha vazníkové konstrukce:



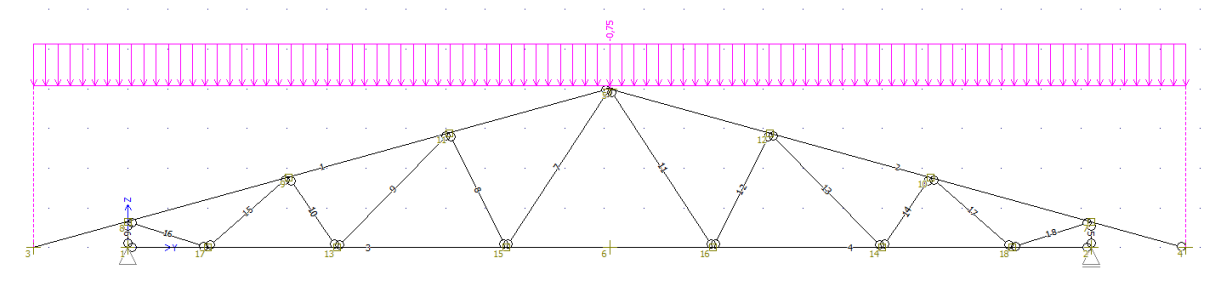
ZS2: Střešní konstrukce:



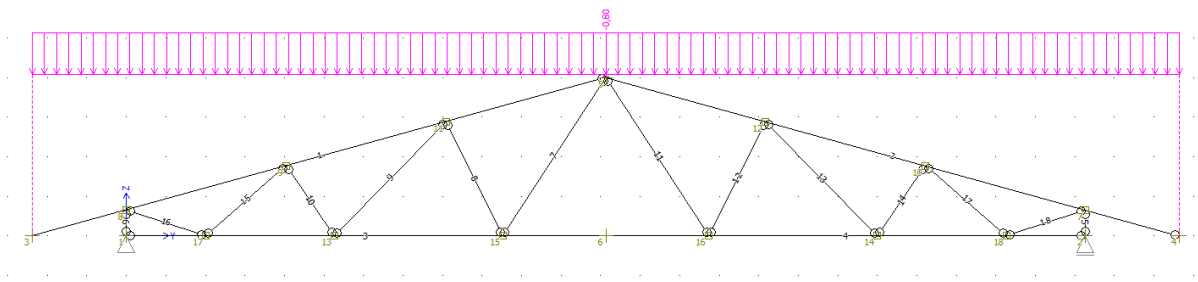
ZS3: Pohled



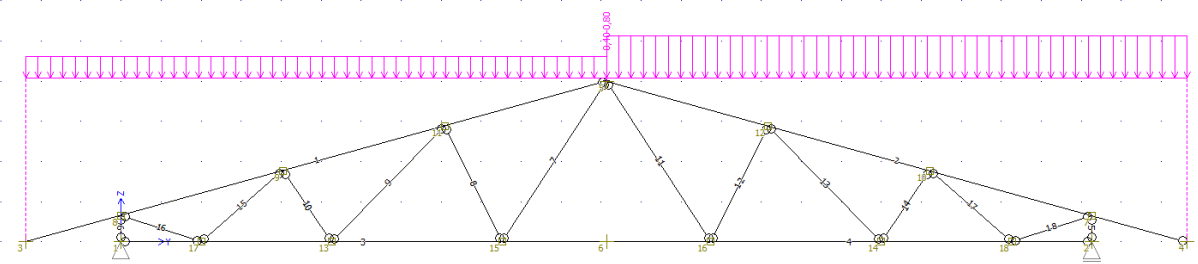
ZS4: Užiténé zatížení



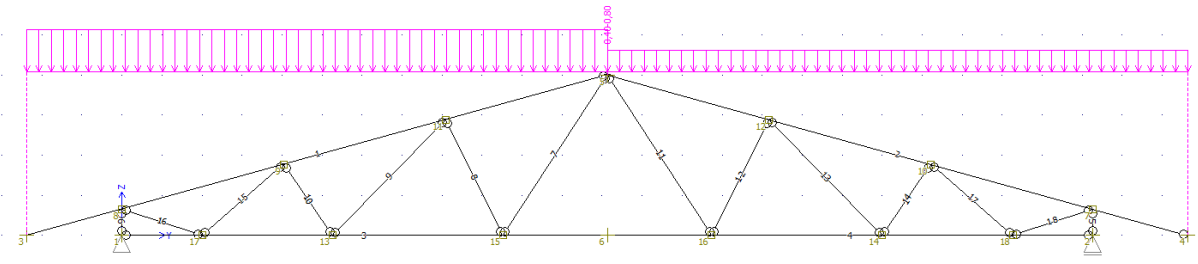
ZS5: Sníh 100 % / 100 %



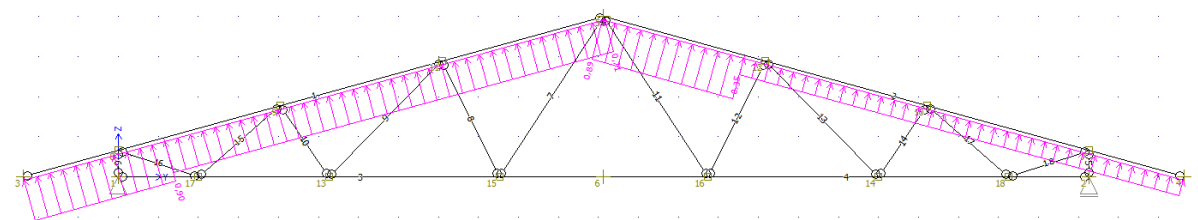
ZS6: Sníh 50 % / 100 %



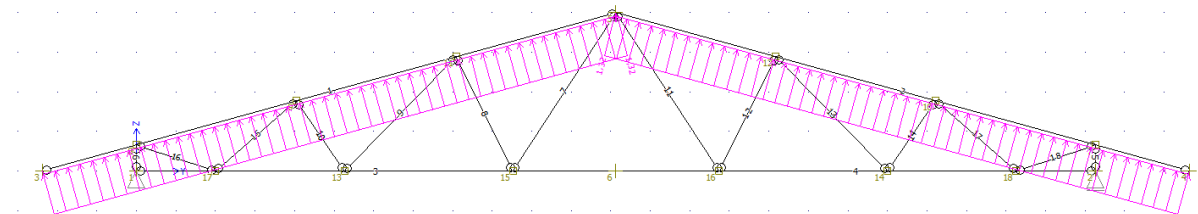
ZS7: Sníh 100 % / 50 %



ZS8: Vítr sání – směr příčný



ZS9: Vítr sání – směr podélný



Číslo kombinace	ZS1	ZS2	ZS3	ZS4	ZS5	ZS6	ZS7	ZS8	ZS9
1	X	X	X						
2	X	X	X	$\chi^{(1)}$					
3	X	X	X	$\chi^{(1)}$	X				
4	X	X	X	$\chi^{(1)}$		X			
5	X	X	X	$\chi^{(1)}$			X		
6	X	X	X	$\chi^{(1)}$	X			X	
7	X	X	X	$\chi^{(1)}$		X		X	
8	X	X	X	$\chi^{(1)}$			X	X	
9	X	X	X	$\chi^{(1)}$	X				X
10	X	X	X	$\chi^{(1)}$		X			X
11	X	X	X	$\chi^{(1)}$			X		X
12	X	X	X	$\chi^{(1)}$				X	
13	X	X	X	$\chi^{(1)}$					X
14	$\chi^{(2)}$	$\chi^{(2)}$	$\chi^{(2)}$					$\chi^{(1)}$	
15	$\chi^{(2)}$	$\chi^{(2)}$	$\chi^{(2)}$						$\chi^{(1)}$

(2) ... hlavní proměnné zatížení

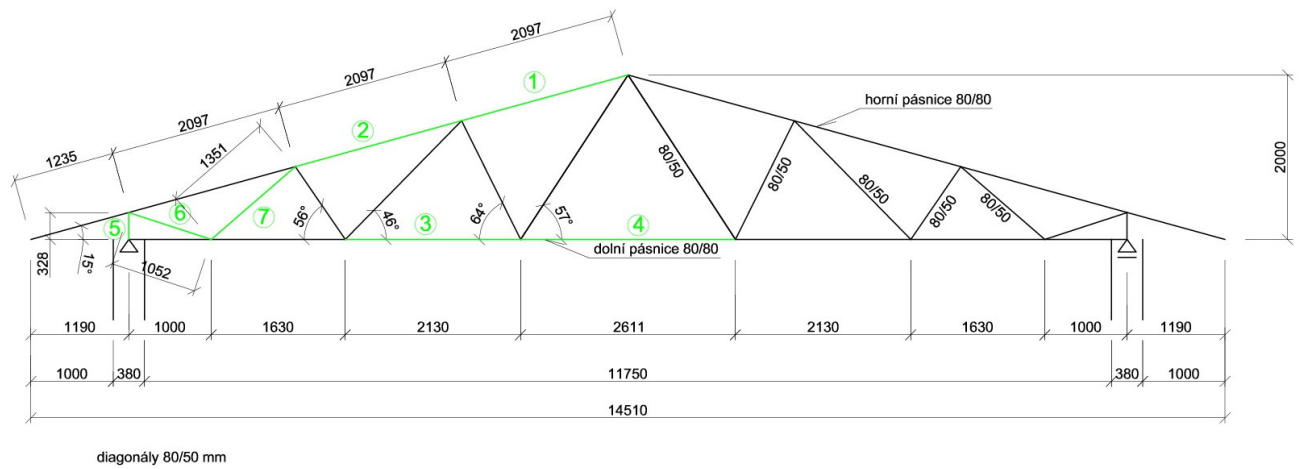
(3) ... stálé zatížení násobeno součinitelem $\gamma_G = 1,35$, ponecháno v charakteristických hodnotách

Poznámka:

- Výpočet kombinací proveden ve statickém programu FIN 2D
- Vedlejší proměnná zatížení násobena doporučenými hodnotami součinitelů ψ_0 dle ČSN EN 1990 příloha A1 tabulka A1.1
- Kombinační rovnice použity dle ČSN EN 1990 (Stálé zatížení násobeno součiniteli $\gamma_G = 1,35$ a vedlejší proměnná násobena součiniteli $\gamma_Q = 1,5$)

STATICKÉ POSOUZENÍ A NÁVRH PROFILŮ SEDLOVÉHO VAZNÍKU:

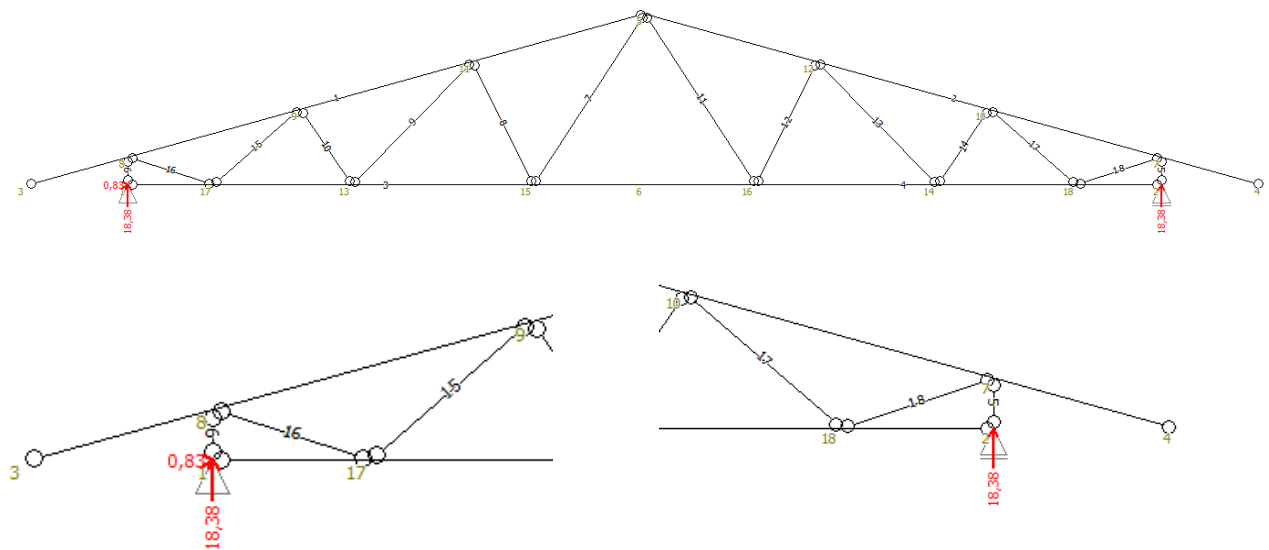
Schématický obrázek posuzovaných prvků:



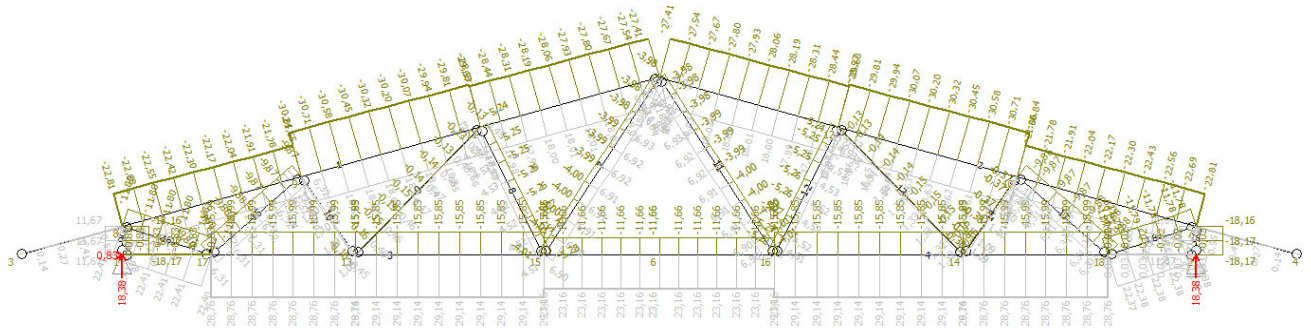
Výsledky Fin 2D:

- Obálka kombinace I.řádu, MSÚ

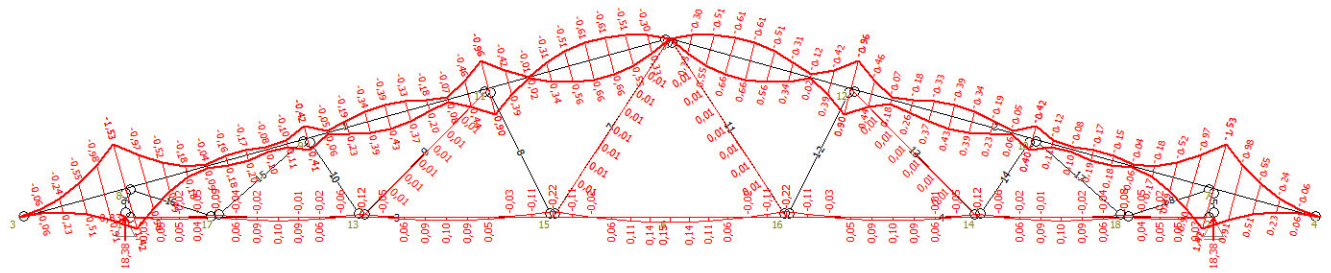
Reakce:



Normálové síly:



Momenty:

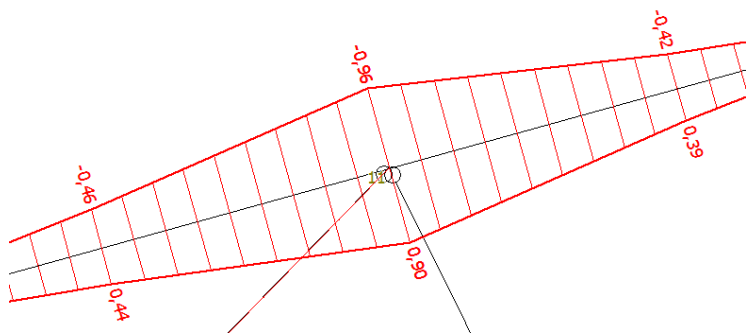


Prut 1:



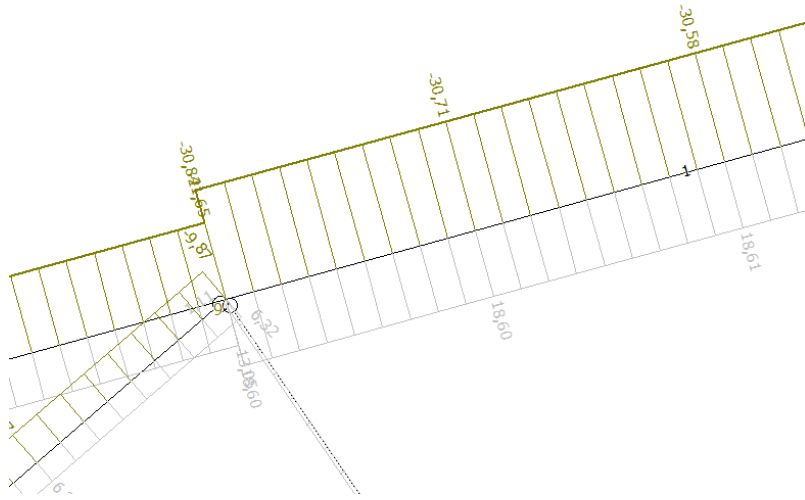
$$N_{ED,c} = -28,57 \text{ kN}$$

$$N_{ED,t} = 17,98 \text{ kN}$$



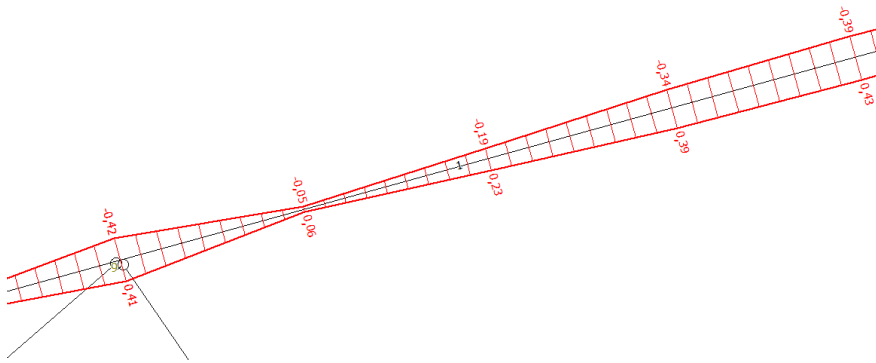
$$M_{ED,c} = -0,96 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{ED,t} = 0,90 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Prut 2:

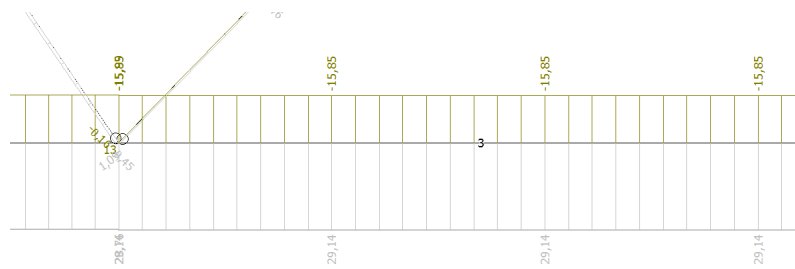
$$N_{ED,c} = -30,84 \text{ kN}$$

$$N_{ED,t} = 18,60 \text{ kN}$$



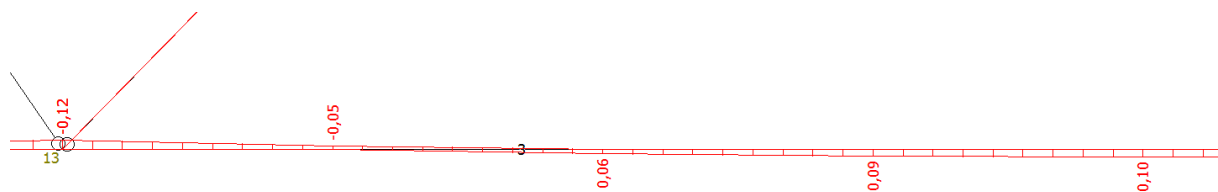
$$M_{ED,c} = -0,42 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{ED,t} = 0,43 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Prut 3:

$$N_{ED,c} = -15,85 \text{ kN}$$

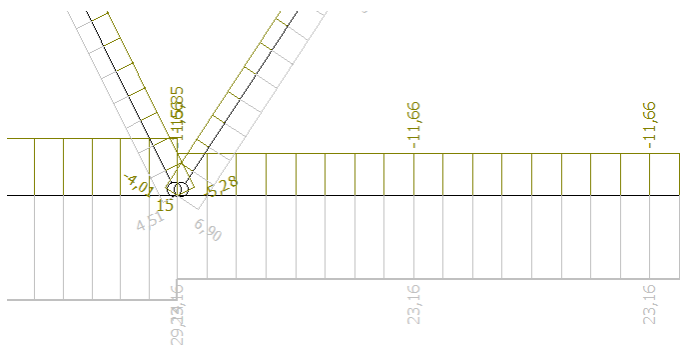
$$N_{ED,t} = 29,14 \text{ kN}$$



$$M_{ED,c} = -0,12 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

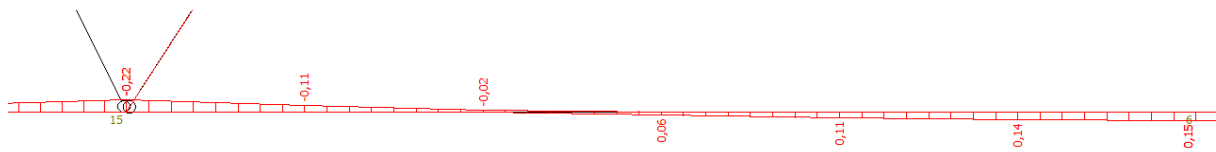
$$M_{ED,t} = 0,10 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Prut 4:



$$N_{ED,c} = -11,66 \text{ kN}$$

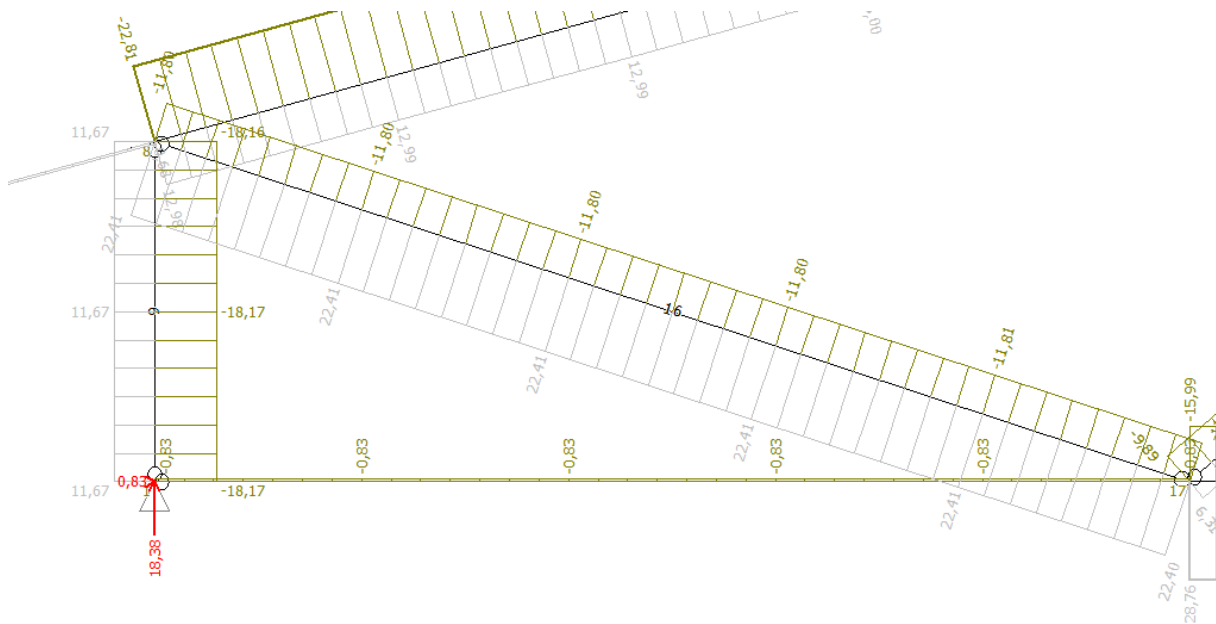
$$N_{ED,t} = 23,16 \text{ kN}$$



$$M_{ED,c} = -0,22 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

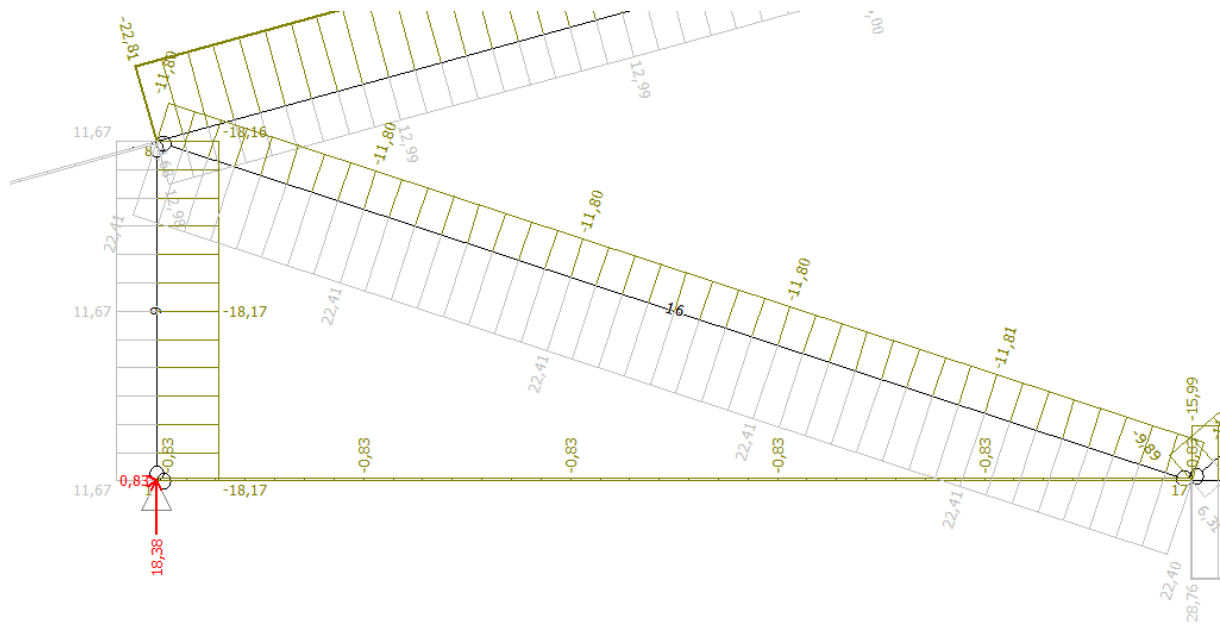
$$M_{ED,t} = 0,15 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Prut 5:



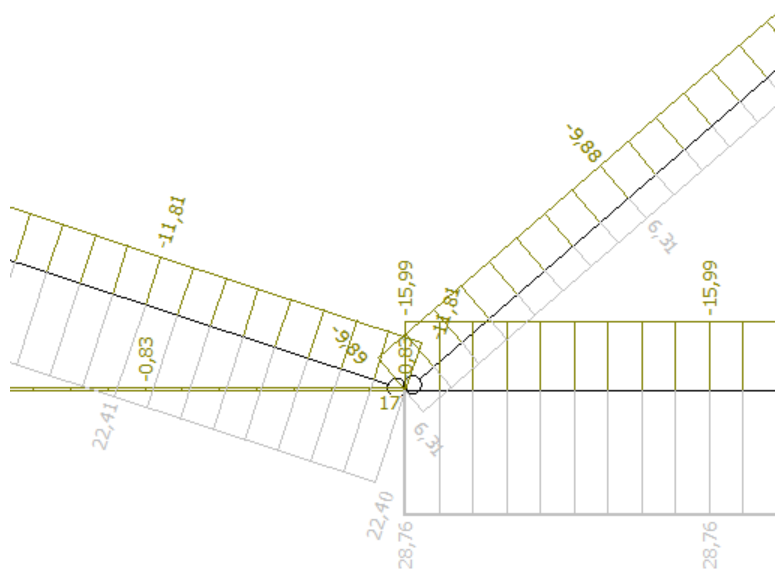
$$N_{ED,c} = -18,17 \text{ kN}$$

$$N_{ED,t} = 11,67 \text{ kN}$$

Prut 6:

$$N_{ED,c} = -11,80 \text{ kN}$$

$$N_{ED,t} = 22,41 \text{ kN}$$

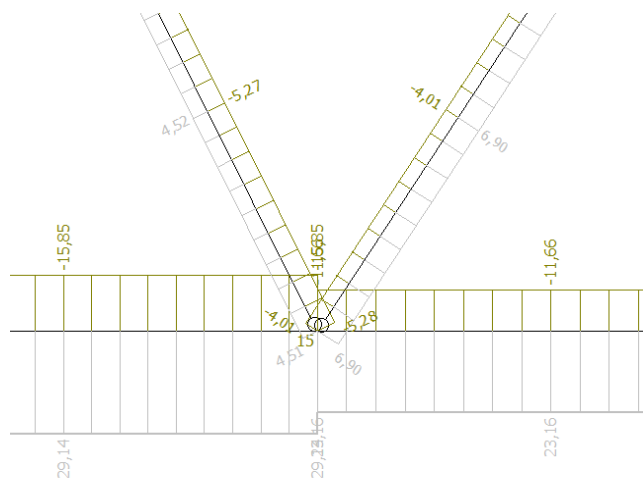
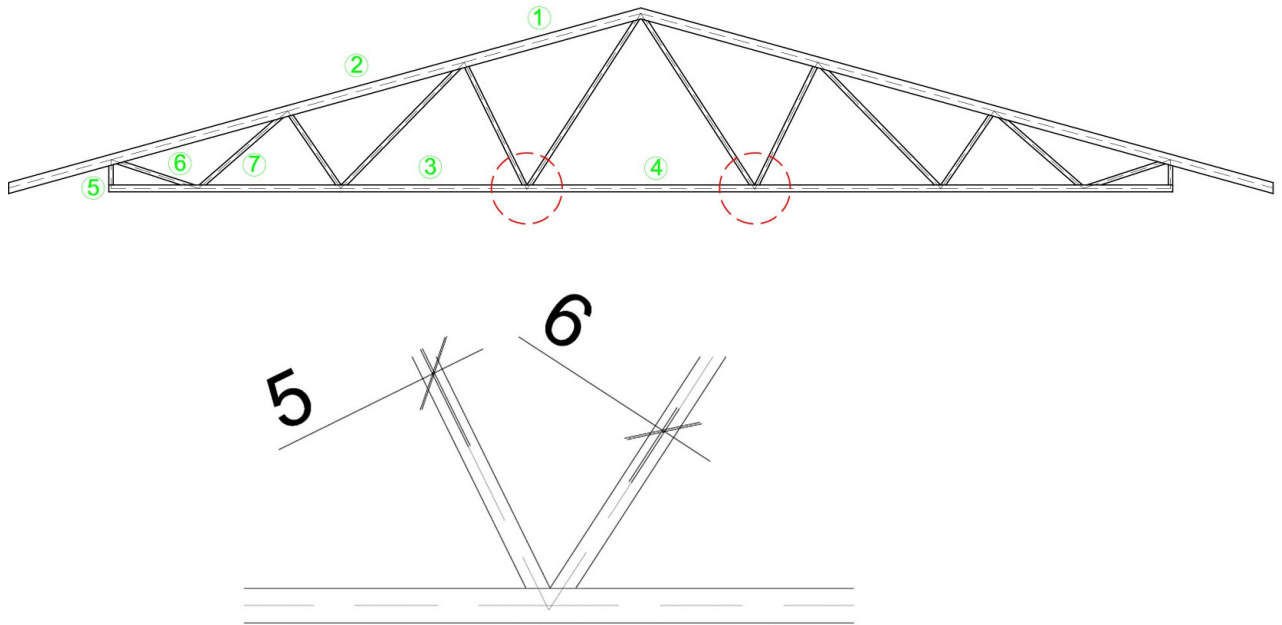
Prut 7:

$$N_{ED,c} = -9,88 \text{ kN}$$

$$N_{ED,t} = 6,31 \text{ kN}$$

Prut 3 a 4 jsou ve styčnicku namáhány ohybem od excentrické tlakové a tahové síly v diagonálách:

- Styčnický těchto prutů jsou excentricky spojeny viz obr.



tlakové síly z diagonál:

$$N_{1c} = -5,27 \text{ kN s ex} \ e_1 = 5 \text{ mm}$$

$$N_{2c} = -4,01 \text{ kN s ex} \ e_2 = 6 \text{ mm}$$

Tahové síly z diagonál:

$$N_{1t} = 4,51 \text{ kN s ex} \ e_1 = 5 \text{ mm}$$

$$N_{2t} = 6,90 \text{ kN s ex} \ e_2 = 6 \text{ mm}$$

Poznámka: Ostatní pruty jsou spojeny centricky ve styčnicích.

Shrnutí:

$$l_{cr} = \beta * l; \beta = 1$$

Číslo prutu	Typ prvku	l_{cr} (mm)	$N_{ED,c}$ (kN)	$N_{ED,t}$ (kN)	$M_{ED,c}$ (kN*m)	$M_{ED,t}$ (kN*m)
1	Horní pásnice	2097,00	-28,57	17,98	-0,96	0,90
2	Horní pásnice	2097,00	-30,84	18,60	-0,42	0,43
3	Dolní pásnice	2130,00	-15,85	29,14	-0,12	0,10
4	Dolní pásnice	2611,00	-11,66	23,16	-0,22	0,15
5	Diagonála	328,00	-18,17	11,67	-	-
6	Diagonála	1052,00	-11,80	22,41	-	-
7	Diagonála	1351,00	-9,88	6,31	-	-

Pozn: Prut 3 a 4 ještě navíc namáhán tlakovou a tahovou silou excentricky viz strana předchozí.

Vstupní parametry:

- Třída provozu 1
- Kvalita dřeva C24
- $k_{mod} = 0,80$ (třída trvání zatížení střednědobé, třída provozu 1, rostlé dřevo)

Pro veškeré výpočty bude uvažováno s těmito návrhovými hodnotami:

- Návrhová pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny:

$$f_{c,0,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{21,00}{1,30} = 12,92 \text{ MPa}$$

- Návrhová pevnost v tahu rovnoběžně s vlákny:

$$f_{t,0,d} = k_{mod} * \frac{f_{t,0,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{14,00}{1,30} = 8,62 \text{ MPa}$$

- Návrhová pevnost v ohybu:

$$f_{m,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{24,00}{1,30} = 14,77 \text{ MPa}$$

Prut 1 – horní pásnice:

$N_{ED,c} = -28,57 \text{ kN}$; $N_{ED,t} = 17,98 \text{ kN}$; $M_{ED,c} = -0,96 \text{ kN*m}$; $M_{ED,t} = 0,90 \text{ kN*m}$

Návrh profilu horní pásnice: 80/80 mm

$l_{cr} = 2097,00 \text{ mm}$

Tlak:

Normálové napětí v tlaku rovnoběžně s vlákny:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{ED,c}}{A} = \frac{28,57 * 10^3}{80 * 80} = 4,46 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{c,0,d} \leq f_{c,0,d} \rightarrow 4,46 < 12,92 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Tah:

Normálové napětí v tahu rovnoběžně s vlákny:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{ED,t}}{A} = \frac{17,98 * 10^3}{80 * 80} = 2,81 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{t,0,d} \leq f_{t,0,d} \rightarrow 2,81 < 8,62 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Vzpěrný tlak:

Štíhlostní poměr:

$$\lambda = \lambda_y = \lambda_z = \frac{l_{cr}}{i} = \frac{l_{cr}}{i_y} = \frac{l_{cr}}{i_z} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{I_y}{A}}} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{1}{12} * \frac{b^4}{b * b}}} = \frac{2097,00}{\sqrt{\frac{1}{12} * 80^4}} = 90,80 \text{ (-)}$$

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 * \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = \pi^2 * \frac{7400,00}{90,80^2} = 8,86 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21,00}{8,86}} = 1,54 \text{ (-)}$$

Součinitel vzpěrnosti:

β_c ... pro rostlé dřevo 0,20 (-)

$$k = 0,5 * [1 + \beta_c * (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 * [1 + 0,2 * (1,54 - 0,3) + 1,54^2] = 1,81(-)$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1,81 + \sqrt{1,81^2 - 1,54^2}} = 0,36 (-)$$

Posouzení:

$$\sigma_{c,0,d} \leq k_c * f_{c,0,d}$$

$$4,46 \leq 0,36 * 12,92$$

$$4,46 < 4,65 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Ohyb:

$$\sigma_{m,d,c} = \frac{M_{ED,c}}{W} = \frac{M_{ED,c}}{\frac{1}{6} * b * h^2} = \frac{0,96 * 10^6}{\frac{1}{6} * 80 * 80^2} = 11,25 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{m,d,c} \leq f_{m,d} \rightarrow 11,25 < 14,77 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\sigma_{m,d,t} = \frac{M_{ED,t}}{W} = \frac{M_{ED,t}}{\frac{1}{6} * b * h^2} = \frac{0,90 * 10^6}{\frac{1}{6} * 80 * 80^2} = 10,55 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{m,d,t} \leq f_{t,0,d} \rightarrow 10,55 < 14,77 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení:

Posouzení ohyb + vzpěrný tlak:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c * f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d,c}}{f_{m,d}} \leq 1 \rightarrow \frac{4,46}{4,65} + \frac{11,25}{14,77} \leq 1 \rightarrow 1,72 > 1 \rightarrow \text{Nevyhovuje}$$

- Nutnost navrhnout profil o větším průřezu viz dále

Posouzení ohyb + tah:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d,t}}{f_{m,d}} \leq 1 \rightarrow \frac{2,35}{8,62} + \frac{10,55}{14,77} \leq 1 \rightarrow 0,99 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Prut 1 – nový návrh profilu horní pásnice 80/120 mm:

$$N_{ED,c} = -28,57 \text{ kN}; N_{ED,t} = 17,98 \text{ kN}; M_{ED,c} = -0,96 \text{ kN}\cdot\text{m}; M_{ED,t} = 0,90 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$l_{cr} = 2097,00 \text{ mm}$$

Tlak:

Normálové napětí v tlaku rovnoběžně s vlákny:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{ED,c}}{A} = \frac{28,57 \cdot 10^3}{80 \cdot 120} = 2,98 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{c,0,d} \leq f_{c,0,d} \rightarrow 2,98 < 12,92 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Tah:

Normálové napětí v tahu rovnoběžně s vlákny:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{ED,t}}{A} = \frac{17,98 \cdot 10^3}{80 \cdot 120} = 1,87 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{t,0,d} \leq f_{t,0,d} \rightarrow 1,87 < 8,62 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Vzpěrný tlak:

Štíhlostní poměr:

$$\lambda_y = \frac{l_{cr}}{i_y} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{I_y}{A}}} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3}{b \cdot h}}} = \frac{2097,00}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} \cdot 80 \cdot 120^3}{80 \cdot 120}}} = 60,54 \text{ (-)}$$

$$\lambda_z = \frac{l_{cr}}{i_z} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{I_z}{A}}} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} \cdot h \cdot b^3}{b \cdot h}}} = \frac{2097,00}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} \cdot 120 \cdot 80^3}{80 \cdot 120}}} = 90,80 \text{ (-)}$$

$$\lambda = \max(\lambda_y; \lambda_z)$$

$$\lambda = \lambda_z = 90,80 \text{ (-)}$$

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = \pi^2 \cdot \frac{7400,00}{90,80^2} = 8,86 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21,00}{8,86}} = 1,54 \text{ (-)}$$

Součinitel vzpěrnosti:

β_c ... pro rostlé dřevo 0,20 (-)

$$k = 0,5 * [1 + \beta_c * (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 * [1 + 0,2 * (1,54 - 0,3) + 1,54^2] = 1,81(-)$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1,81 + \sqrt{1,81^2 - 1,54^2}} = 0,36 (-)$$

Posouzení:

$$\sigma_{c,0,d} \leq k_c * f_{c,0,d}$$

$$2,98 \leq 0,36 * 12,92$$

$$2,98 < 4,65 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Ohyb:

$$\sigma_{m,d,c} = \frac{M_{ED,c}}{W} = \frac{M_{ED,c}}{\frac{1}{6} * b * h^2} = \frac{0,96 * 10^6}{\frac{1}{6} * 80 * 120^2} = 5,00 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{m,d,c} \leq f_{m,d} \rightarrow 5,00 < 14,77 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\sigma_{m,d,t} = \frac{M_{ED,t}}{W} = \frac{M_{ED,t}}{\frac{1}{6} * b * h^2} = \frac{0,90 * 10^6}{\frac{1}{6} * 80 * 120^2} = 4,69 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{m,d,t} \leq f_{m,d} \rightarrow 4,69 < 14,77 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení:

Posouzení ohyb + vzpěrný tlak:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c * f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d,c}}{f_{m,d}} \leq 1 \rightarrow \frac{2,98}{4,65} + \frac{5,00}{14,77} \leq 1 \rightarrow 0,98 < 1$$

→ Vyhovuje s malou procentuální rezervou, proto navrhnou větší profil

Posouzení ohyb + tah:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d,t}}{f_{m,d}} \leq 1 \rightarrow \frac{1,87}{8,62} + \frac{4,69}{14,77} \leq 1 \rightarrow 0,53 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Prut 1 – nový návrh profilu horní pásnice 80/140 mm:

$$N_{ED,c} = -28,57 \text{ kN}; N_{ED,t} = 17,98 \text{ kN}; M_{ED,c} = -0,96 \text{ kN}\cdot\text{m}; M_{ED,t} = 0,90 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$l_{cr} = 2097,00 \text{ mm}$$

Tlak:

Normálové napětí v tlaku rovnoběžně s vlákny:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{ED,c}}{A} = \frac{28,57 \cdot 10^3}{80 \cdot 140} = 2,55 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{c,0,d} \leq f_{c,0,d} \rightarrow 2,55 < 12,92 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Tah:

Normálové napětí v tahu rovnoběžně s vlákny:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{ED,t}}{A} = \frac{17,98 \cdot 10^3}{80 \cdot 140} = 1,61 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{t,0,d} \leq f_{t,0,d} \rightarrow 1,61 < 8,62 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Vzpěrný tlak:

Štíhlostní poměr:

$$\lambda_y = \frac{l_{cr}}{i_y} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{I_y}{A}}} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3}{b \cdot h}}} = \frac{2097,00}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} \cdot 80 \cdot 140^3}{80 \cdot 140}}} = 51,89 \text{ (-)}$$

$$\lambda_z = \frac{l_{cr}}{i_z} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{I_z}{A}}} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} \cdot h \cdot b^3}{b \cdot h}}} = \frac{2097,00}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} \cdot 140 \cdot 80^3}{80 \cdot 140}}} = 90,80 \text{ (-)}$$

$$\lambda = \max(\lambda_y; \lambda_z)$$

$$\lambda = \lambda_z = 90,80 \text{ (-)}$$

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = \pi^2 \cdot \frac{7400,00}{90,80^2} = 8,86 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21,00}{8,86}} = 1,54 \text{ (-)}$$

Součinitel vzpěrnosti:

β_c ... pro rostlé dřevo 0,20 (-)

$$k = 0,5 * [1 + \beta_c * (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 * [1 + 0,2 * (1,54 - 0,3) + 1,54^2] = 1,81(-)$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1,81 + \sqrt{1,81^2 - 1,54^2}} = 0,36 (-)$$

Posouzení:

$$\sigma_{c,0,d} \leq k_c * f_{c,0,d}$$

$$2,55 \leq 0,36 * 12,92$$

$$2,55 < 4,65 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Ohyb:

$$\sigma_{m,d,c} = \frac{M_{ED,c}}{W} = \frac{M_{ED,c}}{\frac{1}{6} * b * h^2} = \frac{0,96 * 10^6}{\frac{1}{6} * 80 * 140^2} = 3,67 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{m,d,c} \leq f_{m,d} \rightarrow 3,67 < 14,77 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\sigma_{m,d,t} = \frac{M_{ED,t}}{W} = \frac{M_{ED,t}}{\frac{1}{6} * b * h^2} = \frac{0,90 * 10^6}{\frac{1}{6} * 80 * 140^2} = 3,44 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{m,d,t} \leq f_{m,d} \rightarrow 3,44 < 14,77 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení:

Posouzení ohyb + vzpěrný tlak:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c * f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d,c}}{f_{m,d}} \leq 1 \rightarrow \frac{2,55}{4,65} + \frac{3,67}{14,77} \leq 1 \rightarrow 0,80 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení ohyb + tah:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d,t}}{f_{m,d}} \leq 1 \rightarrow \frac{1,61}{8,62} + \frac{3,44}{14,77} \leq 1 \rightarrow 0,42 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Prut 2 – horní pásnice:

$N_{ED,c} = -30,84$ kN; $N_{ED,t} = 18,60$ kN; $M_{ED,c} = -0,42$ kN*m; $M_{ED,t} = 0,43$ kN*m

Návrh profilu horní pásnice: 80/140 mm

$l_{cr} = 2097,00$ mm

Tlak:

Normálové napětí v tlaku rovnoběžně s vlákny:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{ED,c}}{A} = \frac{30,84 * 10^3}{80 * 140} = 2,75 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{c,0,d} \leq f_{c,0,d} \rightarrow 2,75 < 12,92 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Tah:

Normálové napětí v tahu rovnoběžně s vlákny:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{ED,t}}{A} = \frac{18,60 * 10^3}{80 * 140} = 1,66 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{t,0,d} \leq f_{t,0,d} \rightarrow 1,66 < 8,62 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Vzpěrný tlak:

Štíhlostní poměr:

$$\lambda_y = \frac{l_{cr}}{i_y} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{I_y}{A}}} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} * b * h^3}{b * h}}} = \frac{2097,00}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} * 80 * 140^3}{80 * 140}}} = 51,89 \text{ (-)}$$

$$\lambda_z = \frac{l_{cr}}{i_z} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{I_z}{A}}} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} * h * b^3}{b * h}}} = \frac{2097,00}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} * 140 * 80^3}{80 * 140}}} = 90,80 \text{ (-)}$$

$$\lambda = \max(\lambda_y; \lambda_z)$$

$$\lambda = \lambda_z = 90,80 \text{ (-)}$$

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 * \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = \pi^2 * \frac{7400,00}{90,80^2} = 8,86 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21,00}{8,86}} = 1,54 \text{ (-)}$$

Součinitel vzpěrnosti:

β_c ... pro rostlé dřevo 0,20 (-)

$$k = 0,5 * [1 + \beta_c * (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 * [1 + 0,2 * (1,54 - 0,3) + 1,54^2] = 1,81(-)$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1,81 + \sqrt{1,81^2 - 1,54^2}} = 0,36 (-)$$

Posouzení:

$$\sigma_{c,0,d} \leq k_c * f_{c,0,d}$$

$$2,75 \leq 0,36 * 12,92$$

$$2,75 < 4,65 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Ohyb:

$$\sigma_{m,d,c} = \frac{M_{ED,c}}{W} = \frac{M_{ED,c}}{\frac{1}{6} * b * h^2} = \frac{0,42 * 10^6}{\frac{1}{6} * 80 * 140^2} = 1,61 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{m,d,c} \leq f_{m,d} \rightarrow 1,88 < 14,77 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\sigma_{m,d,t} = \frac{M_{ED,t}}{W} = \frac{M_{ED,t}}{\frac{1}{6} * b * h^2} = \frac{0,43 * 10^6}{\frac{1}{6} * 80 * 140^2} = 2,24 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{m,d,t} \leq f_{m,d} \rightarrow 2,24 < 14,77 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení:

Posouzení ohyb + vzpěrný tlak:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c * f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d,c}}{f_{m,d}} \leq 1 \rightarrow \frac{2,75}{4,65} + \frac{1,61}{14,77} \leq 1 \rightarrow 0,70 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení ohyb + tah:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d,t}}{f_{m,d}} \leq 1 \rightarrow \frac{1,66}{8,62} + \frac{2,24}{14,77} \leq 1 \rightarrow 0,34 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Prut 3 – dolní pásnice:

$N_{ED,c} = -15,85 \text{ kN}$; $N_{ED,t} = 29,14 \text{ kN}$; $M_{ED,c} = -0,12 \text{ kN}\cdot\text{m}$; $M_{ED,t} = 0,10 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Návrh profilu dolní pásnice: 80/80 mm

$l_{cr} = 2130,00 \text{ mm}$

Tlak:

Normálové napětí v tlaku rovnoběžně s vlákny:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{ED,c}}{A} = \frac{15,85 \cdot 10^3}{80 \cdot 80} = 2,48 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{c,0,d} \leq f_{c,0,d} \rightarrow 2,48 < 12,92 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Tah:

Normálové napětí v tahu rovnoběžně s vlákny:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{ED,t}}{A} = \frac{29,14 \cdot 10^3}{80 \cdot 80} = 4,55 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{t,0,d} \leq f_{t,0,d} \rightarrow 4,55 < 8,62 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Vzpěrný tlak:

Štíhlostní poměr:

$$\lambda = \lambda_y = \lambda_z = \frac{l_{cr}}{i} = \frac{l_{cr}}{i_y} = \frac{l_{cr}}{i_z} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{I_y}{A}}} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot \frac{b^4}{b \cdot b}}} = \frac{2130,00}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot 80^4}} = 92,23 \text{ (-)}$$

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = \pi^2 \cdot \frac{7400,00}{92,23^2} = 8,59 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21,00}{8,59}} = 1,56 \text{ (-)}$$

Součinitel vzpěrnosti:

β_c ... pro rostlé dřevo 0,20 (-)

$$k = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,2 \cdot (1,56 - 0,3) + 1,56^2] = 1,84 \text{ (-)}$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1,84 + \sqrt{1,84^2 - 1,56^2}} = 0,36 (-)$$

Posouzení:

$$\sigma_{c,0,d} \leq k_c * f_{c,0,d}$$

$$2,44 \leq 0,36 * 12,92$$

$$2,44 < 4,65 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Ohyb:

$$\sigma_{m,d,c} = \frac{M_{ED,c}}{W} + \frac{N_{1c} * e_1}{W} + \frac{N_{2c} * e_2}{W} = \frac{M_{ED,c}}{\frac{1}{6} * b * h^2} + \frac{N_{1c} * e_1}{\frac{1}{6} * b * h^2} + \frac{N_{2c} * e_2}{\frac{1}{6} * b * h^2}$$

$$\sigma_{m,d,c} = \frac{0,12 * 10^6}{\frac{1}{6} * 80 * 80^2} + \frac{(5,27 * 0,005) * 10^6}{\frac{1}{6} * 80 * 80^2} + \frac{(4,01 * 0,006) * 10^6}{\frac{1}{6} * 80 * 80^2} = 2,00 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{m,d,c} \leq f_{m,d} \rightarrow 2,00 < 14,77 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\sigma_{m,d,t} = \frac{M_{ED,t}}{W} + \frac{N_{1t} * e_1}{W} + \frac{N_{2t} * e_2}{W} = \frac{M_{ED,t}}{\frac{1}{6} * b * h^2} + \frac{N_{1t} * e_1}{\frac{1}{6} * b * h^2} + \frac{N_{2t} * e_2}{\frac{1}{6} * b * h^2} = \frac{0,10 * 10^6}{\frac{1}{6} * 80 * 80^2}$$

$$\sigma_{m,d,t} = \frac{0,10 * 10^6}{\frac{1}{6} * 80 * 80^2} + \frac{(4,51 * 0,005) * 10^6}{\frac{1}{6} * 80 * 80^2} + \frac{(6,90 * 0,006) * 10^6}{\frac{1}{6} * 80 * 80^2} = 1,92 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{m,d,t} \leq f_{m,d} \rightarrow 1,92 < 14,77 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení:

Posouzení ohyb + vzpěrný tlak:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c * f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d,c}}{f_{m,d}} \leq 1 \rightarrow \frac{2,44}{4,65} + \frac{2,00}{14,77} \leq 1 \rightarrow 0,66 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení Ohyb + tah:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d,t}}{f_{m,d}} \leq 1 \rightarrow \frac{4,55}{8,62} + \frac{1,92}{14,77} \leq 1 \rightarrow 0,66 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Prut 4 – dolní pásnice:

$$N_{ED,c} = -11,66 \text{ kN}; N_{ED,t} = 23,16 \text{ kN}; M_{ED,c} = -0,22 \text{ kN}\cdot\text{m}; M_{ED,t} = 0,15 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Návrh profilu dolní pásnice: 80/80 mm

$$l_{cr} = 2611,00 \text{ mm}$$

Tlak:

Normálové napětí v tlaku rovnoběžně s vlákny:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{ED,c}}{A} = \frac{11,66 * 10^3}{80 * 80} = 1,82 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{c,0,d} \leq f_{c,0,d} \rightarrow 1,82 < 12,92 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Tah:

Normálové napětí v tahu rovnoběžně s vlákny:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{ED,t}}{A} = \frac{23,16 * 10^3}{80 * 80} = 3,62 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{t,0,d} \leq f_{t,0,d} \rightarrow 3,62 < 8,62 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Vzpěrný tlak:

Štíhlostní poměr:

$$\lambda = \lambda_y = \lambda_z = \frac{l_{cr}}{i} = \frac{l_{cr}}{i_y} = \frac{l_{cr}}{i_z} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{I_y}{A}}} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{1}{12} * b^4}} = \frac{2611,00}{\sqrt{\frac{1}{12} * 80^4}} = 113,06 \text{ (-)}$$

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 * \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = \pi^2 * \frac{7400,00}{113,06^2} = 5,71 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21,00}{5,71}} = 1,92 \text{ (-)}$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$\beta_c \dots \text{pro rostlé dřevo } 0,20 \text{ (-)}$$

$$k = 0,5 * [1 + \beta_c * (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 * [1 + 0,2 * (1,92 - 0,3) + 1,92^2] = 2,51 \text{ (-)}$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{2,51 + \sqrt{2,51^2 - 1,92^2}} = 0,24 (-)$$

Posouzení:

$$\sigma_{c,0,d} \leq k_c * f_{c,0,d}$$

$$1,82 \leq 0,24 * 12,92$$

$$1,82 < 3,10 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Ohyb:

$$\sigma_{m,d,c} = \frac{M_{ED,c}}{W} + \frac{N_{1c} * e_1}{W} + \frac{N_{2c} * e_2}{W} = \frac{M_{ED,c}}{\frac{1}{6} * b * h^2} + \frac{N_{1c} * e_1}{\frac{1}{6} * b * h^2} + \frac{N_{2c} * e_2}{\frac{1}{6} * b * h^2}$$

$$\sigma_{m,d,c} = \frac{0,22 * 10^6}{\frac{1}{6} * 80 * 80^2} + \frac{(5,27 * 0,005) * 10^6}{\frac{1}{6} * 80 * 80^2} + \frac{(4,01 * 0,006) * 10^6}{\frac{1}{6} * 80 * 80^2} = 3,17 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{m,d,c} \leq f_{m,d} \rightarrow 3,17 < 14,77 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\sigma_{m,d,t} = \frac{M_{ED,t}}{W} + \frac{N_{1t} * e_1}{W} + \frac{N_{2t} * e_2}{W} = \frac{M_{ED,t}}{\frac{1}{6} * b * h^2} + \frac{N_{1t} * e_1}{\frac{1}{6} * b * h^2} + \frac{N_{2t} * e_2}{\frac{1}{6} * b * h^2} = \frac{0,10 * 10^6}{\frac{1}{6} * 80 * 80^2}$$

$$\sigma_{m,d,t} = \frac{0,15 * 10^6}{\frac{1}{6} * 80 * 80^2} + \frac{(4,51 * 0,005) * 10^6}{\frac{1}{6} * 80 * 80^2} + \frac{(6,90 * 0,006) * 10^6}{\frac{1}{6} * 80 * 80^2} = 2,51 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{m,d,t} \leq f_{m,d} \rightarrow 2,51 < 14,77 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení:

Posouzení ohyb + vzpěrný tlak:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c * f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d,c}}{f_{m,d}} \leq 1 \rightarrow \frac{1,82}{3,10} + \frac{3,17}{14,77} \leq 1 \rightarrow 0,80 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení ohyb + tah:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d,t}}{f_{m,d}} \leq 1 \rightarrow \frac{3,62}{8,62} + \frac{2,51}{14,77} \leq 1 \rightarrow 0,59 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Prut 5 –diagonála:

$$N_{ED,c} = -18,17 \text{ kN}; N_{ED,t} = 11,67 \text{ kN}$$

Návrh profilu diagonály: 80/50 mm

$$l_{cr} = 328,00 \text{ mm}$$

Tlak:

Normálové napětí v tlaku rovnoběžně s vlákny:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{ED,c}}{A} = \frac{18,17 * 10^3}{80 * 50} = 4,54 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{c,0,d} \leq f_{c,0,d} \rightarrow 4,54 < 12,92 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Tah:

Normálové napětí v tahu rovnoběžně s vlákny:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{ED,t}}{A} = \frac{11,67 * 10^3}{80 * 50} = 2,92 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{t,0,d} \leq f_{t,0,d} \rightarrow 2,92 < 8,62 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Vzpěrný tlak:

Štíhlostní poměr:

$$\lambda_y = \frac{l_{cr}}{i_y} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{I_y}{A}}} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} * b * h^3}{b * h}}} = \frac{328,00}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} * 80 * 50^3}{80 * 50}}} = 22,72 \text{ (-)}$$

$$\lambda_z = \frac{l_{cr}}{i_z} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{I_z}{A}}} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} * h * b^3}{b * h}}} = \frac{328,00}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} * 50 * 80^3}{80 * 50}}} = 14,20 \text{ (-)}$$

$$\lambda = \max(\lambda_y; \lambda_z)$$

$$\lambda = \lambda_y = 22,72 \text{ (-)}$$

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 * \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = \pi^2 * \frac{7400,00}{22,72^2} = 141,49 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21,00}{141,49}} = 0,39 (-)$$

Součinitel vzpěrnosti:

β_c ... pro rostlé dřevo 0,20 (-)

$$k = 0,5 * [1 + \beta_c * (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 * [1 + 0,2 * (0,39 - 0,3) + 0,39^2] = 0,59(-)$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{0,59 + \sqrt{0,59^2 - 0,39^2}} = 0,97 (-)$$

Posouzení:

$$\sigma_{c,0,d} \leq k_c * f_{c,0,d}$$

$$4,54 \leq 0,97 * 12,92$$

$$4,54 < 12,53 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení:

Posouzení tah

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} \leq 1 \rightarrow \frac{2,92}{8,62} \leq 1 \rightarrow 0,34 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení vzpěrný tlak:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c * f_{c,0,d}} \leq 1 \rightarrow \frac{4,54}{12,53} \leq 1 \rightarrow 0,36 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Prut 6 –diagonála:

$$N_{ED,c} = -11,80 \text{ kN}; N_{ED,t} = 22,41 \text{ kN}$$

Návrh profilu dolní pásnice: 80/50 mm

$$l_{cr} = 1052,00 \text{ mm}$$

Tlak:

Normálové napětí v tlaku rovnoběžně s vlákny:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{ED,c}}{A} = \frac{11,80 * 10^3}{80 * 50} = 2,95 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{c,0,d} \leq f_{c,0,d} \rightarrow 2,95 < 12,92 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Tah:

Normálové napětí v tahu rovnoběžně s vlákny:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{ED,t}}{A} = \frac{22,41 * 10^3}{80 * 50} = 5,60 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{t,0,d} \leq f_{t,0,d} \rightarrow 5,60 < 8,62 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Vzpěrný tlak:

Štíhlostní poměr:

$$\lambda_y = \frac{l_{cr}}{i_y} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{I_y}{A}}} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} * b * h^3}{b * h}}} = \frac{1052,00}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} * 80 * 50^3}{80 * 50}}} = 72,89 \text{ (-)}$$

$$\lambda_z = \frac{l_{cr}}{i_z} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{I_z}{A}}} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} * h * b^3}{b * h}}} = \frac{1052,00}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} * 50 * 80^3}{80 * 50}}} = 45,55 \text{ (-)}$$

$$\lambda = \max(\lambda_y; \lambda_z)$$

$$\lambda = \lambda_y = 72,89 \text{ (-)}$$

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 * \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = \pi^2 * \frac{7400,00}{72,89^2} = 13,75 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21,00}{13,75}} = 1,24 (-)$$

Součinitel vzpěrnosti:

β_c ... pro rostlé dřevo 0,20 (-)

$$k = 0,5 * [1 + \beta_c * (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 * [1 + 0,2 * (1,24 - 0,3) + 1,24^2] = 1,36(-)$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1,36 + \sqrt{1,36^2 - 1,24^2}} = 0,52 (-)$$

Posouzení:

$$\sigma_{c,0,d} \leq k_c * f_{c,0,d}$$

$$2,95 \leq 0,52 * 12,92$$

$$2,95 < 6,72 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení:

Posouzení tah

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} \leq 1 \rightarrow \frac{5,60}{8,62} \leq 1 \rightarrow 0,65 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení vzpěrný tlak:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c * f_{c,0,d}} \leq 1 \rightarrow \frac{2,95}{6,72} \leq 1 \rightarrow 0,44 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Prut 7 –diagonála:

$$N_{ED,t} = 6,31 \text{ kN}; N_{ED,c} = -9,88 \text{ kN};$$

Předběžný návrh profilu dolní pásnice 80/50 mm

$$l_{cr} = 1351,00 \text{ mm}$$

Tlak:

Normálové napětí v tlaku rovnoběžně s vlákny:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{ED,c}}{A} = \frac{9,88 * 10^3}{80 * 50} = 2,47 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{c,0,d} \leq f_{c,0,d} \rightarrow 2,47 < 12,92 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Tah:

Normálové napětí v tahu rovnoběžně s vlákny:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{ED,t}}{A} = \frac{6,31 * 10^3}{80 * 50} = 1,58 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{t,0,d} \leq f_{t,0,d} \rightarrow 1,58 < 8,62 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Vzpěrný tlak:

Štíhlostní poměr:

$$\lambda_y = \frac{l_{cr}}{i_y} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{I_y}{A}}} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} * b * h^3}{b * h}}} = \frac{1351,00}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} * 80 * 50^3}{80 * 50}}} = 93,60 \text{ (-)}$$

$$\lambda_z = \frac{l_{cr}}{i_z} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{I_z}{A}}} = \frac{l_{cr}}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} * h * b^3}{b * h}}} = \frac{1351,00}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} * 50 * 80^3}{80 * 50}}} = 58,50 \text{ (-)}$$

$$\lambda = \max(\lambda_y; \lambda_z)$$

$$\lambda = \lambda_y = 93,60 \text{ (-)}$$

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 * \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = \pi^2 * \frac{7400,00}{93,60^2} = 8,34 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21,00}{8,34}} = 1,59 (-)$$

Součinitel vzpěrnosti:

β_c ... pro rostlé dřevo 0,20 (-)

$$k = 0,5 * [1 + \beta_c * (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 * [1 + 0,2 * (1,59 - 0,3) + 1,59^2] = 1,89(-)$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1,89 + \sqrt{1,89^2 - 1,59^2}} = 0,34 (-)$$

Posouzení:

$$\sigma_{c,0,d} \leq k_c * f_{c,0,d}$$

$$2,47 \leq 0,34 * 12,92$$

$$2,47 < 4,39 \text{ (MPa)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení:

Posouzení tah

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} \leq 1 \rightarrow \frac{1,58}{8,62} \leq 1 \rightarrow 0,18 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení vzpěrný tlak:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c * f_{c,0,d}} \leq 1 \rightarrow \frac{2,47}{4,39} \leq 1 \rightarrow 0,56 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Shrnutí výsledků statického návrhu sedlového vazníku:

Číslo prutu	Typ prvku	Profil (mm)	Tah		Vzpěrný tlak	
			$\sigma_{t,0,d}$ (MPa)	$f_{t,0,d}$ (MPa)	$\sigma_{c,0,d}$ (MPa)	$k_c * f_{c,0,d}$ (MPa)
1	Horní pásnice	80/140	1,61	8.62	2,55	4,65
2	Horní pásnice	80/140	1,66	8.62	2,75	4,65
3	Dolní pásnice	80/80	4,55	8.62	2,48	4,65
4	Dolní pásnice	80/80	3,62	8.62	1,82	3,10
5	Diagonála	80/50	2,92	8.62	4,54	12,53
6	Diagonála	80/50	5,60	8.62	2,95	6,72
7	Diagonála	80/50	1,58	8.62	2,47	4,39

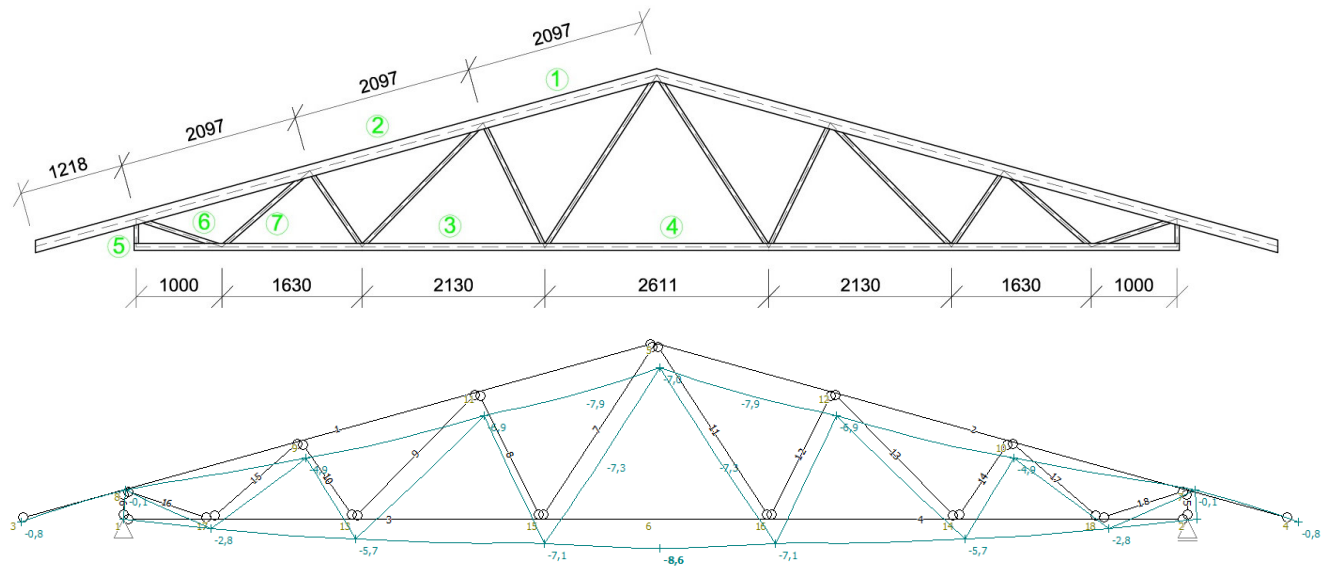
Číslo prutu	Typ prvku	Profil (mm)	Ohyb		
			$\sigma_{m,d,c}$ (kN*m)	$\sigma_{m,d,t}$ (kN*m)	$f_{m,d}$ (MPa)
1	Horní pásnice	80/140	3,67	3,44	14,77
2	Horní pásnice	80/140	1,61	2,24	14,77
3	Dolní pásnice	80/80	2,00	1,92	14,77
4	Dolní pásnice	80/80	3,17	2,51	14,77
5	Diagonála	80/50	-	-	-
6	Diagonála	80/50	-	-	-
7	Diagonála	80/50	-	-	-

Procentuální zhodnocení využití řeziva sedlového vazníku z hlediska únosnosti:

Číslo prutu	Typ prvku	Profil (mm)	Tah	Vzpěrný tlak	Ohyb + vzpěrný tlak	Ohyb + tah
1	Horní pásnice	80/140	-	-	80 %	42 %
2	Horní pásnice	80/140	-	-	70 %	34 %
3	Dolní pásnice	80/80	-	-	66 %	66 %
4	Dolní pásnice	80/80	-	-	80 %	59 %
5	Diagonála	80/50	34 %	36 %	-	-
6	Diagonála	80/50	65 %	44 %	-	-
7	Diagonála	80/50	18 %	56 %	-	-

Posouzení dle mezního stavů použitelnosti (1.řád):

- Ze všech kombinací uvedených pro mezní stav únosnosti je pro mezní stav použitelnosti nejhorší (největší deformace v ose z) kombinace číslo 3 (ZS1 vlastní tíha vazníkové konstrukce, ZS2 střešní konstrukce, ZS3 Podhled, ZS4 Užiténé zatížení, ZS5 Sníh 100 / 100%).



- Z obrázku je patrné, že největší deformace vzniká v prutu s označením 4: $w_z = 8,6 \text{ mm}$

Posouzení:

$$l = 2611 \text{ mm}$$

$$w_z \leq \frac{l}{300}$$

$$8,6 \leq \frac{2611}{300}$$

$$8,6 \leq 8,70 \text{ (mm)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Závěr: Navržené prvky vazníku vyhovují dle MSÚ a MSP 1.řád.

D.2.3. Zdravotechnika

(Dle Přílohy č.5 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.)

D.2.3.1. Technická zpráva

D.2.3.2. SO-02 Půdorys 1.NP – vodovod *(v příloze bakalářské práce)*

D.2.3.3. SO-02 Půdorys 2.NP – vodovod *(v příloze bakalářské práce)*

D.2.3.4. SO-02 Základy – ležatá kanalizace *(v příloze bakalářské práce)*

D.2.3.5. SO-02 Půdorys 1.NP – kanalizace *(v příloze bakalářské práce)*

D.2.3.6. SO-02 Půdorys 2.NP – kanalizace *(v příloze bakalářské práce)*

Akce: **Kompostárna a provozní objekty, Křakov**

Stupeň PD: Dokumentace pro stavební povolení

D.2.3.1. Technická zpráva

Všeobecně:

Předmětem této projektové dokumentace je řešení zdravotně technických instalací v navrhované novostavbě administrativního domu. Jedná se o zřízení nového vnitřního vodovodu s napojením na přípojku vodovodu s vlastním vrtem. Dále se jedná o zřízení vnitřní kanalizace s vyústěním do jímky na vyvážení. Další částí ZTI je likvidace dešťových vod, která bude provedena jejich svedením na pozemek investora.

Bilance potřeby vody:

Dle Přílohy č.12 k Vyhlášce č.428/2001 Sb.

Kancelářské budovy (bez stravování) – skupina 6: WC, umyvadlo a tekoucí teplá voda s možností sprchování připadá 18 m³/rok (na jednu osobu při průměru 250 pracovních dnů/rok)

Přednáškové sítě – skupina 31: na jednoho návštěvníka v denním průměru/rok připadá 2 m³

Předpoklad kapacity administrativního objektu je 5 stálých pracovníků s možností školení 24 posluchačů v posluchárně. Předpoklad je takový, že posluchárna bude využita alespoň jednou týdně. Z toho vyplývá, že administrativní budovu navštíví v denním průměru za rok cca 5 návštěvníků.

Součinitel denní nerovnoměrnosti	$k_d = 1,5$
Součinitel hodinové nerovnoměrnosti	$k_h = 1,8$
Specifická spotřeba vody za rok	$5 * 2 + 5 * 18 = 100 \text{ m}^3/\text{rok}$
Specifická spotřeba vody za den	$100 * 10^3 / 250 = 400 \text{ l/den}$

$$Q_d = 400 \text{ l/den} = 0,0046 \text{ l/s}$$

$$Q_{d,max} = Q_d \cdot k_d = 600 \text{ l/den} = 0,007 \text{ l/s}$$

$$Q_{h,max} = Q_{d,max} \cdot k_h = 0,013 \text{ l/s}$$

Celková denní průměrná spotřeba vody administrativního objektu (množství vypuštěných odpadních vod) je 400 litrů.

Měsíční spotřeba vody (množství vypuštěných odpadních vod) je 8,0 m³.

Roční spotřeba vody (množství vypuštěných odpadních vod) je 96,0 m³.

A) Kanalizace

Předmětem řešení kanalizace je likvidace veškerých splaškových vod od zařizovacích předmětů dle jejich umístění v dispozici objektu. Systém kanalizace je složen z přípojovacího, odpadního a ležatého potrubí s vyústěním do jímky na vyvážení. Bude zřízena revizní šachta typová plastová s poklopem proti unikání zápachu.

A1) Ležaté potrubí

Ležaté potrubí je provedeno pod podlahou 1.NP potrubím z PE - HD trub – Geberit systém, v dimenzích 110x4,3, 125x4,9 a 160x6,2 ve spádu min. 2 % pro splaškovou ležatou kanalizaci. Přejít mezi svislým a ležatým potrubím je proveden dvěma 45° koleny s mezikusem délky min. 200 mm.

A2) Odpadní potrubí

Odpadní potrubí je navrženo z trub PE - HD o dimenzích 75x3 a 110x4,3 – Geberit systém. Odpadní potrubí je zakončeno 0,5 m na střechou odvětrávací hlavicí z PVC. Na odpadní potrubí bude na stanovených místech proveden čistící kus (viz výkresová část) – tvarovka z PVC. Čistící kus bude přístupný instalačními plastovými dvířky 200 x 200 mm v barvě bílé, případně v úpravě pro obložení. Potrubí je vedeno v drážkách ve zdivu a zaplentováno. Potrubí bude kotveno upevňovacími objímkami ve vzdálenostech udávaných výrobcem potrubí.

A3) Přípojovací potrubí

Veškerá přípojovací potrubí jsou provedena z lepených trub PVC, světlosti dle příslušných zařizovacích předmětů. Přípojovací potrubí jsou vedena v drážkách ve zdivu a

zaomítnuta nebo po příčkách, případně v podlahách. Kotvení je provedeno objímkami. Minimální spád těchto potrubí je 3%.

A4) Zařizovací předměty

Veškeré zařizovací předměty v objektu budou osazeny v provedení dle výběru investora. Všechny zařizovací předměty jsou napojeny na přípojovací potrubí zápachovými uzávěrkami. Poloha napojení na kanalizaci bude upřesněna dle jednotlivých typů zařizovacích předmětů.

A5) Zkoušky potrubí

Veškeré rozvody kanalizace budou po zřízení odzkoušeny dle platných předpisů a norem, o výsledku zkoušek bude vyhotoven protokol.

A6) Odpadní jímka

Na pozemku bude umístěna odpadní jímka na vyvážení. V případě jímky se jedná o typový plastový výrobek. Osazení do terénu bude provedeno dle technologického postupu výrobce.

A7) Likvidace dešťových vod

Likvidace dešťových vod bude probíhat jejich svedením na pozemek investora.

A8) Bezpečnost práce

Při provádění všech prací vnitřní kanalizace je nutné dodržet základní bezpečnostní předpisy, předpisy o ochraně zdraví a příslušné technologické předpisy dané výrobcí materiálů.

B) Vodovod

Předmětem řešení vodovodu jsou veškeré vnitřní rozvody studené a teplé vody s napojením na přípojku vodovodu a následně na vlastní vrt. Bude provedena sonda se zjištěním kvality vody, v případě špatné kvality vody bude voda čištěna domácí čističkou vody.

B1) Ležaté potrubí

Většina rozvodů ležatého potrubí je vedena nad podhledem . v podlaze nebo v drážkách ve zdivu. Veškerá ležatá potrubí jsou provedena z polypropylenu jsou izolována Mirelonem.

B2) Připojovací potrubí

Vnitřní rozvody teplé i studené vody budou vedeny k jednotlivým zařizovacím předmětům, k jejich výtokům. Budou provedeny v podlaze, v příčkách ve zdech pod obklady, nebo pod omítkou. Připojovací potrubí bude provedeno též z polypropylenu. Veškeré potrubí budou izolována Mirelonem.

B3) Ohřev TUV

Ohřev teplé vody bude zajištěn průtokovými ohřivači a bojlerem umístěných dle výkresové části.

B4) Materiál, izolace

Veškeré vnitřní rozvody budou provedeny v potrubí z polypropylenu. Tepelné izolace budou provedeny z Mirelonu. Uzavírací a vypouštěcí ventil bude ve standardním provedení. Veškeré výtokové armatury v rámci této projektové dokumentace budou osazeny v provedení dle výběru investora. Tomuto provedení bude v rámci prací přizpůsoben způsob napojení na připojovací potrubí.

B5) Zkoušky potrubí

Před tlakovou zkouškou bude provedeno propláchnutí zdravotně nezávadnou vodou a odkalení v nejnižším místě. Při tlakové zkoušce se odzkouší trubní rozvody. Konečná

tlaková zkouška proběhne po izolaci potrubí a montáži zařizovacích předmětů dle platných požadavků ČSN a o výsledku zkoušek bude vyhotoven protokol.

B6) Bezpečnost při práci

Při provádění všech prací budou dodrženy veškeré platné bezpečnostní předpisy a předpisy pro ochranu zdraví při práci. Dále budou dodrženy technologické předpisy pro montáž, manipulaci a skladování materiálů.

D.2.9. Průkaz energetické náročnosti budovy

(Dle Přílohy č.5 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.)

D.2.9.1. Posouzení stavebních konstrukcí z hlediska součinitele prostupu tepla

D.2.9.2. Šíření tepla konstrukcí a obálkou budovy

D.2.9.3. Šíření vlhkosti konstrukcí

Akce: **Kompostárna a provozní objekty, Křakov**

Stupeň PD: Dokumentace pro stavební povolení

D.2.9.1. Posouzení stavebních konstrukcí z hlediska součinitele prostupu tepla:

S1: Podlaha – terén

Ozn.	Popis	ρ (kg/m ³)	d (m)	λ (W/mK)
1	Keramická dlažba	2 300,00	0,010	1,300
2	Lepicí tmel	-	-	-
3	Betonová mazanina vyztužená kari - sítí	2 400,00	0,050	1,580
4	PE - folie	-	-	-
5	Polystyrenové desky EPS 100 Z	25,00	0,15	0,037
6	Hydroizolace Elastek 50 Special Mineral	-	-	-
7	Hydroizolace Glastek 40 Special Mineral	-	-	-
8	Penetrační nátěr	-	-	-
9	Podkladní betonová deska	-	-	-
10	Hutněný štěrkový podsyp	-	-	-

Technické normy nařizují zhoršení tepelné vodivosti λ tepelné izolace činitelem ZTM:

Pro pěnový polystyren se jedná o hodnotu ZTM = 0,02.

Tepelná vodivost účinných vrstev skladby:

$$\lambda_{1d} = 1,30 \text{ W/mK}; \lambda_{3d} = 1,58 \text{ W/mK}$$

$$\lambda_{5d} = \lambda_5 * (1 + ZTM) = 0,037 * (1 + 0,02) = 0,0378 \text{ W/mK}$$

Výsledný odpor účinných vrstev skladby:

$$R_{vrstvy} = \frac{d_1}{\lambda_{1d}} + \frac{d_3}{\lambda_{3d}} + \frac{d_5}{\lambda_{5d}} = \frac{0,01}{1,30} + \frac{0,05}{1,58} + \frac{0,15}{0,0378} = 4,01 \text{ m}^2\text{K/W}$$

R_{si} - tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce

(vodorovná konstrukce – tepelný tok dolů)

R_{si}	0,17	m ² K/W
----------	------	--------------------

Výsledný odpor podlahy R:

$$R = R_{si} + R_{vrstvy} = 0,17 + 4,01 = 4,18 \text{ m}^2\text{K/W}$$

ΔU_{TM} – Korekční člen zohledňující tepelné mosty v konstrukci. Námi zvolený objekt je novostavba, konstrukce téměř bez tepelných mostů.

ΔU_{TM}	0,02	W/m^2K
-----------------	------	----------

Součinitel prostupu tepla U posuzované skladby **S1: Podlaha - terén:**

$$U = \frac{1}{R} + \Delta U_{TM} = \frac{1}{4,18} + 0,02 = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Normou dané hodnoty součinitele prostupu tepla:

$U_{rec,20} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ - normová hodnota ČSN 73 0540 (Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině) – doporučená hodnota

Okrajová podmínka:

$$U \leq U_{rec,20}$$

$$0,26 < 0,30 \text{ (W/m}^2\text{K)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Závěr:

Okrajová podmínka je splněna. Podlaha při této skladbě vyhoví na doporučené hodnoty.

S2: Terasa

Ozn.	Popis	ρ (kg/m ³)	d (m)	λ (W/mK)
1	Mrazuvzdorná keramická dlažba	2 300,00	0,010	1,300
2	Lepicí tmel	-	-	-
3	Hydrizolační stěrka Cemix	-	-	-
4	Betonová mazanina vyztužená kari - sítí	2 400,00	0,050	1,580
5	PE - folie	-	-	-
6	Polystyrenové desky EPS 200	25,00	0,22	0,034
7	Spádové klíny EPS 200	25,00	0,02	0,034
8	Hydroizolace Elastek 40 Special Mineral	-	-	-
9	Penetrační nátěr	-	-	-
10	Dutinový panel Partek (HCE 150)	-	-	-
11	Omítka vápenocementová Baumit MPI	2000,00	0,015	0,990

Technické normy nařizují zhoršení tepelné vodivosti λ tepelné izolace činitelem ZTM:

Pro pěnový polystyren se jedná o hodnotu ZTM = 0,02.

Tepelná vodivost účinných vrstev skladby:

$$\lambda_{1d} = 1,30 \text{ W/mK}; \lambda_{4d} = 1,58 \text{ W/mK}$$

$$\lambda_{6d} = \lambda_{7d} = \lambda_6 * (1 + ZTM) = 0,034 * (1 + 0,02) = 0,0347 \text{ W/mK}$$

$$\lambda_{11d} = 0,990 \text{ W/mK}$$

Technický list stropních panelů Spiroll – Partek CHCE 150 uvádí rovnou tepelný odpor:

$$R_{10} = 0,14 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Výsledný odpor účinných vrstev skladby:

$$R_{vrstvy} = \frac{d_1}{\lambda_{1d}} + \frac{d_4}{\lambda_{4d}} + \frac{d_6}{\lambda_{6d}} + \frac{d_7}{\lambda_{7d}} + R_{10} + \frac{d_{11}}{\lambda_{11d}}$$

$$R_{vrstvy} = \frac{0,01}{1,30} + \frac{0,05}{1,58} + \frac{0,22}{0,0347} + \frac{0,02}{0,0347} + 0,14 + \frac{0,015}{0,99} = 7,11 \text{ m}^2\text{K/W}$$

R_{si} - tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce

(vodorovná konstrukce – tepelný tok nahoru)

R_{si}	0,10	m ² K/W
----------	------	--------------------

R_{se} - tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce

(zimní období, nadmořská výška < 1000 m. n. m.)

R_{se}	0,04	m^2K/W
----------	------	----------

Výsledný odpor podlahy R:

$$R = R_{si} + R_{vrstvy} + R_{se} = 0,10 + 7,11 + 0,04 = 7,25 m^2K/W$$

ΔU_{TM} – Korekční člen zohledňující tepelné mosty v konstrukci. Námi zvolený objekt je novostavba, konstrukce téměř bez tepelných mostů.

ΔU_{TM}	0,02	W/m^2K
-----------------	------	----------

Součinitel prostupu tepla U posuzované skladby **S2: Terasa**:

$$U = \frac{1}{R} + \Delta U_{TM} = \frac{1}{7,25} + 0,02 = 0,158 W/m^2K$$

Normou dané hodnoty součinitele prostupu tepla:

$U_{rec,20} = 0,16 W/m^2K$ - normová hodnota ČSN 73 0540 (Strop s podlahou nad venkovním prostorem) – doporučená hodnota

Okrajová podmínka:

$$U \leq U_{rec,20}$$

$$0,158 < 0,16 (W/m^2K) \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Závěr:

Okrajová podmínka je splněna. Terasa při této skladbě vyhoví na doporučené hodnoty.

S4: Střecha

Ozn.	Popis	ρ (kg/m ³)	d (m)	λ (W/mK)
1	Střešní krytina Gerard	-	-	-
2	Laťování 50/80 mm	-	-	-
3	Kontralatě 50/80 mm	-	-	-
4	Pojistná folie	-	-	-
5	Vazníková konstrukce	-	-	-
6	Tepelná izolace skleněná minerální vata mezi a pod spodní pásnicí vazníku	12,00	0,080	0,039
7	Tepelná izolace skleněná minerální vata v celé ploše podhledu	12,00	0,220	0,039
8	Parozábrana Gutta Guttafol	-	-	-
9	SDK podhled – Rigips RB (A)	700,00	0,0125	0,210
10	Sádrová stěrka – Rimano Glet XL	1300,00	0,005	0,570

Technické normy nařizují zhoršení tepelné vodivosti λ tepelné izolace činitelem ZTM:

Pro materiál vláknové báze a tepelnou izolaci v celé ploše se jedná o hodnotu ZTM = 0,1. Pro materiál vláknové báze a tepelnou izolaci mezi a pod spodními pásnicemi vazníku se jedná o hodnotu ZTM = 0,25.

Tepelná vodivost účinných vrstev skladby:

$$\lambda_{6d} = \lambda_6 * (1 + ZTM) = 0,039 * (1 + 0,25) = 0,0488 \text{ W/mK}$$

$$\lambda_{7d} = \lambda_7 * (1 + ZTM) = 0,039 * (1 + 0,1) = 0,0429 \text{ W/mK}$$

$$\lambda_{9d} = 0,210 \text{ W/mK}; \lambda_{10d} = 0,570 \text{ W/mK}$$

Výsledný odpor účinných vrstev skladby:

$$R_{vrstvy} = \frac{d_6}{\lambda_{6d}} + \frac{d_7}{\lambda_{7d}} + \frac{d_9}{\lambda_{9d}} + \frac{d_{10}}{\lambda_{10d}}$$

$$R_{vrstvy} = \frac{0,08}{0,0488} + \frac{0,22}{0,0429} + \frac{0,0125}{0,210} + \frac{0,005}{0,570} = 6,83 \text{ m}^2\text{K/W}$$

R_{si} - tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce
(vodorovná konstrukce – tepelný tok nahoru)

R_{si}	0,10	m ² K/W
----------	------	--------------------

R_{se} - tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce

(zimní období, nadmořská výška < 1000 m. n. m.)

R_{se}	0,04	m^2K/W
----------	------	----------

Výsledný odpor podlahy R:

$$R = R_{si} + R_{vrstvy} + R_{se} = 0,10 + 6,83 + 0,04 = 6,97 \text{ m}^2K/W$$

ΔU_{TM} – Korekční člen zohledňující tepelné mosty v konstrukci. Námi zvolený objekt je novostavba, konstrukce téměř bez tepelných mostů.

ΔU_{TM}	0,02	W/m^2K
-----------------	------	----------

Součinitel prostupu tepla U posuzované skladby **S4: Střecha**:

$$U = \frac{1}{R} + \Delta U_{TM} = \frac{1}{6,97} + 0,02 = 0,164 \text{ W/m}^2K$$

Normou dané hodnoty součinitele prostupu tepla:

$U_{rec,20} = 0,20 \text{ W/m}^2K$ - normová hodnota ČSN 73 0540 (Strop pod nevytápěnou půdou – se střechou bez tepelné izolace) – doporučená hodnota

Okrajová podmínka:

$$U \leq U_{rec,20}$$

$$0,164 < 0,20 \text{ (W/m}^2K) \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Závěr:

Okrajová podmínka je splněna. Střecha při této skladbě vyhoví na doporučené hodnoty.

S5: Obvodové zdivo

Ozn.	Popis	ρ (kg/m ³)	d (m)	λ (W/mK)
1	Tenkvrstvá omítka	-	0,005	0,700
2	Lepidlo s výztužnou sítí	1350,00	0,005	0,800
3	Polystyren EPS 70 F – mechanicky kotvený	13,50	0,160	0,039
4	Zdivo Porotherm 38 Profi P10 zděný na lepidlo M 10	750,00	0,380	0,108
5	Omítka vápenocementová	2000,00	0,015	0,990

Technické normy nařizují zhoršení tepelné vodivosti λ tepelné izolace činitelem ZTM:

Pro kontaktní zateplovací systém s bodovým kotvením s použitím termo kotev uvažuje ZTM = 0,02.

Tepelná vodivost účinných vrstev skladby:

$$\lambda_{1d} = 0,70 \text{ W/mK}; \lambda_{2d} = 0,80 \text{ W/mK};$$

$$\lambda_{3d} = \lambda_3 * (1 + ZTM) = 0,039 * (1 + 0,02) = 0,0398 \text{ W/mK}$$

$$\lambda_{4d} = 0,108 \text{ W/mK}; \lambda_{5d} = 0,990 \text{ W/mK}$$

Výsledný odpor účinných vrstev skladby:

$$R_{vrstvy} = \frac{d_1}{\lambda_{1d}} + \frac{d_2}{\lambda_{2d}} + \frac{d_3}{\lambda_{3d}} + \frac{d_4}{\lambda_{4d}} + \frac{d_5}{\lambda_{5d}}$$

$$R_{vrstvy} = \frac{0,005}{0,700} + \frac{0,005}{0,800} + \frac{0,160}{0,0398} + \frac{0,380}{0,108} + \frac{0,015}{0,990} = 7,57 \text{ m}^2\text{K/W}$$

R_{si} - tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce

(vodorovná konstrukce – tepelný tok nahoru)

R_{si}	0,13	m ² K/W
----------	------	--------------------

R_{se} - tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce

(zimní období, nadmořská výška < 1000 m. n. m.)

R_{se}	0,04	m ² K/W
----------	------	--------------------

Výsledný odpor podlahy R:

$$R = R_{si} + R_{vrstvy} + R_{se} = 0,13 + 7,57 + 0,04 = 7,74 \text{ m}^2\text{K/W}$$

ΔU_{TM} – Korekční člen zohledňující tepelné mosty v konstrukci. Námi zvolený objekt je novostavba, konstrukce téměř bez tepelných mostů.

ΔU_{TM}	0,02	W/m ² K
-----------------	------	--------------------

Součinitel prostupu tepla U posuzované skladby **S5: Obvodové zdivo**:

$$U = \frac{1}{R} + \Delta U_{TM} = \frac{1}{7,74} + 0,02 = 0,149 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Normou dané hodnoty součinitele prostupu tepla:

$U_{rec,20} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ - normová hodnota ČSN 73 0540 (Stěna vnější - těžká) – doporučená hodnota

Okrajová podmínka:

$$U \leq U_{rec,20}$$

$$0,149 < 0,25 \text{ (W/m}^2\text{K)} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Závěr:

Okrajová podmínka je splněna. Obvodové zdivo při této skladbě vyhoví na doporučené hodnoty.

D.2.9.2. Šíření tepla konstrukcí a obálkou budovy

S2: Terasa:

$$R = 7,25 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_k = \frac{1}{R} = \frac{1}{7,25} = 0,138 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce: $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$

Tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce: $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

$\theta_{ai} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ (kancelářské prostory); $\theta_e = -15 \text{ }^\circ\text{C}$ (Domažlice)

$$\theta_x = \theta_{ai} - U_k * (\theta_{ai} - \theta_e) * (R_{x,i}); i = \langle \text{ext}; \text{int} \rangle$$

$$R_{x,\text{ext}} = R = R_{si} + R_{11} + R_7 + R_6 + R_4 + R_1 + R_{se}$$

$$R_{x,1} = R_{si} + R_{11} + R_{10} + R_7 + R_6 + R_4 + R_1$$

$$R_{x,4} = R_{si} + R_{11} + R_{10} + R_7 + R_6 + R_4$$

$$R_{x,6} = R_{si} + R_{11} + R_{10} + R_7 + R_6$$

$$R_{x,7} = R_{si} + R_{11} + R_{10} + R_7$$

$$R_{x,11} = R_{si} + R_{11} + R_{10}$$

$$R_{x,11} = R_{si} + R_{11}$$

$$R_{\text{int}} = R_{si}$$

Ozn.	Popis	d (m)	λ_d (W/mK)	R_i (m ² K/W)	R_x (m ² K/W)	θ_x (°C)
ext	Venkovní teplota	-	-	0,04	7,25	-15,0
1	Mrazuvzdorná keramická dlažba	0,010	1,300	0,0077	7,21	-14,8
4	Betonová mazanina vyztužená kari - sítí	0,050	1,580	0,032	7,20	-14,8
6	Polystyrenové desky EPS 200	0,22	0,0347	6,34	7,17	-14,6
7	Spádové klíny EPS 200	0,02	0,0347	0,57	0,83	16,0
10	Dutinový panel Partek (HCE 150)	-	-	0,14	0,26	18,7
11	Omítka vápenocementová Baumit MPI	0,015	0,990	0,02	0,12	19,4
int	Vnitřní povrchová teplota	-	-	0,10	0,10	19,5

Posouzení teplotního faktoru vnitřního povrchu s předpokládanou vlhkostí v prostoru 50%**(sklad, technická místnost a chodba):** $f_{Rsi,cr} = 0,744$ (dle tabulky 1 ČSN 73 0540-část2)

$$f_{Rsi} = 1 - \frac{\theta_{ai} - \theta_{int}}{\theta_{ai} - \theta_e} = 1 - \frac{20 - 19,5}{20 + 15} = 0,986$$

Okrajová podmínka:

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,cr}$$

$$0,986 < 0,744 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

S4: Střecha

$$R = 6,97 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_k = \frac{1}{R} = \frac{1}{6,97} = 0,143 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce: $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$

Tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce: $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

$\theta_{ai} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ (kancelářské prostory); $\theta_e = -15 \text{ }^\circ\text{C}$ (Domažlice)

$$\theta_x = \theta_{ai} - U_k * (\theta_{ai} - \theta_e) * (R_{x,i}); i = \langle \text{ext}; \text{int} \rangle$$

$$R_{x,\text{ext}} = R = R_{si} + R_{10} + R_9 + R_7 + R_6 + R_{se}$$

$$R_{x,6} = R_{si} + R_{10} + R_9 + R_7 + R_6$$

$$R_{x,7} = R_{si} + R_{10} + R_9 + R_7$$

$$R_{x,9} = R_{si} + R_{10} + R_9$$

$$R_{x,10} = R_{si} + R_{10}$$

$$R_{\text{int}} = R_{si}$$

Ozn.	Popis	d (m)	λ_d (W/mK)	R_i (m ² K/W)	R_x (m ² K/W)	θ_x (°C)
ext	Venkovní teplota	-	-	0,04	6,97	-15,0
6	Tepelná izolace skleněná minerální vata mezi a pod spodní pásnicí vazníku	0,080	0,0488	1,64	6,93	-14,8
7	Tepelná izolace skleněná minerální vata v celé ploše podhledu	0,220	0,0429	5,13	5,29	-6,6
9	SDK podhled – Rigips RB (A)	0,0125	0,210	0,05	0,16	19,2
10	Sádrová stěrka – Rimano Glet XL	0,005	0,570	0,0088	0,11	19,4
int	Vnitřní povrchová teplota	-	-	0,10	0,10	19,5

Posouzení teplotního faktoru vnitřního povrchu s předpokládanou relativní vlhkostí**vnitřního vzduchu v prostoru kanceláří 50%:** $f_{Rsi,cr} = 0,744$ (dle tabulky 1 ČSN 73 0540-část2)

$$f_{Rsi} = 1 - \frac{\theta_{ai} - \theta_{int}}{\theta_{ai} - \theta_e} = 1 - \frac{20 - 19,5}{20 + 15} = 0,986$$

Okrajová podmínka:

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,cr}$$

$$0,986 < 0,744 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Závěr:

V prostoru kanceláří nebude docházet na povrchu konstrukce ke kondenzaci vodních par.

Posouzení teplotního faktoru vnitřního povrchu s předpokládanou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu v prostoru 75% - WC prostor, sprchový prostor – větratelné prostory – uměle či přirozeně:

$$f_{Rsi,cr} = 1 - \frac{237,3 + 2,1 * \theta_{ai}}{\theta_{ai} - \theta_e} * \frac{1}{1,1 - 17,269 \cdot \ln\left(\frac{\varphi_{ir}}{\varphi_{si,cr}}\right)}$$

$$\varphi_{ir} = \varphi_i - 10 + \Delta\varphi_i = 75 - 10 + 5 = 70 \%$$

$$\varphi_{si,cr} = 80 \% \text{ (kritická vlhkost, která se nesmí překročit)}$$

$$f_{Rsi,cr} = 1 - \frac{237,3 + 2,1 * 20}{20 + 15} * \frac{1}{1,1 - 17,269 \cdot \ln\left(\frac{70}{80}\right)} = 0,934$$

Okrajová podmínka:

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,cr}$$

$$0,986 < 0,934 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Závěr:

V prostoru WC, sprchy nebude docházet na povrchu konstrukce ke kondenzaci vodních par.

S5: Obvodové zdivo

$$R = 7,74 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_k = \frac{1}{R} = \frac{1}{7,74} = 0,129 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce: $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$

Tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce: $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

$\theta_{ai} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ (kancelářské prostory); $\theta_e = -15 \text{ }^\circ\text{C}$ (Domažlice)

$$\theta_x = \theta_{ai} - U_k * (\theta_{ai} - \theta_e) * (R_{x,i}); i = \langle \text{ext}; \text{int} \rangle$$

$$R_{x,\text{ext}} = R = R_{si} + R_5 + R_4 + R_3 + R_2 + R_1 + R_{se}$$

$$R_{x,1} = R_{si} + R_5 + R_4 + R_3 + R_2 + R_1$$

$$R_{x,2} = R_{si} + R_5 + R_4 + R_3 + R_2$$

$$R_{x,3} = R_{si} + R_5 + R_4 + R_3$$

$$R_{x,4} = R_{si} + R_5 + R_4$$

$$R_{x,5} = R_{si} + R_5$$

$$R_{\text{int}} = R_{si}$$

Ozn.	Popis	d (m)	λ_d (W/mK)	R_i (m ² K/W)	R_x (m ² K/W)	θ_x (°C)
ext	Venkovní teplota	-	-	0,04	7,74	-15,0
1	Tenkovrstvá omítka	0,005	0,700	0,0071	7,70	-14,8
2	Lepidlo s výztužnou sítí	0,005	0,800	0,0063	7,70	-14,8
3	Polystyren EPS 70 F – mechanicky kotvený	0,160	0,0398	4,02	7,69	-14,8
4	Zdivo Porotherm 38 Profi P10 zděný na lepidlo M 10	0,380	0,108	3,52	3,67	3,40
5	Omítka vápenocementová	0,015	0,990	0,02	0,15	19,3
int	Vnitřní povrchová teplota	-	-	0,13	0,13	19,4

Posouzení teplotního faktoru vnitřního povrchu s předpokládanou relativní vlhkostí**vnitřního vzduchu v prostoru kanceláří 50%:** $f_{Rsi,cr} = 0,744$ (dle tabulky 1 ČSN 73 0540-část2)

$$f_{Rsi} = 1 - \frac{\theta_{ai} - \theta_{int}}{\theta_{ai} - \theta_e} = 1 - \frac{20 - 19,4}{20 + 15} = 0,983$$

Okrajová podmínka:

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,cr}$$

$$0,983 < 0,744 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Závěr:

V prostoru kanceláří nebude docházet na povrchu konstrukce ke kondenzaci vodních par.

Posouzení teplotního faktoru vnitřního povrchu s předpokládanou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu v prostoru 75% - WC prostor, sprchový prostor – větratelné prostory – uměle či přirozeně:

$$f_{Rsi,cr} = 1 - \frac{237,3 + 2,1 * \theta_{ai}}{\theta_{ai} - \theta_e} * \frac{1}{1,1 - 17,269 \cdot \ln\left(\frac{\varphi_{ir}}{\varphi_{si,cr}}\right)}$$

$$\varphi_{ir} = \varphi_i - 10 + \Delta\varphi_i = 75 - 10 + 5 = 70 \%$$

$$\varphi_{si,cr} = 80 \% \text{ (kritická vlhkost, která se nesmí překročit)}$$

$$f_{Rsi,cr} = 1 - \frac{237,3 + 2,1 * 20}{20 + 15} * \frac{1}{1,1 - 17,269 \cdot \ln\left(\frac{70}{80}\right)} = 0,934$$

Okrajová podmínka:

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,cr}$$

$$0,983 < 0,934 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Závěr:

V prostoru WC, sprchy nebude docházet na povrchu konstrukce ke kondenzaci vodních par.

D.2.9.3. Šíření vlhkosti konstrukcí:**S2:Terasa:**

μ (-) ... faktor difúzního odporu

δ (s) ... součinitel difúze vodní páry

S_d (m) ... ekvivalentní difuzní tloušťka vrstvy

Teplotně difúzní funkce: $N = 5,312 * 10^9 \text{ s}^{-1}$

Difúzní odpor konstrukce:

$$Z_{pj} = \frac{d_j}{\delta_{pj}}$$

$$Z_{pj} = \mu * d * N = S_d * N$$

Ozn.	Popis	d (m)	μ (-)	δ_{pj} (s)	S_d (m)	Z_{pj} ($\text{m}^{\text{s}^{-1}}$)
1	Mrazuvzdorná keramická dlažba	0,010	-	-	-	-
2	Lepicí tmel	0,003	30	-	-	$478,08 * 10^6$
3	Hydrizolační stěrka Cemix	0,005	-	-	-	-
4	Betonová mazanina vyztužená kari - sítí	0,050	-	0,006	-	8,33
5	PE - folie	0,0015	-	0,0000013	-	1153,85
6	Polystyrenové desky EPS 200	0,22	80	-	-	$9,35 * 10^{10}$
7	Spádové klíny EPS 200	0,02	80	-	-	$84,99 * 10^8$
8	Hydroizolace Elastek 40 Special Mineral	0,004	-	-	112	$5,95 * 10^{11}$
9	Penetrační nátěr	-	-	-	-	-
10	Dutinový panel Partek (HCE 150)	0,150	-	0,008	-	18,75
11	Omítka vápenocementová Baumit MPI	0,015	-	0,010	-	1,5

$\varphi_i = 50 \%$ (relativní vlhkost vnitřního vzduchu)

$$\varphi_e = \frac{93 * \theta_e - 3153,5}{\theta_e - 39,17} = \frac{93 * (-15) - 3153,5}{-15 - 39,17} = 84 \%$$

$P_{v,sat}$ – částečný tlak vodní páry v závislosti na teplotě vzduchu (dle ČSN 73 0540-3 příloha K)

P_{vi} – parciální tlak vodní páry na vnitřní straně konstrukce

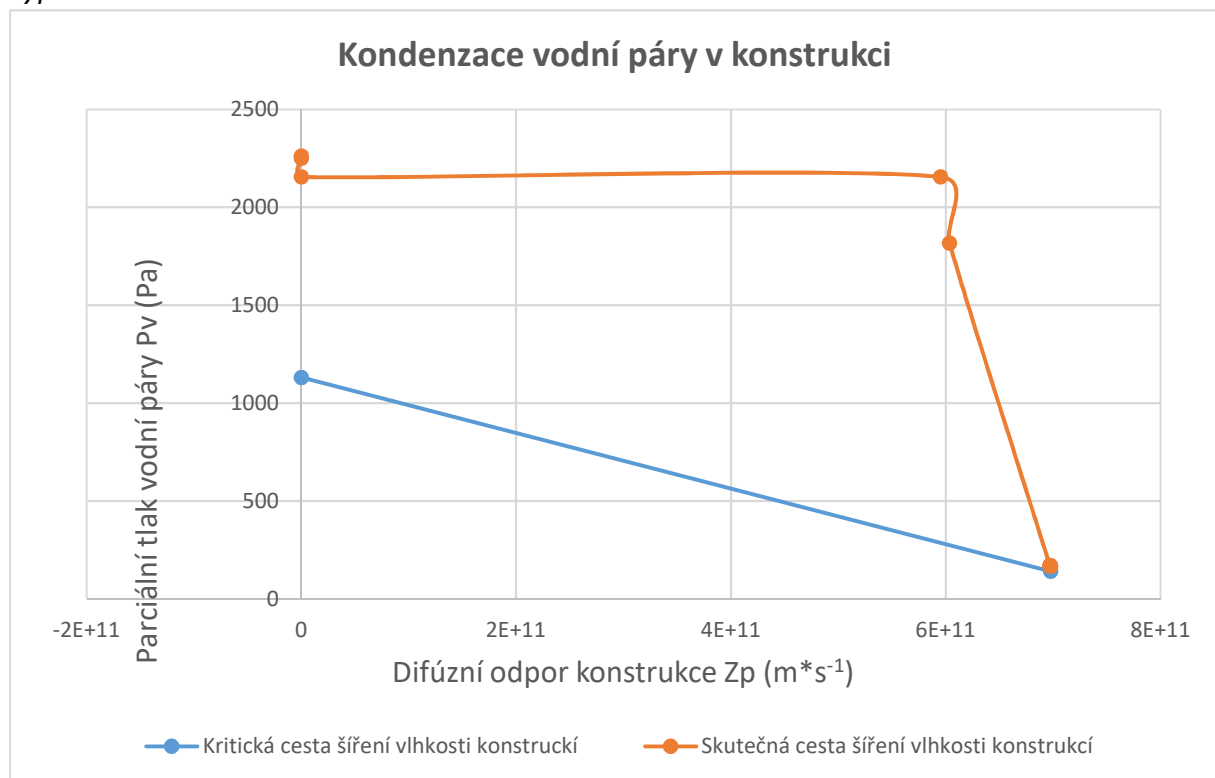
P_{ve} – parciální tlak vodní páry na vnější straně konstrukce

$$P_{vi} = \frac{P_{v,sat,i} * \varphi_i}{100}; P_{ve} = \frac{P_{v,sat,e} * \varphi_e}{100}$$

$$Z_{px} = \sum Z_{pj} \text{ (od vnitřní vrstvy k venkovní vrstvě)}$$

	θ_{ai}	θ_{int}	θ_{11}	θ_{10}	θ_8	θ_7	θ_6	θ_5	θ_4	θ_2	θ_{ext}
$\theta_x (^{\circ}C)$	20	19,5	19,4	18,7	18,7	16,0	-14,6	-14,6	-14,8	-14,8	-15
P_{vsat} (Pa)	2337	2262	2251	2155	2155	1817	171	171	168	168	165
P_{vi} (Pa)		1131									
P_{ve} (Pa)										141	
Z_{px} ($m*s^{-1}$)		0	1,5	20,25	5,95	6,03	6,97	6,97	6,97	6,97	
Pro Z_{px}					10^{11}	10^{11}	10^{11}	10^{11}	10^{11}	10^{11}	

Uvedené hodnoty difúzního odporu v této tabulce jsou pouze orientační, v excelu proveden výpočet bez zaokrouhlování.



Závěr: V konstrukci nedochází v žádné vrstvě ke kondenzaci vodních par.

S4: Střecha

μ (-) ... faktor difúzního odporu

δ (s) ... součinitel difúze vodní páry

S_d (m) ... ekvivalentní difuzní tloušťka vrstvy

Teplotně difúzní funkce: $N = 5,312 * 10^9 \text{ s}^{-1}$

Difúzní odpor konstrukce:

$$Z_{pj} = \frac{d_j}{\delta_{pj}}$$

$$Z_{pj} = \mu * d * N = S_d * N$$

Ozn.	Popis	d (m)	μ (-)	δ_{pj} (s)	S_d (m)	Z_{pj} ($\text{m}^{*s^{-1}}$)
6	Tepelná izolace skleněná minerální vata mezi a pod spodní pásnicí vazníku	0,080	2	-	-	$849,92 * 10^6$
7	Tepelná izolace skleněná minerální vata v celé ploše podhledu	0,220	2	-	-	$2337,28 * 10^6$
8	Parozábrana Gutta Guttafol	-	-	-	40	$2,1248 * 10^{11}$
9	SDK podhled – Rigips RB (A)	0,0125	8	-	-	$531,2 * 10^6$
10	Sádrová stěrka – Rimano Glet XL	0,005	10	-	-	$212,48 * 10^6$

$\varphi_i = 75 \%$ (relativní vlhkost vnitřního vzduchu)

$$\varphi_e = \frac{93 * \theta_e - 3153,5}{\theta_e - 39,17} = \frac{93 * (-15) - 3153,5}{-15 - 39,17} = 84 \%$$

$P_{v,sat}$ – částečný tlak vodní páry v závislosti na teplotě vzduchu (dle ČSN 73 0540-3 příloha K)

P_{vi} – parciální tlak vodní páry na vnitřní straně konstrukce

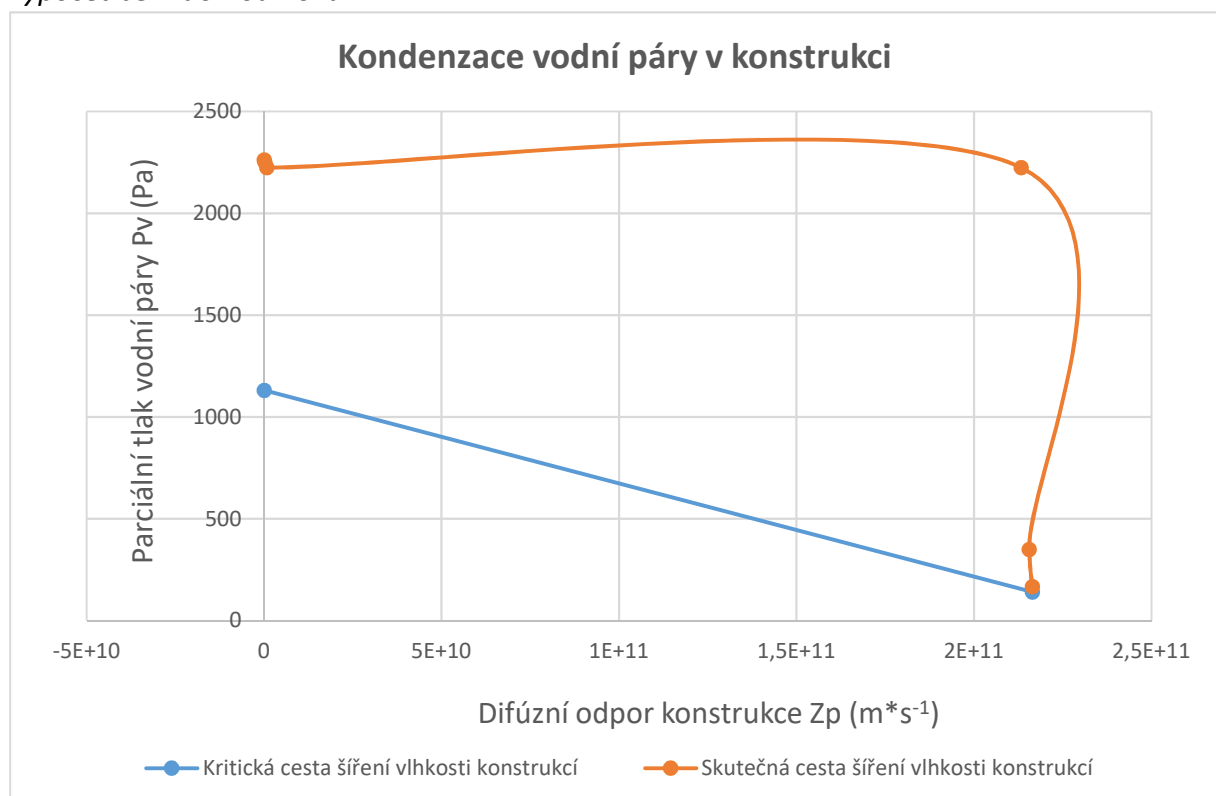
P_{ve} – parciální tlak vodní páry na vnější straně konstrukce

$$P_{vi} = \frac{P_{v,sat,i} * \varphi_i}{100}; P_{ve} = \frac{P_{v,sat,e} * \varphi_e}{100}$$

$$Z_{px} = \sum Z_{pj} \text{ (od vnitřní vrstvy k venkovní vrstvě)}$$

	θ_{ai}	θ_{int}	θ_{10}	θ_9	θ_8	θ_7	θ_6	θ_{ext}
$\theta_x (^{\circ}C)$	20	19,5	19,4	19,2	19,2	-6,6	-14,8	-15
P_{vsat} (Pa)	2337	2262	2251	2224	2224	350	168	165
P_{vi} (Pa)		1131						
P_{ve} (Pa)							141,12	
Z_{px} ($m*s^{-1}$)		0	212,48	743,68	2,13	2,16	2,16	
Pro Z_{px}			10^6	10^6	10^{11}	10^{11}	10^{11}	

Uvedené hodnoty difúzního odporu v této tabulce jsou pouze orientační, v excelu proveden výpočet bez zaokrouhlování.



Závěr: V konstrukci nedochází v žádné vrstvě ke kondenzaci vodních par.

S5: Obvodové zdivo

μ (-) ... faktor difúzního odporu

δ (s) ... součinitel difúze vodní páry

S_d (m) ... ekvivalentní difuzní tloušťka vrstvy

Teplotně difúzní funkce: $N = 5,312 * 10^9 \text{ s}^{-1}$

Difúzní odpor konstrukce:

$$Z_{pj} = \frac{d_j}{\delta_{pj}}$$

$$Z_{pj} = \mu * d * N = S_d * N$$

Ozn.	Popis	d (m)	μ (-)	δ_{pj} (s)	S_d (m)	Z_{pj} ($\text{m}^{*s^{-1}}$)
1	Tenkovrstvá omítka	0,005	25	-	-	$664,00 * 10^6$
2	Lepidlo s výztužnou sítí	0,005	18	-	-	$478,08 * 10^6$
3	Polystyren EPS 70 F – mechanicky kotvený	0,160	10	-	-	$8499,20 * 10^6$
4	Zdivo Porotherm 38 Profi P10 zděný na lepidlo M 10	0,380	10	-	-	$2,019 * 10^{10}$
5	Omítka vápenocementová	0,015	15	-	-	$796,80 * 10^6$

$\varphi_i = 75 \%$ (relativní vlhkost vnitřního vzduchu)

$$\varphi_e = \frac{93 * \theta_e - 3153,5}{\theta_e - 39,17} = \frac{93 * (-15) - 3153,5}{-15 - 39,17} = 84 \%$$

$P_{v,sat}$ – částečný tlak vodní páry v závislosti na teplotě vzduchu (dle ČSN 73 0540-3 příloha K)

P_{vi} – parciální tlak vodní páry na vnitřní straně konstrukce

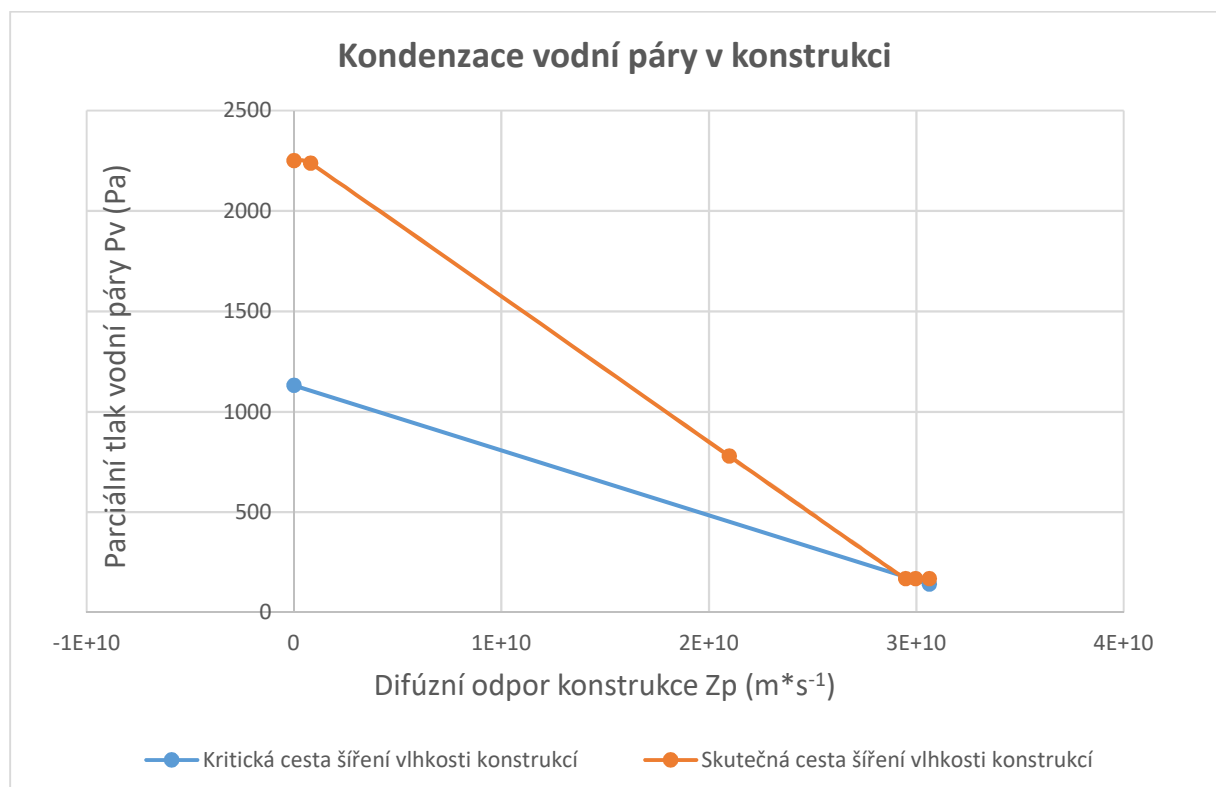
P_{ve} – parciální tlak vodní páry na vnější straně konstrukce

$$P_{vi} = \frac{P_{v,sat,i} * \varphi_i}{100}; P_{ve} = \frac{P_{v,sat,e} * \varphi_e}{100}$$

$$Z_{px} = \sum Z_{pj} \text{ (od vnitřní vrstvy k venkovní vrstvě)}$$

	θ_{ai}	θ_{int}	θ_5	θ_4	θ_3	θ_2	θ_1	θ_{ext}
$\theta_x (^{\circ}C)$	20	19,4	19,3	3,4	-14,8	-14,8	-14,8	-15
P_{vsat} (Pa)	2337	2251	2238	779	168	168	168	165
P_{vi} (Pa)		1131						
P_{ve} (Pa)							141	
Z_{px} ($m*s^{-1}$)		0	796,80	2,099	2,949	2,996	3,063	
Pro Z_{px}			10^6	10^{10}	10^{10}	10^{10}	10^{10}	

Uvedené hodnoty difúzního odporu v této tabulce jsou pouze orientační, v excelu proveden výpočet bez zaokrouhlování.



Závěr: V konstrukci nedochází v žádné vrstvě ke kondenzaci vodních par.

3 ZÁVĚR

Předmětem této bakalářské práce bylo navržení Kompostárny a provozních objektů v rozsahu projektové dokumentace ke stavebnímu povolení dle vyhlášky č. 499/2006 Sb.

Při zpracování této práce jsem si rozšířil obzory v oboru stavitelství. Mimo jiné jsem se dozvěděl spoustu nových věcí kolem kompostování a procesu správného provádění zakládky a její údržby a potřebného manipulačního prostoru pro výrobu kompostu. Během procesu tvorby bakalářské práce jsem si zopakoval nezměrné množství teoretických informací nabytých během studia. Zpracování této práce bylo pro mě velkým přínosem a velice cennou zkušeností. Velkou zkušeností získanou provedením této práce bylo sestavení projektové dokumentace dle platné vyhlášky 499/2006 Sb. podle které se dnes v praxi běžně projektové dokumentace dělají. Vyzkoušel jsem si navrhnout a posoudit základní prvky stavebních konstrukcí jako jsou ocelový rám, dřevěný krov a ŽB jímka. Z pohledu tepelně technického jsem si procvičil výpočet a posouzení stavebních konstrukcí. Další cenou zkušeností bylo celkový návrh stavby jako takové.

Stavbu jsem rozdělil do několik stavebních objektů, tak aby se mi s tím lépe pracovalo a bylo to přehlednější z pohledu jiné osoby. Zabýval jsem se především objektem SO-01 kompostovací plocha s jímkou a ocelovým přístřeškem. Dále jsem se zabýval stavební objektem SO-02 administrativa.

Pro kompostovací plocha kompostárny jsem zvolil panelovou plochu, z důvodu cenové dostupnosti a kvality materiálu. Dle mého názoru je pro tento typ vhodným materiálovým řešením. Jímku na dešťové vody jsem zvolil atypickou betonovou z důvodu její velikosti. Velikost jímky jsem musel nejdříve spočítat dle bilance vodních srážek a dále postupovat statickým návrhem. Přístřešek pro mechanizaci potřebnou pro proces kompostování jsem zvolil ocel. Ocel mi přišla jako nejvhodnější materiál, z důvodu její subtilnosti, trvanlivosti, odolnosti vůči nárazům.

Pro administrativní objekt jsem zvolil stěnový zděný konstrukční systém se stropy z dutých betonových panelů Spiroll. Zděný systém Porotherm jsem zvolil z důvodu jejich tepelně technických vlastností a akumulačních vlastností. Panely Spiroll jsem zvolil z důvodu jejich rychlé montáže na stavbě a jejich velkou únosnost.

Programy využívané k této práci jsou uvedeny v kapitole ČSN, Literatura a pomůcky.

K této práci je přiloženo CD s PDF souborem s obsahem této bakalářské práce.

4 ČSN, LITERATURA A POMŮCKY:

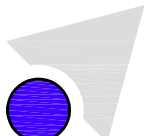
- 1) ČSN EN 1990 (EU 0) Zásady navrhování konstrukcí.
- 2) ČSN EN 1991 (EU 1) Zatížení konstrukcí.
- 3) ČSN EN 1992 (EU 2) Navrhování betonových konstrukcí.
- 4) ČSN EN 1993 (EU 3) Navrhování ocelových konstrukcí.
- 5) ČSN EN 1994 (EU 4) Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí.
- 6) ČSN EN 1995 (EU 5) Navrhování dřevěných konstrukcí.
- 7) ČSN EN 1996 (EU 6) Navrhování zděných konstrukcí.
- 8) ČSN EN 1997 (EU 7) Navrhování geotechnických konstrukcí
- 9) Stavební zákon 183/2006 Sb. a související vyhlášky
- 10) Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
- 11) Prof. Ing. Josef Macháček a kol.: Příručka Navrhování ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí (ČKAIT 2009).
- 12) P. Kuklík a kol.: Příručka k navrhování dřevěných konstrukcí (ČKAIT 2010)
- 13) M. Holický a kol.: Příručka k zatížení stavebních konstrukcí (ČKAIT 2010)
- 14) J. Král a kol.: Příručka k navrhování konstr. na zatížení větrem (ČKAIT 2010)
- 15) Jiří Šmejkal: Železobetonové konstrukce
- 16) Šárka Janoušková a kol.: Vybrané předpisy stavebního práva (ČKAIT 2013)
- 17) Výpočetní program Fine 2017 – studentská licence
- 18) Rýsovací program AutoCad 2017 – studentská licence
- 19) Věstník Ministerstva životního prostředí – Metodický návod – komunitní/obecní kompostárna (2012 Odbor odpadů MŽP)
- 20) Pavel Zemánek a kolektiv: Biologicky rozložitelné odpady a kompostování (2010 VÚZT)
- 21) Katalog Wienerberger
- 22) Katalog Partek
- 23) Katalog Isover
- 24) Katalog Rako
- 25) Katalog Rigips
- 26) Katalog Lindab
- 27) Katalog Gerard

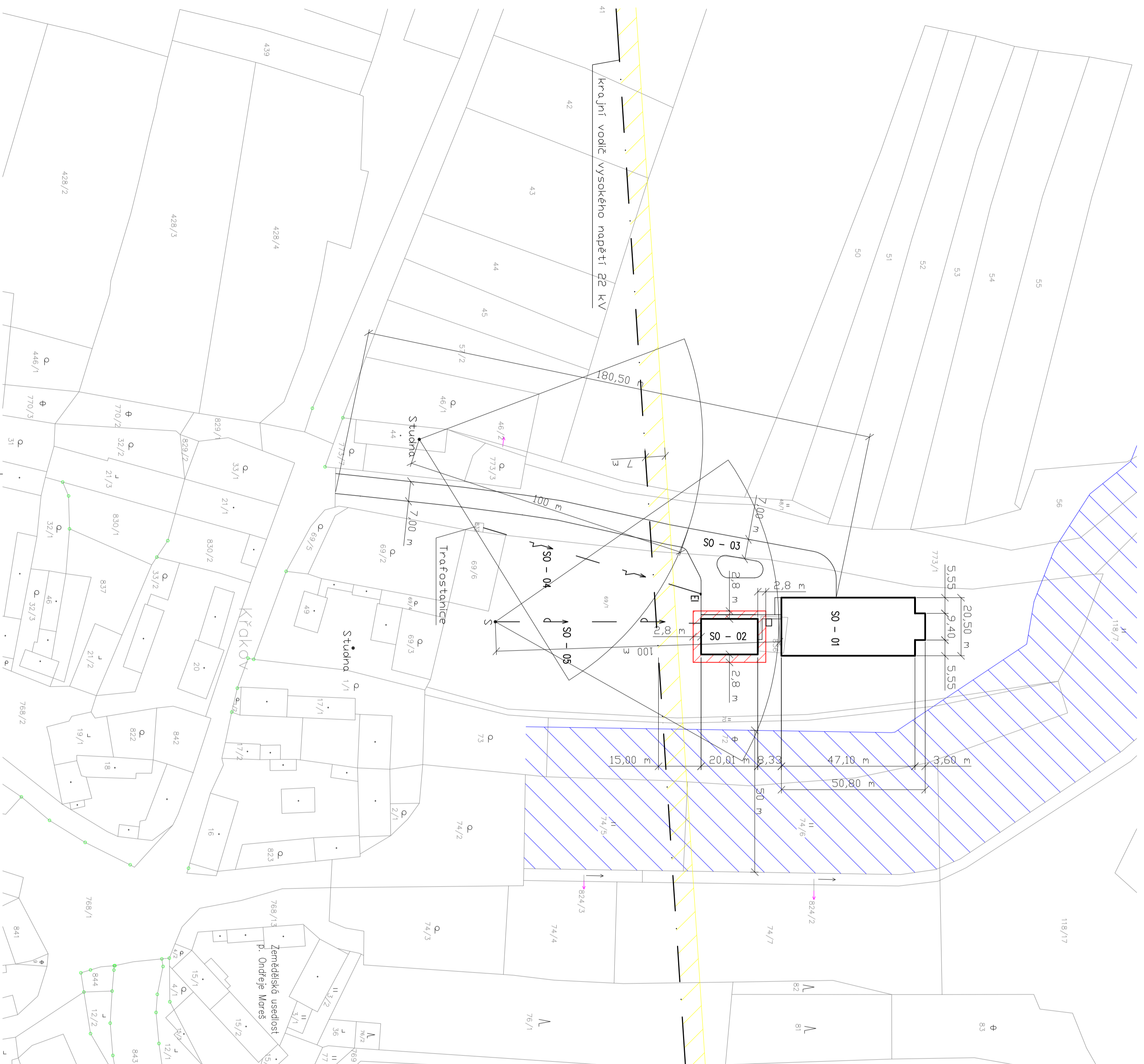
- 28) Katalog Dek Stavebniny
- 29) Katalog Geberit
- 30) ČSN 73 4108 Hygienická zařízení a šatny (2013)
- 31) ČSN 73 0540 – 1-4 Tepelná ochrana budov (2009)
- 32) ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí
- 33) ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
- 34) ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty
- 35) Vyhláška č. 341/2008 Sb. Vyhláška o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady a o změně vyhlášky č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, (vyhláška o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady)
- 36) Internetový portál ČÚZK
- 37) Internetový portál Mapy.cz
- 38) Internetový portál Google.cz
- 39) Internetový portál tzb-info.cz
- 40) Poznámky získané během studia na ZČU

5 SEZNAM PŘÍLOH (VÝKRESŮ):

- 1) C.1. Situace širších vztahů
- 2) C.2. Situace Celková a Katastrální
- 3) C.3. Situace Koordinační
- 4) D.1.1.2. SO - 01 Hrubé terénní úpravy, kompostárna
- 5) D.1.1.3. SO - 01 Jímka na dešťové vody – J1
- 6) D.1.1.4. SO - 01 Výkres skladby panelové plochy
- 7) D.1.1.5. SO - 01 Základy – přístřešek
- 8) D.1.1.6. SO – 01 Půdorys 1.NP – přístřešek
- 9) D.1.1.7. SO – 01 Řez A-A – přístřešek
- 10) D.1.1.8. SO – 01 Řez B-B – přístřešek
- 11) D.1.1.9. SO -01 Půdorys zavětrování – přístřešek
- 12) D.1.1.10. SO – 01 Půdorys střechy – přístřešek
- 13) D.2.1.2. SO-02 Základy
- 14) D.2.1.3. SO-02 Půdorys 1.NP
- 15) D.2.1.4. SO-02 Půdorys 2.NP
- 16) D.2.1.5. SO-02 Řez A-A, Řez B-B
- 17) D.2.1.6. SO-02 Strop 1.NP
- 18) D.2.1.7. SO-02 Krov
- 19) D.2.1.8. SO-02 Půdorys střechy
- 20) D.2.1.9. SO -02 Pohledy
- 21) D.2.3.2. SO-02 Půdorys 1.NP – vodovod
- 22) D.2.3.3. SO-02 Půdorys 2.NP – vodovod
- 23) D.2.3.4. SO-02 Základy – ležatá kanalizace
- 24) D.2.3.5. SO-02 Půdorys 1.NP – kanalizace
- 25) D.2.3.6. SO-02 Půdorys 2.NP – kanalizace



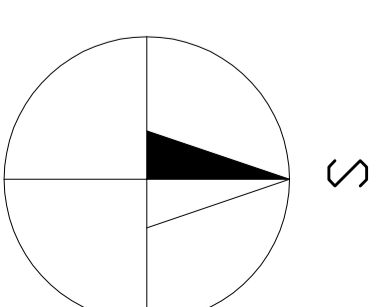
Vedoucí bakalářské práce	Vypracoval	 katedra MECHANIKY FAV ZČU Plzeň													
Ing. Luděk Vejvara, Ph.D.	Josef Mareš														
Místo stavby: Křakov, okres Domažlice															
Investor: Ondřej Mareš		<table border="1"> <tr> <td>Stupeň PD</td> <td>DSP</td> </tr> <tr> <td>Rok</td> <td>2017</td> </tr> <tr> <td>Formát</td> <td>1 x A4</td> </tr> <tr> <td>Měřítko</td> <td>1:5000</td> </tr> <tr> <td>Výkres č.</td> <td>C.1.</td> </tr> <tr> <td>Paré č.</td> <td></td> </tr> </table>		Stupeň PD	DSP	Rok	2017	Formát	1 x A4	Měřítko	1:5000	Výkres č.	C.1.	Paré č.	
Stupeň PD	DSP														
Rok	2017														
Formát	1 x A4														
Měřítko	1:5000														
Výkres č.	C.1.														
Paré č.															
Název projektu: <h2 style="text-align: center;">Kompostárna a provozní objekty, Křakov</h2>															
Obsah: <h2 style="text-align: center;">Situace širších vztahů</h2>															



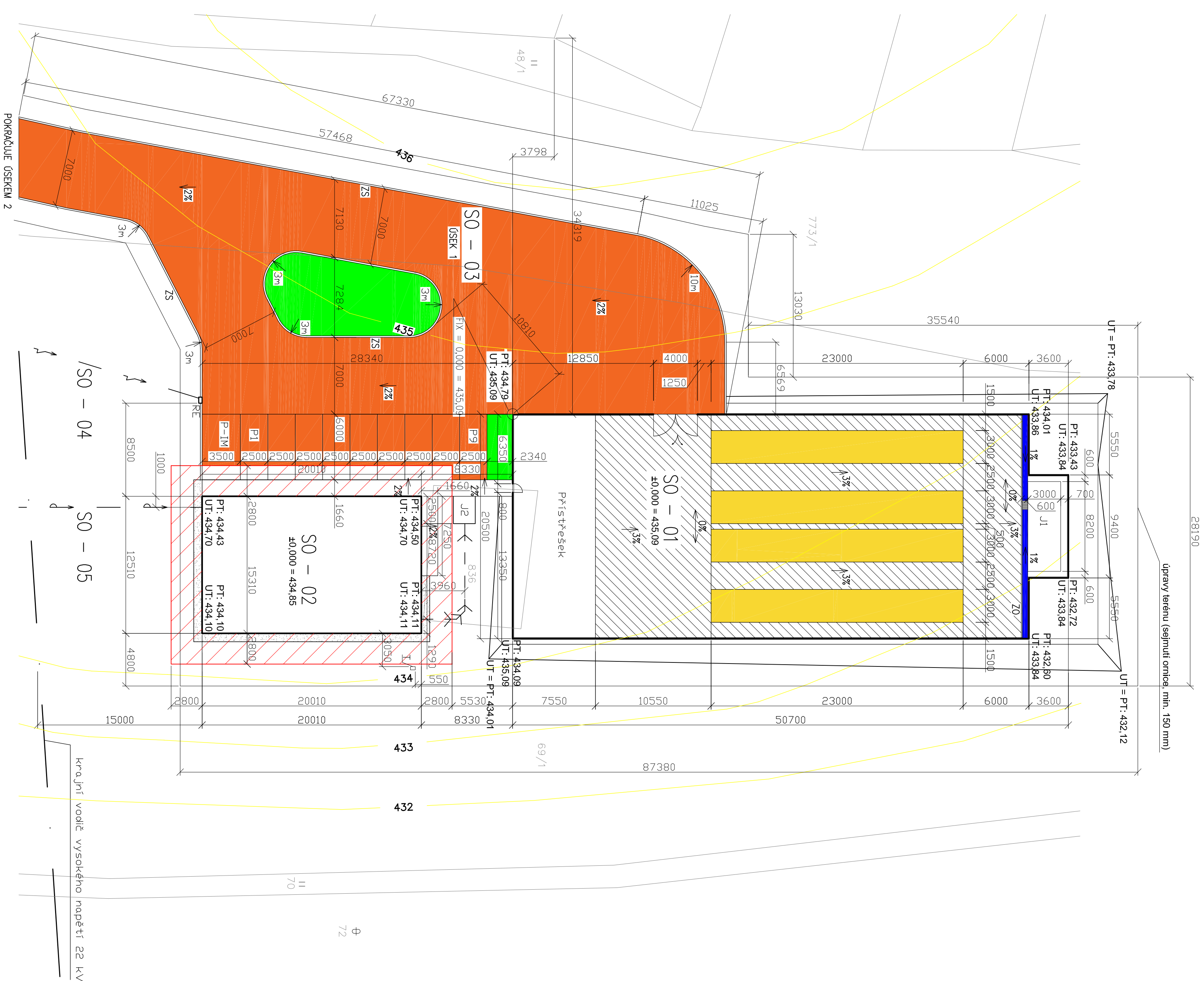
Legenda :

- Ochranné pásmo od nadzemního vedení VN 22 kV, 7 m
- Ochranné pásmo od vodoteče, 50 m
- Ochranné pásmo od studny – pitná voda, 100 m
- Ochranné pásmo – odstupová vzdálenost – požární

- SO – 01 Kompostárna**
- SO – 02 Administrativní objekt**
- SO – 03 Příjezdová komunikace**
- SO – 04 Připojka EI**
- SO – 05 Připojka vody**
- EI Elektronický pilířek**
- S Studna pro administrativu**



Vedoucí bakalářské práce Ing. Luběk Vějířara, Ph.D.	Vypracoval Josef Mareš
Místo stavby: Krákov, okres Domažlice Zemědělská usedlost p. Ondřeje Mareš	
Investor: Ondřej Mareš	
Název projektu: <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;"> Kompostárna a provozní objekty, Krákov </div>	
Obsah: Situace Celková a Katastrální	
Stupeň PD Rok Formát Měřítko	DSP 2017 6 x A4 1:1000
Výkres č. Popř. č.	C.2.



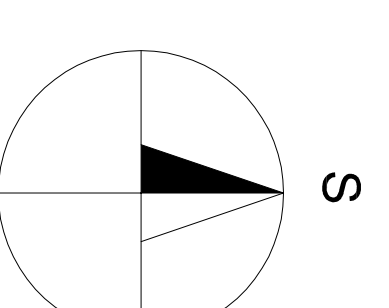
Legenda :

- Kompostovací hromady
- Panelová plocha se spádem k jírně
- Upravená zezeň
- Ochranné pásno – odstupová vzdálenost – požární
- Asfaltová komunikace + parkoviště před administrativou
- Okopový chodníček – kotlíček
- Betonový odvodňovací žlab
- hranice katastru nemovitosti
- Vystavěnka
- Spádková kanalizace – součástí objektu s označením SO – 02
- Parcelní číslo
- Vjezd do areálu kompostárny
- Zpětlivý betonový obrubník – v. nad upravenou plochou 0,00 m
- Sínělní betonový obrubník – v. nad komunikací 0,20 m

- SO – 01 kompostárna
- SO – 02 Administrativní objekt
- SO – 03 Přezdvahová komunikace
- SO – 04 Přípojka EI
- SO – 05 Přípojka vody
- J1 Jímka na dešťové vody – dýp. výřezek
- J2 Jímka C H10 rozměry 2500 x 2000 x 2000 mm – byp. výřezek
- T Tepelné čerpadlo – vzduchová jednotka
- E1 Elektronický přítěrek
- S Studna pro administrativu
- P1 – P9 Parkovací stání pro osoby bez snížené schopnosti orientace a pohybu
- P – IM Parkovací stání pro osoby se sníženou schopností orientace a pohybu

Poznámky :

- Vyčistit pozemku bude provedeno ke stávajícím hranicím pozemků dle katastru nemovitostí
- Dešťové vody z objektu 02 Administrativní objekt budou likvidovány povrchově na pozemku investora
- Dešťové vody z objektu 01 kompostárny budou ze zpevněné plochy likvidovány v jírně J1
- Dešťové vody z objektu 01 kompostárny budou z přístřešku likvidovány povrchově na pozemku investora
- Pro objekt SO – 03 nejsou provedeny zřetzy o nřsypu, objekt SO – 03 nebyl řešen v katastrálních próci

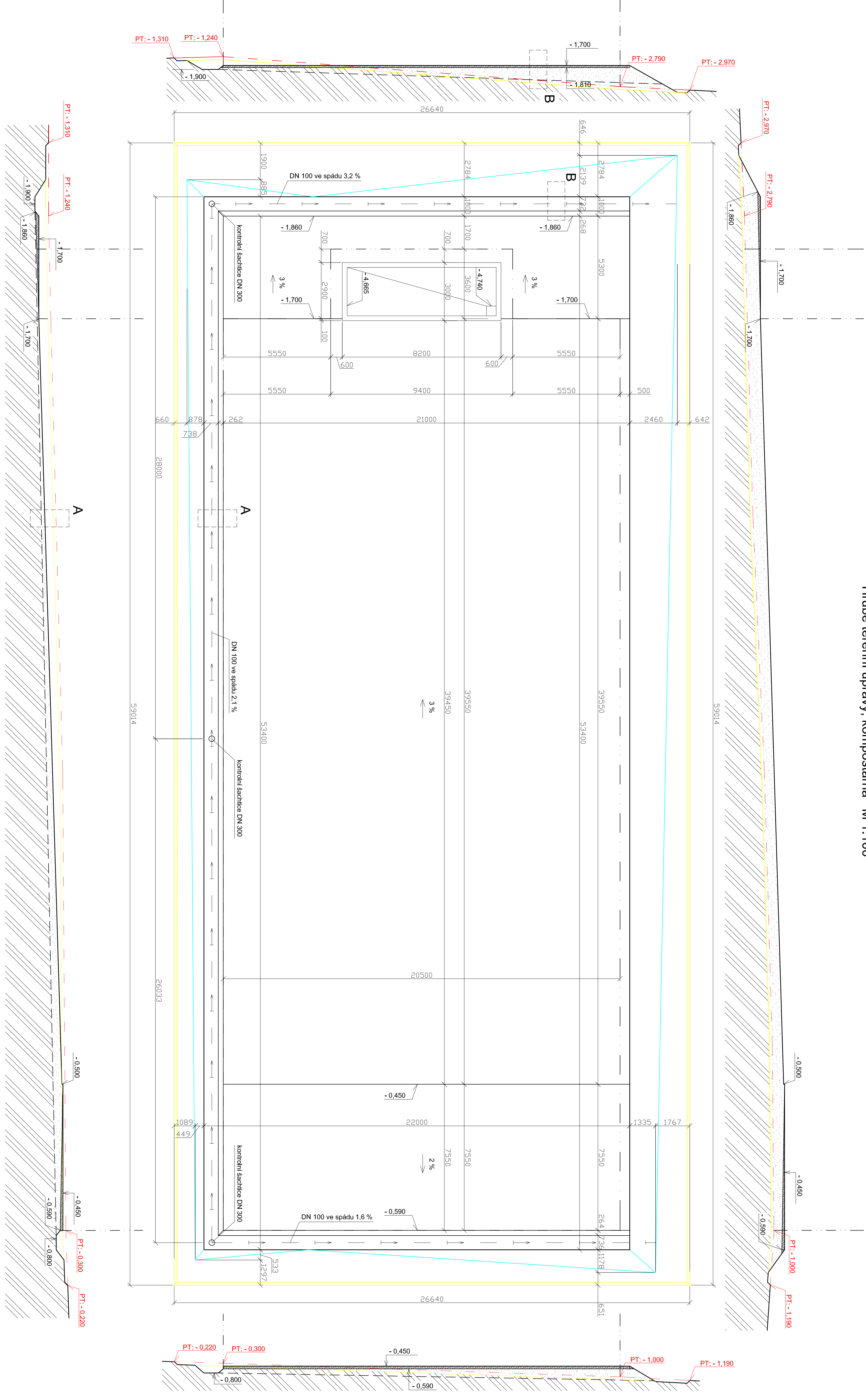


FIX = 0,000 = 435,09 m.n.m. Bpv

Vedoucí bakalářské práce	Vypracoval	
Ing. Lukáš Vojtara, Ph.D.	Josef Mareš	
Místo studby: Křtčkov, okres Domažlice	FAV ZČU Plzeň	
Investor: Ořdřej Mareš	Dřp	
Název projektu:	Rok 2017	
Kompostárna a provozní objekty, Křtčkov		
Formát 10 x A4		
Měřitko 1:250		
Výkres č. C.3		
Ořdřej Mareš		
Podř. č.		

Situace Koordinoční

Hrubé terénní úpravy, kompostárna M 1:100



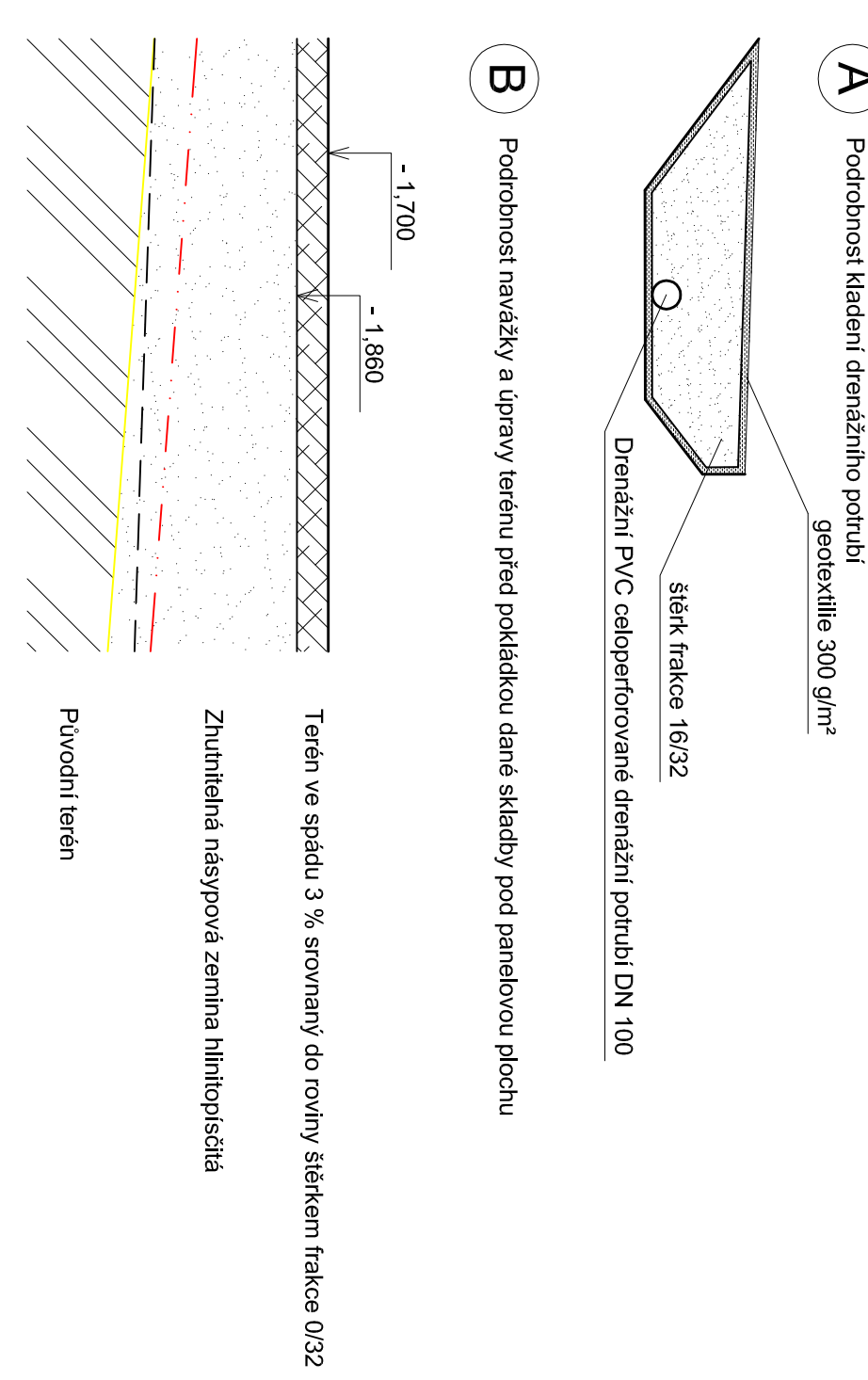
Legenda:

- - - - - Původní terén včetně neskrýté omíčky
- - - - - Původní terén bez omíčky, skrytá omíčka výšky 150 mm
- - - - - Drenážní potrubí
- - - - - Zářezy a násypy
- - - - - Hranice panelové plochy
- - - - - Dno drenážního potrubí

Poznámky:

- Drenážní potrubí - hadice ACC Flex DN 100 (celoperoforovaná drenážní hadička, z PVC) s přísáským spádem přednožem od Zimur (FELTEX) s tlakovou sílnou z překážky geotextilie s nejnižším tlakem 300 g/m² (typ: 8) a celým plošným kamenným frakce 16/32
- Pochodný výhled dešťové jímky viz samostatný výkres

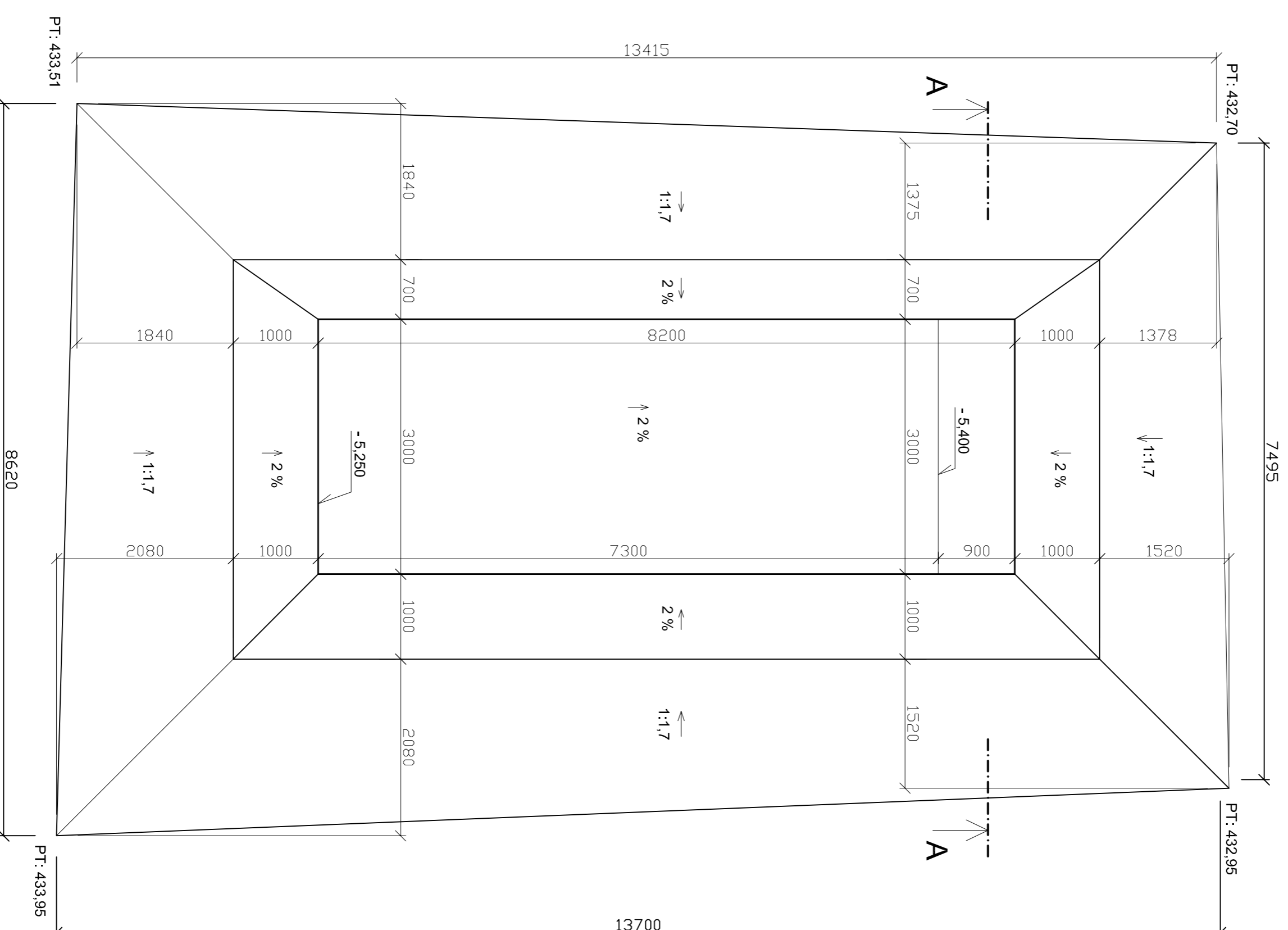
Podrobnosti M 1:25:



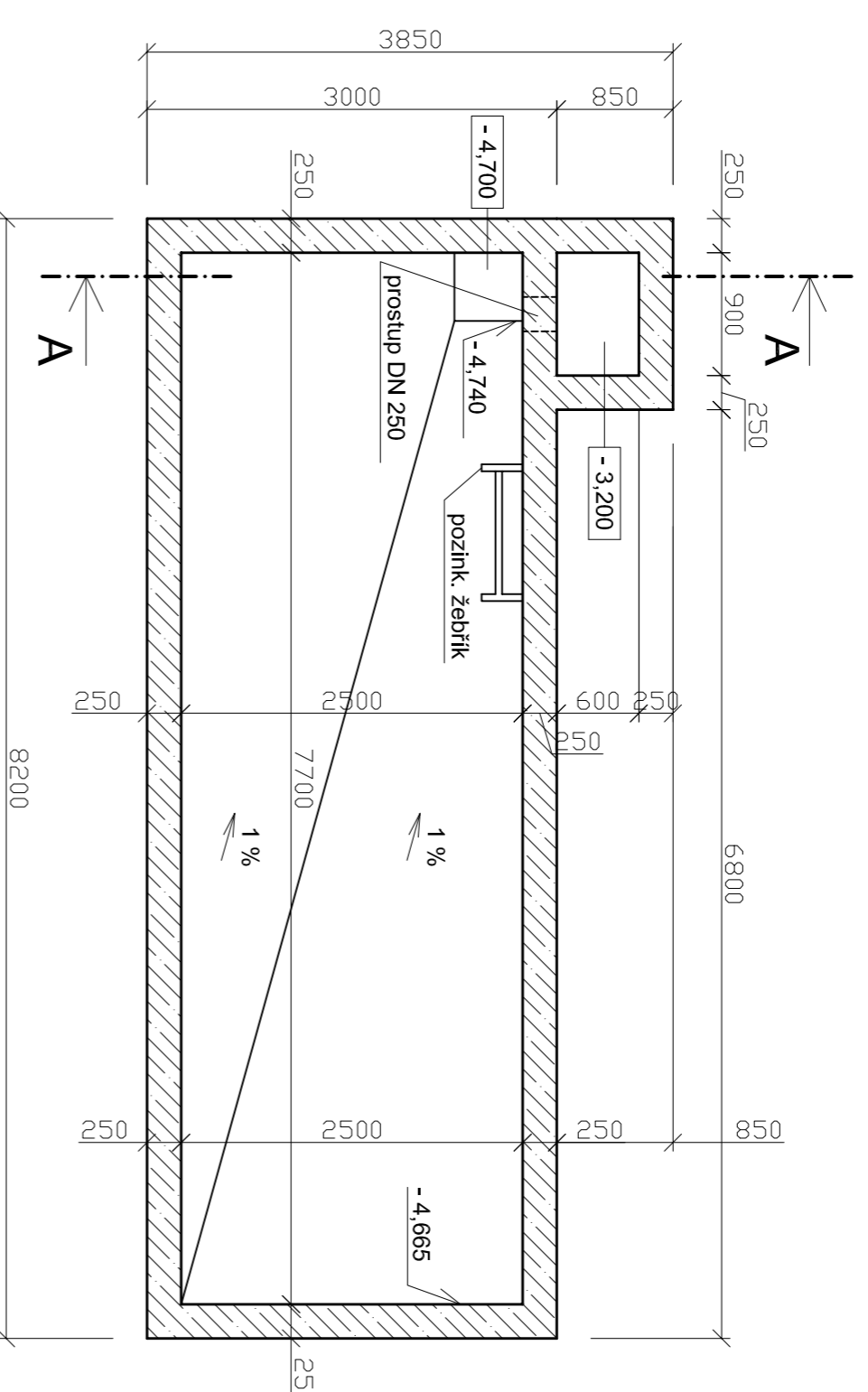
± 0,000 = 435,09 m.n.m Bpiv

Vedoucí: bakalářské práce	Vypracoval: Josef Mareš	
Ing. Lukáš Vejvoda, Ph.D.		
Místo stavby: Křákov, okres Domažlice		Služba PD 03P
Investor: Ondřej Mareš		Rok 2017
Název projektu:		Farmářské MEŘIVO
		1:100, 1:25
Obsah: SO-01 Hrubé terénní úpravy, kompostárna		Výkres č. D1.1.2
		Podé č.

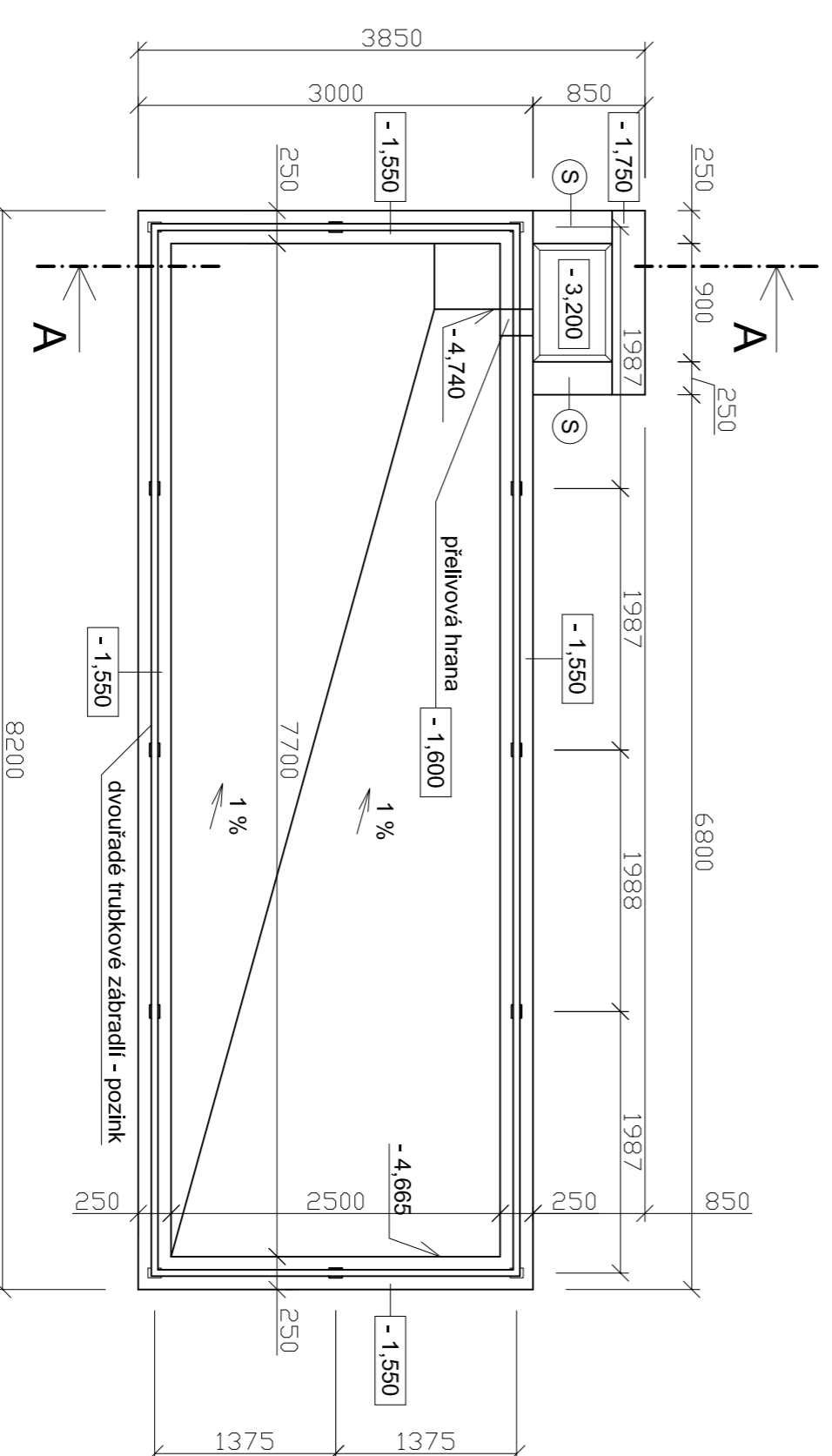
Výkop jímky:



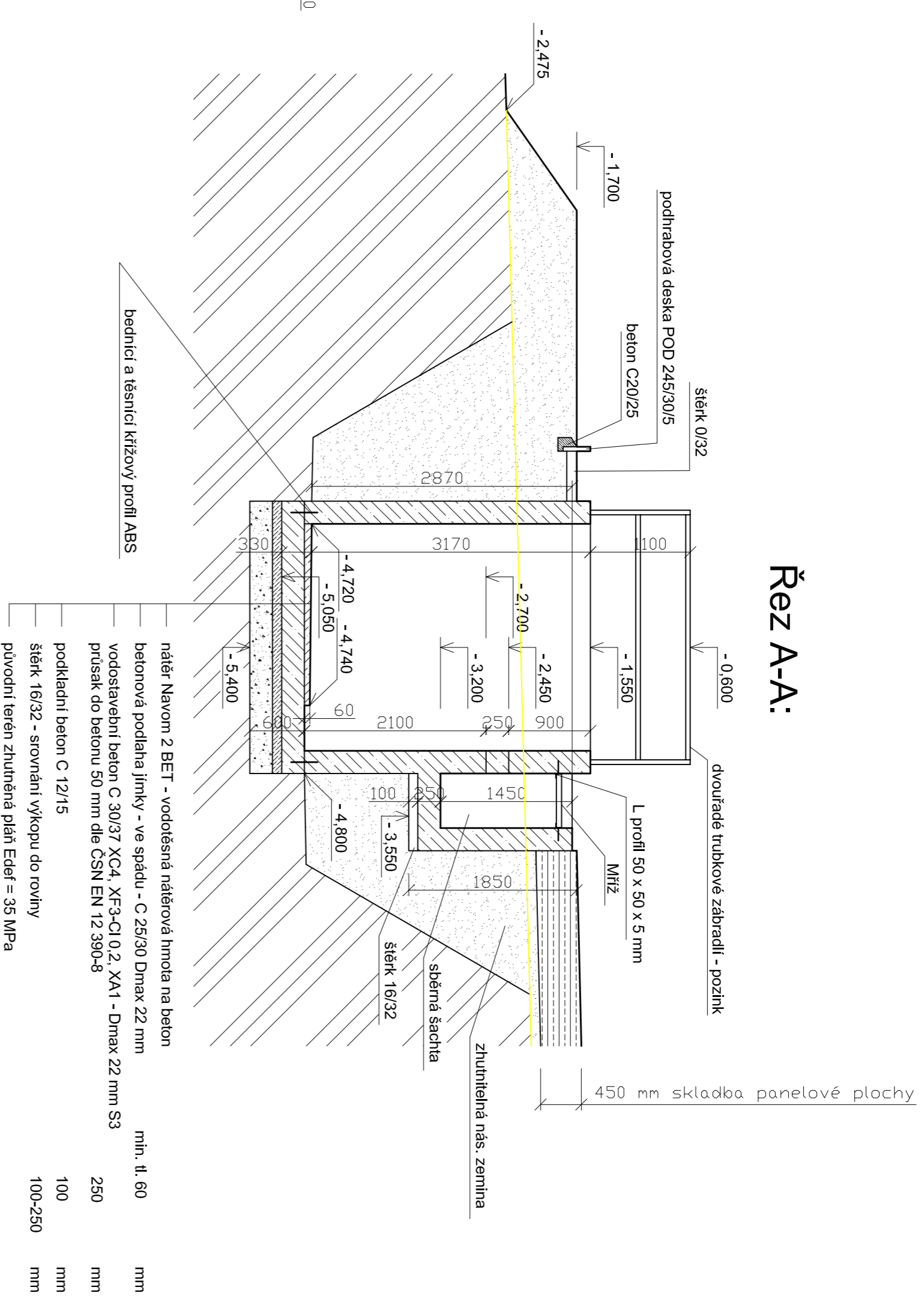
Půdorys jímky:



Pohled shora:



Řez A-A:



Legenda:

Ⓢ Stěna s těsně šachty vyřazovaná do tvaru Příkladových žlabů TBM 8-60

— Původní terén bez ornice skrytka ornice výšky 150 mm

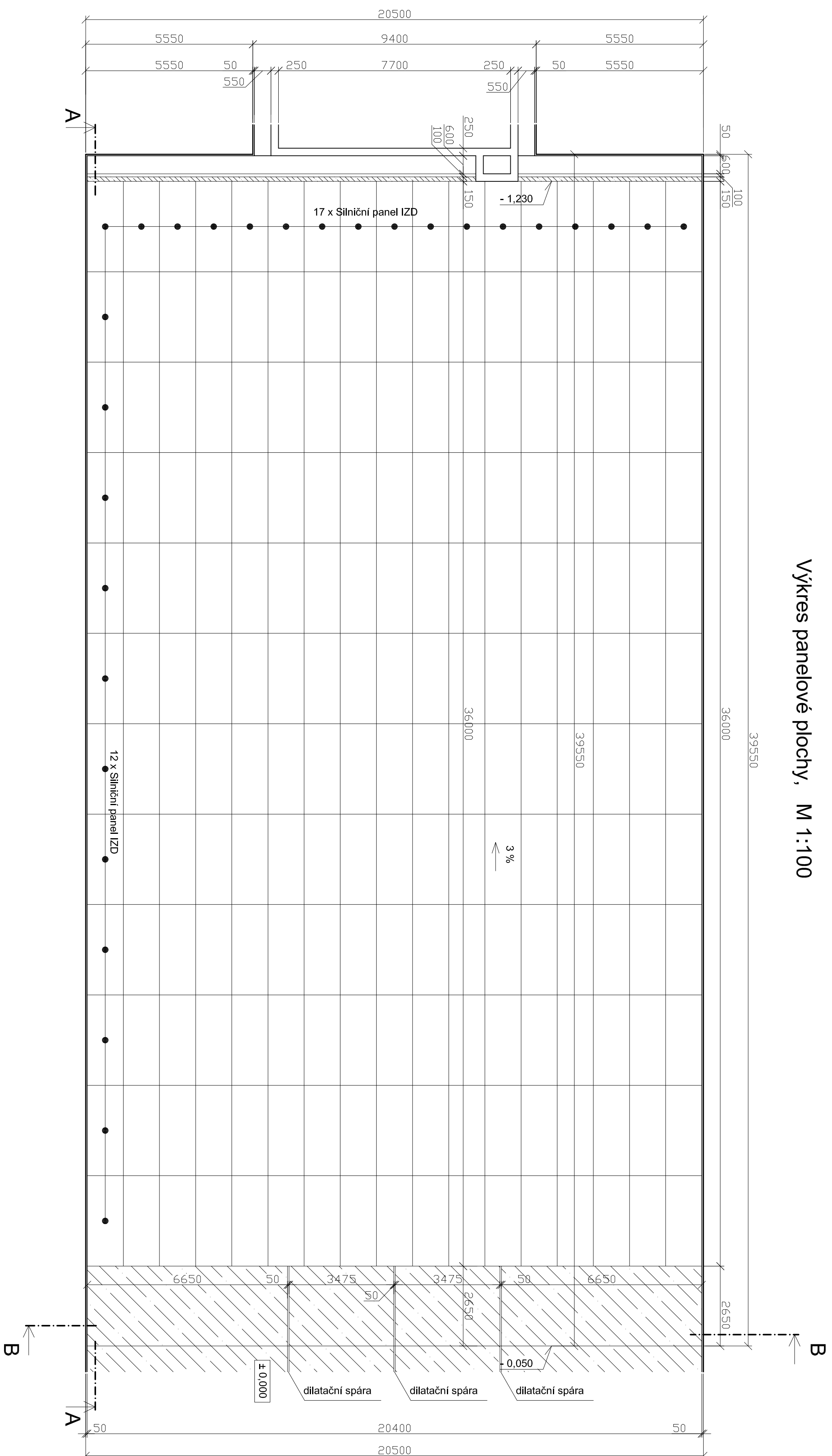
Poznámky:

- mříž osazena do rámu z L profilů 50x5 mm, kotvených do záležobetonových stěn chemickými kotvenými
- mříž 850 x 600 mm provedena z ocelových úhelníků 40x5 s mřížemi po 40 mm
- armatura B 500B 76,0 kg/m³
- pro realizaci stěn bude provedeno obousměrné bednění
- vnitřní povrch nádrže opatřen izolačním nátěrem zajišťujícím vodotěsnost
- součástí vybavení jímky bude ponorné čerpadlo, zařízení na snížení hladiny a systém pro přenos dat na mobilní telefon

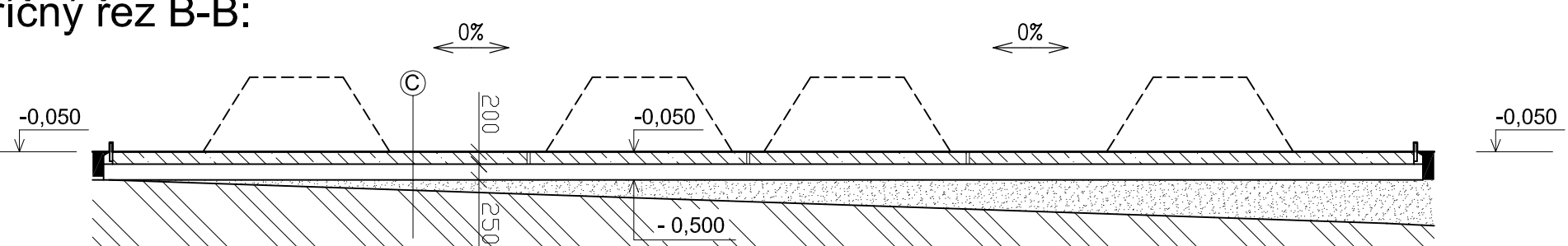
± 0,000 = 435,09 m.n.m. Bpv

Vedoucí bakalářské práce	Vypracoval	katedra MECHANIKY FAV ZČU Plzeň
Ing. Luděk Veyvra, Ph.D.	Josef Mareš	
Místo stavby: Křakov, okres Domažlice		
Investor: Ondřej Mareš		
Název projektu:		
Kompostárna a provozní objekty, Křakov		
Objekt:	SO-01 Jímka na dešťové vody – J1	
Stupeň PD	DSP	
Rok	2017	
Formát	8 x A4	
Měřítko	1:50	
Výkres č.	D.1.1.3.	
Poré č.		

Výkres panelové plochy, M 1:100



Příčný řez B-B:



Skladby konstrukci:

A Kompostovací plocha

- Silniční panel IZD 3000/120/15 DP 20 t, beton C 30/37, ocel B500B (A)	150	mm
- Kladecí lože 8-16	50	mm
- Štěrková vrstva ŠD 0-32 (spádová vrstva)	200	mm
- Štěrkovisek ŠP 0-8	50	mm
- Tkaná geotextilie 40-60 kN/m, 200 - 300 g/m ² s přesahy 500 mm		
- Zhrnutelná píseň Eder = 45 MPa		
Celkem: 450 mm		

B Odvodňovací žlab

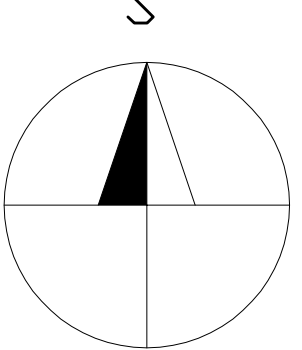
- Příkopový žlab TBM 8-60	80	mm
- Kladecí lože 8-16	50	mm
- Štěrková vrstva ŠD 0-32 (spádová vrstva)	200	mm
- Štěrkovisek ŠP 0-8	50	mm
- Tkaná geotextilie 40-60 kN/m, 200 - 300 g/m ² s přesahy 500 mm		
- Zhrnutelná píseň Eder = 45 MPa		
Celkem: 380 mm		

C Plocha přístřešku

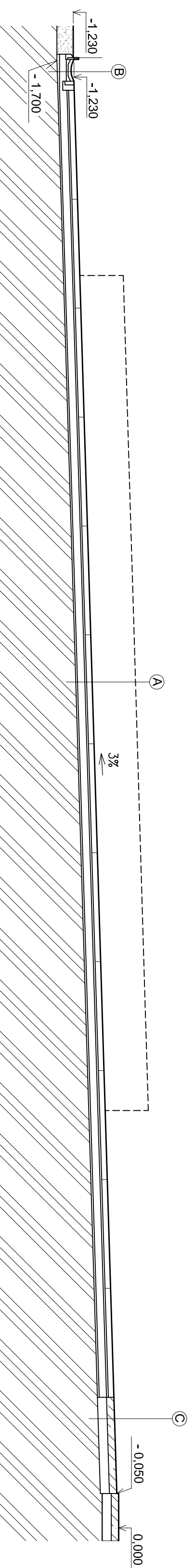
- Těsnicí nátěr Panbexil	3	mm
- Vysp Panbex F2 (5 kg/m)	200	mm
- Drátkobeton - beton C 30/37 + drátky Diamix RC - 80/60 -BN (70 kg/m)	2	mm
- Geotextilie Izotloch H 300 (300 g/m)	2	mm
- Zhrnutelný štěrka frakce 16/32, E = 60 MPa	245	mm
- Tkaná geotextilie 40-60 kN/m, 200 - 300 g/m ² s přesahy 500 mm		
- Zhrnutelná píseň Eder = 45 MPa (zhrnutelná nasypaná zemina hlinitopísková)		
- Původní terén		
Celkem: 450 mm		

Poznámky:

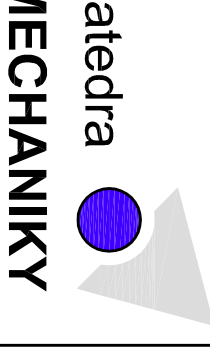
- Mezery mezi panely budou dobetonovány betonem C30/37
- Dilatační spára provedena z polyetyrenu + tmelem do venkovního prostředí



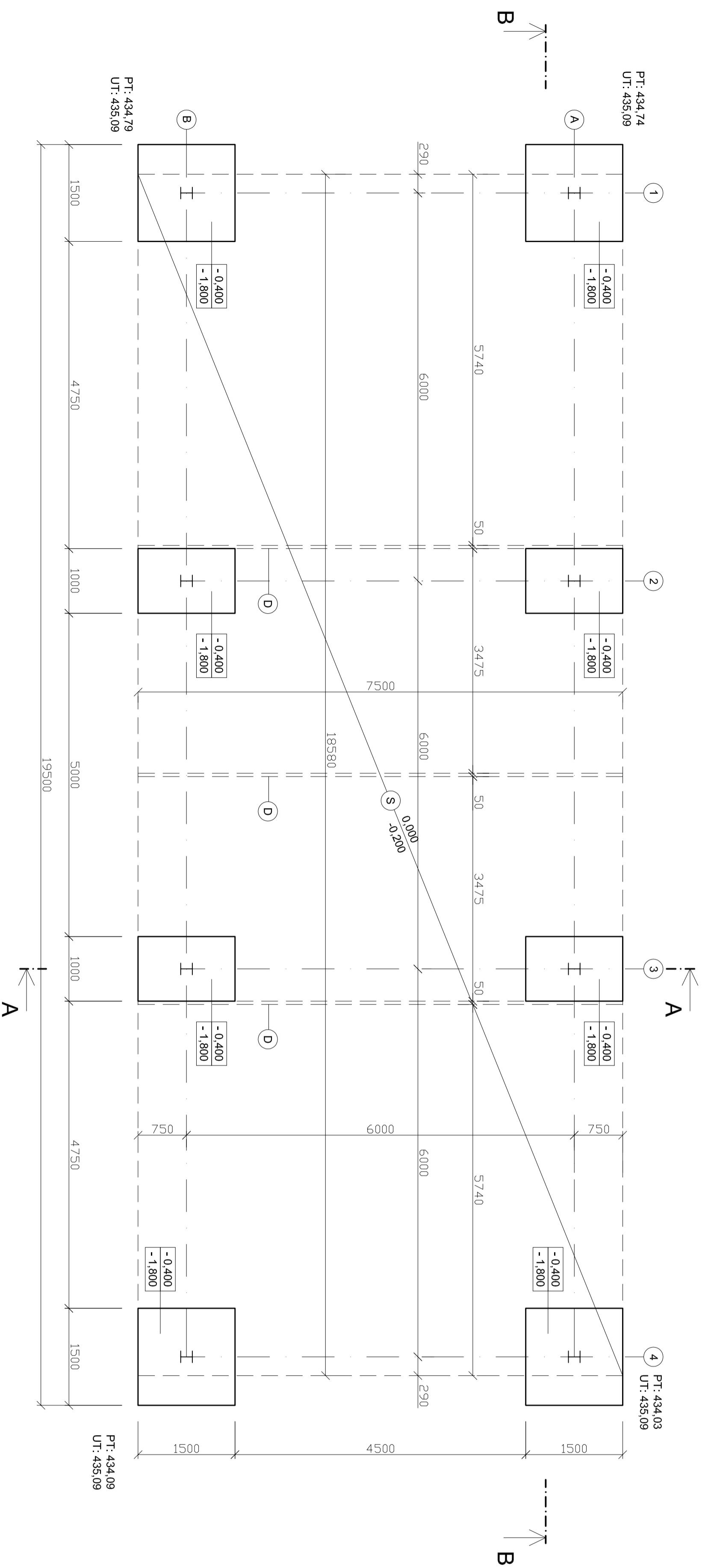
Podélný řez A-A:



Vedoucí bakalářské práce		Vypracoval	
Ing. Luděk Věyvara, Ph.D.		Josef Mareš	
Místo stavby: Křákov, okres Domažlice			
Investor: Ondřej Mareš			
Název projektu:		Stupeň PD	
Kompostárna a provozní objekty, Křákov		DSP	
		Rok	
		2017	
Formát		8 x A4	
Měřítko		1:100	
Děsati:		Výkres č.	
SO-01 Výkres skladby panelové plochy		D.1.1.4.	
		Paré č.	

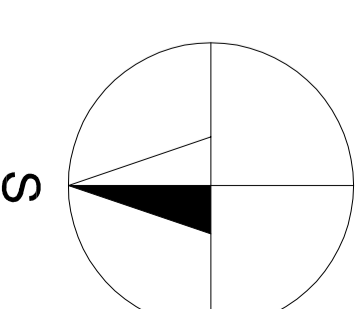


Základy - příštřešek, M 1:50



Poznámky:

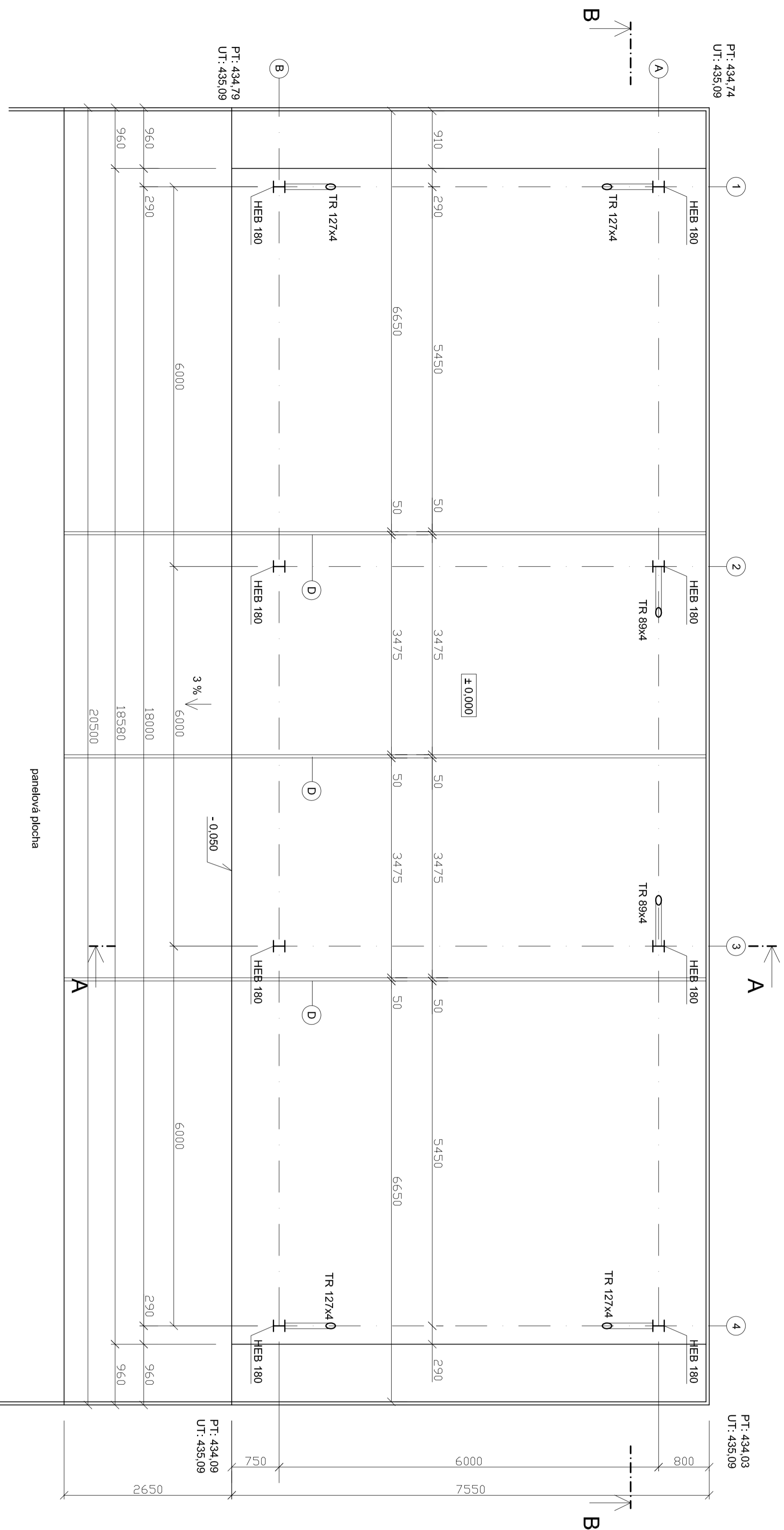
- Patky - beton C25/30 - XC2, XA1
- Ⓢ Drátkobeton - beton C 30/37 + drátky Dramix RC - 80/60 - BN (70 kg/m)
- Ⓓ Dilatační spára (polystyren + tmel do venkovního prostředí)



Vedoucí bakalářské práce		Vypracoval	
Ing. Luděk Vejvára, Ph.D.		Josef Mareš	
Místo stavby: Křdkov, okres Domažlice			
Investor: Ondřej Mareš			
Název projektu:			
Kompostárna a provozní objekty, Křdkov			
Stupeň PD		DSP	
Rok		2017	
Formát		4 x A4	
Měřítko		1:50	
Výkres č.		D.1.1.5.	
Paré č.			
Obsah: SO-01 Základy – příštřešek			

katedra
MECHANIKY
FAV ZČU Pízeň

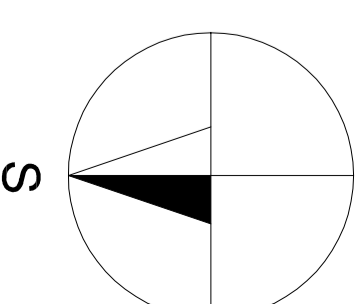
Půdorys 1.NP - přístřešek, M 1:50



Poznámky:

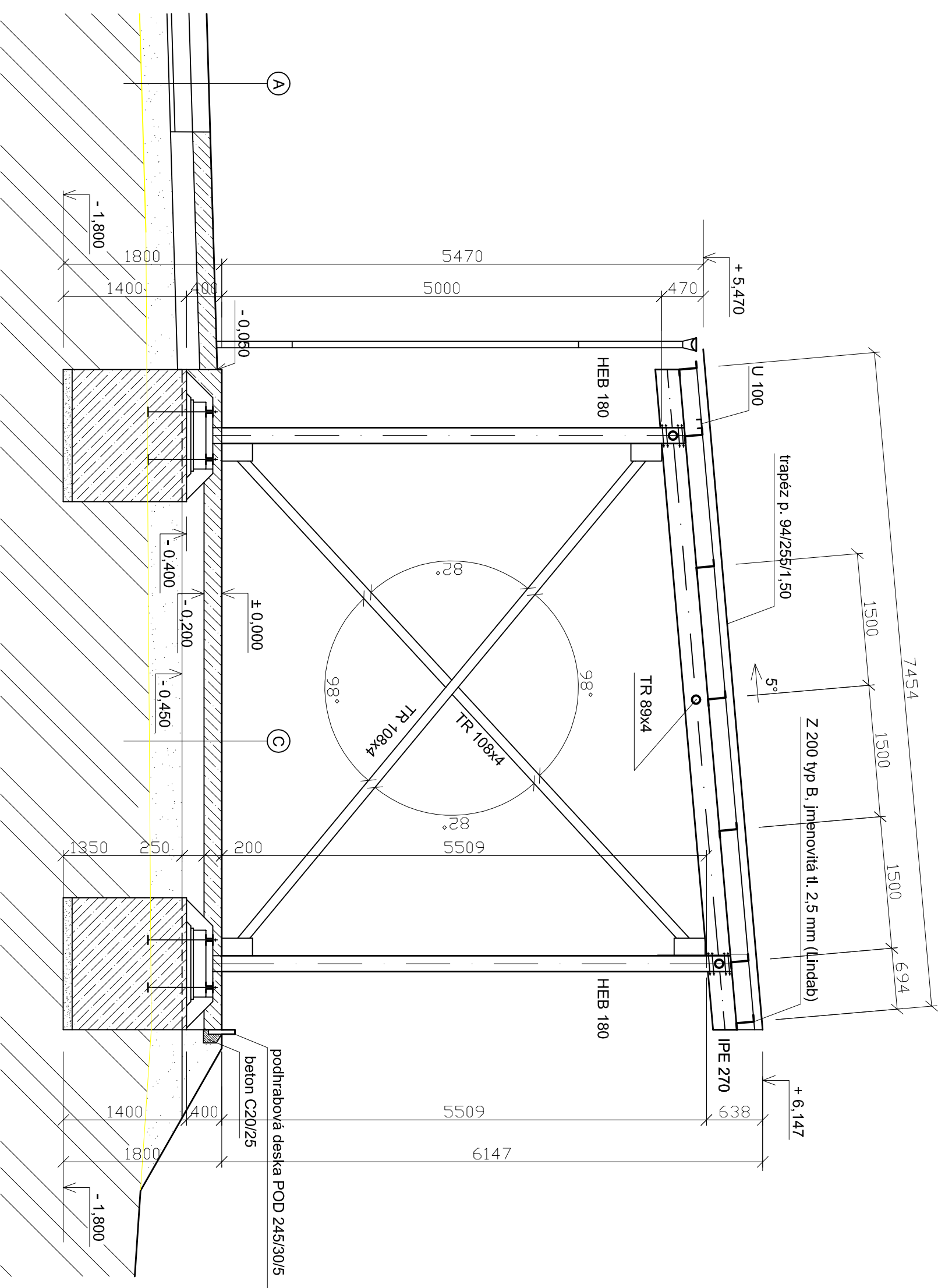
- Sloup - HEB 180, S 235
- Elektrody - svařování: Pro oceli uhlíkové konstrukční (ČSN EN ISO 2560-A)
- Povrchová úprava: 1 x základní nátěr, 2 x olejový vrchní nátěr
- ⓓ Dilatační spára (polystyren + tmel do venkovního prostředí)

± 0.000 = 435,09 m.n.m Bpv



Vedoucí bakalářské práce	Vypracoval	
Ing. Luděk Vejvára, Ph.D.	Josef Mareš	
Místo stavby: Křákov, okres Domažlice		
Investor: Ondřej Mareš		FAV ZČU Pilsen Stupeň PD: DSP Rok: 2017 Formát: 4 x A4 Měřítko: 1:50
Název projektu:		Vyřes. č.: D.1.1.6. Paré č.:
Kompostárna a provozní objekty, Křákov		
Obsah:	SO-01 Půdorys 1.NP – přístřešek	

Řez A-A - příštířšek, M 1:50



Skladby konstrukcí:

A Kompostovací plocha

- Sliniční panel IZD 300/120/15 DP 20 t, beton C 30/37, ocel B500B (A)	150	mm
- Kladecí lože 8-16	50	mm
- Štěrkodr. ŠD 0-32 (spádová vrstva)	200	mm
- Štěrkopisek ŠP 0-8	50	mm
- Tkaná geotextilie 40-60 kN/m, 200 - 300 g/m ² s přesahy 500 mm		
- Zhutněná pláň Edef = 45 MPa (zhutnitelná násypová zemina hlinitopískitá)		
- Původní terén		
Celkem: 450 mm		

C Plocha příštířšku

- Těsnící nátěr Panbexil	3	mm
- Vsyp Panbex F2 (5 kg/m)		
- Drátkobeton - beton C 30/37 + drátky Dramix RC - 80/60 -BN (70 kg/m)	200	mm
- Geotextilie Izoltech H 300 (300 g/m)	2	mm
- Zhutněný štěrč frakce 16/32, E = 60 MPa	245	mm
- Tkaná geotextilie 40-60 kN/m, 200 - 300 g/m ² s přesahy 500 mm		
- Zhutněná pláň Edef = 45 MPa (zhutnitelná násypová zemina hlinitopískitá)		
- Původní terén		
Celkem: 450 mm		

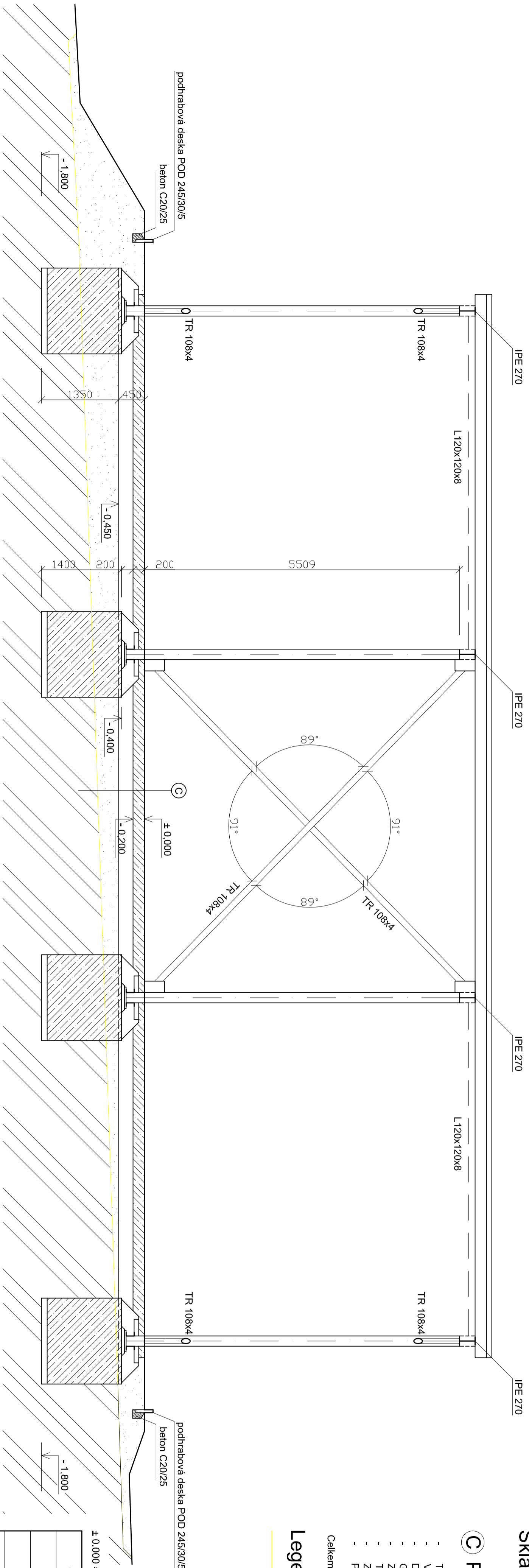
Legenda:

Původní terén bez ornice, skryvka ornice výšky 150 mm

± 0,000 = 435,09 m.n.m Bpv

Vedoucí bakalářské práce	Vypracoval	
Ing. Luděk Vejvára, Ph.D.	Josef Moresš	
Místo stavby: Křákov, okres Domažlice		
Investor: Ondřej Moresš		
Název projektu:	Kompostárna a provozní objekty, Křákov	
Obsah:	SO-01 Řez A-A – příštířšek	
Stupeň PD	DSP	
Rok	2017	
Formát	3 x A4	
Měřítko	1:50	
Výkres č.	D.1.1.7.	
Paré č.		

Řez B-B - přístřešek, M 1:50



Skladby konstrukcí:

Ⓒ Plocha přístřešku

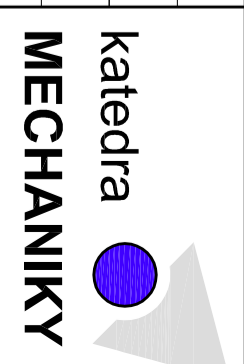
- Těsnící nátěr Panbexil 3 mm
- Vryp Panbex F2 (5 kg/m²) 200 mm
- Drátkobeton - beton C 30/37 + drátky Dramix RC - 80/60 - BN (70 kg/m²) 245 mm
- Geotextilie Izoltech H 300 (300 g/m²)
- Zhutněný štěrk frakce 16/32, E = 60 MPa
- Tkaná geotextilie 40-60 kN/m², 200 - 300 g/m² s přesahy 500 mm
- Zhutněná pláň Edeef = 45 MPa (zhutnitelná násypová zemina hlinitopískitá)
- Původní terén

Celkem: 450 mm

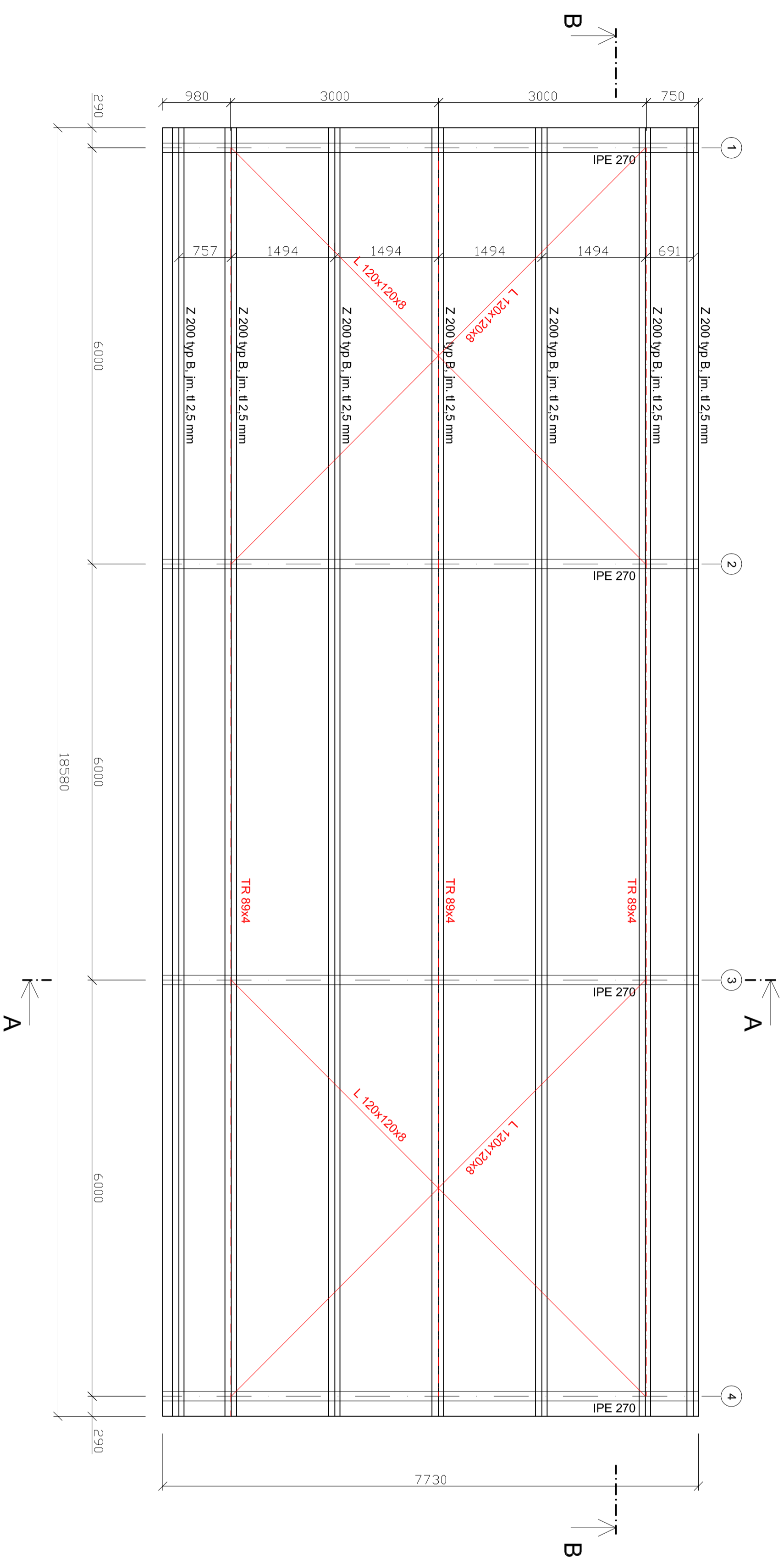
Legenda:

Původní terén bez ornice, skryvka ornice výšky 150 mm

± 0,000 = 435,09 m.n.m Bpv

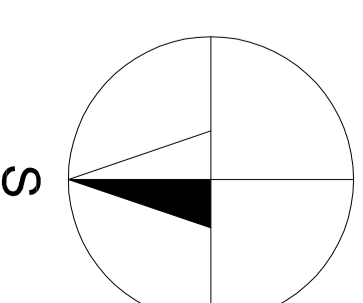
Vedoucí bakalářské práce	Vypracoval	
Ing. Luděk Vejvára, Ph.D.	Josef Mareš	
Místo stavby: Křdkov, okres Domažlice		
Investor: Ondřej Mareš		
Název projektu:		
Kompostárna a provozní objekty, Křdkov		
Obsah:	S0-01 Řez B-B – přístřešek	Výkres č.: 0.1.1.8. Paré č.:
		Stupeň PD: DSP Rok: 2017 Formát: 4 x A4 Měřítko: 1:50

Půdorys zavětrování - příštířšek, M 1:50

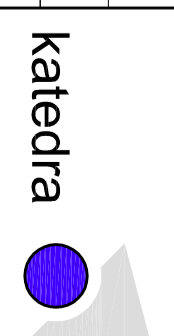


Poznámky:

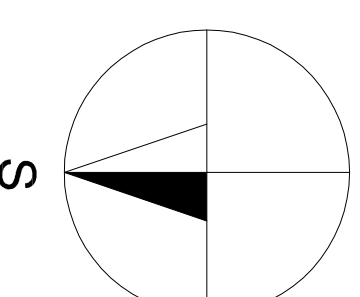
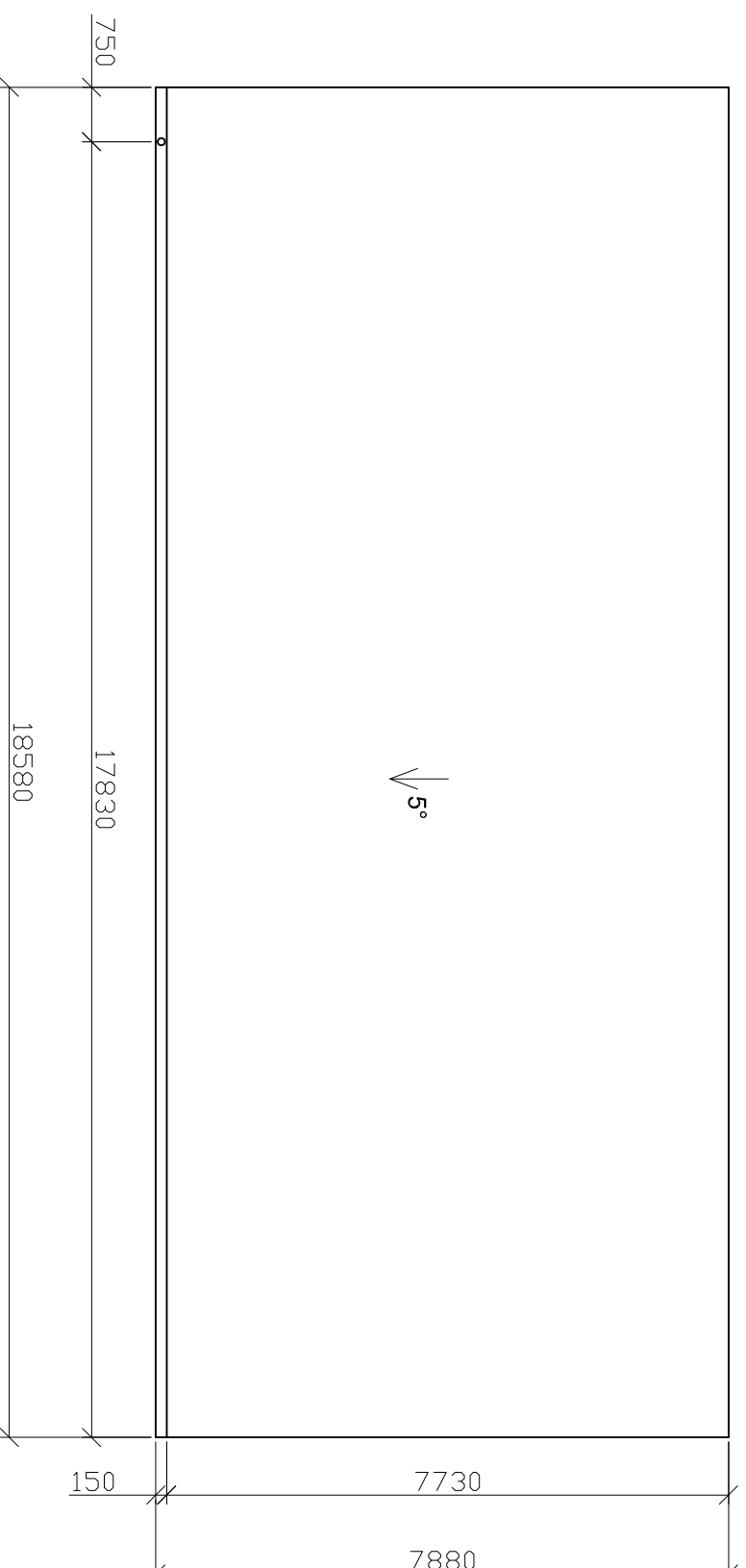
- Příkle - IPE 270, S 235
- Elektrody - svařování: Pro oceli uhlíkové konstrukční (ČSN EN ISO 2560-A)
- Povrchová úprava: 1 x základní nátěr, 2 x olejový vrchní nátěr
- L 120x120x8 kotveny do sloupů a vedeny v těsné blízkosti pod Z profily



± 0,000 = 435,09 m.n.m Bpv

Vedoucí bakalářské práce	Vypracoval	 Katedra MECHANIKY FAV ZČU Pízeň
Ing. Luděk Vejvára, Ph.D.	Josef Mareš	
Místo stavby: Křdkov, okres Domažlice		Stupeň PD DSP
Investor: Ondřej Mareš		Rok 2017
Název projektu:		Formát 4 x A4
		Měřítko 1:50
		Výkres č. 0.1.1.9.
		Paré č.
Obsah:	SO-01 Půdorys zavětrování – příštířšek	

Půdorys střechy - příštířešek, M 1:100

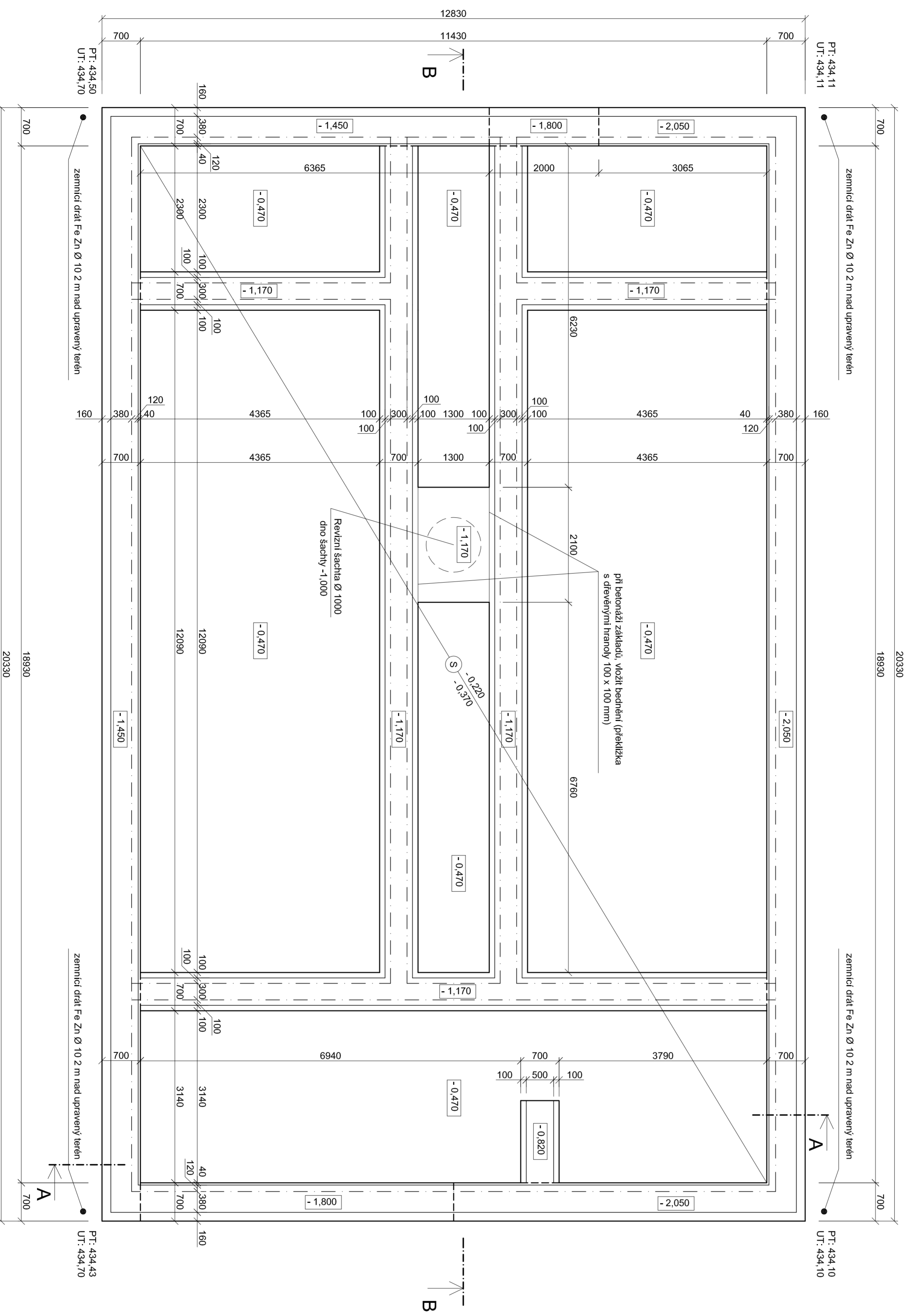


± 0.000 = 435,09 m.n.m BpV

- Poznámky:**
- Okapní žlaby, okapní svody z ocelového žárově pozinkovaného plechu - Lindab Rainline
 - Oplechování - titanzinek
 - Střešní krytina trapézový plech 94/255/1,50
 - Klempířské prvky střešní konstrukce budou od firmy Lindab dle ČSN 73 3610

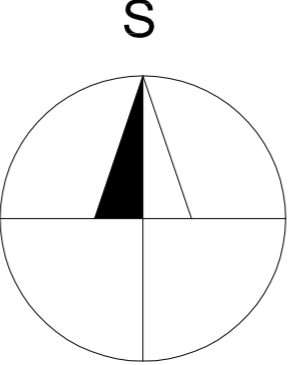
Vedoucí bakalářské práce	Vypracoval
Ing. Luděk Vejvara, Ph.D.	Josef Mareš
Místo stavby: Křákov, okres Domažlice	
Investor: Ondřej Mareš	
Název projektu:	
Kompostárna a provozní objekty, Křákov	
Obsah:	
SO-01 Půdorys střechy – příštířešek	
katedra MECHANIKY	
FAV ZČU Plzeň	
Stupeň PD	DSP
Rok	2017
Formát	2 x A4
Měřítko	1:100
Výkres č.	D.1.1.10.
Paré č.	

Základy, M 1:50



Poznámky:

- Základy budou provedeny z betonu třídy C 16/20
- V základech bude uložen zemní pásek hromosvodu dle složky elektroinstalace
- Základové pasy budou provedeny v kombinaci se ztraceným bedněním
- Tvárnice ztraceného bednění budou vyplněny betonem C 20/25 dle ČSN EN 206 XC2, konzistence S3, Dmax 16 mm, XC1-Cl 0,2
- V tvárnících ztraceného bednění bude svislá výztuž 4 x V12/m + vodorovná výztuž 2 x V12 ve spáře
- prostory instalací - čtvercového průřezu (plohla bude upřesněna v realizační dokumentaci)
- Ⓢ Podkladní betonová deska C25/30 XC2 se sílí 100/100/8 při spodním povrchu desky

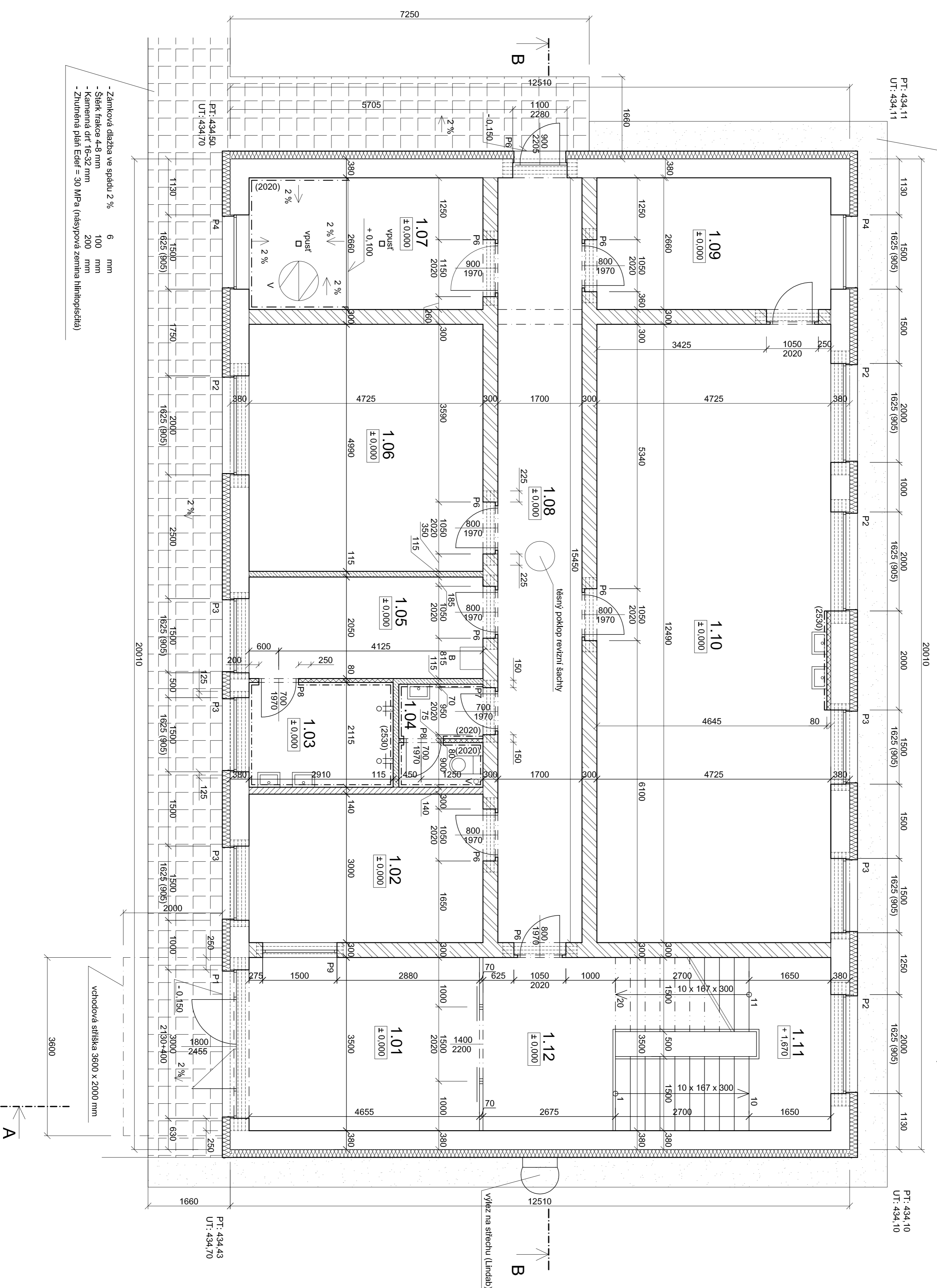


± 0,000 = 434,86 m.n.m Bpv

Vedoucí projektové práce	Vypracoval	
Ing. Luděk Vejnar, Ph.D.	Josef Mareš	
Místo stavby: Křákov, okres Domažlice		
Investor: Ondřej Mareš		
Název projektu:		
<h3>Kompostárna a provozní objekty,</h3> <h4>Křákov</h4>		
Obsah:	SO-02 Základy	
		Služení PD Rok 2017 Formát 8 x A4 Měřítko 1:50 Výkres č. 02.1.2. Poř. č.

Půdorys 1.NP, M 1:50

okrajový ohradník (kašíněk) položený na tkanou geotextilii (výšky 300 mm)



Tabulka místností:

MÍSTNOST Č.	NAZEV MÍSTNOSTI	NÁŠŤAPNÁ VRSTVA	POVRCHOVÁ ÚPRAVA STĚN	PLOCHA (m ²)
1.01	Vstupní prostor	Keramická dlažba	Omítka + soklík z keramické dlažby výška 10 cm	16,20
1.02	Kancelář	Keramická dlažba	Omítka + soklík z keramické dlažby výška 10 cm	14,10
1.03	Sprchy	Keramická dlažba	Omítka + keramický obklad	5,95
1.04	WC	Keramická dlažba	Omítka + keramický obklad	3,50
1.05	Šatna	Keramická dlažba	Omítka + soklík z keramické dlažby výška 10 cm	9,70
1.06	Archiv	Keramická dlažba	Omítka + soklík z keramické dlažby výška 10 cm	23,20
1.07	Technická místnost	Keramická dlažba	Omítka + soklík z keramické dlažby výška 10 cm	8,00
1.08	Chodba	Keramická dlažba	Omítka + soklík z keramické dlažby výška 10 cm	24,50
1.09	Sklad techniky	Keramická dlažba	Omítka + soklík z keramické dlažby výška 10 cm	8,00
1.10	Laboratoř	Keramická dlažba	Omítka + soklík z keramické dlažby výška 10 cm	56,40
1.11	Schodiště	Keramická dlažba	Omítka + soklík z keramické dlažby výška 10 cm	15,25
1.12	Hala	Keramická dlažba	Omítka + soklík z keramické dlažby výška 10 cm	9,30

Výpis překládů:

OZNACENÍ	POPIS	POČET KS V SESTAVĚ	DĚLKA mm	POČET SESTAV	CELKEM
P1	PTH KP7	4	3500	1	4
P2	PTH KP7	4	2500	4	16
P3	PTH KP7	4	1750	5	20
P4 = V1	-	-	-	-	-
P6	PTH KP7	4	1500	8	32
P7	PTH KP7	4	1250	1	4
P8	PTH KP11,5	1	1250	2	2
P9	PTH KP7	4	1750	1	4

P4 - Příklad je tvořen železobetonovým věncem. (viz výkres Strop 1.NP)

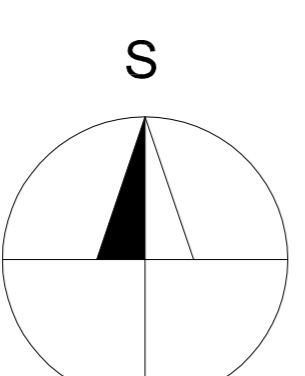
Legenda:

	Porotherm 38 Profi zedno na lepidlo	tl. 380 mm
	Polystyren EPS 70 F	tl. 160 mm
	Porotherm 30 Profi zedno na lepidlo	tl. 300 mm
	Porotherm 14 Profi zedno na lepidlo	tl. 140 mm
	Porotherm 11,5 Profi zedno na lepidlo	tl. 115 mm
	Porotherm 8 Profi zedno na lepidlo	tl. 80 mm

Poznámky:

- Navrhovaná okna v plastovém provedení - trojlíže zasklení
- Vstupní dveře poskládané - trojlíže zasklení
- Vnější vstup - v plastovém provedení
- Vnitřní dveře v ocelovém zasklení
- V - Vetrací potrubí vedené zdi a následně střešní konstrukci na střešinu Ø 100

± 0,000 = 434,95 m.n.m Bpv

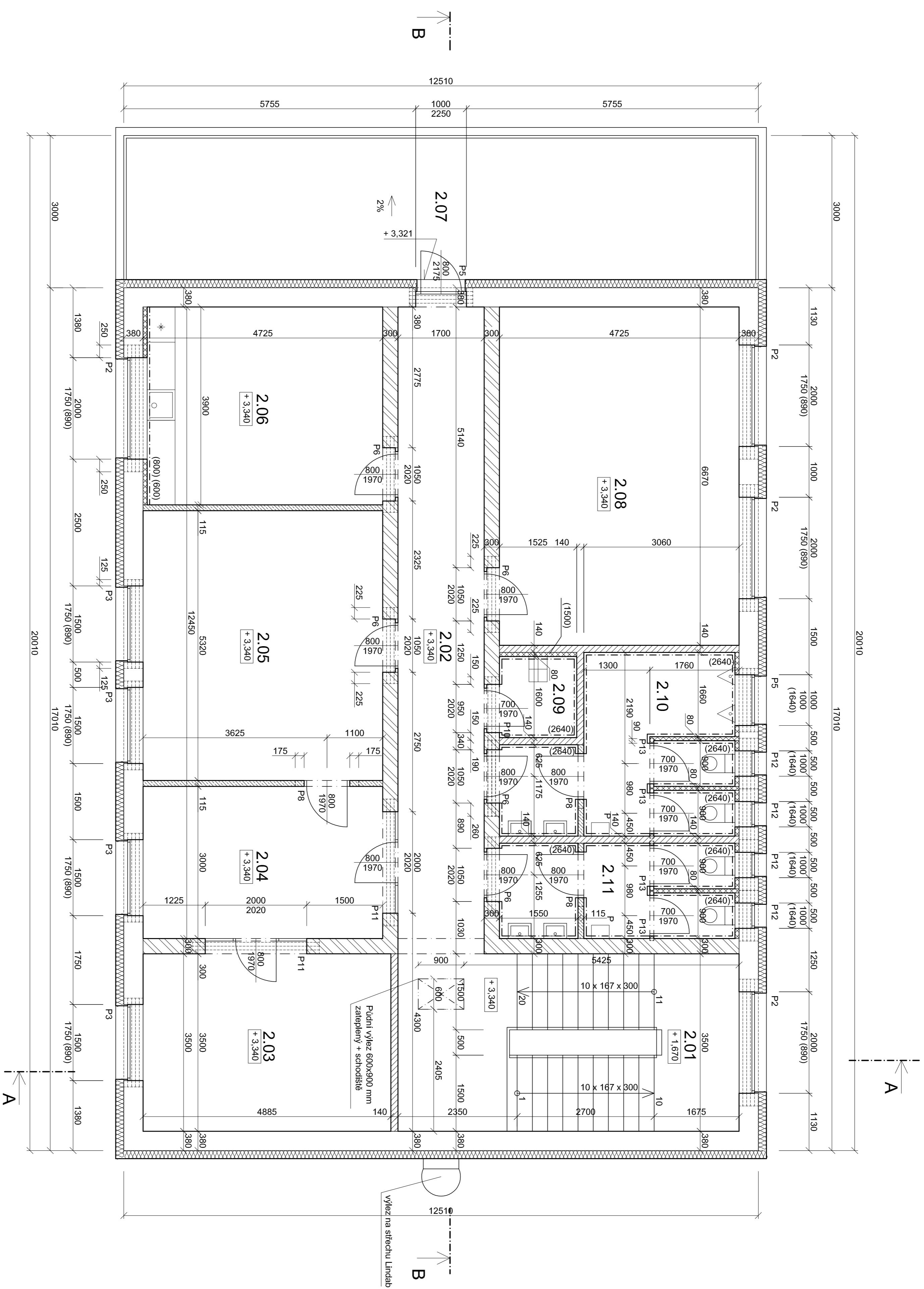


Vedoucí bakalářské práce	Ing. Luděk Vějvara, Ph.D.	Vypracoval	Josef Mareš
Místo studijní křídlov, okres Domažlice			
Investor: Ondřej Mareš			
Možev projektů:			
Kompostárna a provozní objekty, Křádkov			
Objekt:	SO-02 Půdorys 1.NP	Stupeň PD	DSP
		Rok	2017
		Formát	8 x A4
		Měřítko	1:50
		Výkres č.	D.21.3.
		Page č.	

katedra
MECHANIKY

FAV ZČU Plzeň

Půdorys 2.NP, M 1:50



Tabulka místností:

MÍSTNOST Č.	NAZEV MÍSTNOSTI	NÁŠLAPNÁ VRSTVA	POVRCHOVÁ ÚPRAVA STĚN	PLŮCHA (m ²)
2.01	Schodiště	Keramická dlažba	Omítka + soklík z keramické dlažby výška 10 cm	15,25
2.02	Chodba	Keramická dlažba	Omítka + soklík z keramické dlažby výška 10 cm	29,90
2.03	Kancelář - vedoucí	Keramická dlažba	Omítka + soklík z keramické dlažby výška 10 cm	17,50
2.04	Kancelář - sekretariát	Keramická dlažba	Omítka + soklík z keramické dlažby výška 10 cm	14,60
2.05	Kancelář	Keramická dlažba	Omítka + soklík z keramické dlažby výška 10 cm	25,00
2.06	Deníí místnost	Keramická dlažba	Omítka + soklík z keramické dlažby výška 10 cm	18,60
2.07	Terasa	Keramická dlažba	Omítka + soklík z keramické dlažby výška 10 cm	37,40
2.08	Přednášková síň	Keramická dlažba	Omítka + soklík z keramické dlažby výška 10 cm	31,52
2.09	Úklid	Keramická dlažba	Omítka + soklík z keramické dlažby výška 10 cm	2,44
2.10	WC - muži	Keramická dlažba	Omítka + keramický obklad	13,95
2.11	WC - ženy	Keramická dlažba	Omítka + keramický obklad	8,95

Výpis překládů:

OZNAČENÍ	POPIS	POČET KS V SESTAVĚ	DĚLKA mm	POČET SESTAV	CELKEM
P2	PTH KP7	4	2500	4	16
P3	PTH KP7	4	1750	4	16
P5	PTH KP7	4	1250	2	8
P6	PTH KP7	4	1500	5	20
P8	PTH KP11,5	1	1250	3	3
P10	PTH KP7	4	1250	1	4
P11	PTH KP7	4	2500	2	8
P12	PTH KP7	4	1000	4	16
P13	ocelový profil L 35 x 35 x 5	2	980	4	8

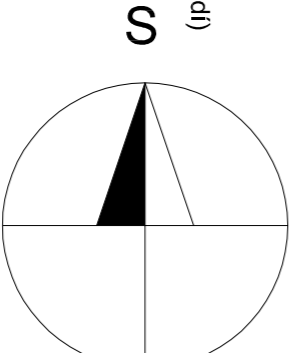
Legenda:

	Porotherm 38 Profi zděno na lepidlo	tl. 380 mm
	Polystyren EPS 70 F	tl. 160 mm
	Porotherm 30 Profi zděno na lepidlo	tl. 300 mm
	Porotherm 14 Profi zděno na lepidlo	tl. 140 mm
	Porotherm 11,5 Profi zděno na lepidlo	tl. 115 mm
	Porotherm 8 Profi zděno na lepidlo	tl. 80 mm

Poznámky:

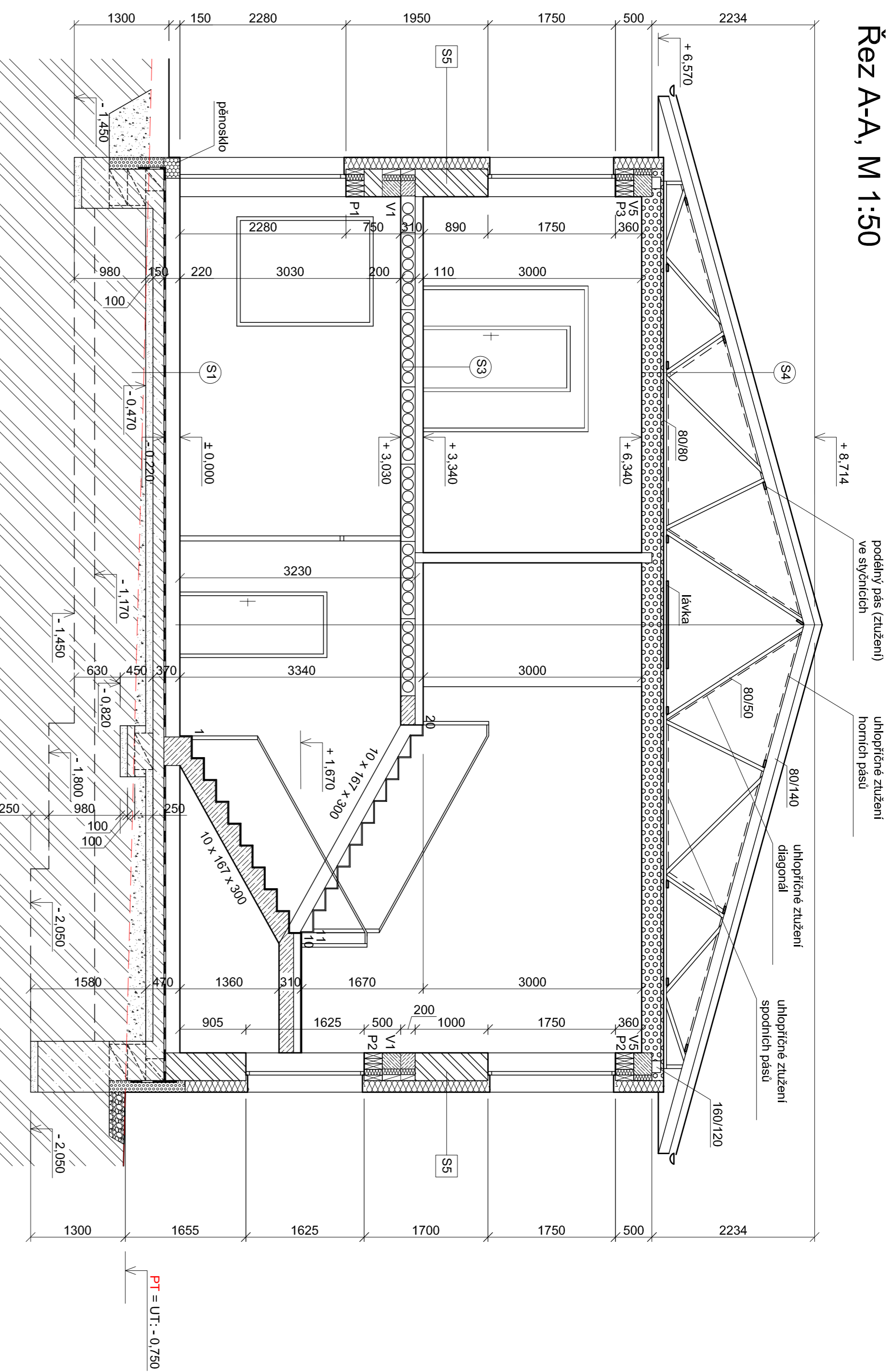
- Navrhovaná okna v plastovém provedení - trojitě zasklení!
- Vnitřní dveře v ocelové zárubni a v prosklené stěně
- V podlaže terasy provedena po 3 m dilatací spára (polystyren + tmel do vnějšího prostředí!)

± 0,000 = 434,95 m.n.m Bpv



Vedoucí bakalářské práce	Vypracoval	
Ing. Luděk Vojtáš, Ph.D.	Josef Mareš	
Místo stavby: Křákov, okres Domažlice	FAV ZČU Plzeň	
Investor: Ondřej Mareš	Stupeň PD	DSP
Možev projekt:	Rok	2017
<p style="text-align: center;">Kompostárna a provozní objekty, Křákov</p>	Formát	8 x A4
	Měřítko	1:50
	Výkres č.	D.2.1.4.
Osobit:	Poué č.	

Řez A-A, M 1:50



Skladby konstrukcí:

S1: Podlaha - terén

- Keramická dlažba	10 mm
- Lepicí tmel	3 mm
- Betonová mazanina C 20/25 vyztužená kaňi sítí 150/150/6 v ose desky	55,5 mm
- Pe fólie	1,5 mm
- Polystyrenové desky EPS 100 Z	150 mm
- Hydroizolace Elastek 50 Special Mineral (vyroben z SBS modifikovaného asfaltového pásu, nosná vložka polyesterová rohůz plošně hmotnosti 230 g/m ²)	5 mm
- Hydroizolace Glaspek 40 Special Mineral (vyroben z SBS modifikovaného asfaltového pásu, nosná vložka skleněná tkanina plošně hmotnosti 200 g/m ²)	4 mm
- Penetrační nátěr	4 mm
- Podkladní betonová deska C25/30 XC2 se sítí 100/100/6 při spodním povrchu desky	150 mm
- Hlutný štrkový podsyp frakce 16/32 mm	100 mm
Celkem: 480,5 mm	

S2: Terasa

- Maruzuzovaná protiskluzná keramická varovka	10 mm
- Lepicí tmel do venkovního prostředí	3 mm
- Velmi rychlé luhnoucí hydroizolační stěrka Cemtek EX 2K	5 mm
- Betonová mazanina C 16/20 vyztužená kaňi sítí 150/150/4 v ose desky	50 mm
- Terasa bude dilatována po 3 m dilatacní spárou o velikosti 3 mm	
- Pe fólie	1,5 mm
- EPS 200	220 mm
- Spádové kliny EPS 100	m.h. 20 mm
- Hydroizolaci asfaltový pás Elastek 40 Special Mineral (vyroben z SBS modifikovaného asfaltového pásu, nosná vložka polyesterová rohůz plošně hmotnosti 200 g/m ²)	4 mm
- Penetrace	4 mm
- Dutnový panel Paratek (HCE 150)	150 mm
- Omítka vápencementová	15 mm
Celkem: 478,5 mm	

S3: Strop 1.NP

- Keramická dlažba	10 mm
- Lepicí tmel	3 mm
- Penetrace	64 mm
- Betonová mazanina C 16/20 vyztužená kaňi sítí 150/150/6 v ose desky	1,5 mm
- Pe fólie	40 mm
- Isover T-N (akustické izolační desky vyrobené z minerální písi)	1,5 mm
- Pe fólie	200 mm
- Dutnový panel Paratek (HCE 200)	12,5 mm
- SDK podhled - Rigips RB (A) + zavěšeny roši z CD profilů	5 mm
- Rímáno Glet XL - sádrová stěrka	
Celkem: 335 mm	

S4: Střecha

- Plechová profilovaná střešní krytina Gerard s přírodním kamenným posypem	0,5 mm
- Látování - impregnováno 50/80 mm	80 mm
- Kontralát - impregnováno 50/80 mm	80 mm
- Polystiá fólie	1,5 mm
- Vazníková impregnovaná konstrukce	300 mm
- Tepelná izolace skleněná minerální vata (Isover Domo)	
- Parozábrana Gúta Gutitaci - parotěsná polyetylénová fólie zesílená vyztužnou mřížkou	12,5 mm
- SDK podhled - Rigips RB (A) + roši z CD profilů	5 mm
- Rímáno Glet XL - sádrová stěrka	
Celkem: 565 mm	

S5: Obvodové zdivo

- Tenkovrstvá omítka	5 mm
- Lepidlo s vyztužnou sítí	5 mm
- Polystyren EPS 70 F mechanicky kovový	160 mm
- Zdivo Porotherm 38 Profi P-10 zdivo na lepidlo M 10	380 mm
- Omítka vápencementová	15 mm
Celkem: 565 mm	

Profily vazníkové konstrukce (třída řeziva S10):

- Horní pásnice:	80/140 mm
- Dolní pásnice:	80/80 mm
- Diagonály:	80/50 mm

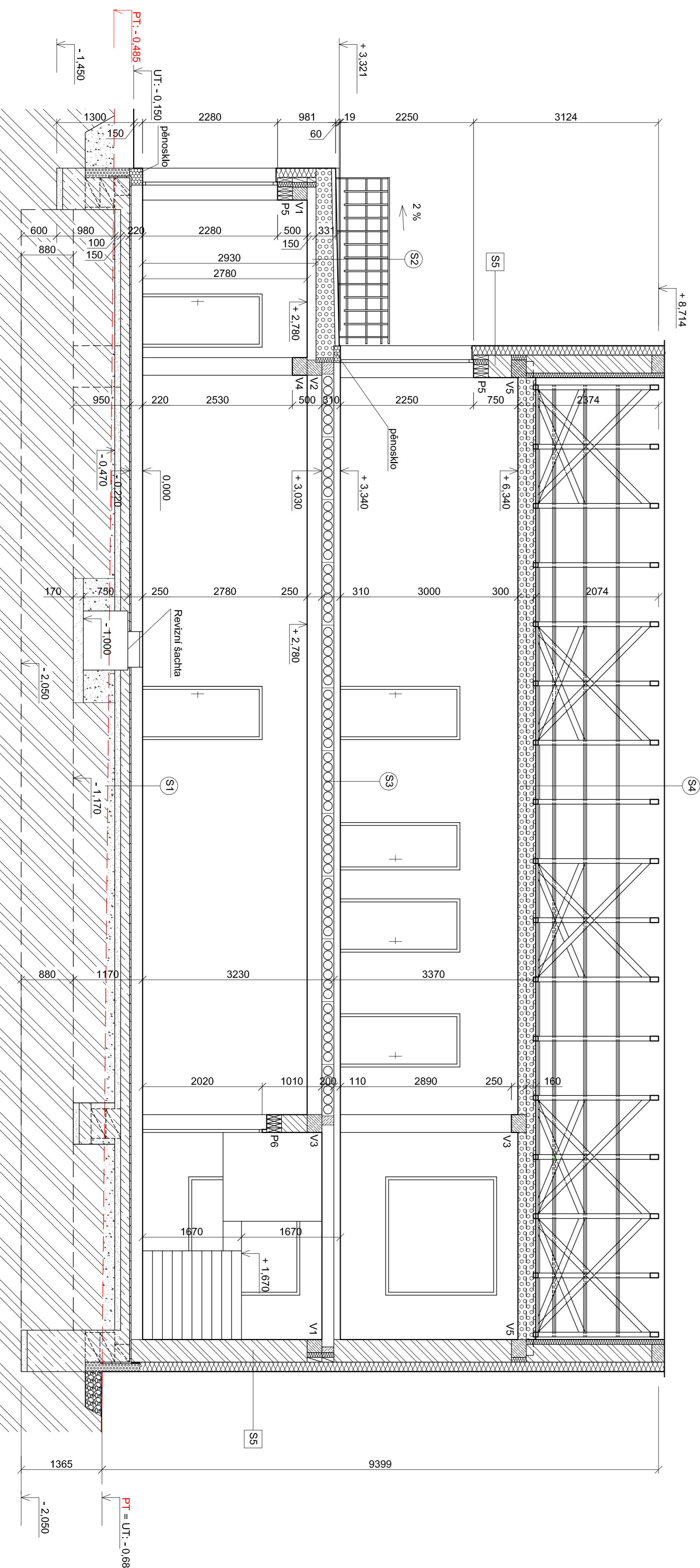
Poznámky:

- Pod jalový stupeň monolitického schodiště provedena hydroizolační stěrka s možností napojení na asfaltové plošné hydroizolaci souvrství
- Ztužení vazníkové konstrukce bude provedeno prky 100/25 mm
- Lávka bude provedena prky 100/25 mm
- Železobetonové věnce budou z betonu C 20/25 XC1 s příslušnou vyztuží
- Oblasti soklu je zatěplena kontaktním zateplovacím systémem XPS
- Revizní šachta se osadí na zřiněný vyrovnaný podklad ze štrkopskú il, cca 170 mm (předpoklad, žádného výskytu podzemní vody), poklop těsný, neprodyšný

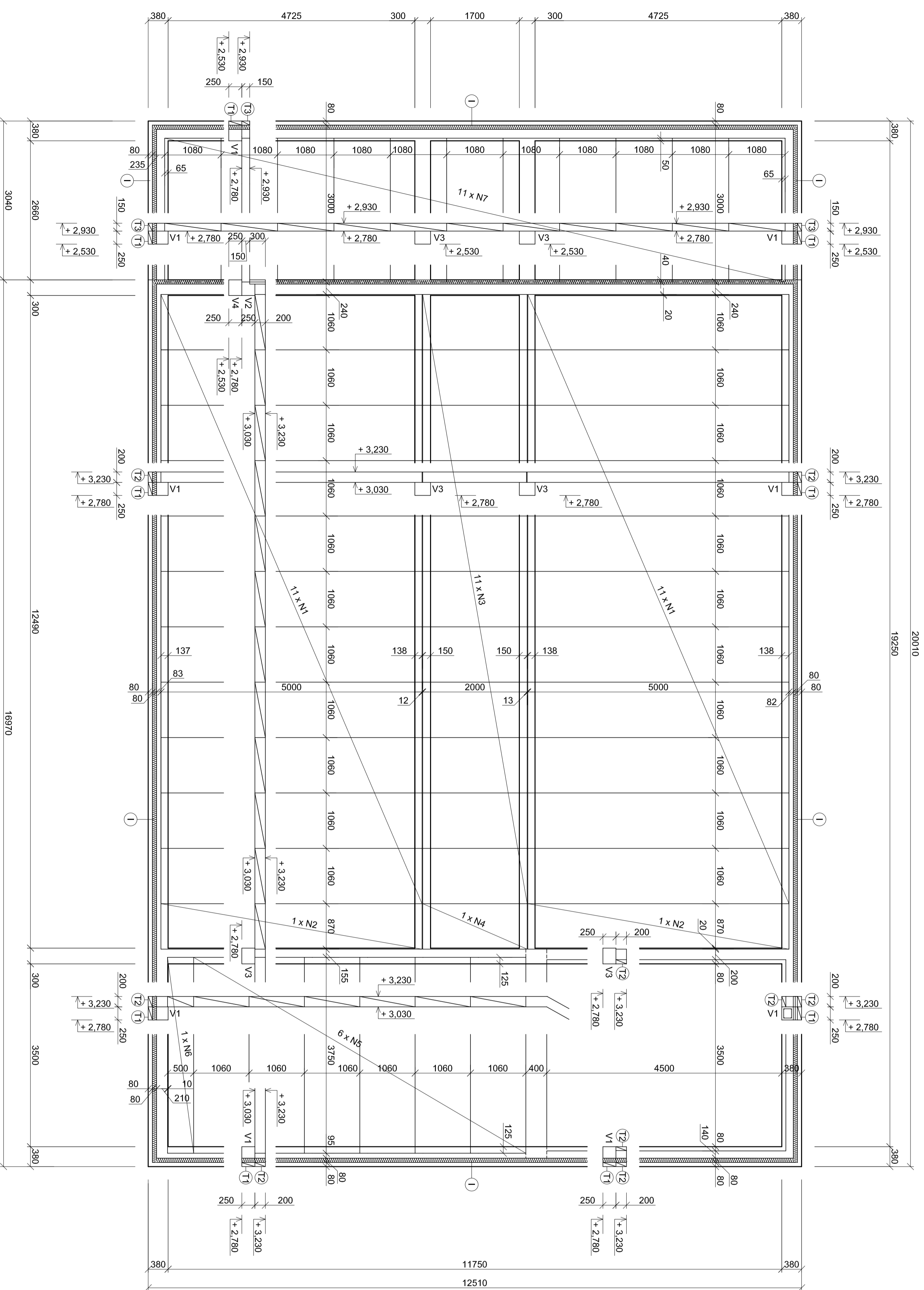
± 0.000 = 434,85 m.n.m Epv

Vedoucí technické práce	Výpracoval	
Ing. Luděk Vějvora, Ph.D.	Josef Mareš	
Název projektu:	Kompostárna a provozní objekty, Křádkov	
Investor: Ondřej Mareš	FAV ZČU Plzeň	
Místo státny: Křádkov, okres Domažlice	Stupeň PD	DSP
	Rok	2017
	Fornatí	8 x A4
	Měřítko	1:50
Obsah:	Výkres č.	D.2.1.5.

Řez B-B, M 1:50



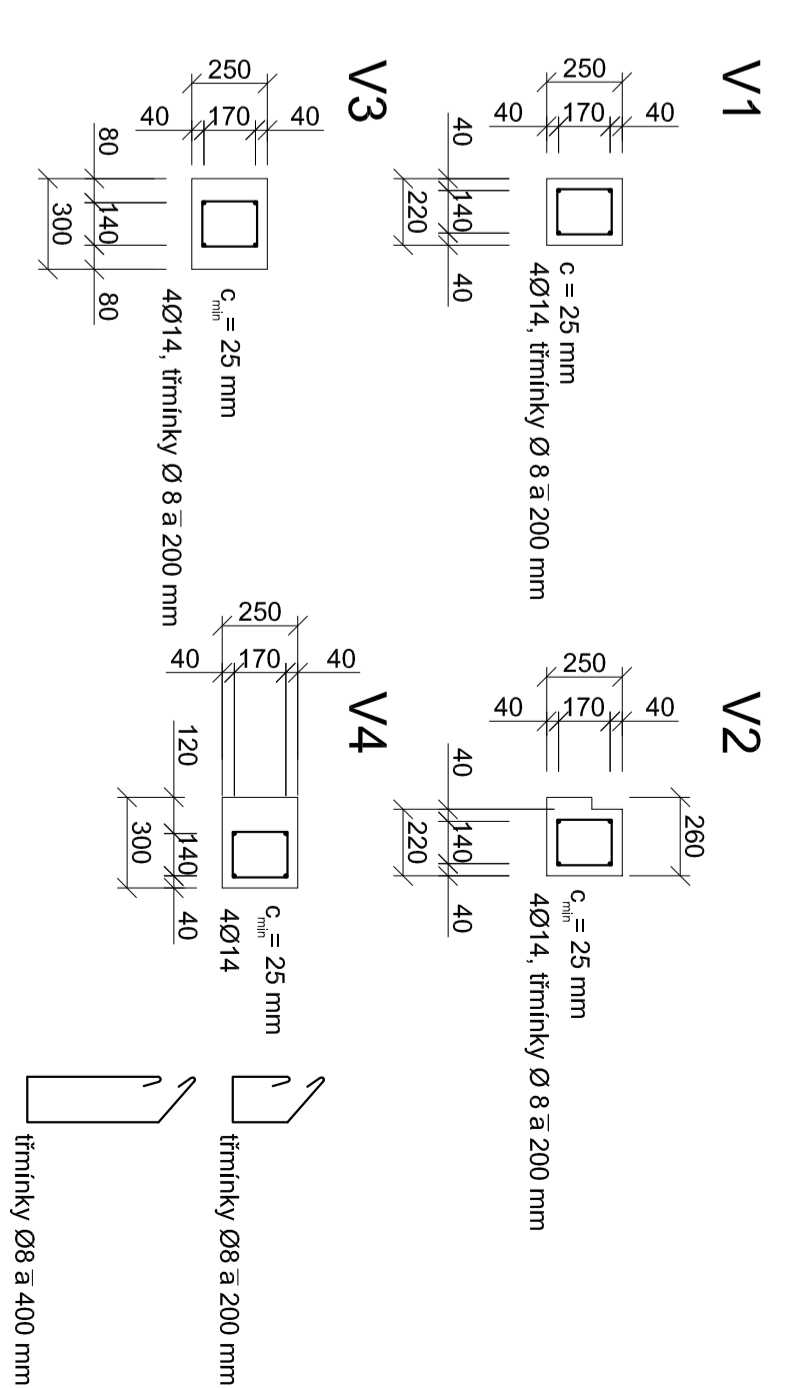
Strop 1.NP, M 1:50



Výpis prvků:

Označení	Charakteristika	Množství
N1	Dutinný panel Partek, HCE 200 - 0/7, délky 5,00 m, šířky 1,06 m	22 ks
N2	Dutinný panel Partek, HCE 200 - 0/7, délky 5,00 m, šířky 0,87 m	2 ks
N3	Dutinný panel Partek, HCE 200 - 0/5 X, délky 2,00 m, šířky 1,06 m	11 ks
N4	Dutinný panel Partek, HCE 200 - 0/5 X, délky 2,00 m, šířky 0,87 m	1 ks
N5	Dutinný panel Partek, HCE 200 - 0/5 X, délky 3,75 m, šířky 1,06 m	6 ks
N6	Dutinný panel Partek, HCE 200 - 0/5 X, délky 3,75 m, šířky 0,50 m	1 ks
N7	Dutinný panel Partek, HCE 150 - 0/7 X, délky 2,75 m, šířky 1,08 m	11 ks
T1	Porotherm VT 8/25 - věnčovka, zděno na tenkovrstvou maltu PTH profil	65,04 m
T2	Porotherm VT 8/19,5 - věnčovka, zděno na MVC	58,97 m
T3	Věnčovka Heluz 8/15 - zděno na pěnu	18,59 m
I	Teplená izolace tl. 80 mm - extrudovaný polystyren	32,09 m ³

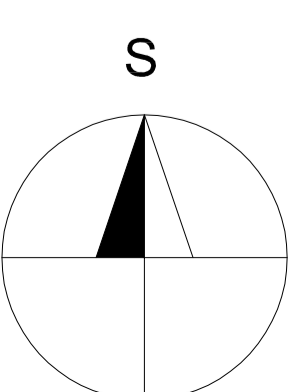
Výpis věnců M 1:25:



Poznámky:

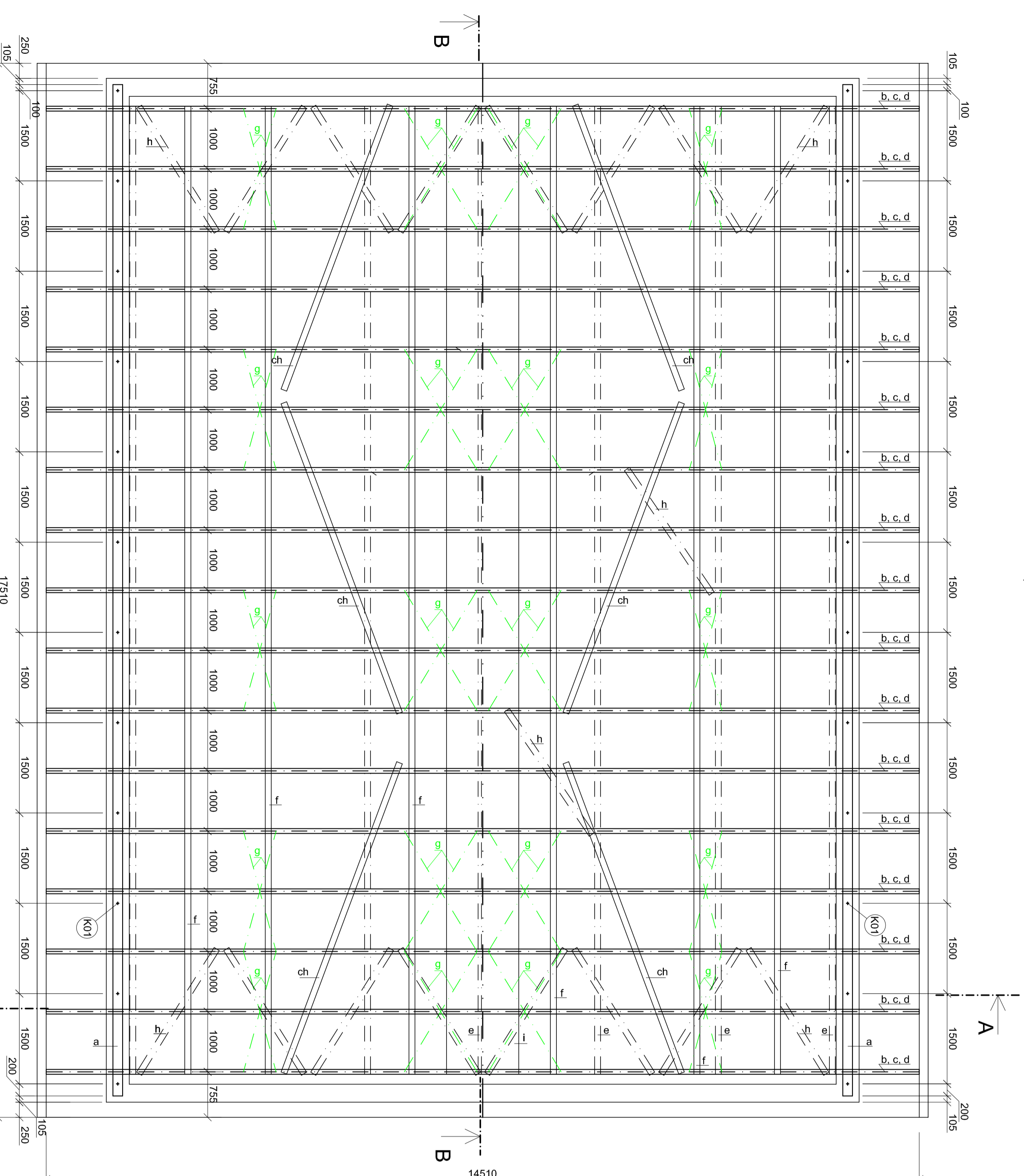
- Výpis věnců - kotováno na osu nosné výztuže
- Beton C 25/30 dle ČSN EN 206, konzistence S3, Dmax 16 mm, XC1-CI 0,2
- Ocel B 500B
- Podrobný návrh stropní konstrukce bude provedeno v prováděcí dokumentaci

± 0,000 = 434,85 m.n.m Bpv

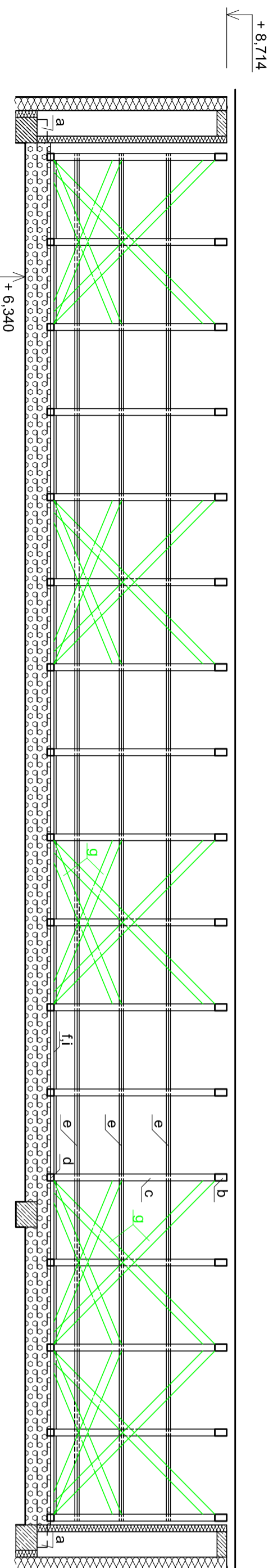


Vedoucí: Ing. Luděk Vejnová, Ph.D.	Vypracoval: Josef Mareš	
Místo stavby: Křákov, okres Domažlice		
Investor: Ondřej Mareš		MECHANIKY FAV ZČU Přeň
Název projektu:		Služební PD Rok 2017 Formát 8 x A4 Měřítko 1:50 Výkres č. D.2.1.6. Poré č.
Kompostárna a provozní objekty, Křákov		
Obsah:	S0-02 Strop 1.NP	

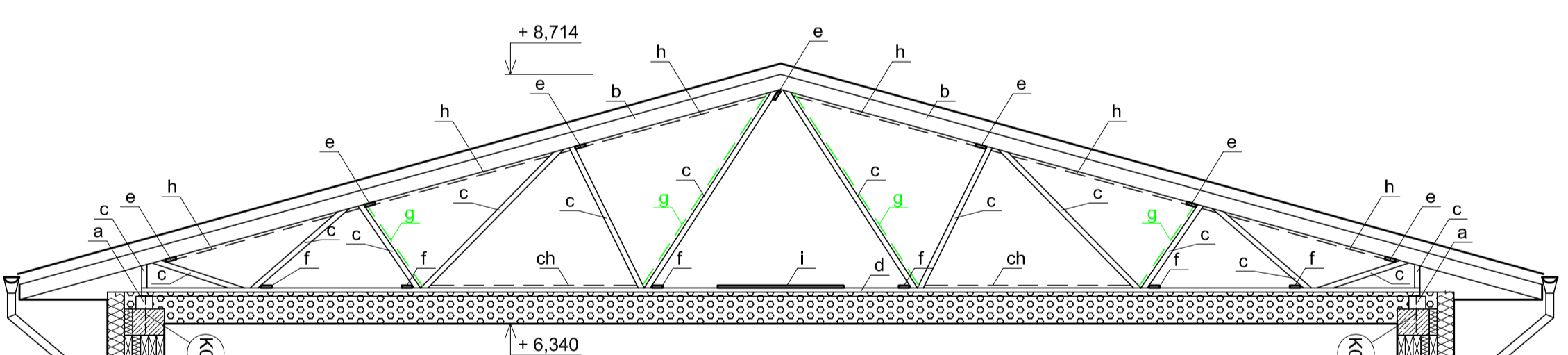
Krov, M 1:50



Řez B-B



Řez A-A



Výpis prvků:

Označení	Charakteristika	Profil (mm)
a	Pozednice	160/120
b	Horní pásnice vazníku	80/140
c	Diagonální vazník	80/50
d	Spodní pásnice vazníku	80/80
e	Podélný pás ve stýbnících - přikenné ztužení - horní pásnice	100/25
f	Podélný pás ve stýbnících - přikenné ztužení - spodní pásnice	100/25
g	Uhlopičené ztužení diagonál - přikenné ztužení	100/25
h	Uhlopičené ztužení horní pásnice - přikenné ztužení	100/25
ch	Uhlopičené ztužení spodní pásnice - přikenné ztužení	100/25
i	Přikenná lávka - šířky 1,2 m	100/25

Legenda:

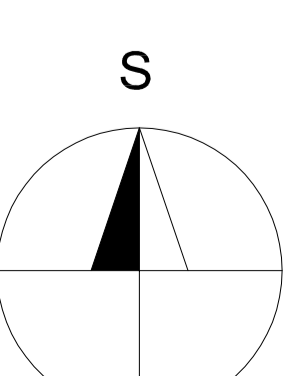
(K01)

Kotvení pozednice do věnce pomocí závitových tyčí M16 (chemický kotvených)

Poznámky:

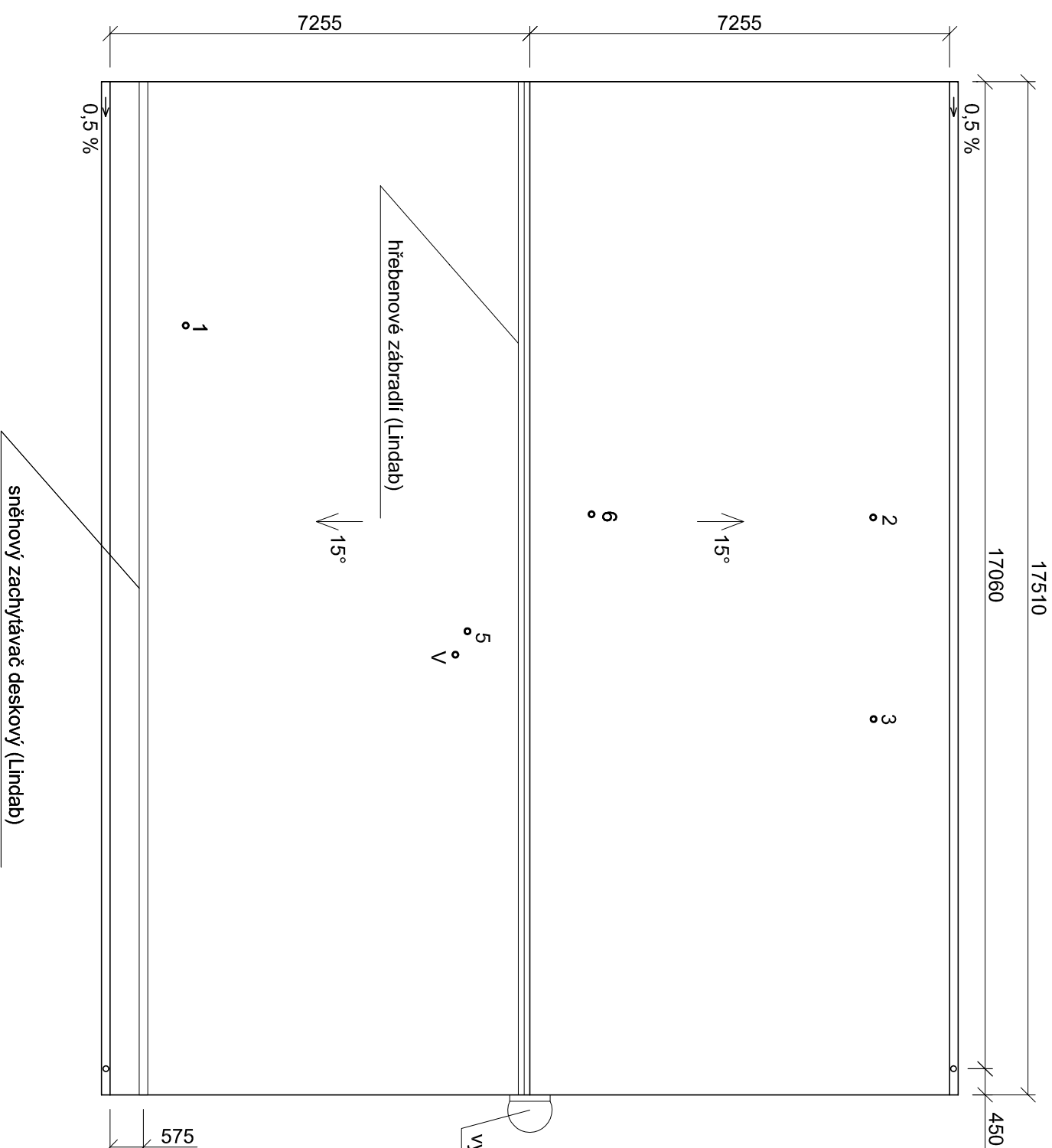
- Spole vazníku budou provedeny Gang-naily
- Spole přikenného ztužení s vazníkovou konstrukcí bude provedeno hřebíkovým spoj (hřebíky galvanicky pokovené)
- Provětrávání střešní konstrukce bude provedeno dle technických listů Gerard (na okapu střechy po celé její délce je otevřený otvor na výšku kontatáté překrytý polypropylenovým větracím pásem a hřeben střechy bude větrány hřebeněm směrem do exteriéru)
- Vazníky budou kotveny do pozednice
- Prvky vazníku impregnovati v celé ploše (doporučeno Lignox - E prof - impregnace pro preventivní účely a pro nové krovy)
- Třída použitého řeziva S 10 (C 24)
- Návrh krovu dle ČSN EN 1995-1
- Podrobný návrh střešní konstrukce bude provedeno v prováděcí dokumentaci

± 0,000 = 434,85 m.n.m Bpv



Vedoucí bakalářské práce Ing. Luděk Vojtara, Ph.D.	Vypracoval Josef Mareš	
Místo stavby: Krakov, okres Domažlice		
Investor: Ondřej Mareš		
Název projektu:	Kompostárna a provozní objekty, Křádkov	
Stupeň PD	DSP	
Rok	2017	
Formát	8 x A4	
Měřítko	1:50	
Obsah:	Výres č.	D.2.1.7.
	Foré č.	

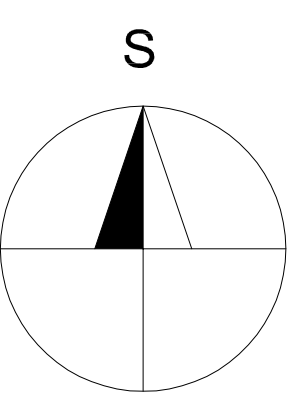
Půdorys střechy, M 1:100



Poznámky

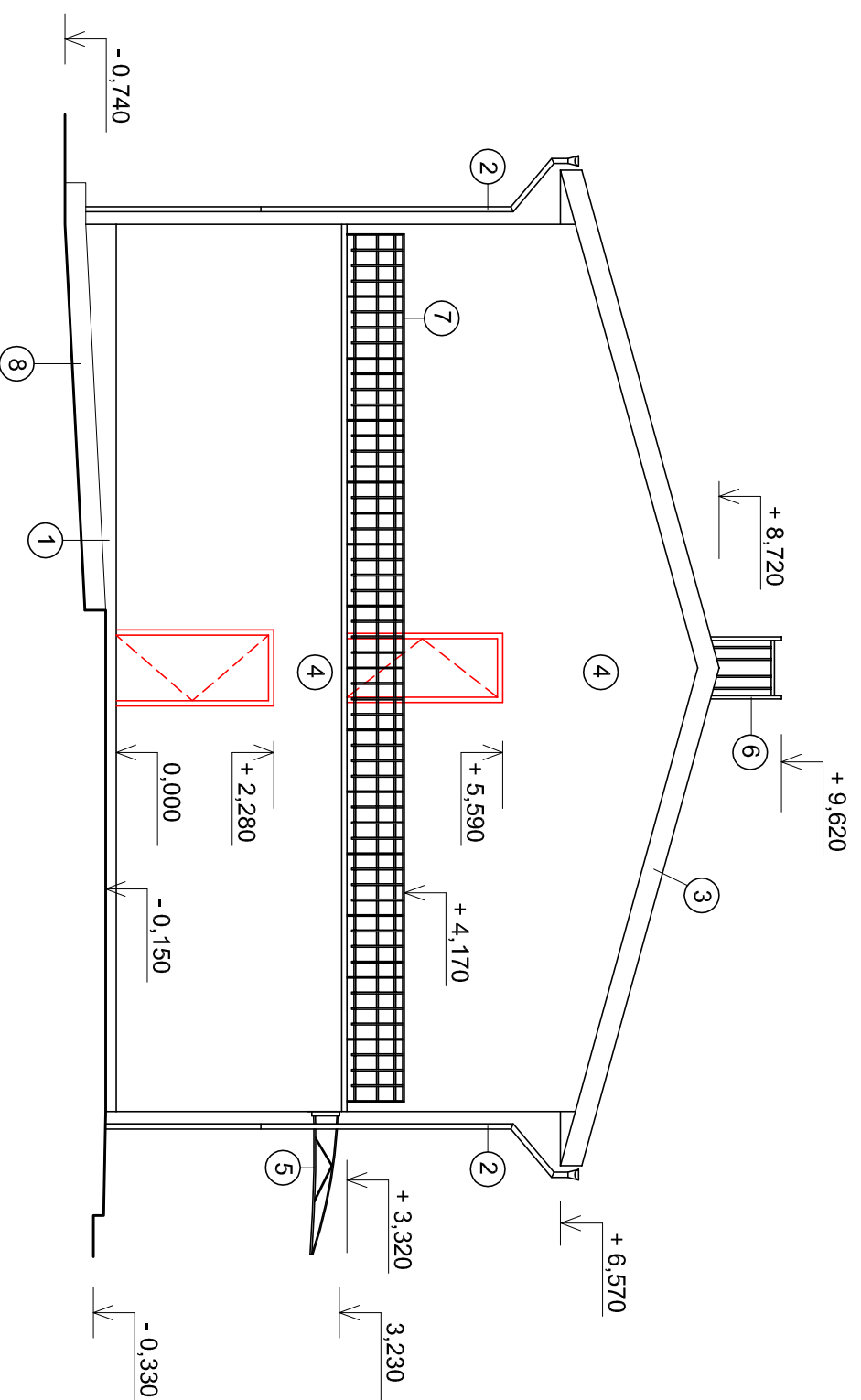
- Okapní žlaby, okapní svody z ocelového žárově pozinkovaného plechu Lindab Rainline
- Oplechování - měď
- Plechová profilovaná střešní krytina Gerard s přírodním kamenným posypem tl. 0,5 mm
- Provětrávání střešní konstrukce: cirkulace vzduchu je zajištěna - na okapu střechy po celé její délce je otevřený otvor na výšku kontralátě překrytý polypropylenovým větracím pásem a hřeben střechy je také větráný (otevřený pod hřebenáčem směrem do exteriéru)
- 1,2,3,5,6 větrací hlavice odpadního potrubí
- V větrací hlavice větracího potrubí
- Ostatní klempířské prvky střešní konstrukce budou od firmy Lindab dle ČSN 73 3610

± 0.000 = 434,85 m.n.m Bpv

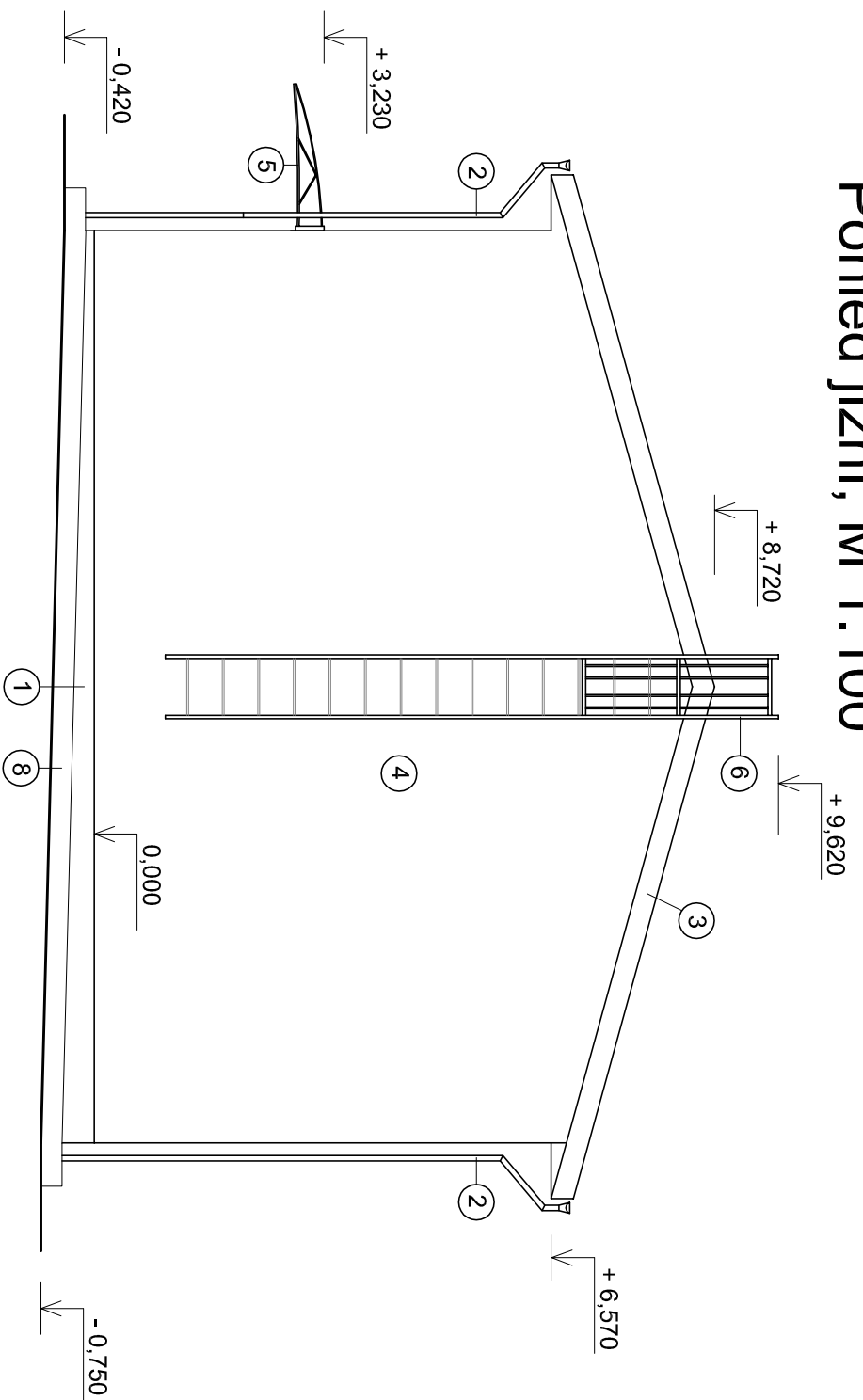


Vedoucí bakalářské práce	Vypracoval	katedra MECHANIKY	Stupeň PD DSP
Ing. Luděk Vejvara, Ph.D.	Josef Mareš		
Místo stavby: Křákov, okres Domažlice		FAV ZČU Plzeň	Rok 2017
Investor: Ondřej Mareš			Formát 2 x A4
Název projektu: Kompostárna a provozní objekty, Křákov		Měřítko 1:100	Výkres č. D.2.1.8.
Obsah: SO-02 Půdorys střechy		Paré č.	

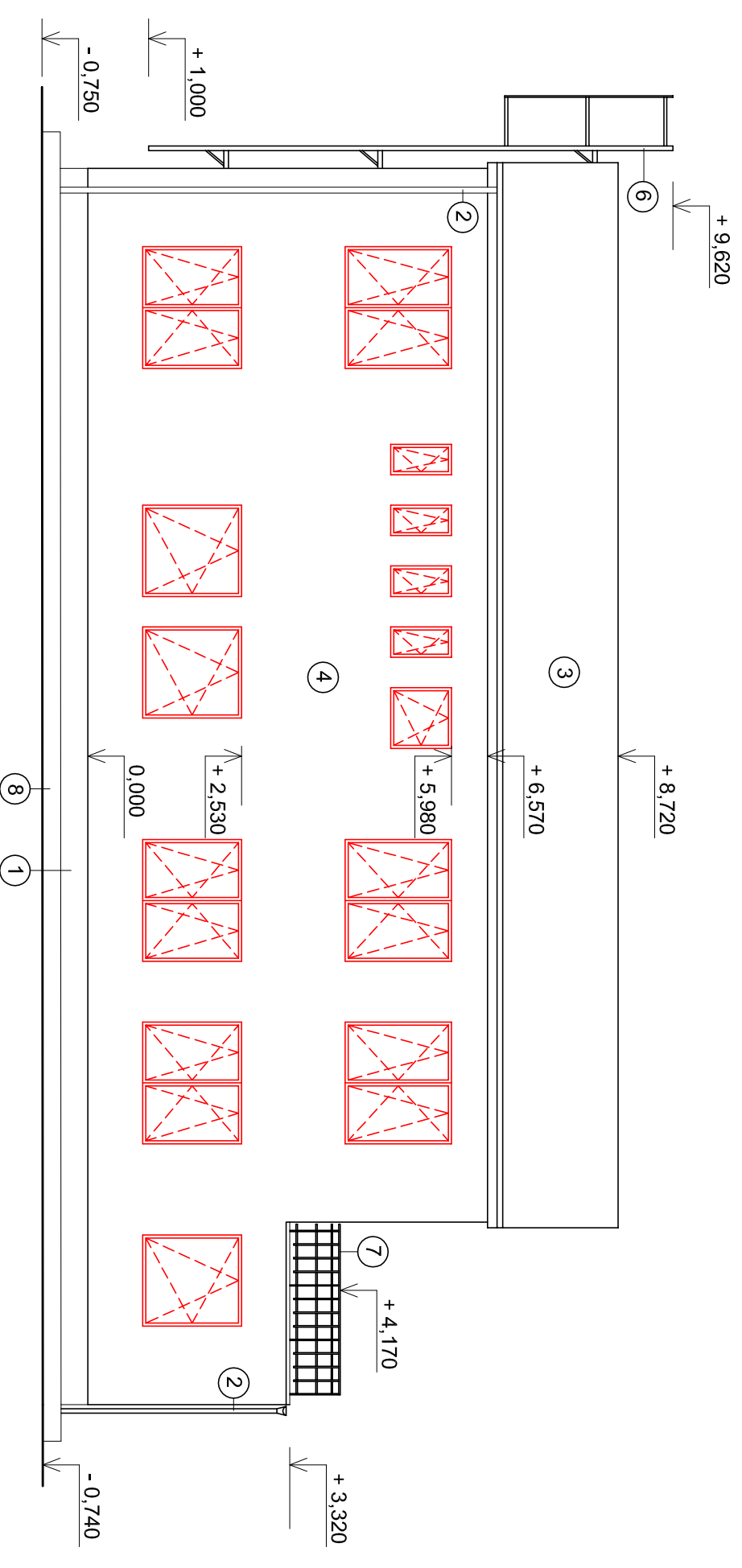
Pohled severní, M 1:100



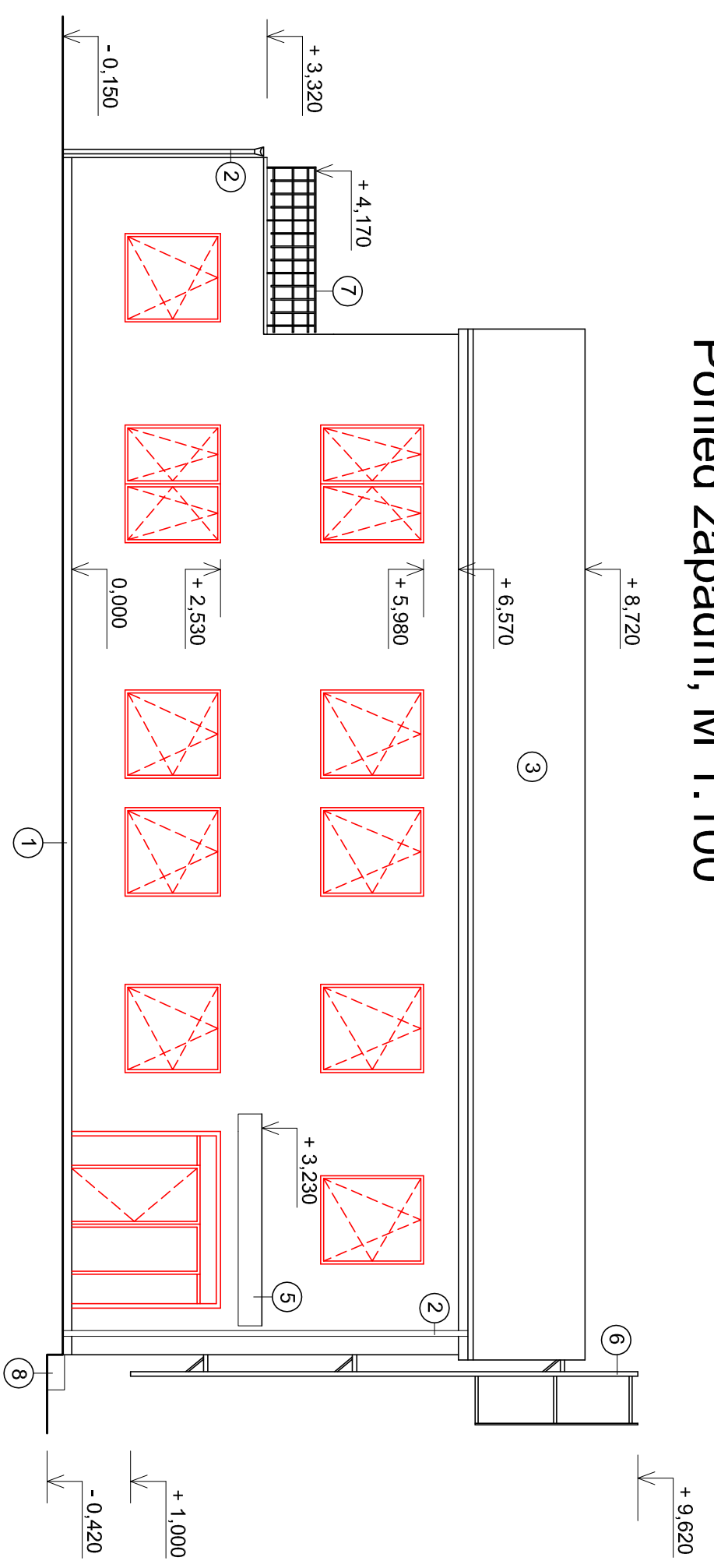
Pohled jižní, M 1:100



Pohled východní, M 1:100



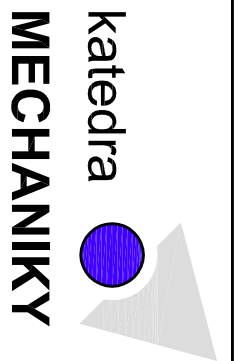
Pohled západní, M 1:100



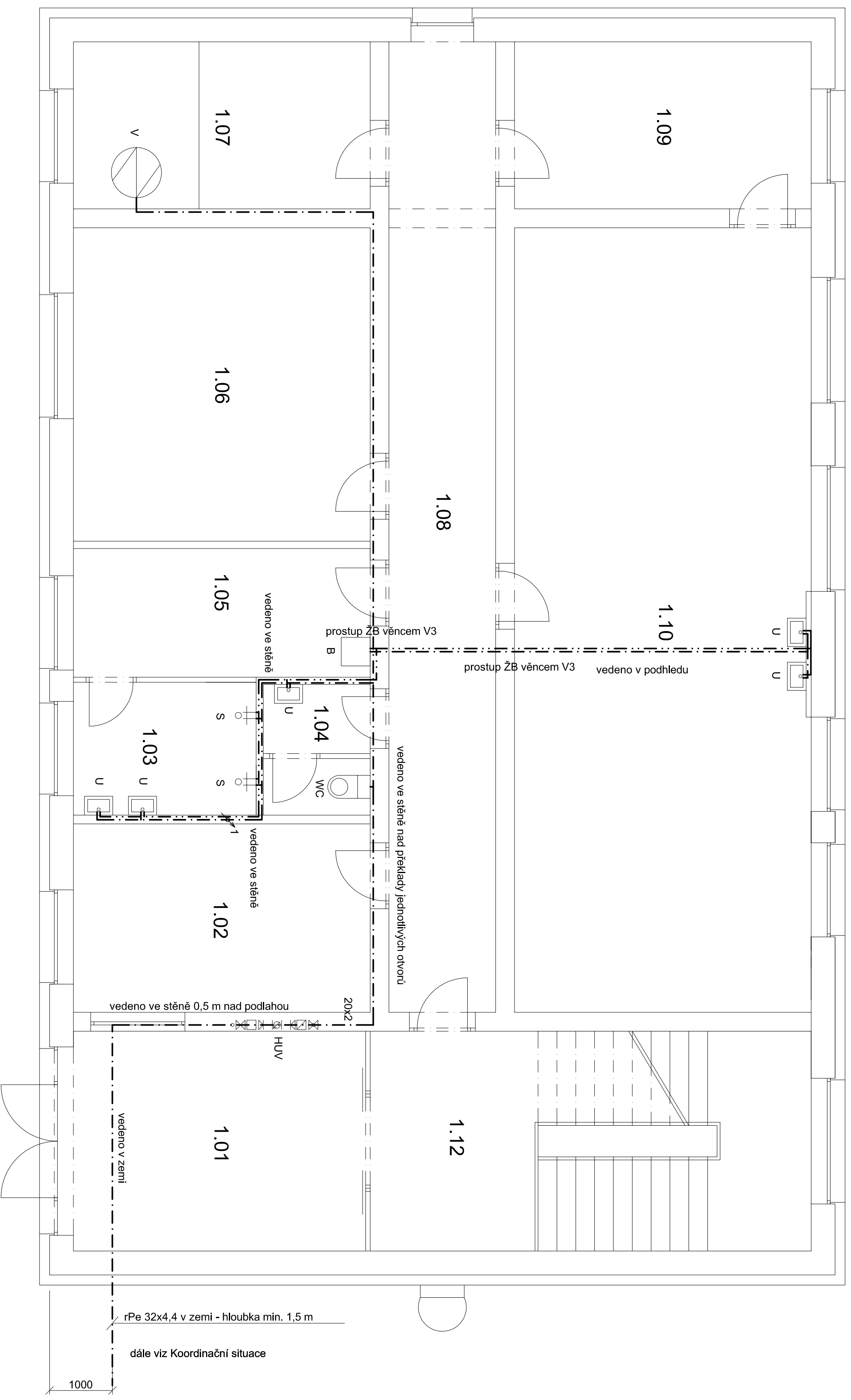
Legenda:

- ① Sokl Marmolit (dle výšky upraveného terénu)
- ② Okapový systém Lindab (ocelový zářové pozinkovaný plech)
- ③ Střešní plášť - Plechová profilovaná střešní krytina Gerard s přírodním kamenným posypem
- ④ Fasáda - probarvená silikátová omítka (barva dle výběru investora)
- ⑤ Vchodová stříška z polykarbonátu rozměru 3600 x 2000 mm (výrobce Pro Lux Max) - konstrukce pozinkovaná
- ⑥ Vylez na střechu (Lindab)
- ⑦ Zábudlí pozink (barva dle výběru investora)
- ⑧ Okapový chodníček (kašírek výšky 300 mm)

± 0.000 = 434,85 m.n.m Bpv

Vedoucí bakalářské práce	Vypracoval	
Ing. Luděk Vejvara, Ph.D.	Josef Maresš	
Místo stavby: Krčkov, okres Domažlice	Název projektu:	Kompostárna a provozní objekty, Krčkov
Investor: Ondřej Maresš		
Obsah:	Výkres č.	0.2.1.9.
	Paré č.	
	Slupeň PD	DSP
	Rok	2017
	Formát	6 x A4
	Měřítko	1:100

Půdorys 1.NP - vodovod, M 1:50



Legenda:

	Studená voda	U	- umyvadlo
	Teplá užitková voda	S	- sprchová baterie
	1 stoupačí potrubí skrz strop (studená voda)	WC	- závěsná záchodová mísa
		HUV	- hlavní uzávěr vody
		B	- bojler o objemu 120 l
		V	- výměník tepla tepelného čerpadla voda-vzduch

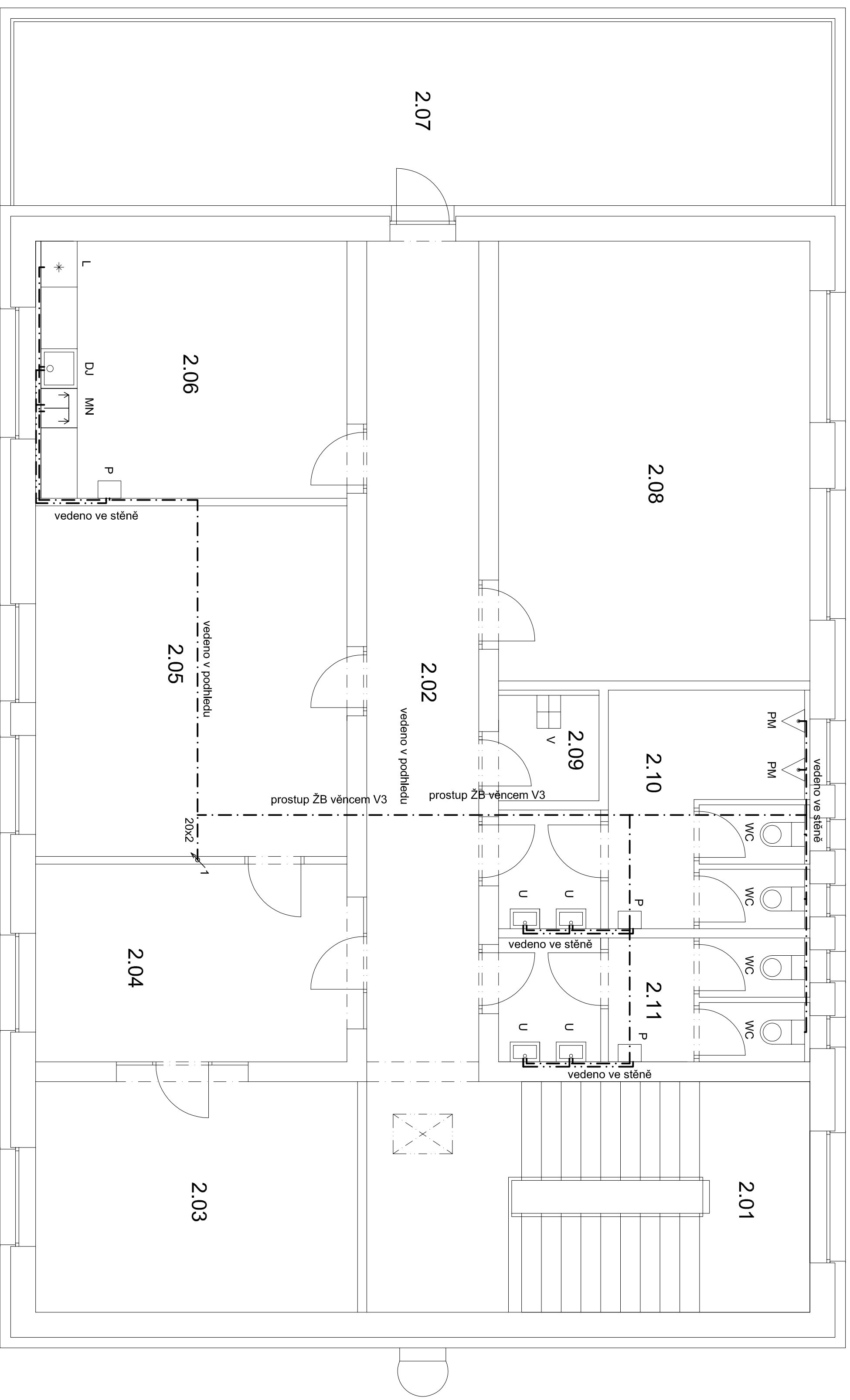
Zařizovací předměty:

Poznámky:

- Tepelné čerpadlo voda vzduch bude sloužit pouze k vytápění objektu.
- Velikost a výkon tepelného čerpadla určí topenář.

Vedoucí bakalářské práce		Vypracoval	
Ing. Luděk Vejvoda, Ph.D.		Josef Mareš	
Místo stavby: Křákov, okres Domazlice			
Investor: Ondřej Mareš			
Název projektu: Kompostárna a provozní objekt, Křákov			
Obsah:		SO-02 Půdorys 1.NP – vodovod	
katedra		FAV ZČU Plzeň	
MECHANIKY		Stupeň PD DSP	
Rok 2017		Formát 6 x A4	
Měřítko 1:50		Výkres č. D.2.3.2.	
Paré č.		Paré č.	

Půdorys 2.NP - vodovod, M 1:50

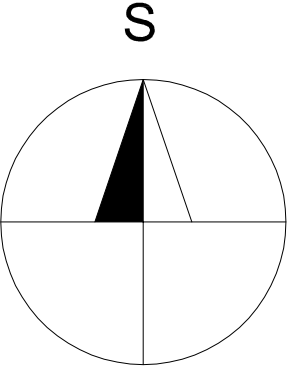


Legenda:

Zařizovací předměty:

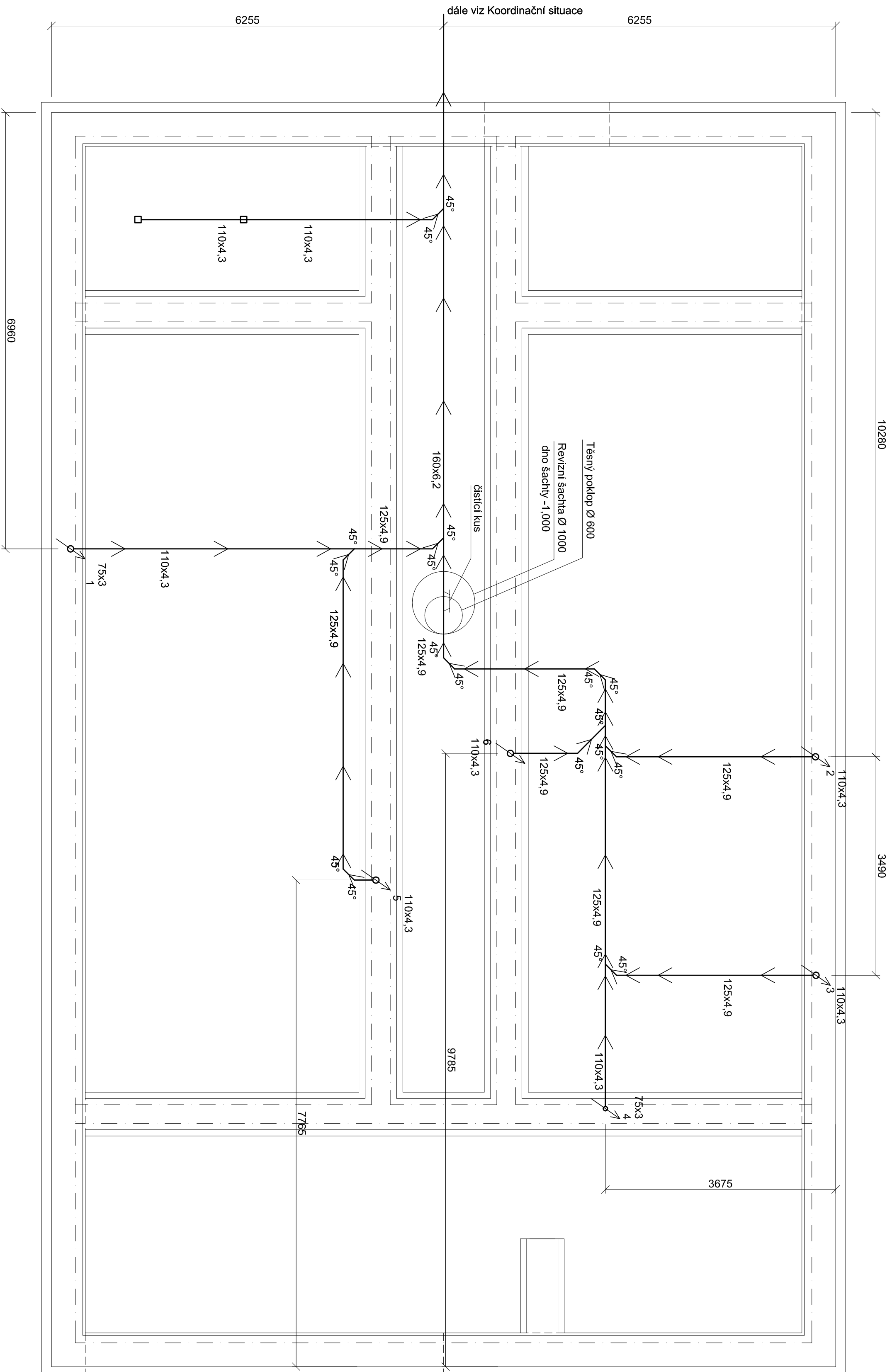
	Studená voda	DJ	- dřez
	Teplá užitková voda	MN	- myčka nádobí
		V	- vylévka
		U	- umyvadlo
		L	- lednice s připojením na vodu
		WC	- závěsná záchodová mísa
		P	- průtokový ohřívač o objemu 10 l

± 0.000 = 434,85 m.n.m BpV

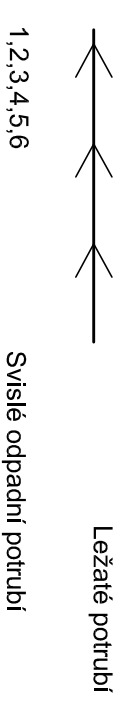


Vedoucí bakalářské práce	Vypracoval
Ing. Luděk Vejvára, Ph.D.	Josef Mareš
Místo stavby: Křákov, okres Domažlice	
Investor: Ondřej Mareš	
Název projektu:	
Kompostárna a provozní objekty, Křákov	
Obsah:	S0-02 Půdorys 2.NP – vodovod
katedra MECHANIKY	
FAV ZČU Plzeň	
Stupeň PD	DSP
Rok	2017
Formát	6 x A4
Měřítko	1:50
Výkres č.	D.2.3.3.
Paré č.	

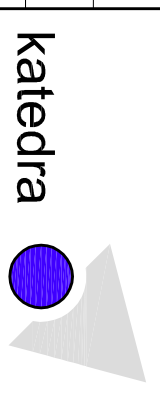
Základy - ležatá kanalizace, M 1:50



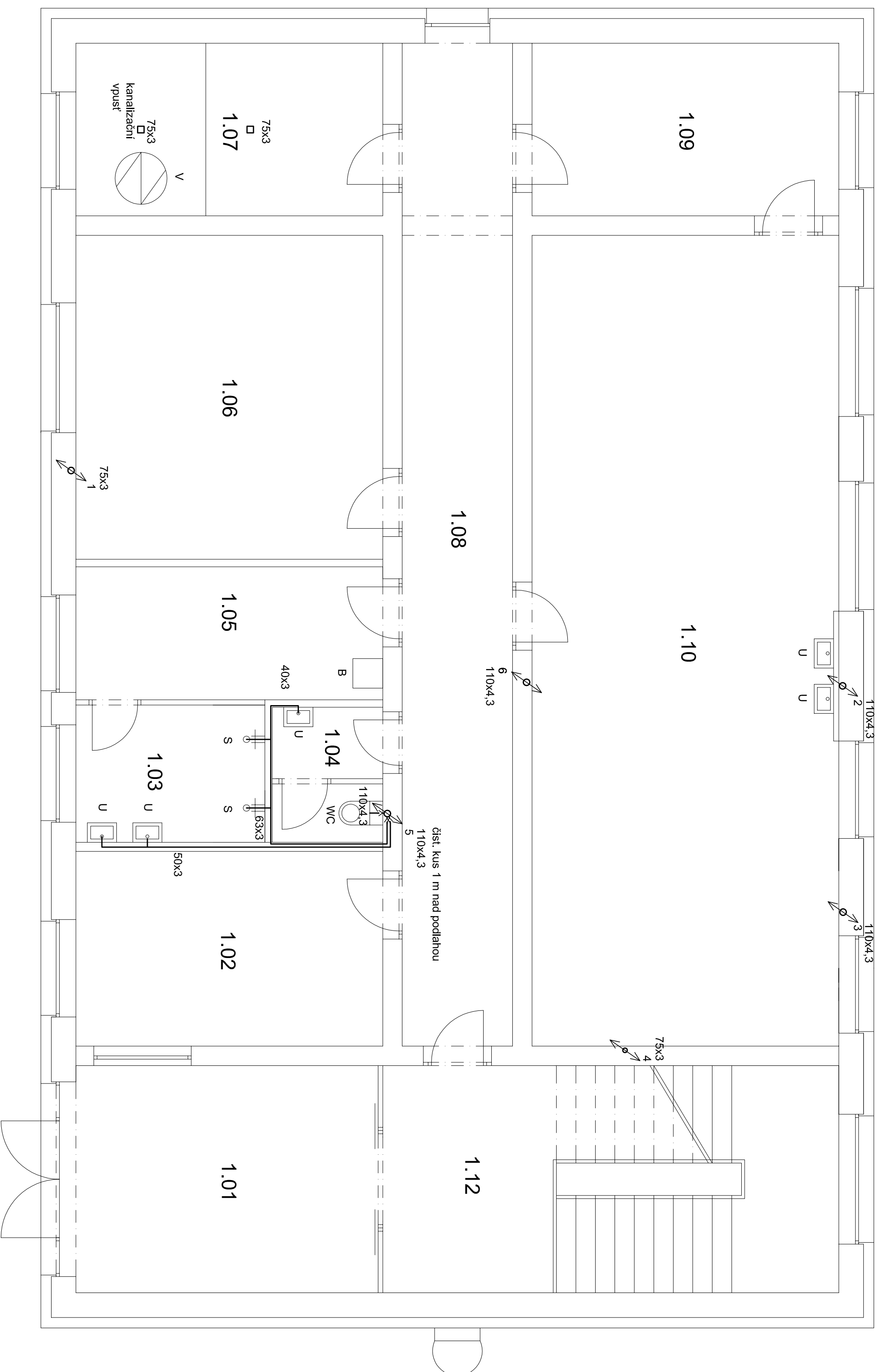
Legenda:



± 0.000 = 434,85 m.n.m Bpv

Vedoucí bakalářské práce	Vypracoval	
Ing. Luděk Vojtara, Ph.D.	Josef Mareš	
Místo stavby: Krákov, okres Domažlice		
Investor: Ondřej Mareš		
Název projektu:		
Kompostárna a provozní objekty, Krákov		
Obsah:	S0-02 Základy – ležatá kanalizace	
Stupeň PD	DSP	
Rok	2017	
Formát	6 x A4	
Měřítko	1:50	
Výkres č.	D.2.3.4.	
Poré č.		

Půdorys 1.NP - kanalizace, M 1:50



Legenda:

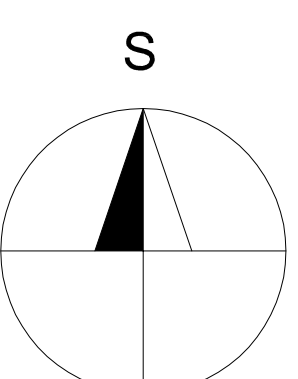
Zařizovací předměty:

1,2,3,4,5,6	Připojovací potrubí	U	- umyvadlo
		S	- sprchová baterie
		WC	- závěsná záchodová mísa
		HUV	- hlavní uzávěr vody
		B	- bojler o objemu 120 l
		V	- výměník tepla tepelného čerpadla voda-vzduch

Poznámky:

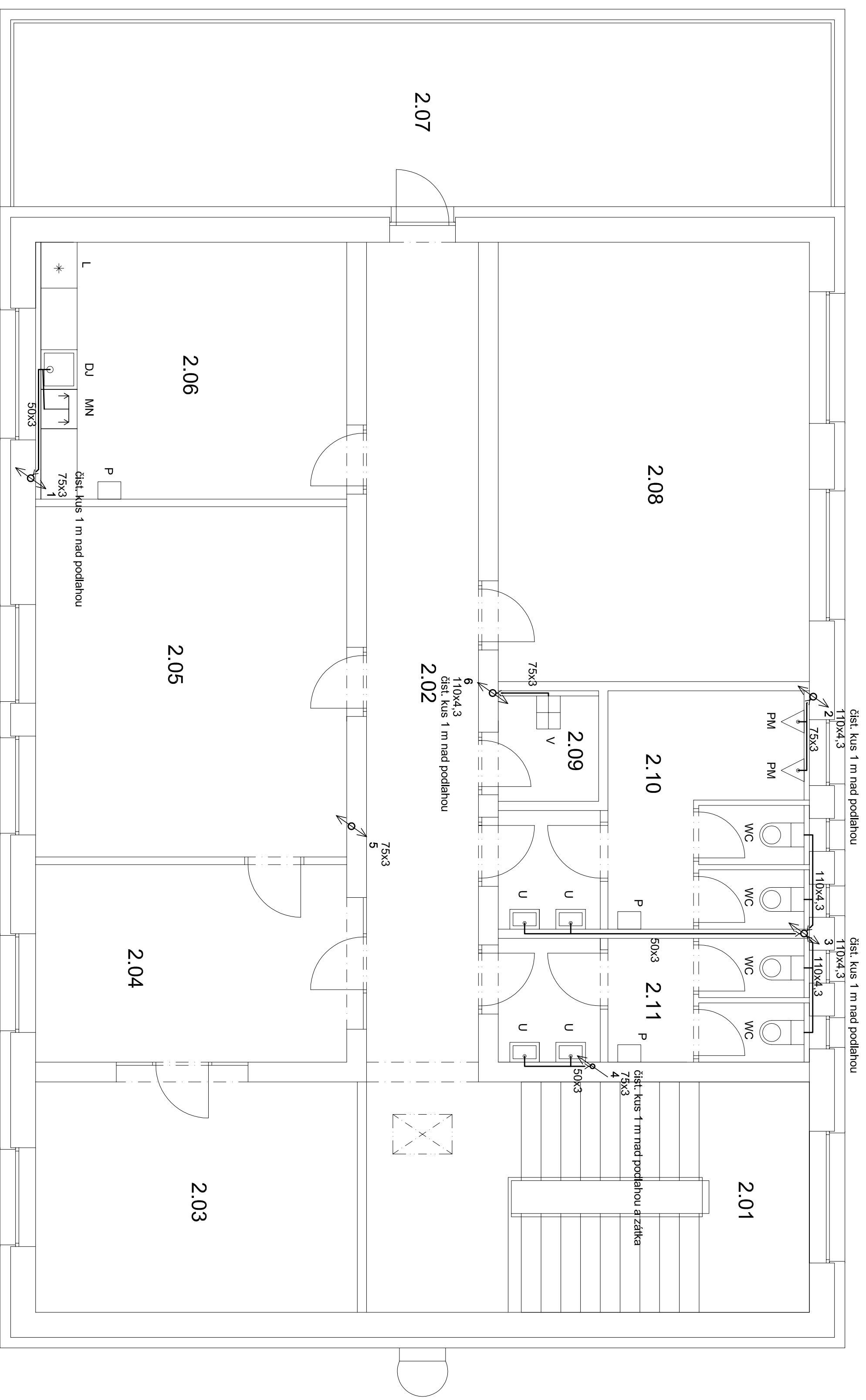
- Vyuštění kanalizace v úrovni podlahy bude přizpůsobeno skutečné použitým zařizovacími předměty.
- Tepelné čerpadlo voda vzduch bude sloužit pouze k vytápění objektu.

± 0.000 = 434,85 m.n.m BpV



Vedoucí bakalářské práce	Vypracoval	
Ing. Luděk Vejvoda, Ph.D.	Josef Mareš	
Místo stavby: Křákov, okres Domažlice		
Investor: Ondřej Mareš		
Název projektu:	Kompostárna a provozní objekt, Křákov	
Obsah:	S0-02 Půdorys 1.NP – kanalizace	
Stupeň PD	DSP	
Rok	2017	
Formát	6 x A4	
Měřítko	1:50	
Výkres č.	D.2.3.5.	
Paré č.		

Půdorys 2.NP - kanalizace, M 1:50



Legenda:

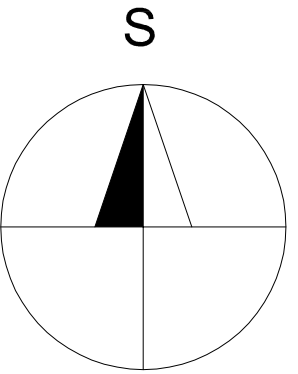
Zařizovací předměty:

Připojovací potrubí	DJ	MN	V	U	L	WC	P
1,2,3,4,5,6	- díez	- myčka nádobí	- vylevka	- umyvadlo	- lednice s připojením na vodu	- závěsná záchodová mísa	- příložkový ohříváč o objemu 10 l

Poznámky:

- Vyústění kanalizace v úrovni podlahy bude přizpůsobeno skutečně použitým zařizovacím předmětům

± 0.000 = 434,85 m.n.m Bpv



Vedoucí bakalářské práce	Vypracoval	
Ing. Luděk Vojtara, Ph.D.	Josef Mareš	
Místo stavby: Křákov, okres Domažlice		
Investor: Ondřej Mareš		
Název projektu:	Kompostárna a provozní objekty, Křákov	
Obsah:	S0-02 Půdorys 2.NP – kanalizace	
Služeň PD	DSP	
Rok	2017	
Formát	6 x A4	
Měřítko	1:50	
Výkres č.	D.2.3.6.	
Paré č.		