



**FAKULTA  
ARCHITEKTURY  
ČVUT V PRAZE**

## **Portfolio bakalářské práce**

Název projektu: Knihovna Milano

Místo stavby: Via Marina, Milano, Itálie

Vedoucí projektu: doc. MgA. Ondřej Císler, Ph.D.

Ústav: 15118 Ústav nauky o budovách

Vedoucí ústavu: prof. Ing. arch. Michal Kohout

Vypracovala: Alexandra Nikolić

Semestr: ZS 2023/24

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta architektury



## STUDIE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

### ATELIÉR CÍSLER PAZDERA

ZS 2022/23

Objekt studovny se nachází na rozlehlé, ačkoliv poněkud nevyužívané parcele, nacházející se podél budovy senátu. Přízemní, pavilonová stavba svou formou reaguje na stávající park; snaží se z něj vytěžit a zároveň do něj přinést nové kvality. Půdorysná stopa vzešla z konkrétního zaměření vzrostlých stromů, snahy o šetrnost k nim a o co nejefektivnější způsob jak stromy zachovat a zároveň vytvořit kompaktní dům s jasnou figurou.

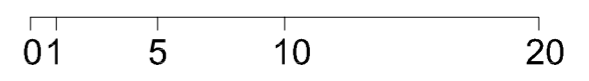
Stavba sestává z několika dílčích prostorů, orientovaných podle středové osy. Prostředek knihovny, dlouhý průchozí prostor, vnímám jako společenský prostor určený primárně pro setkávání. Z klikaticí se centrální části vyrůstají čtyři oddělené klidné studovny určené pro soustředěnější činnost. Dále je návštěvníkům k dispozici prodejna knih, kavárna a variabilní prostor, vhodný pro přednášky či workshopy.

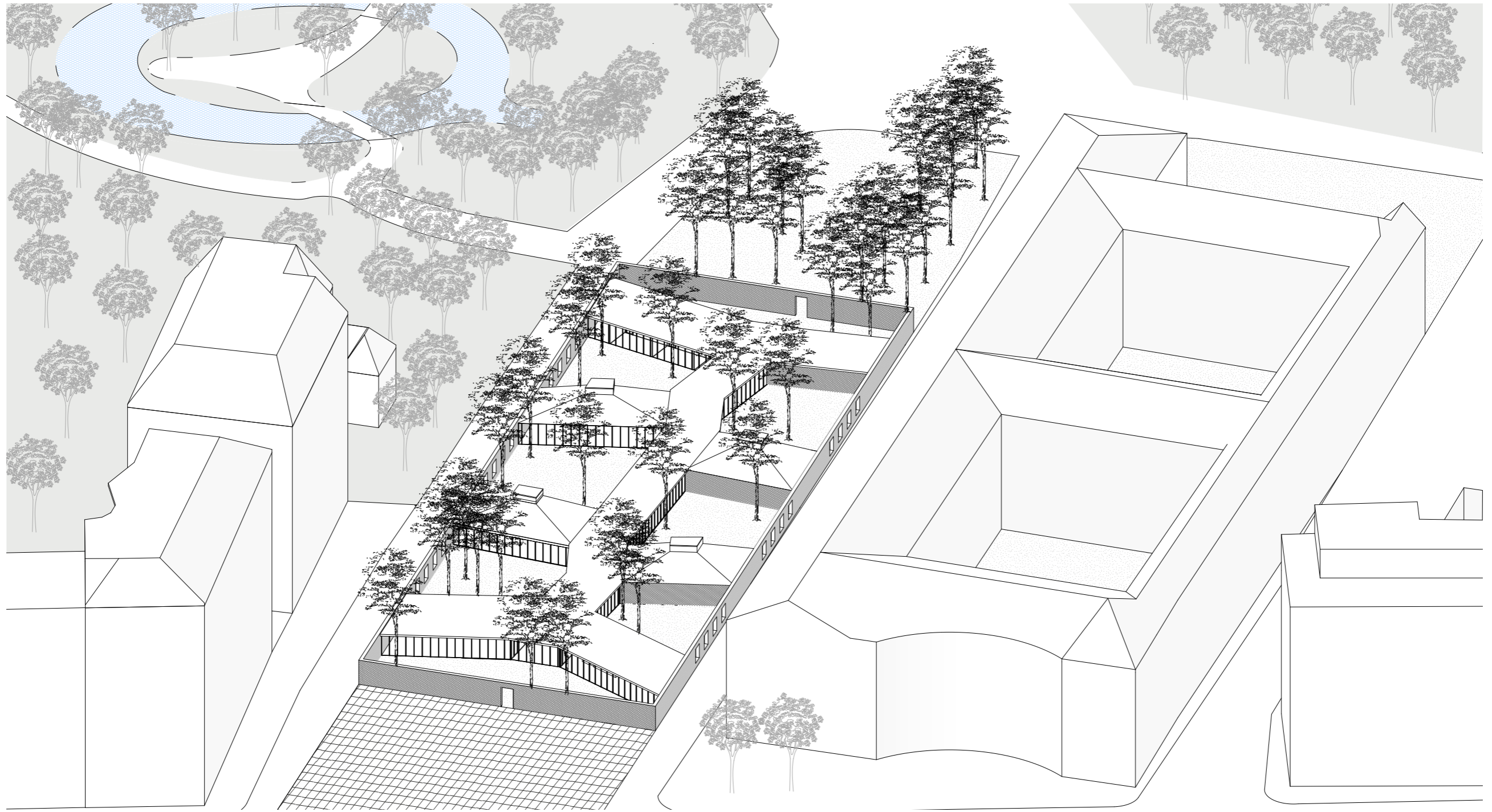
Rámec celé knihovny tvoří cihlová zeď, ohraničující celý komplex učeben a vytvářející mezi nimi využitelné prostory. V celém objektu se ve víceméně pravidelném rytmu střídají prosklené a plné stěny a zároveň vnitřní prostory s venkovními, což vše společně tvoří

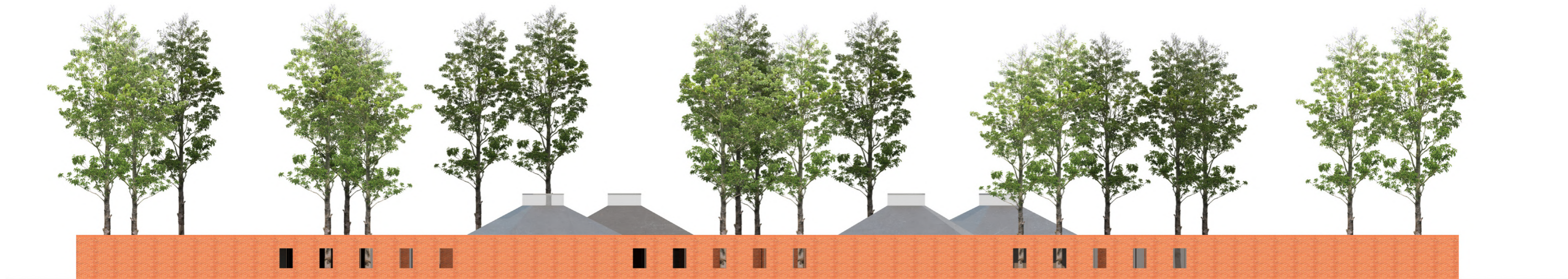
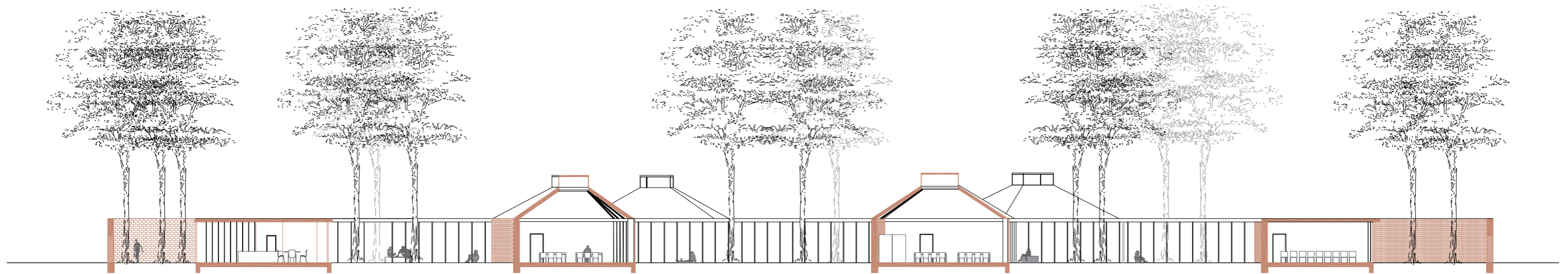
specifický typ prostorového uspořádání. Každá ze studoven včetně centrální části je orientovaná směrem do aspoň jednoho venkovního prostoru, se kterou je plynule propojena. Jejich integrální část tvoří stromy z původního parku v kombinaci s venkovním mobiliářem; venkovní prostory můžou být chápány jako prodloužení studoven, anebo naopak prostor k relaxaci. Knihovna je orientována směrem dovnitř, směrem do parku, který lemuje. Pro kontakt s okolním světem jsou v cihlových stěnách v exteriérových prostorech vyřezány otvory umožňující průhledy ven. Stavba si tak vytváří vlastní svět a zároveň neztrácí přehled o dění mimo ni.

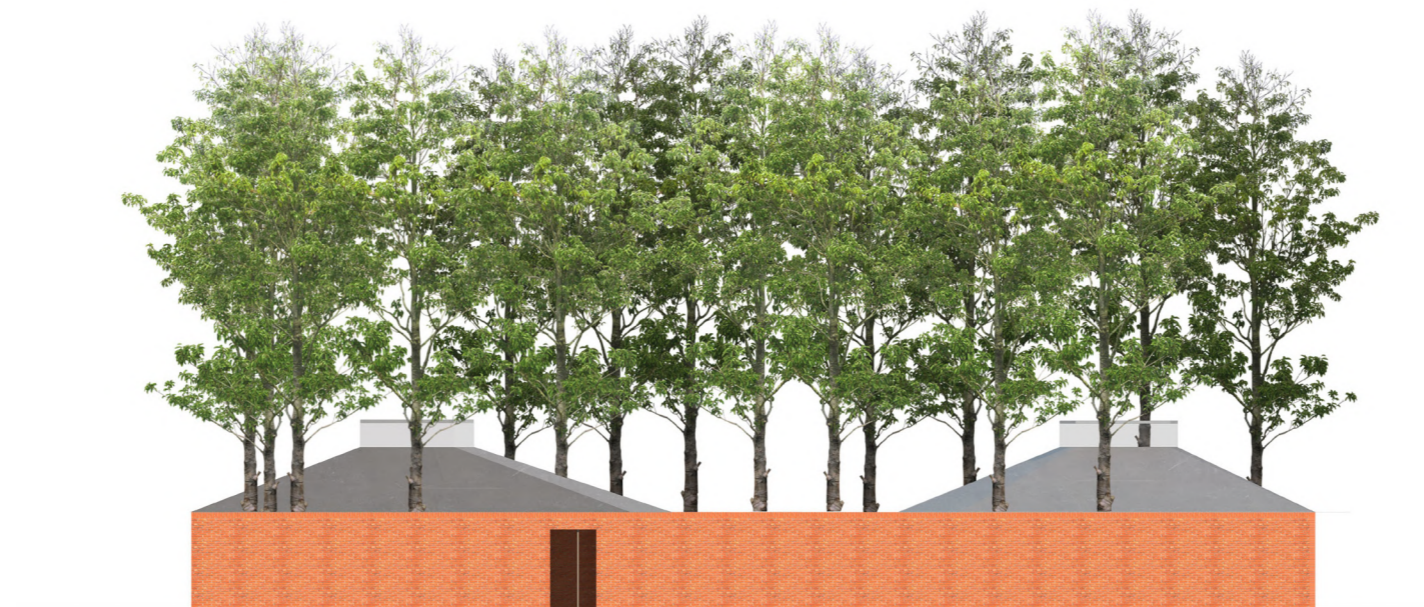
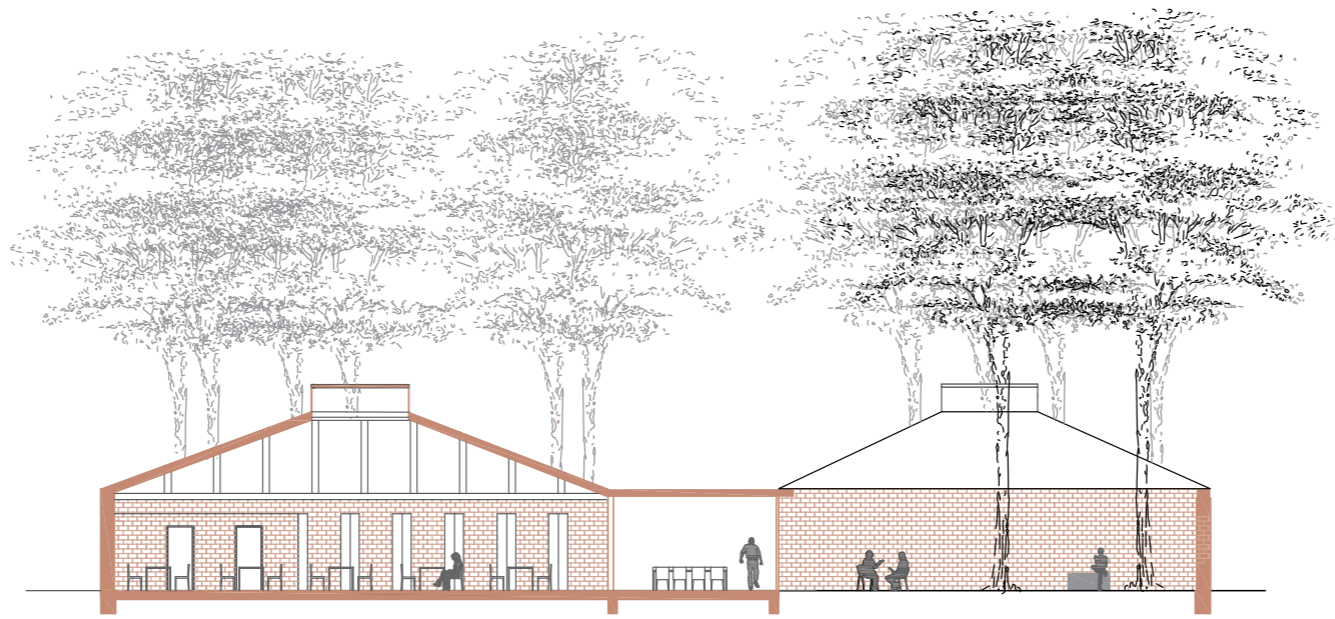
Použité materiály jsou zredukovány na cihlu, dřevo a sklo. Ve všech místnostech a zahrádkách v knihovně alternují stěny cihlové s lehkým obvodovým pláštěm. Pohled na cihlovou konstrukci se nabízí i z interiéru vzhledem k použitému typu fasády. Čtyři oddělené studovny, při pohledu zvenčí prorůstající za obvodovou stěnou, jsou koncipovány jako vůči zbytku objektu převýšené objekty, díky použitému typu konstrukce. Zastřešení u nich tvoří valbová střecha s dřevěným krovem; světlo navíc zajišťují světlíky na jejím vrchu. Pro materiálovou kompaktnost všech místností je v průchozí studovně a ostatních prostorech použita dřevěná plochá střecha s trámy.

Celý komplex míst různých charakterů utváří měkký organický celek, ve kterém vznikají příležitosti ať už pro odpočinek, soustředěné studium, setkávání s přáteli či návštěvu přednášek a kurzů. Do zanedbaného parku se snaží především vrátit život.













**FAKULTA  
ARCHITEKTURY  
ČVUT V PRAZE**

## **Bakalářský projekt**

Název projektu: Knihovna Milano

Místo stavby: Via Marina, Milano, Itálie

Vedoucí projektu: doc. MgA. Ondřej Císler, Ph.D.

Ústav: 15118 Ústav nauky o budovách

Vedoucí ústavu: prof. Ing. arch. Michal Kohout

Vypracovala: Alexandra Nikolić

Semestr: ZS 2023/24

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta architektury



## Obsah

### A. Průvodní zpráva

- A.1 Identifikační údaje
  - A.1.1 Údaje o stavbě
  - A.1.2 Údaje o žadateli
  - A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace
- A.2 Členění stavby na stavební objekty a technologická zařízení
- A.3 Seznam vstupních podkladů

### B. Souhrnná technická zpráva

- B.1 Popis území stavby
  - B.1.1 Charakteristika území a stavebního pozemku
  - B.1.2 Údaje o souladu s územním plánovací dokumentací
  - B.1.3 Výčet a závěry z provedených průzkumů a rozborů
  - B.1.4 Požadavky na demolice a kácení dřevin
  - B.1.5 Územně technické podmínky – napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu
  - B.1.6 Věcné a časové vazby stavby
- B.2 Celkový popis stavby
  - B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího využití
  - B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení
  - B.2.3 Celkové provozní řešení
  - B.2.4 Bezbariérové užívání stavby
  - B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby
  - B.2.6 Zásady požárně bezpečnostního řešení
  - B.2.7 Úspora energie a tepelní ochrana
  - B.2.8 Požadavky na prostředí
  - B.2.9 Vliv stavby na okolí
  - B.2.10 Ochrana před negativními účinky vnějšího prostředí
- B.3 Připojení na technickou infrastrukturu
- B.4 Dopravní řešení
- B.5 Vegetace a terénní úpravy
- B.6 Ekologie
  - B.6.1 Popis vlivů stavby na životní prostředí
  - B.6.2. Vliv na přírodu a krajinu
- B.7 Zásady organizace výstavby

### C. Situační výkresy

- C.1 Katastrální
- C.2 Koordinační

### D. Dokumentace objektu

#### D.1 Architektonicko–stavební řešení

##### D.1.1 Technická zpráva

- D.1.1.1 Architektonické a materiálové řešení
- D.1.1.2 Bezbariérové řešení stavby
- D.1.1.3 Konstrukční a stavebně technické řešení
- D.1.1.4 Stavební fyzika – tepelná technika, osvětlení, oslunění, hluk, vibrace
- D.1.1.5 Literatura a použité normy

##### D.1.2 Výkresová část

- D.1.2.1 Výkres základů 1:200 / 1:50
- D.1.2.2 Půdorys 1.NP 1:100
- D.1.2.3 Půdorys 1.NP – detailní výsek 1:50
- D.1.2.4 Půdorys střechy 1:200

- D.1.2.5 Řez A–A ' 1:50
- D.1.2.6 Řez B–B ' 1:50
- D.1.2.7 Řez C–C ' 1:50

- D.1.2.8 Pohled západní 1:150
- D.1.2.9 Pohled východní 1:150
- D.1.2.10 Pohled severní 1:100
- D.1.2.11 Pohled jižní 1:100

- D.1.2.12 Skladby střechy 1:10
- D.1.2.13 Skladby podlah 1:10
- D.1.2.14 Skladby stěn 1:10

- D.1.2.15 Detail A 1:5
- D.1.2.16 Detail B 1:5
- D.1.2.17 Detail C 1:5
- D.1.2.18 Detail D 1:5
- D.1.2.19 Detail E 1:5
- D.1.2.20 Detail F 1:5

- D.1.2.21 Seznam dveří
- D.1.2.22 Seznam prosklených výplní
- D.1.2.23 Seznam prosklených příček
- D.1.2.23 Seznam klempířských a zámečnických prvků

## D.2 Stavebně-konstrukční řešení

### D.2.1 Technická zpráva

D.2.1.1 Popis navržené konstrukce

D.2.1.2 Popis vstupních podmínek

D.2.1.2.1 Základové poměry

D.2.1.2.2 Sněhová oblast

D.2.1.2.3 Větrová oblast

D.2.1.2.4 Užité zatížení

D.2.1.6 Seznam použitých zdrojů

### D.2.2 Statický výpočet

D.2.2.1 Návrh a posouzení dřevěné krokvičky ve střešní konstrukci

D.2.2.2 Návrh a posouzení dřevěného lepeného vazníku ve střešní konstrukci

D.2.2.3 Návrh a posouzení ocelové vaznice ve střešní konstrukci

D.2.2.4 Návrh a posouzení ocelového sloupku

### D.2.3 Výkresová část

D.2.3.1 Výkres skladby střešní konstrukce

D.2.3.2 Výkres detailu připojení střešního vazníku k podélné ocelové vaznici 1:10

D.2.3.3 Výkres detailu připojení podélné vaznice k ocelovému sloupku 1:10

D.2.3.4 Detail spoje dřevěné krokvičky a dřevěného lepeného vazníku 1:10

D.2.3.5 Detail kotvení ocelového sloupku u železobetonového pasu 1:10

## D.3 Požárně-bezpečnostní řešení

### D.3.1 Technická Zpráva

D.3.1.1 Popis objektu

D.3.1.2 Rozdělení stavby do požárních úseků

D.3.1.3 Stanovení požárního zatížení

D.3.1.4 Stanovení požární odolnosti stavebních konstrukcí

D.3.1.5 Evakuace, stanovení druhu a kapacity únikových cest

D.3.1.6 Způsob zabezpečení stavby požární vodou

D.3.1.7 Stanovení počtu, druhu a rozmístění hasicích přístrojů

D.3.1.8 Posouzení požadavků na zabezpečení stavby PBZ

D.3.1.9 Zhodnocení technických zařízení stavby

D.3.1.10 Stanovení požadavků pro hašení požáru a záchranné práce

D.3.1.11 Použité podklady

### D.3.2 Výkresová Část

D.3.2.1 Situační výkres 1:250

D.3.2.2 Půdorys 1.NP 1:100

## D.4 Technika prostředí staveb

D.4.1 Technická zpráva

D.4.1.1 Popis objektu

D.4.1.2 Větrání, vzduchotechnika

D.4.1.3 Vytápění

D.4.1.4 Chlazení

D.4.1.5 Vodovod

D.4.1.6 Kanalizace

D.4.1.7 Hospodaření s dešťovou vodou

D.4.1.8 Elektrorozvody

D.4.1.9 Komunální odpad

### D.4.2 Výkresová část

D.4.2.1 Situační Výkres M 1:250

D.4.2.2 Půdorys 1.NP 1:100

## D.5 Zásady organizace výstavby

D.5.1 Technická zpráva

D.5.1.1 Návrh postupu výstavby řešeného pozemního objektu v návaznosti na ostatní stavební objekty stavby; vliv provádění stavby na okolí

D.5.1.2 Návrh zdvihacích prostředků, návrh výrobních, montážních a skladovacích ploch pro technologické etapy zemní konstrukce; hrubá spodní a vrchní stavba

D.5.1.3 Návrh zajištění a odvodnění stavební jámy

D.5.1.4 Návrh trvalých záborů staveniště s vjezdy a výjezdy na staveniště a vazbou na vnější dopravní systém

D.5.1.5 Ochrana životního prostředí během výstavby.

D.5.1.6 Rizika a zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, posouzení potřeby vypracování plánu bezpečnosti práce.

### D.5.2 Výkresová část

D.5.2.1 Situační výkres se zakreslením zařízení staveniště M 1:250

## D.6 Projekt interiéru

## E. Dokladová část



**FAKULTA  
ARCHITEKTURY  
ČVUT V PRAZE**

## **A. Průvodní zpráva**

Název projektu: Knihovna Milano

Místo: Via Marina, Milano, Itálie

Ústav: 15118 Ústav nauky o budovách

Vedoucí ústavu: prof. Ing. arch. Michal Kohout

Vedoucí práce: doc. MgA. Ondřej Císler, Ph.D.

Vypracovala: Alexandra Nikolić

Semestr: ZS 2023/24

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta architektury

### **A. Průvodní zpráva**

- A.1 Identifikační údaje
  - A.1.1 Údaje o stavbě
  - A.1.2 Údaje o žadateli
  - A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace
- A.2 Členění stavby na stavební objekty a technologická zařízení
- A.3 Seznam vstupních podkladů

## A.Průvodní zpráva

### A.1 Identifikační údaje

#### A.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: Knihovna Milano

Místo stavby: Via Marina, Milano – Itálie

Obec: Milano

Katastrální území: /

Parcelní číslo: /

Charakter stavby: Občanská vybavenost – Knihovna

#### A.1.2 Údaje o žadateli

Žadatel: Fakulta architektury ČVUT v Praze

Thákurova 9, 160 00, Praha 6 – Dejvice

#### A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Autorka: Alexandra Nikolić

Ateliér Císler–Pazdera

Fakulta architektury ČVUT v Praze

Thákurova 9, 160 00, Praha 6 – Dejvice

Vedoucí práce: doc. MgA. Ondřej Císler, Ph.D.

Konzultant architektonicko–stavební části: Dr. Ing. Petr Jůn

Konzultant stavebně konstrukční části: prof. Dr. Ing. Martin Pospíšil, Ph.D.

Konzultantka požární bezpečnosti: Ing. Marta Bláhová

Konzultantka techniky prostředí staveb: Ing. Zuzana Vyoralová, Ph.D.

Konzultantka zásad organizace výstavby: Ing. Radka Navrátilová, Ph.D.

Konzultant Interiéru: doc. MgA. Ondřej Císler, Ph.D.

### A.2 Členění stavby na stavební objekty a technologická zařízení

#### Stavební objekty

S01 Hrubé terénní úpravy

S02 Budova knihovny

S03 Zpevněné plochy

S04 Přípojka vodovod

S05 Přípojka elektřina

S06 Přípojka kanalizace

S07 Vrty tepelné čerpadlo

S08 Přípojky akumulární nádrže

S09 Čisté terénní úpravy

### A.3 Seznam vstupních podkladů

Studie k bakalářské práci vypracovaná v ateliéru Císler–Pazdera v zimním semestru 2022/2023

Mapové podklady

Geologické vrty provedené Českou geologickou službou

Studijní materiály vydané Fakultou architektury ČVUT v Praze

Studijní materiály vydané Českým vysokým učením technickým v Praze

České technické normy a vyhlášky

Technické listy výrobců

Dokumentace byla vyhotovena dle platných norem a právních předpisů



**FAKULTA  
ARCHITEKTURY  
ČVUT V PRAZE**

## **B. Souhrnná technická zpráva**

Název projektu: Knihovna Milano

Místo: Via Marina, Milano, Itálie

Ústav: 15118 Ústav nauky o budovách

Vedoucí ústavu: prof. Ing. arch. Michal Kohout

Vedoucí práce: MgA. Ondřej Císlar, Ph.D.

Vypracovala: Alexandra Nikolić

Semestr: ZS 2023/24

### **B. Souhrnná technická zpráva**

#### **B.1 Popis území stavby**

- B.1.1 Charakteristika území a stavebního pozemku
- B.1.2 Údaje o souladu s územním plánovací dokumentací
- B.1.3 Výčet a závěry z provedených průzkumů a rozborů
- B.1.4 Požadavky na demolice a kácení dřevin
- B.1.5 Územně technické podmínky – napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu
- B.1.6 Věcné a časové vazby stavby

#### **B.2 Celkový popis stavby**

- B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího využití
- B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení
- B.2.3 Celkové provozní řešení
- B.2.4 Bezbariérové užívání stavby
- B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby
- B.2.6 Zásady požárně bezpečnostního řešení
- B.2.7 Úspora energie a tepelní ochrana
- B.2.8 Požadavky na prostředí
- B.2.9 Vliv stavby na okolí
- B.2.10 Ochrana před negativními účinky vnějšího prostředí

#### **B.3 Připojení na technickou infrastrukturu**

#### **B.4 Dopravní řešení**

#### **B.5 Vegetace a terénní úpravy**

#### **B.6 Ekologie**

##### **B.6.1 Popis vlivů stavby na životní prostředí**

##### **B.6.2 Vliv na přírodu a krajinu**

#### **B.7 Zásady organizace výstavby**

## B.1 Popis území stavby

### B.1.1 Charakteristika území a stavebního pozemku

Zadaný pozemek se nachází v centru města Milano v Itálii. Jedná se o městský park obdélníkového tvaru o ploše cca 4500 m<sup>2</sup>. Terén je rovinný, se zanedbatelným výškovým rozdílem 20 cm na délku 140 metrů.

Park je lemovaný

z obou delších stran ulicemi Via Marina, na které se kolmo napojuje hlavní silnice Via Senato. Ze všech stran

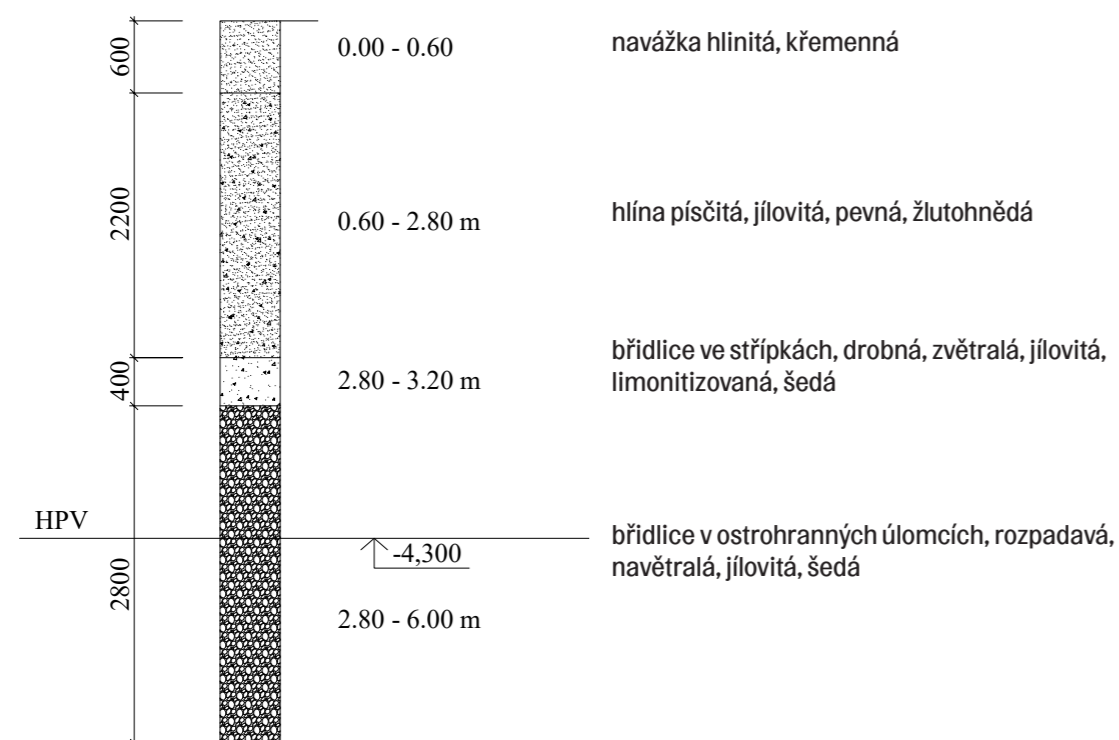
k pozemku přiléhají silniční komunikace; na sever od pozemku se z pěší komunikace vstupuje do bytových domů a k nim příslušícím soukromým dvorům. Z jižní strany se nachází vstup do budovy Palazzo del Senato. Samotný park i jeho bezprostřední okolí se nyní nacházejí ve značně zanedbaném stavu; veřejný prostor kolem pozemku je využíván převážně jako parking. Jediným stávajícím objektem na pozemku je menší čerpací stanice na východní straně pozemku.

### B.1.2 Údaje o souladu s územní plánovací dokumentací

Pozemek je v majetku města Milano, v rámci územně plánovací dokumentace se nepočítá s jeho zastavěním. Jedná se o ideové zadání, které reaguje na nedostatek městských knihoven v centru Milana a snaží se nabízet alternativu k plánované výstavbě centra BEIC na okraji města.

### B.1.3 Výčet a závěry z provedených průzkumů a rozborů

Vzhledem k umístění objektu v Miláně byl ke stanovení základových poměrů vybrán modelový geologický vrt na území Prahy z podobného prostředí městského parku. Pro zpracování práce byl využit vrt číslo 580811 provedený roku 1990 v parku Stromovka, v nadmořské výšce 180 m n.m. BpV, do hloubky 9,90 m. Ustálená hladina podzemní vody je uvedena 0,9 m pod povrchem. Základová spára se nachází v hloubce 1,6 m, 1,8 m a 2,2 m



### B.1.4 Požadavky na demolice a kácení dřevin

Podkladem pro návrh byla mapa města se zaměřenými stromy na zadané parcele. Budova knihovny svým půdorysným tvarem interaguje se stávající sítí vzrostlých platanů; 70 % stromů na pozemku bude v rámci návrhu zachováno, zbytek bude odstraněn, viz výkres č. D.5.1.

Čerpací stanice na východní straně pozemku bude pro stavbu knihovny zdemolována.

### B.1.5 Územně technické podmínky – napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Pozemek je ze všech stran dobře dostupný autem i městskou hromadnou dopravou – v bezprostřední blízkosti se nachází stanice metra a zastávky autobusů. Projekt nepočítá s možností parkování na pozemku, vzhledem k bezproblémové dostupnosti knihovny prostřednictvím městské hromadné dopravy. Plochy po obvodu pozemku, které nyní slouží k parkingu, budou nahrazeny veřejnými prostranstvími; jejich bližší řešení není předmětem bakalářské práce.

### B.1.6 Věcné a časové vazby stavby

Stavba je navrhována jako trvalá. Součástí realizace bude i kultivace okolního parku a veřejného prostoru.

## B.2 Celkový popis stavby

### B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího využití

Předmětem projektu je návrh jednopodlažní studovny s knižním fondem v městském parku ve městě Milano. Návrh odpovídá na současný problém nedostatku knihoven a veřejných studoven ve městě a poskytuje obyvatelům města příležitosti k individuálnímu studiu, setkávání i relaxaci. Zároveň zatraktivňuje park a jeho přilehlé okolí veřejnosti, kultivuje veřejný prostor.

### B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

Cílem projektu je adekvátně reagovat na kontext městského parku, který se v současnosti nachází v zanedbaném stavu. Uspořádání knihovny vychází z konkrétního zaměření vzrostlých stromů na pozemku. Členitá hmota knihovny se svou půdorysnou stopou vyhýbá stromům a snižuje nutnost jejich vykácení; zároveň tím vzniká jasně definovaná figura budovy. Budova sestává z centrální průchozí studovny, na kterou je napojeno několik objemů dle potřebných funkcí knihovny. Z každého typu prostoru je umožněn přístup ven do polouzavřeného dvora prostřednictvím posuvných otvíravých dveří ve fasádě. Knihovna je tak plynule propojena s exteriérem a otevřená široké veřejnosti.

V širším kontextu projekt počítá s celkovou kultivací okolních veřejných prostorů a vytvoření vazeb na okolí. Ze západní strany je místo současného místa k parkování vytvořeno veřejné prostranství a předprostor knihovny. Podobný prostor vzniká i před druhým hlavním vstupem z východní strany objektu. Z jižní strany je zprostředkován vstup do kavárny. Severní vstup do celého objektu navazuje na vstupní bránu do přilehlého parku Giardino della Villa Belgiojoso Bonaparte. Ze severní i jižní strany knihovny je vytvořena pěší komunikace pro větší bezpečnost a komfort při pohybu návštěvníků.

Objekt je založen na základových pasech šíře 400 až 700 mm do nezámrzné hloubky. V rámci celé knihovny se střídají plné a prosklené stěny; svislými nosnými konstrukcemi jsou keramické tvárnice, nebo ocelové sloupy v případě prosklených stěn. Obvodové konstrukce tvoří lícové zdivo v kombinaci s lehkým obvodovým pláštěm (sloupko-příčková fasáda). Dále je budova doplněna o nenosné zděné a skleněné příčky oddělující od sebe jednotlivé funkce knihovny. Prostorová tuhost, ochrana před vlivem horizontálních sil, je ve vybraných místech zajištěna zavětrováním diagonálními ztužidly – ocelovými lany.

Střešní konstrukce je zhotovena ze střešních nosníků z lepeného lamelového dřeva výšky 280 až 360 mm. Společně s nimi spolupůsobí dřevěné krokvičky 200 x 100 mm a tuhá deska z překližky zajišťující tuhost ve střešní rovině. Dřevěné nosníky jsou uloženy na průběžném ocelovém profilu vaznice HEB160, která je propojena s ocelovými sloupy profilu jakl 100x100x5 mm, umístěných od sebe průměrně ve vzdálenosti 4,5 metru. V místnostech s většími rozpony doplňuje dřevěnou konstrukci střechy vzpínadlo z ocelových lan (Viz část D.2 Stavebně konstrukční řešení).

### B.2.3 Celkové provozní řešení

Půdorysné schéma je definováno centrální průchozí studovnou napodobující svým tvarem osu parku, se kterou se prolínají uzavřené studovny a další knihovní prostory. Centrální podlouhlý prostor je koncipovaný jako studovna určena primárně k setkávání. K prostřední studovně jsou připojeny dvě uzavřené tiché studovny a dvě menší studovny s knihovním fondem. V prostředku knihovny je navržen neformální prostor pro společné studium či setkávání, společně s hygienickým a technickým zázemím. V hlavní vstupní studovně na západní straně objektu má návštěvník možnost registrace, vypůjčení a vrácení knih. Součástí budovy je také kavárna přístupná veřejnosti. Na východním okraji objektu je navržena technická část se skladem a zázemím tepelného čerpadla vytápějící celý objekt.

### B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Vzhledem k jednopodlažnosti knihovny nejsou v objektu navrženy žádné vertikální komunikace. Maximální výškový rozdíl v rámci objektu je 2 cm u vstupů do budovy. Interiérové povrchy jsou protiskluzové a vhodné pro pohyb osob na inv. vozíku. Zpevněné povrchy v exteriéru, v předprostorech knihovny, jsou spádovány ve sklonu 2 %. Pro přístupové cesty v parkové části v okolí stromů se předpokládá stabilizování zeminy, čímž vznikají podmínky vhodné pro příležitostný pohyb osob na invalidním vozíku, nedochází k probořování kol. Přízemní objekt i jeho okolí zcela vyhoví požadavkům na bezbariérovost ve všech jeho částech.

### B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Budova je navržena tak, aby při jejím užívání nenastalo riziko úrazu. Návrh splňuje požadavky dle nařízení Evropského parlamentu a Rady EU č. 305/2011 a vyhlášky č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby. Při provádění stavby budou dodržovány zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Předpokládá se užívání v souladu s projektem a technickými předpisy výrobců materiálů a stavebních řešení.

### B.2.6 Zásady požárně bezpečnostního řešení

Návrh splňuje zásady požární bezpečnosti podle ČSN 73 0802 a dalších platných norem (viz část D.3 – Požárně bezpečnostní řešení). Objekt je rozdělený do 11 požárních úseků, které jsou od sebe odděleny konstrukcemi s požární odolností. U jednotlivých úseků je určena maximální osazenost osobami; všechna místa v objektu vyhoví požadavkům na evakuaci. Požárně nebezpečný prostor knihovny nezasahuje do sousedních objektů.

Viz část D.3 – Požárně bezpečnostní řešení.

### B.2.7 Úspora energie a tepelná ochrana

Obvodové konstrukce objektu jsou navrženy tak, aby splňovaly normové hodnoty součinitele prostupu tepla UN,20 dle ČSN 73 0540-2:2007 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky, v aktuálním znění. Celková potřeba energie na vytápění je 154,1 kW. Energetický štítek budovy = B. Viz část D.1.1.4. a D.4.

### B.2.8 Požadavky na prostředí

Stavba je navržena v souladu s požadavky na hygienické parametry v oblasti vytápění, větrání, odvod splaškové vody, zásobování vodou a další profese. Objekt je větrán kombinací přirozeného větrání a rovnotlakového větrání s rekuperací tepla. Hygienické zázemí je větráno podtlakově. Primárním zdrojem tepla je tepelné čerpadlo země/voda, vytápějící objekt prostřednictvím desítky topných kabelů vedených v kanálku v podlaze. Viz část D.4 Technika prostředí staveb.

### B.2.9 Vliv stavby na okolí

Vzhledem k funkci objektu stavba nebude mít negativní dopad na své okolí vlivem nadměrného hluku či vibrací. V rámci výstavby nedojde k narušení ochranných pásem ani k nežádoucím vlivům na životní prostředí. Objekt po výstavbě nebude mít negativní vliv na okolní objekty a pozemky. Požárně nebezpečný prostor knihovny nezasahuje do okolních objektů. Je plánován krátkodobý zábor okolí parcely v rámci fáze realizace stavby.

### B.2.10 Ochrana před negativními účinky vnějšího prostředí

Vzhledem k umístění pozemku v zahraničí není dostupný radonový index k pozemku, předpokládá se tedy modelová situace, že radonový index pozemku je 2 – nízký. Jako ochrana proti radonu slouží hydroizolační asfaltové pásy v konstrukcích základů. Objekt se nenachází v území s bludnými proudy. Oblast výstavby knihovny není seismicky aktivní; nejedná se o záplavové území.

### B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

Objekt je napojen pomocí vodovodní PVC přípojky DN 80 na veřejný vodovodní řad. Vodoměrná soustava je umístěna v šachtě na pozemku, vně objektu.

Vnitřní kanalizace je připojena na veřejné kanalizační potrubí přípojkou DN150 přes vstupní šachtu. Vnitřní ležaté rozvody z PVC potrubí o světlosti DN100 jsou vedeny v úrovni základů. Dvě hlavní větve jsou spádovány se sklonem 2 % směrem k prostředku objektu do veřejné kanalizace. Na hlavní kanalizační větvi jsou umístěny revizní šachty po vzdálenosti 12 metrů.

Do objektu je přivedena elektrická přípojka v hloubce 0.6 m z ulice Via Marina. Přípojková skříň s hlavním domovním jističem je umístěna samostatně na hranici pozemku. Hlavní domovní rozvaděč se nachází ve zdi v technické místnosti.

Viz část D.4 Technika prostředí staveb.

### B.4 Dopravní řešení

Vzhledem k charakteru, typologii stavby, předpokládané cílové skupině uživatelů budovy a výborné dostupnosti městskou hromadnou dopravou, se očekává převážně doprava návštěvníků veřejnou dopravou nebo pěšky. V okolí objektu nejsou navrženy parkovací stání. Nejbližší veřejné parkoviště – garáže se nacházejí cca 200 m od navrhovaného objektu.

### B.5 Vegetace a terénní úpravy

Uspořádání knihovny vychází z konkrétního zaměření vzrostlých stromů na pozemku. Členitá hmota knihovny se svou půdorysnou stopou vyhýbá stromům a snižuje nutnost jejich vykácení. Odstraněné stromy – viz výkres D.5.1. V širším kontextu projekt počítá s celkovou kultivací okolních veřejných prostorů a vytvoření vazeb na okolí. Ze západní strany je místo současného místa k parkování vytvořeno veřejné prostranství a předprostor knihovny. Podobný prostor vzniká i před druhým hlavním vstupem z východní strany objektu. Předpokládá se zpevnění povrchů, použití velkoformátové dlažby, spádování ve sklonu 2%; detailní řešení těchto míst není předmětem BP. Pro přístupové cesty v parkové části v okolí stromů se předpokládá stabilizování zeminy, čímž vznikají podmínky vhodné pro příležitostný pohyb osob na invalidním vozíku.

### B.6 Ekologie

#### B.6.1 Popis vlivů stavby na životní prostředí

V průběhu své existence stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Pro provoz stavby jsou využity obnovitelné zdroje energie (tepelné čerpadlo využívající energii ze země). Dešťová voda je akumulována v podzemních nádržích na pozemku, je navrženo 100% využití srážkové vody pro splachování WC.

#### B.6.2. Vliv na přírodu a krajinu

Architektonicko-urbanistický návrh zachovává 70 % existujících vzrostlých stromů. Při výstavbě budou ponechávané stromy opatřeny dřevěným bedněním pro zamezení mechanického poškození kmenů. Na pozemku se nenachází památné stromy. Stavba nebude mít negativní vliv na živočichy ani na ekologické vazby v krajině.

### B.7 Zásady organizace výstavby

Viz samostatná část D.5 Zásady realizace výstavby.





**FAKULTA  
ARCHITEKTURY  
ČVUT V PRAZE**

## **C. Situační výkresy**

Název projektu: Knihovna Milano

Místo: Via Marina, Milano, Itálie

Ústav: 15118 Ústav nauky o budovách

Vedoucí ústavu: prof. Ing. arch. Michal Kohout

Vedoucí práce: MgA. Ondřej Císler, Ph.D.

Vypracovala: Alexandra Nikolić

Semestr: ZS 2023/24

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta architektury





**LEGENDA**

- Vodovodní řád — — — — —
  - Kanalizační řád — — — — —
  - Vedení elektřiny - - - - -
  - Kolektory TČ — — — — —
  - ▶ Hlavní vstupy do objektu
- Vodovodní přípojka — — — — —
  - DN80, PVC, sklon k řádu 3 %, hloubka uložení 1,5 m
  - Kanalizační přípojka — — — — —
  - DN150, PVC, sklon k řádu 2 %, hloubka uložení 1,5 m
  - Přípojka elektřiny - - - - -
- AN Akumulační nádrž
  - KS Kanalizační šachta
  - VS Vodoměrná šachta
  - S-RS Šachta - rozdělovač/sběrač
  - Vc Vrt tepelného čerpadla  
hloubka 150 m, vzdálenost mezi vrty 10 m
  - PS Přípojková skříň
  - ◻ Požární hydrant

- Asfalt
- Trávník
- Velkoformátová dlažba
- Mlat



název výkresu	
Koordinační situace	
Číslo	
C. Situační výkresy	
konzultant	mříčko
Dr. Ing. Petr Jůn	1:200
číslo výkresu	formát
C.2	A0

název práce	
Křivoňova Město	
průběh stavby	
Ustav	Ústav nauky o budovách
Via Marha, Město, Město	vypracovala
vedoucí práce	vypracovala
MjA. Ondřej Čížek, Ph.D.	Alexandra Němcová

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta architektury  
bakalářská práce



**FAKULTA  
ARCHITEKTURY  
ČVUT V PRAZE**

## **D.1 Architektonicko–stavební řešení**

Název projektu: Knihovna Milano

Místo: Via Marina, Milano, Itálie

Ústav: 15118 Ústav nauky o budovách

Vedoucí ústavu: prof. Ing. arch. Michal Kohout

Vedoucí práce: MgA. Ondřej Císler, Ph.D.

Konzultant: Dr. Ing. Petr Jůn

Vypracovala: Alexandra Nikolić

Semestr: ZS 2023/24

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta architektury

## D. Dokumentace objektu

### D.1 Architektonicko–stavební řešení

#### D.1.1 Technická zpráva

- D.1.1.1 Architektonické a materiálové řešení
- D.1.1.2 Bezbariérové řešení stavby
- D.1.1.3 Konstrukční a stavebně technické řešení
- D.1.1.4 Stavební fyzika – tepelná technika, osvětlení, oslunění, hluk, vibrace
- D.1.1.5 Literatura a použité normy

#### D.1.2 Výkresová část

- D.1.2.1 Výkres základů 1:200 / 1:50
- D.1.2.2 Půdorys 1.NP 1:100
- D.1.2.3 Půdorys 1.NP – detailní výsek 1:50
- D.1.2.4 Půdorys střechy 1:200
  
- D.1.2.5 Řez A–A ' 1:50
- D.1.2.6 Řez B–B ' 1:50
- D.1.2.7 Řez C–C ' 1:50

- D.1.2.8 Pohled západní 1:150
- D.1.2.9 Pohled východní 1:150
- D.1.2.10 Pohled severní 1:100
- D.1.2.11 Pohled jižní 1:100

- D.1.2.12 Skladby střechy 1:10
- D.1.2.13 Skladby podlah 1:10
- D.1.2.14 Skladby stěn 1:10

- D.1.2.15 Detail A 1:5
- D.1.2.16 Detail B 1:5
- D.1.2.17 Detail C 1:5
- D.1.2.18 Detail D 1:5
- D.1.2.19 Detail E 1:5
- D.1.2.20 Detail F 1:5

- D.1.2.21 Seznam dveří
- D.1.2.22 Seznam prosklených výplní
- D.1.2.23 Seznam prosklených příček
- D.1.2.24 Seznam klempířských a zámečnických prvků

#### D.1.1 Technická zpráva

##### D.1.1.1 Architektonické a materiálové řešení

Navrhovaným objektem je jednopodlažní budova knihovny/studovny v městském parku. Uspořádání knihovny vychází z konkrétního zaměření vzrostlých stromů na pozemku. Členitá hmota knihovny svou půdorysnou na stromy reaguje a zároveň vytváří jasně definovanou figuru budovy. Budova sestává z centrální průchozí studovny, na kterou je napojeno několik objemů dle potřebných funkcí knihovny. Z každého typu prostoru je umožněn přístup ven do polouzavřeného dvora prostřednictvím posuvných otvíravých dveří ve fasádě. Knihovna je tak plynule propojena s exteriérem a otevřená široké veřejnosti.

Na fasádách knihovny se střídají prosklené stěny se stěnami zděnými. Použité jsou systémy lehkého obvodového pláště Schüco FWS 50 v kombinaci s protipožárním systémem Schüco FWS 50+ FR 60, kompatibilní s posuvným systémem Schüco ASS 77. PD.SI.

Tepelně technické parametry viz výkres D.1.22

Obvodové stěny z nosného zdiva jsou dodány od italské firmy Stabila, tvárnice Doppio Uni 12 pro nosné zdivo a cihla Matone forato pro lícové zdivo a zděné příčky.

Dále jsou v objektu instalovány dělicí skleněné příčky systému Schüco AP VS 43ST v kombinaci s protipožárním systémem skleněných příček. Tepelně technické parametry viz výstup z programu Teplo.

Konstrukce dřevěné střechy je navržena jako pohledová, s výjimkou vložení SDK podhledu v hygienických a technických prostorech. Odvodnění střechy je zajištěno kombinací střešních vpustí a zaatikových žlabů; spádování ve sklonu minimálně 2 % pomocí spádových EPS klínů. Hydroizolace je zhotovena z HI folie z měkčeného PVC, kotvená je mechanicky.

Základy jsou izolovány pomocí natavených asfaltových pásů, ukončených zpětným spojem. Vnější část obvodové stěny je zajištěna proti vodě hydrofobizačním nátěrem do úrovně 300 mm nad terénem. Zároveň jsou v exteriéru u fasády a na zpevněných plochách umístěny odtokové žlaby s ocelovou mřížkou.

#### D.1.1.2 Bezbariérové řešení stavby

Vzhledem k jednopodlažnosti knihovny nejsou v objektu navrženy žádné vertikální komunikace. Maximální výškový rozdíl v rámci objektu je 2 cm u vstupů do budovy. Interiérové povrchy jsou protiskluzové a vhodné pro pohyb osob na inv. vozíku. Zpevněné povrchy v exteriéru, v předprostorech knihovny, jsou spádovány ve sklonu 2 %. Pro přístupové cesty v parkové části v okolí stromů se předpokládá stabilizování zeminy, čímž vznikají podmínky vhodné pro příležitostný pohyb osob na invalidním vozíku, nedochází k probořování kol. Přízemní objekt i jeho okolí zcela vyhoví požadavkům na bezbariérovost ve všech jeho částech.

#### D.1.1.3 Konstrukční a stavebně technické řešení

Objekt je založen na základových pasech šíře 400 až 700 mm do nezámrazné hloubky. Svislými nosnými konstrukcemi jsou keramické tvárnice, nebo ocelové sloupy v případě prosklených stěn. Prostorová tuhost, ochrana před vlivem horizontálních sil, je ve vybraných místech zajištěna zavětrováním diagonálními ztužidly – ocelovými lany.

Střešní konstrukce je zhotovena ze střešních nosníků z lepeného lamelového dřeva výšky 280 až 360 mm. Společně s nimi spolupůsobí dřevěné krokvičky 200 x 100 mm a tuhá deska z překližky zajišťující tuhost ve střešní rovině. Dřevěné nosníky jsou uloženy na průběžném ocelovém profilu vaznice HEB160, která je propojena s ocelovými sloupy profilu jakl 100x100x5 mm, umístěných od sebe průměrně ve vzdálenosti 4,5 metru. V místnostech s většími rozpony doplňuje dřevěnou konstrukci střechy vzpínadlo z ocelových lan (Viz část D.2 Stavebně konstrukční řešení).

#### D.1.1.4 Stavební fyzika – tepelná technika, osvětlení, oslunění, hluk, vibrace

Vyhodnocení konstrukcí z hlediska tepelné techniky bylo provedeno v softwaru Teplo 2017.

Hodnocena byla obvodová stěna, střecha a podlaha na terénu. Hodnocené konstrukce vyhověly tepelně technickým požadavkům dle normy ČSN 730540-2, viz příložené výstupy z programu.

#### a/Obvodová stěna

Zděná obvodová stěna byla posuzována z hlediska součinitele prostupu tepla a kondenzace vodní páry. Dle normy ČSN 730540-2 skladba stěny pro oba požadavky vyhoví.

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Alsecco Glattp	0,0040	0,3500	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Doppio Uni 12	0,2500	0,2300	1000,0	1053,0	10,0	0.0000
3	Isover S	0,1200	0,0400	800,0	175,0	1,0	0.0000
4	Mattone forato	0,1150	0,5000	1000,0	1410,0	7,0	0.0000

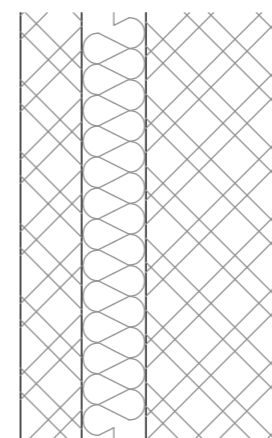
Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Alsecco Glattputz	---
2	Doppio Uni 12	---
3	Isover S	---
4	Mattone forato	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.00 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.50 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.50 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %



#### S1

Licové zdivo – cihla Mattone forato,

Stabila; 60 x 250 x 115 mm

Minerální vlna 120 mm

Nosné zdivo – tvárnice Doppio Uni 12,

Stabila; 120 x 120 x 250 mm

Omítka vápenocementová 10 mm

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.328 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.207 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírazkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 3662747.5  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 21.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.33 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.951

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

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

Požadavek: U<sub>N</sub> = 0,30 W/m<sup>2</sup>K  
Vypočtená hodnota: U = 0,207 W/m<sup>2</sup>K  
U < U<sub>N</sub> ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

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

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

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.  
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.  
3. Roční množství kondenzátu M<sub>c,a</sub> musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,630 kg/m<sup>2</sup>.rok (materiál: Isover S).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m<sup>2</sup>.rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.  
Roční množství zkondenzované vodní páry M<sub>c,a</sub> = 0,0610 kg/m<sup>2</sup>.rok  
Roční množství odpařitelné vodní páry M<sub>ev,a</sub> = 3,1895 kg/m<sup>2</sup>.rok

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

M<sub>c,a</sub> < M<sub>ev,a</sub> ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

M<sub>c,a</sub> < M<sub>c,N</sub> ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

b/Skladba střechy

Skladba střechy nad nosnou konstrukcí byla posuzována z hlediska součinitele prostupu tepla a kondenzace vodní páry. Dle normy ČSN 730540-2 skladba střechy pro oba požadavky vyhoví.

### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: střecha

#### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T<sub>i</sub>: 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota T<sub>iM</sub>: 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota T<sub>ae</sub>: -13,0 C  
Teplota na vnější straně T<sub>e</sub>: -13,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T<sub>ai</sub>: 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50,0 % (+5,0%)

#### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Překližka 1	0,040	0,090	150,0
2	Bitagit AL+V60 35 Mineral	0,0035	0,210	420000,0
3	Isover R	0,200	0,038	1,0
4	Isover S	0,110	0,040	1,0
5	Fatrafol 810	0,001	0,350	24000,0

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

Požadavek: f<sub>Rsi,N</sub> = f<sub>Rsi,cr</sub> = 0,753  
Vypočtená průměrná hodnota: f<sub>Rsi,m</sub> = 0,971

Kritický teplotní faktor f<sub>Rsi,cr</sub> byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

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

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

Požadavek: U<sub>N</sub> = 0,24 W/m<sup>2</sup>K  
Vypočtená hodnota: U = 0,116 W/m<sup>2</sup>K  
U < U<sub>N</sub> ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

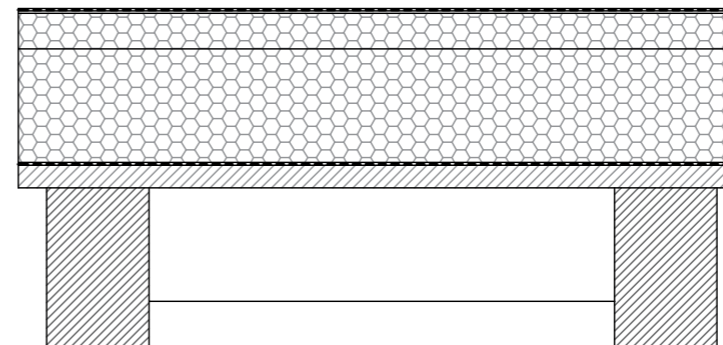
Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

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

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.  
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.  
3. Roční množství kondenzátu M<sub>c,a</sub> musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

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

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.



#### S1

Hydroizolační folie z měkkého PVC

Ochranná geotextilie

Spádová vrstva – EPS 20–200 mm, sklon 2%

Tepelná izolace – EPS 200 mm

Parozábrana – asfaltový pás

Dřevěné bednění, překližka 40 mm

Nosná konstrukce:

Střešní nosník, BSH profil z lepeného lamelového dřeva,  
rozměry 280 x 180 mm / 300 x 200 mm /

320 x 220 mm / 360 x 240 mm

Dřevěné krokvičky, BSH profil 200 x 100 mm

c/ Podlaha na terénu

Skladba střechy nad nosnou konstrukcí byla posuzována z hlediska součinitele prostupu tepla, poklesu dotykové teploty. Dle normy ČSN 730540-2 podlaha vyhoví požadovaným kritériím.

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: podlaha knihovna

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -13,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -13,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Podlahové linoleum	0,002	0,170	1000,0
2	Baumit disperzní lepidlo (Disp)	0,002	0,600	150,0
3	Beton hutný 1	0,050	1,230	17,0
4	Nicofol SUV 306	0,0001	0,350	570000,0
5	Pěnový polystyren 5 (po roce 2	0,150	0,033	70,0
6	Beton hutný 1	0,050	1,230	17,0
7	Nicofol SUV 170	0,0001	0,350	470000,0
8	Elastodek 40 Medium Mineral	0,004	0,210	30000,0
9	Elastodek 40 Medium Mineral	0,004	0,210	30000,0
10	Beton hutný 1	0,150	1,230	17,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,753$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,951$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

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

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

Požadavek:  $U_{i,N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,201 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{i,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

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

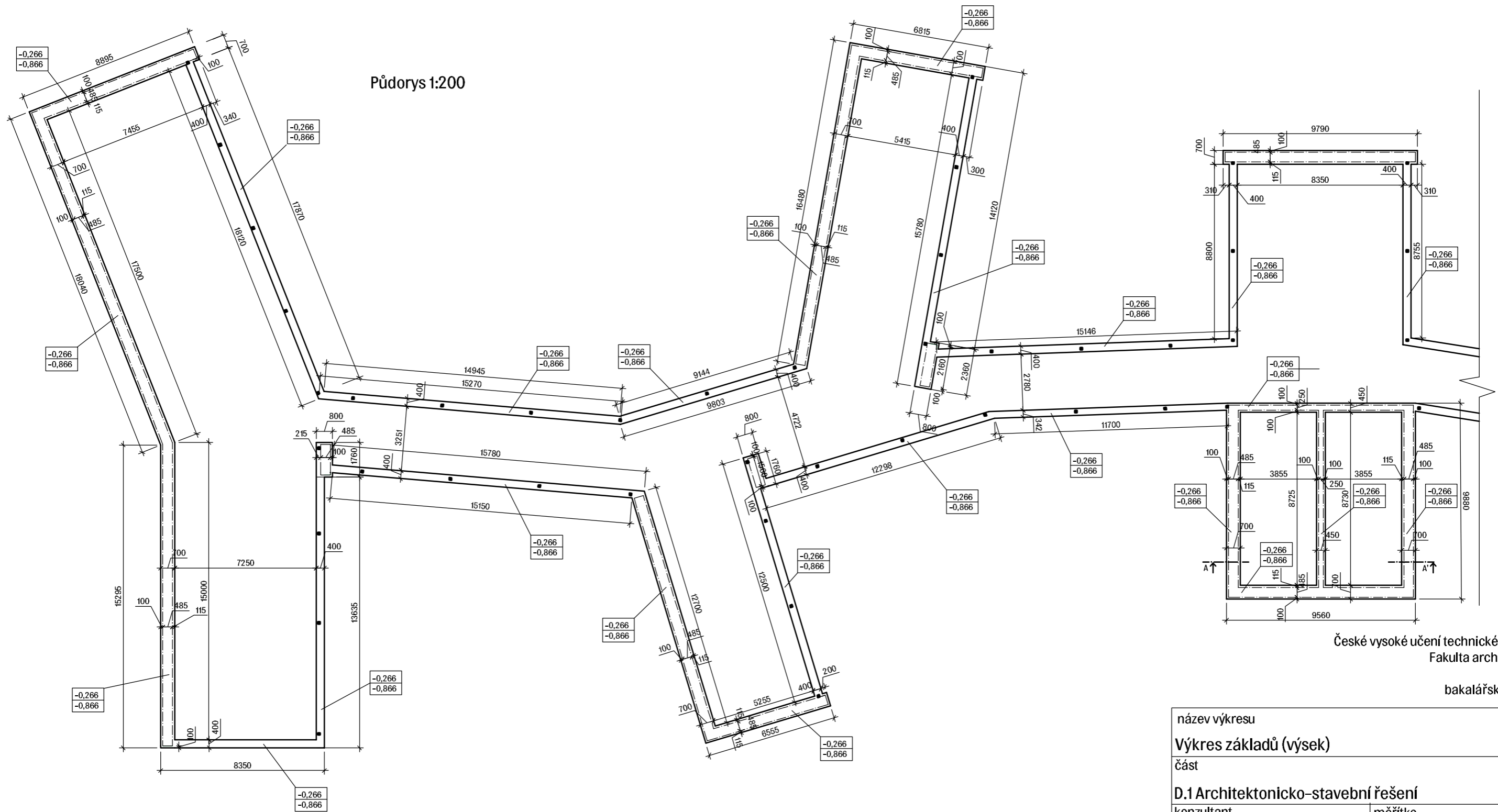
D.1.1.5 Literatura a použité normy

Zákon č. 183/2006 Sb. - Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

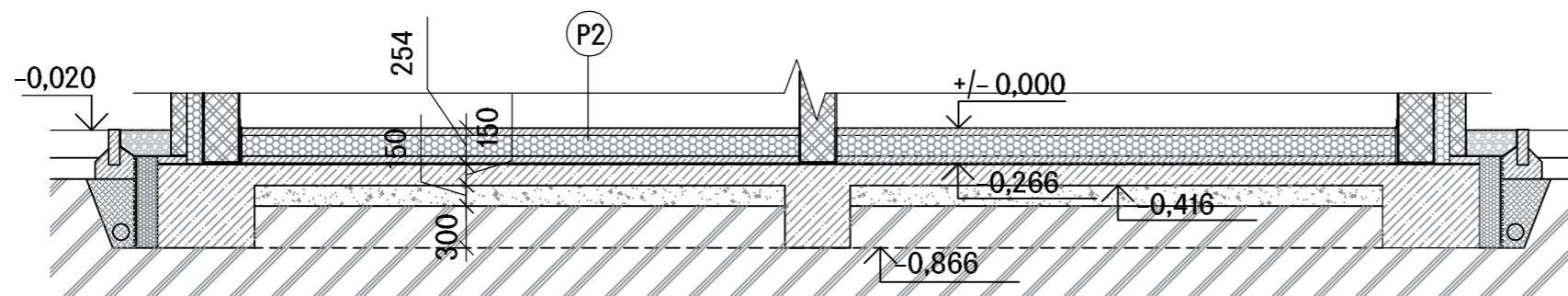
ČSN 73 0540- 2, Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky.

Zákon č. 406/2000 Sb., v platném znění





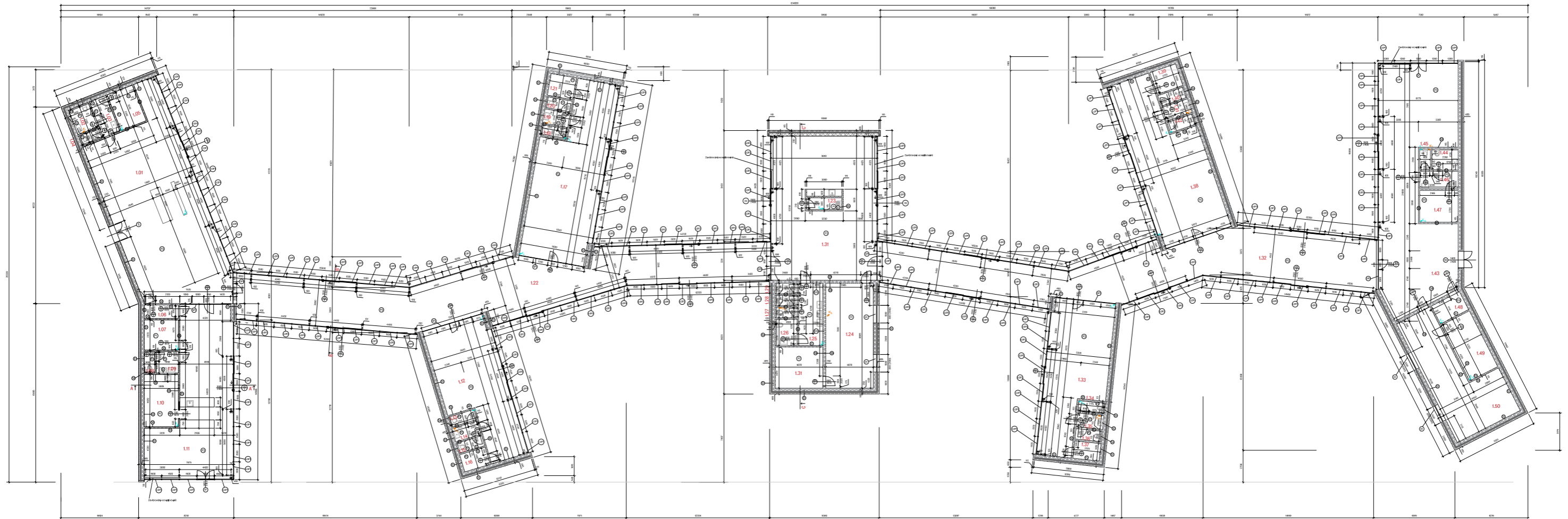
Řez A-A' 1:50



České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta architektury

bakalářská práce

název výkresu	
<b>Výkres základů (výsek)</b>	
část	
<b>D.1 Architektonicko-stavební řešení</b>	
konzultant	měřítko
<b>Dr. Ing. Petr Jůn</b>	<b>1:200 / 1:50</b>
číslo výkresu	formát
<b>D.1.1</b>	<b>A3</b>
název práce	
<b>Knihovna Milano</b>	
místo stavby	ústav
<b>Via Marina, Milán, Itálie</b>	<b>Ústav nauky o budovách</b>
vedoucí práce	vypracovala
<b>MgA. Ondřej Císlar, Ph.D.</b>	<b>Alexandra Nikolić</b>



**LEGENDA  
MÍSTNOSTÍ**

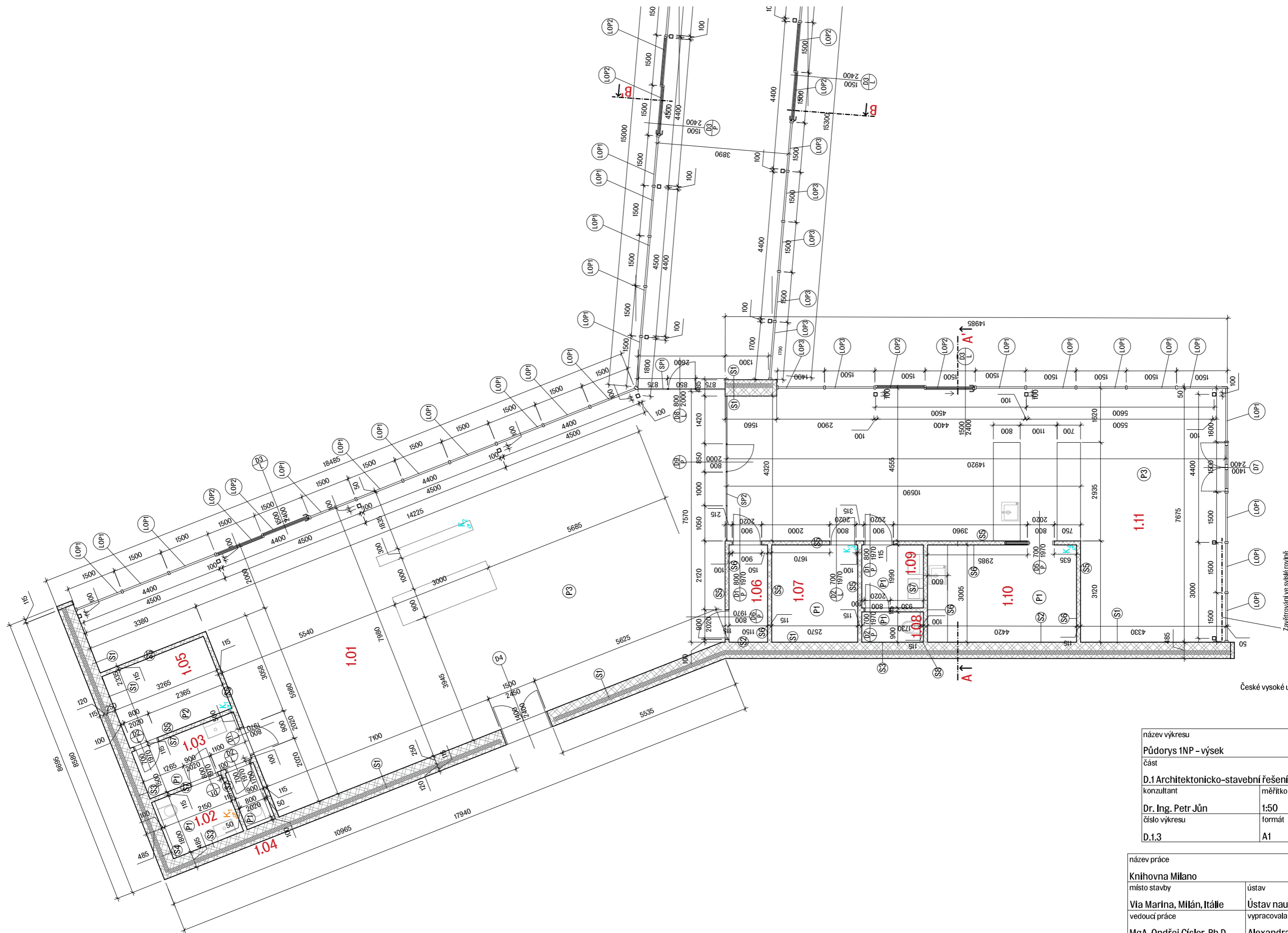
Číslo	Účel místnosti	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Podlahu	Strop
1.01	Vstup/studovna	132	P3	S1
1.02	WC invalida	4	P2	S2
1.03	Umývárna	4,9	P2	S2
1.04	WC kabína	1,6	P2	S2
1.05	Technická místnost	7,5	P2	S2
1.06	Odpady	3,5	P1	S3
1.07	Technická místnost	7,7	P2	S3
1.08	WC kabína	1,6	P2	S3
1.09	Umývárna	3,4	P2	S3
1.10	Zázemní kavárny	13,4	P1	S3
1.11	Kavárna	80,6	P3	S1
1.12	Knihovní fond	58	P3	S1
1.13	WC kabína	2	P2	S2
1.14	Umývárna	2,7	P2	S2
1.15	WC kabína	2	P2	S2
1.16	Technická místnost	3,3	P2	S2
1.17	Studovna	80	P3	S1
1.18	WC kabína	2	P2	S2
1.19	Umývárna	2,7	P2	S2
1.20	WC kabína	2	P2	S2
1.21	Technická místnost	4,5	P2	S2
1.22	Příchodová studovna	175	P3	S1
1.23	Úklid	3	P2	S2
1.24	Sklad	36,2	P2	S2
1.25	Umývárna	11	P2	S2
1.26	WC invalida	4	P2	S2
1.27	WC kabína	1,6	P2	S2
1.28	WC kabína	1,6	P2	S2
1.29	WC kabína	1,6	P2	S2
1.30	Technická místnost	14,1	P2	S2
1.31	Studovna	106	P3	S1
1.32	Příchodová studovna	160	P3	S1
1.33	Knihovní fond	60	P3	S1
1.34	WC kabína	2	P2	S2
1.35	Umývárna	2,7	P2	S2
1.36	WC kabína	2	P2	S2
1.37	Technická místnost	3,3	P2	S2
1.38	Studovna	76	P3	S1
1.39	Technická místnost	4,5	P2	S2
1.40	WC kabína	2	P2	S2
1.41	Umývárna	2,7	P2	S1
1.42	WC kabína	2	P2	S1
1.43	Vstup/studovna	117	P3	S1
1.44	WC invalida	3,9	P2	S3
1.45	WC kabína	1,5	P2	S3
1.46	Umývárna	4,9	P2	S3
1.47	Technická místnost	8,9	P2	S3
1.48	Odpady	4,7	P2	S1
1.49	Technická místnost	14,6	P2	S2
1.50	Sklad knih	48	P2	S2

**LEGENDA  
MATERIALŮ**

	Zdivo
	Mhramrná vlna

Čestná výzva učení technická v Praze  
Fakulta architektury  
Inženýrská práce

Název výzvy	
Přidělenský NP	
Case	
D.1 Architektonicko-stavbní řešení	
Instituce	
Dr. Ing. Petr Ján	
Číslo výzvy	
0.1.2	
Měřítko	
1:500	
Formát	
14000 x 6000 mm	
Název práce	
Knihovna Mělna	
Město stavby	
Město stavby	
Vila Marfa, Mělná, Itálie	
Název práce	
Ústav nauky o budovách	
Vedoucí práce	
MgA. Ondřej Čížek, Ph.D.	
Autor práce	
Alexandra Mikoláč	



Zavěšování ve svislé rovině

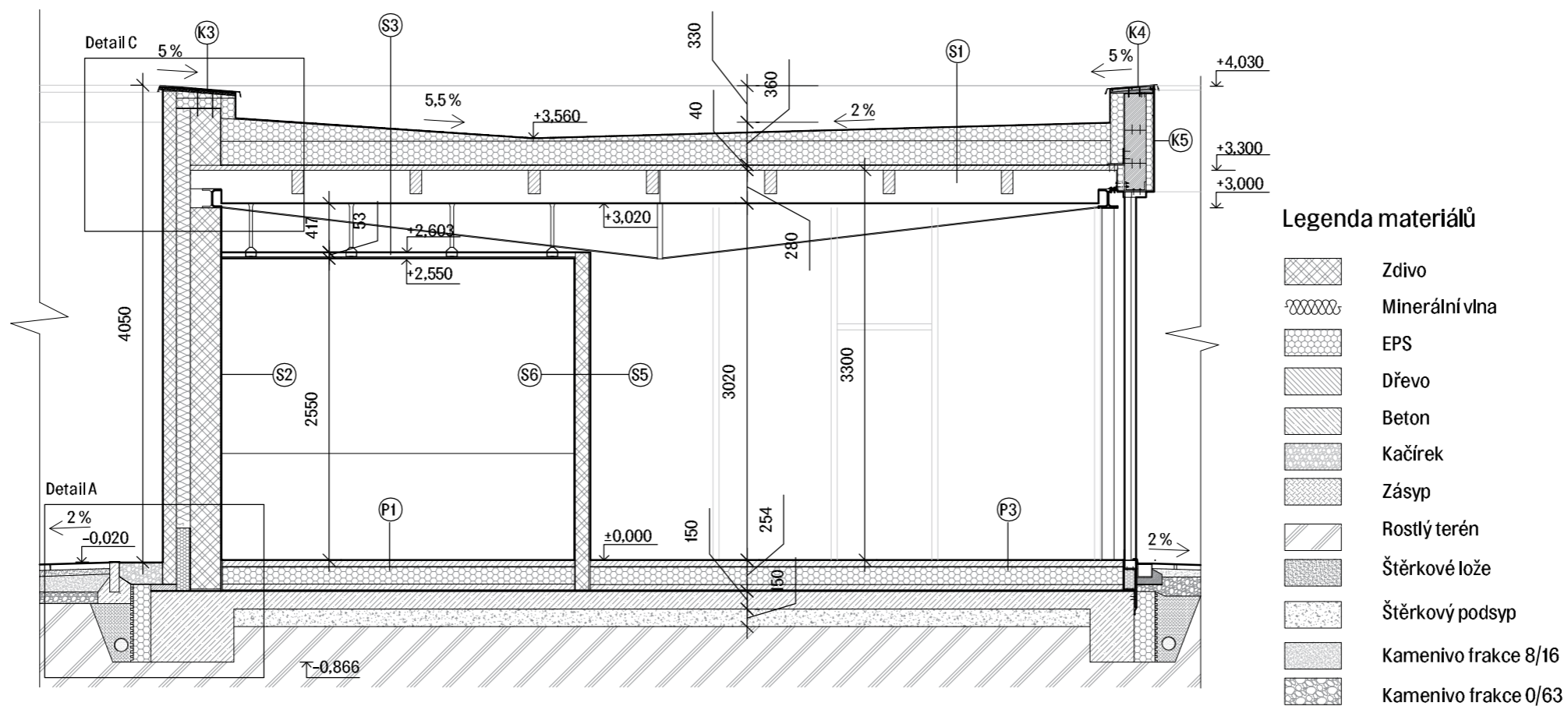
České vysoké učení technické v Praze  
 Fakulta architektury

bakalářská práce

název výkresu	
Půdorys 1NP - výsek	
část	
D.1 Architektonicko-stavební řešení	
konzultant	měřítko
Dr. Ing. Petr Jůn	1:50
číslo výkresu	formát
D.1.3	A1

název práce	
Knihovna Milano	
místo stavby	ústav
Via Marina, Milán, Itálie	Ústav nauky o budovách
vedoucí práce	vypracovala
MgA. Ondřej Čísler, Ph.D.	Alexandra Nikolić



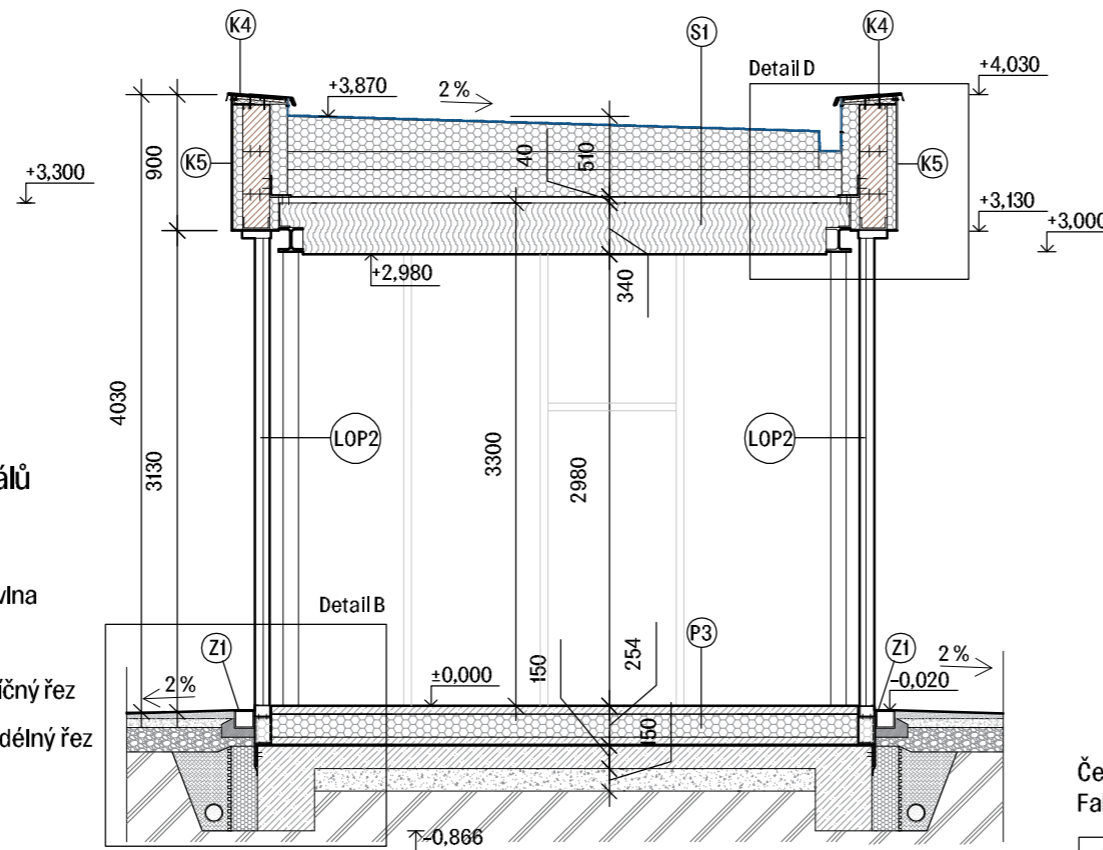


České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta architektury

bakalářská práce

název práce	
<b>Knihovna Milano</b>	
místo stavby	ústav
<b>Via Marina, Milán, Itálie</b>	<b>Ústav nauky o budovách</b>
vedoucí práce	vypracovala
<b>MgA. Ondřej Císler, Ph.D.</b>	<b>Alexandra Nikolić</b>

název výkresu	
<b>Řez A-A'</b>	
část	
<b>D.1 Architektonicko-stavební řešení</b>	
konzultant	měřítko
<b>Dr. Ing. Petr Jůn</b>	<b>1:50</b>
číslo výkresu	formát
<b>D.1.5</b>	<b>A4</b>



### Legenda materiálů

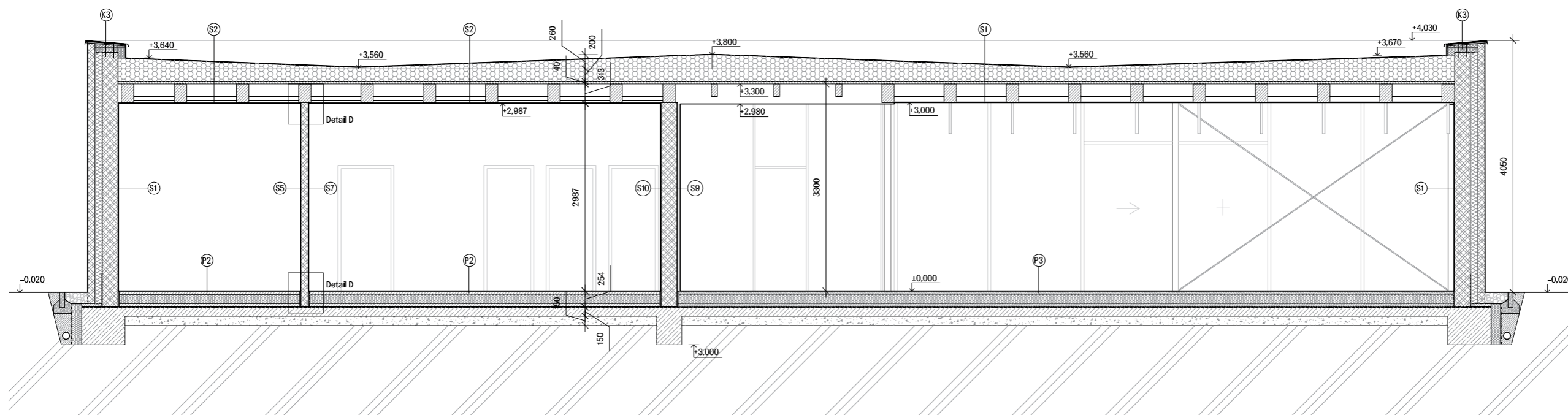
-  Zdivo
-  Minerální vlna
-  EPS
-  Dřevo - příčný řez
-  Dřevo - podélný řez
-  Beton
-  Kačírek
-  Zásyp
-  Rostlý terén
-  Šterkové lože
-  Šterkový podsyp
-  Kamenivo frakce 8/16
-  Kamenivo frakce 0/63

název práce	
Knihovna Milano	
místo stavby	ústav
Via Marina, Milán, Itálie	Ústav nauky o budovách
vedoucí práce	vypracovala
MgA. Ondřej Císlar, Ph.D.	Alexandra Nikolić



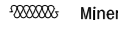





České vysoké učení technické v Praze  
 Fakulta architektury

bakalářská práce

název výkresu	
Řez B-B'	
část	
D.1 Architektonicko-stavební řešení	
konzultant	měřítko
Dr. Ing. Petr Jůn	1:50
číslo výkresu	formát
D.1.6	A4



**Legenda materiálů**

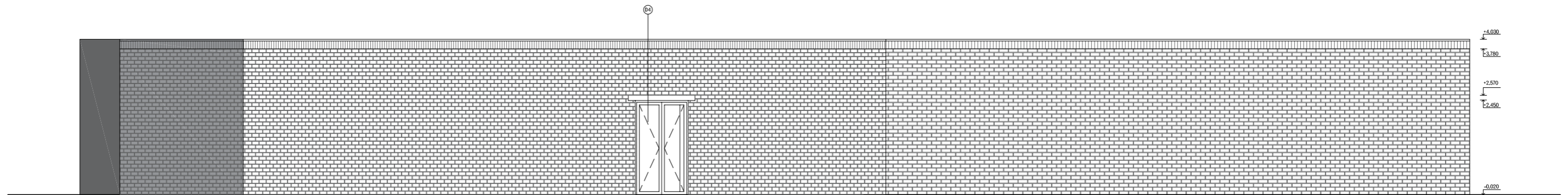
	Zdivo		Zásyp
	Minerální vlna		Rostlý terén
	EPS		
	Dřevo - příčný řez		
	Beton		
	Kačírek		

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta architektury

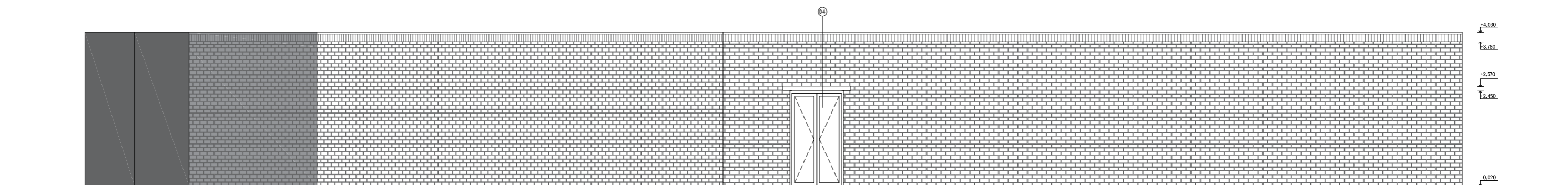
bakalářská práce

název práce	
<b>Knihovna Milano</b>	
místo stavby	ústav
<b>Via Marina, Milán, Itálie</b>	<b>Ústav nauky o budovách</b>
vedoucí práce	vypracovala
<b>MgA. Ondřej Císlar, Ph.D.</b>	<b>Alexandra Nikolić</b>

název výkresu	
<b>Řez C-C'</b>	
část	
<b>D.1 Architektonicko-stavební řešení</b>	
konzultant	měřítko
<b>Dr. Ing. Petr Jůn</b>	<b>1:50</b>
číslo výkresu	formát
<b>D.1.7</b>	<b>600 x 300 mm</b>



České vysoké učení technické v Praze Fakulta architektury		bakalářská práce		název výkresu	
název práce		Knihovna Milano		Pohled západní	
místo stavby		Via Marina, Milán, Itálie		část	
vedoucí práce		MgA. Ondřej Císler, Ph.D.		D.1 Architektonicko-stavební řešení	
ústav		Ústav nauky o budovách		konzultant	
vypracoval		Alexandra Nikolić		měřítko	
				Dr. Ing. Petr Jůn	
				1:50	
				číslo výkresu	
				formát	
				D.1.10	
				300 x 840 mm	

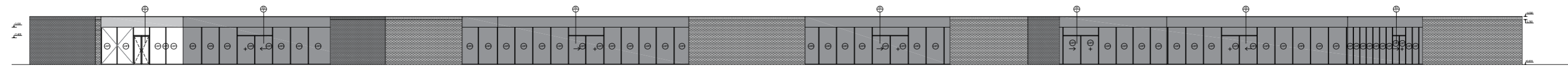


České vysoké učení technické v Praze Fakulta architektury		bakalářská práce		název výkresu	
název práce		Knihovna Milano		Pohled východní	
místo stavby		Via Marina, Milán, Itálie		část	
vedoucí práce		MgA. Ondřej Císler, Ph.D.		D.1 Architektonicko-stavební řešení	
ústav		Ústav nauky o budovách		konzultant	
vypracoval		Alexandra Nikolić		měřítko	
				Dr. Ing. Petr Jůn	
				1:50	
				číslo výkresu	
				formát	
				D.1.11	
				300 x 840 mm	

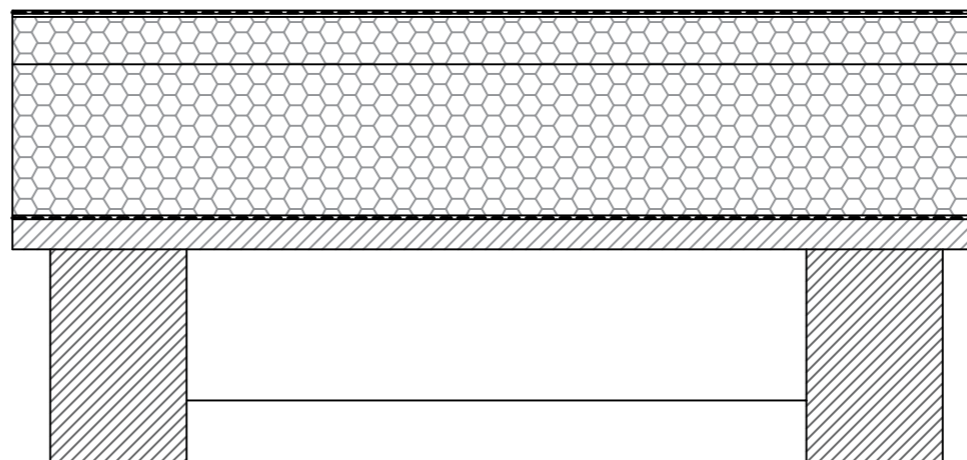
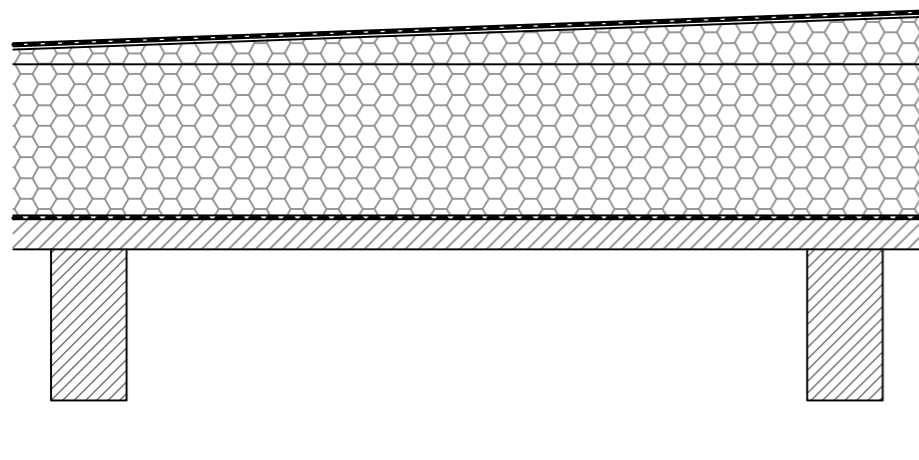




Čestlá výtisk učení technické v Praze Fakulta architektury	bakalářská práce	název výkresu Pohled jižní	formát
inženýrské		čas	
Křehovna Miláno		D.1.1. Architektonicko-stavební řešení	
mesto stavby	ústav	konst. č.	měřítko
Via Marina, Milán, Itálie	Ústav nauky o budovách	Dr. Ing. Petr Ján	1:100
vedoucí práce	výpracoval	žádné výkresy	formát
Ing. Ondřej Čížek, Ph.D.	Alexandra Nikolajč	číslo výkresu	300 x 1350 mm
		č. L.11	



Čestlá výtisk učení technické v Praze Fakulta architektury	bakalářská práce	název výkresu Pohled severní	formát
inženýrské		čas	
Křehovna Miláno		D.1.1. Architektonicko-stavební řešení	
mesto stavby	ústav	konst. č.	měřítko
Via Marina, Milán, Itálie	Ústav nauky o budovách	Dr. Ing. Petr Ján	1:100
vedoucí práce	výpracoval	žádné výkresy	formát
Ing. Ondřej Čížek, Ph.D.	Alexandra Nikolajč	číslo výkresu	300 x 1350 mm
		č. L.12	



## S1

Hydroizolační folie z měkčeného PVC

Ochranná geotextilie

Spádová vrstva – EPS 20–200 mm, sklon 2%

Tepelná izolace – EPS 200 mm

Parozábrana – asfaltový pás

Dřevěné bednění, překližka 40 mm

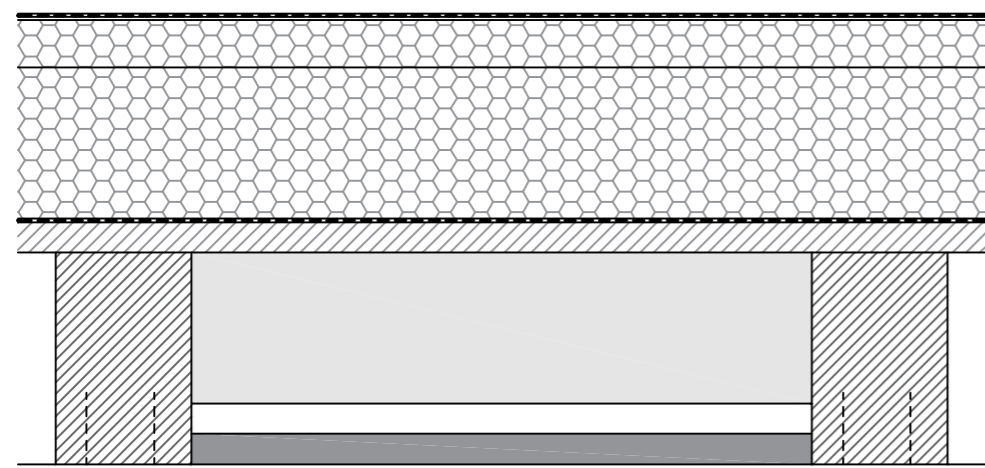
Nosná konstrukce:

Střešní nosník, BSH profil z lepeného lamelového dřeva,

rozměry 280 x 180 mm / 300 x 200 mm /

320 x 220 mm / 360 x 240 mm

Dřevěné krokvičky, BSH profil 200 x 100 mm



## S2

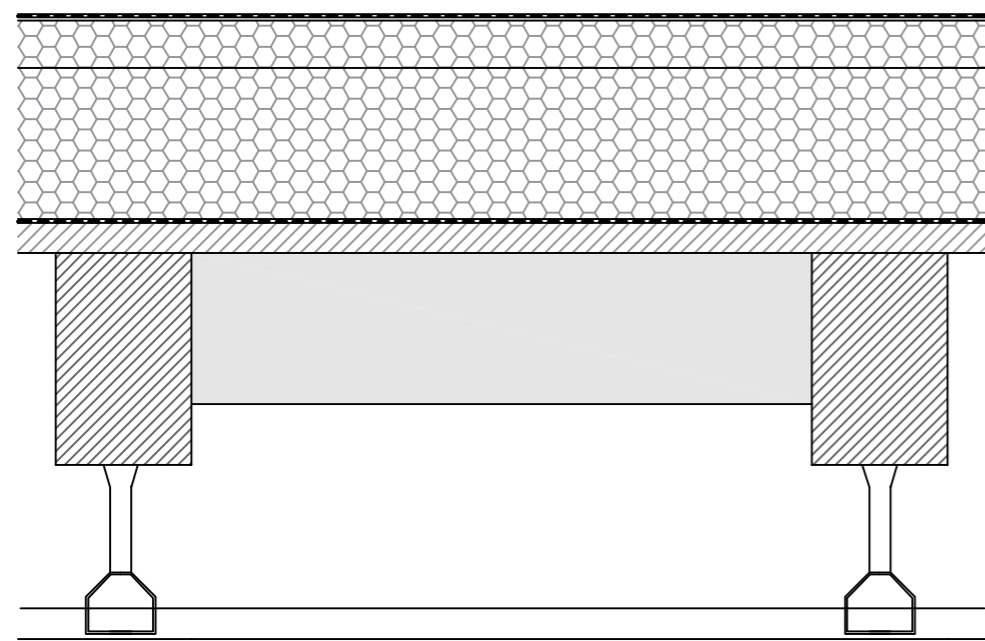
Skladba střechy

Nosná konstrukce:

Konstrukce podhledu – přímé opláštění:

Nosné hliníkové profily 40 mm

SDK deska 12.5 mm



## S3

Skladba střechy

Nosná konstrukce:

Zavěšený podhled:

Nosné hliníkové profily

SDK deska

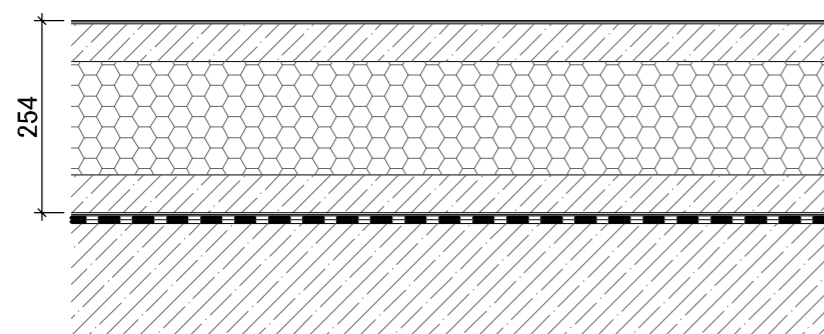
Noniový závěs

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta architektury

bakalářská práce

název výkresu	
<b>Skladby střechy</b>	
část	
<b>D.1. Architektonicko-stavební řešení</b>	
konzultant	měřítko
<b>Dr. Ing. Petr Jůn</b>	<b>1:10</b>
číslo výkresu	formát
<b>D.1.12</b>	<b>A3</b>

název práce	
<b>Knihovna Milano</b>	
místo stavby	ústav
<b>Via Marina, Milán, Itálie</b>	<b>Ústav nauky o budovách</b>
vedoucí práce	vypracovala
<b>MgA. Ondřej Císler, Ph.D.</b>	<b>Alexandra Nikolić</b>



### P1

Keramická protiskluzová dlažba 1,5 mm

Disperzní lepidlo 2,5 mm

Podkladní penetrační nátěr

Betonová mazanina 50 mm

Polyethylenová separační folie

EPS 150 mm

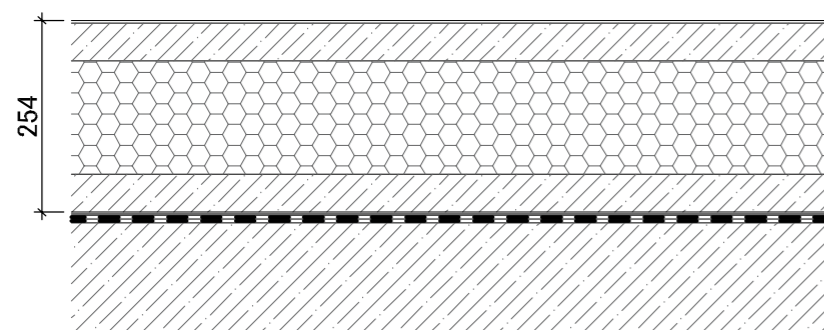
Betonová mazanina 50 mm

Polyethylenová separační folie

Ochranná geotextilie

2x asfaltový pás (4 mm) + penetrační nátěr

Podkladní beton 150 mm



### P2

Epoxidová stěrka 4 mm

Podkladní penetrační nátěr

Betonová mazanina 50 mm

Polyethylenová separační folie

EPS 150 mm

Betonová mazanina 50 mm

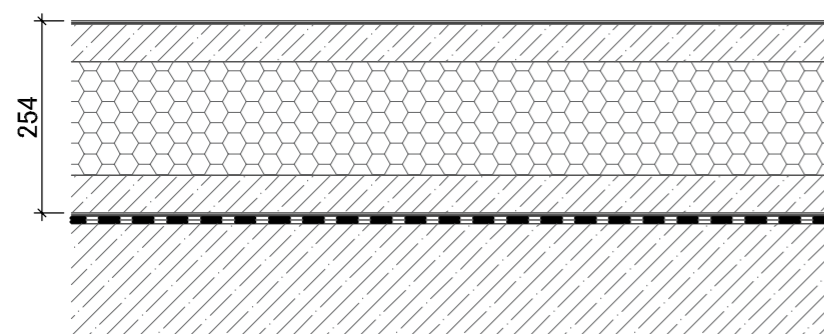
Polyethylenová separační folie

Ochranná geotextilie

2x asfaltový pás (4 mm) + penetrační nátěr

Podkladní beton 150 mm

### P3



### P3

Marmoleum 2 mm

Disperzní lepidlo 2 mm

Betonová mazanina 50 mm

Polyethylenová separační folie

EPS 150 mm

Betonová mazanina 50 mm

Polyethylenová separační folie

Ochranná geotextilie

2x asfaltový pás (4 mm) + penetrační nátěr

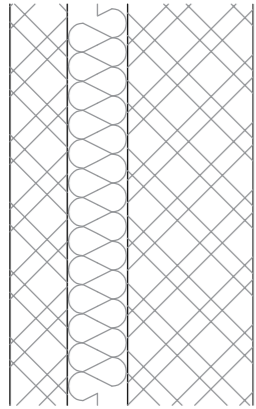
Podkladní beton 150 mm

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta architektury

bakalářská práce

název výkresu	
<b>Skladby podlah</b>	
část	
<b>D.1. Architektonicko-stavební řešení</b>	
konzultant	měřítko
<b>Dr. Ing. Petr Jůn</b>	<b>1:10</b>
číslo výkresu	formát
<b>D.1.15</b>	<b>A3</b>

název práce	
<b>Knihovna Milano</b>	
místo stavby	ústav
<b>Via Marina, Milán, Itálie</b>	<b>Ústav nauky o budovách</b>
vedoucí práce	vypracovala
<b>MgA. Ondřej Císlar, Ph.D.</b>	<b>Alexandra Nikolić</b>



### S1

Lícové zdivo – cihla Mattone forato,  
Stabila; 60 x 250 x 115 mm  
Minerální vlna 120 mm  
Nosné zdivo – tvárnice Doppio Uni 12,  
Stabila; 120 x 120 x 250 mm  
Omítka vápenocementová 10 mm



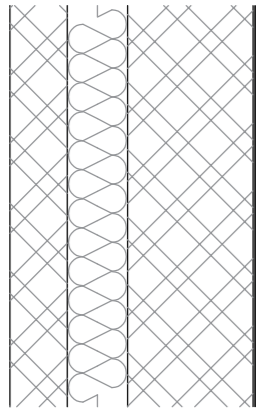
### S5

Zděná příčka – cihla Mattone forato,  
Stabila; 60 x 250 x 115 mm  
Omítka vápenocementová 10 mm



### S9

Nosné zdivo – tvárnice Doppio Uni 12,  
Stabila; 120 x 120 x 250 mm  
Omítka vápenocementová 10 mm



### S2

Lícové zdivo – cihla Mattone forato,  
Stabila; 60 x 250 x 115 mm  
Minerální vlna 120 mm  
Nosné zdivo – tvárnice Doppio Uni 12,  
Stabila; 120 x 120 x 250 mm  
Dvousložkové lepidlo Altrofix  
PVC stěnové panely Altro whiterock white, tl. 2,5 m



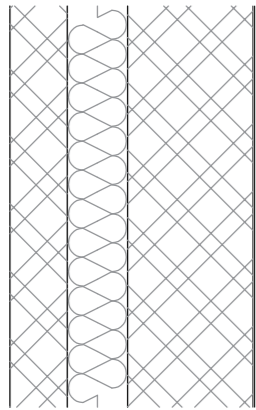
### S6

Zděná příčka – cihla Mattone forato,  
Stabila; 60 x 250 x 115 mm  
Dvousložkové lepidlo Altrofix  
PVC stěnové panely Altro whiterock white, tl. 2,5 m



### S10

Nosné zdivo – tvárnice Doppio Uni 12,  
Stabila; 120 x 120 x 250 mm  
Omítka vápenocementová 10 mm  
Lepidlo na obklady  
Dlaždice 200 x 200 mm, tl. 6 mm



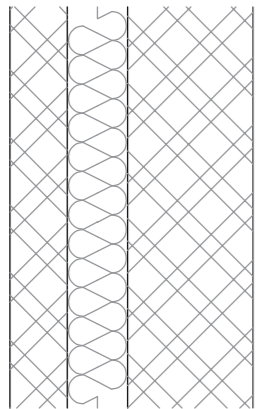
### S3

Lícové zdivo – cihla Mattone forato,  
Stabila; 60 x 250 x 115 mm  
Minerální vlna 120 mm  
Nosné zdivo – tvárnice Doppio Uni 12,  
Stabila; 120 x 120 x 250 mm  
Lepidlo na obklady  
Dlaždice 200 x 200 mm, tl. 6 mm



### S7

Zděná příčka – cihla Mattone forato,  
Stabila; 60 x 250 x 115 mm  
Lepidlo na obklady  
Dlaždice 200 x 200 mm, tl. 6 mm



### S4

Lícové zdivo – cihla Mattone forato,  
Stabila; 60 x 250 x 115 mm  
Minerální vlna 120 mm  
Nosné zdivo – tvárnice Doppio Uni 12,  
Stabila; 120 x 120 x 250 mm  
Konstrukce instalační předstěny 100 mm  
Lepidlo na obklady  
Dlaždice 200 x 200 mm, tl. 6 mm



### S8

Zděná příčka – cihla Mattone forato,  
Stabila; 60 x 250 x 115 mm  
Konstrukce instalační předstěny 100 mm  
Lepidlo na obklady  
Dlaždice 200 x 200 mm, tl. 6 mm

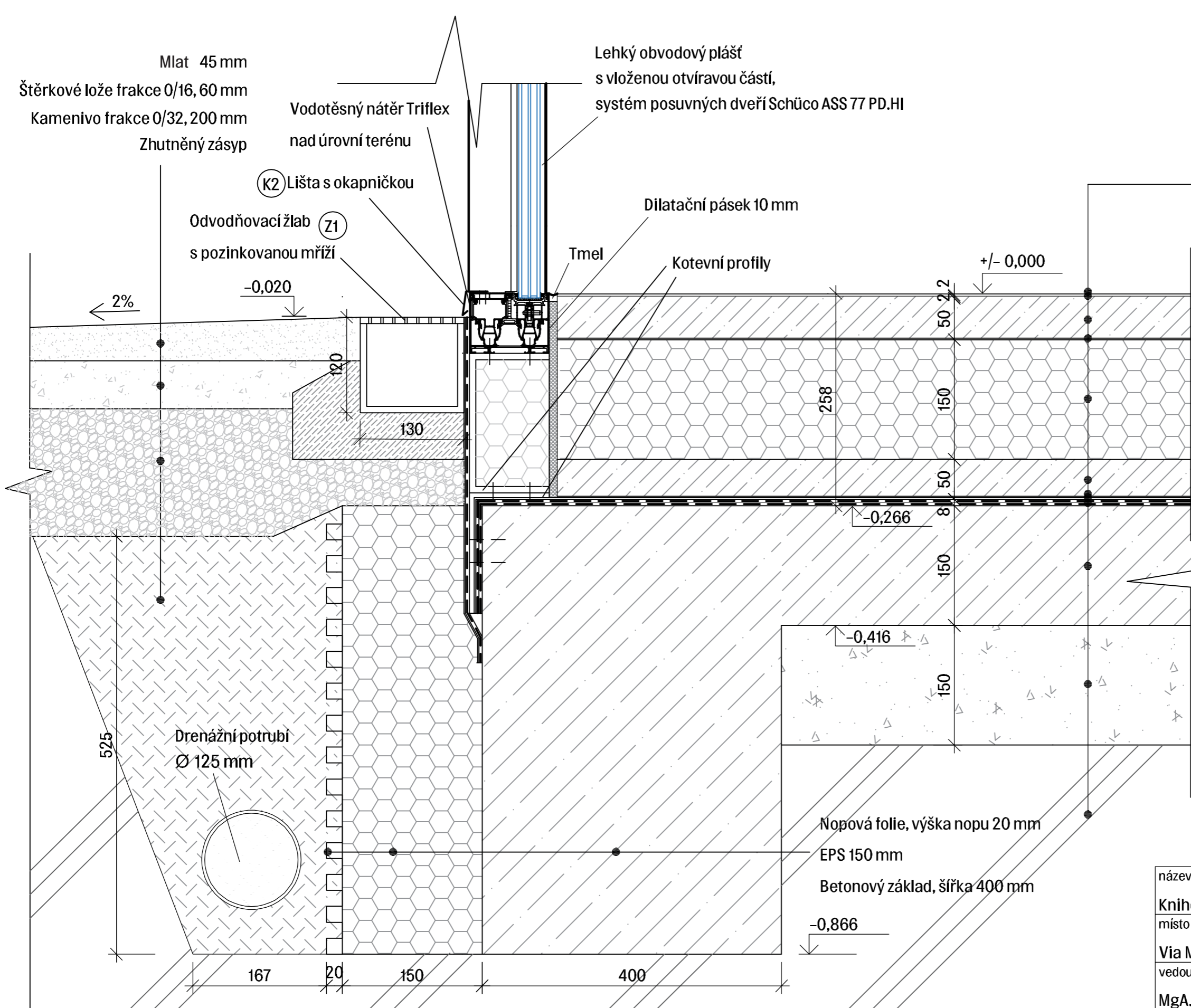
České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta architektury

bakalářská práce

název výkresu	
Skladby stěn	
část	
D.1. Architektonicko-stavební řešení	
konzultant	měřítko
Dr. Ing. Petr Jůn	1:10
číslo výkresu	formát
D.1.16	A2

název práce	
Knihovna Milano	
místo stavby	ústav
Via Marina, Milán, Itálie	Ústav nauky o budovách
vedoucí práce	vypracovala
MgA. Ondřej Čisler, Ph.D.	Alexandra Nikolić



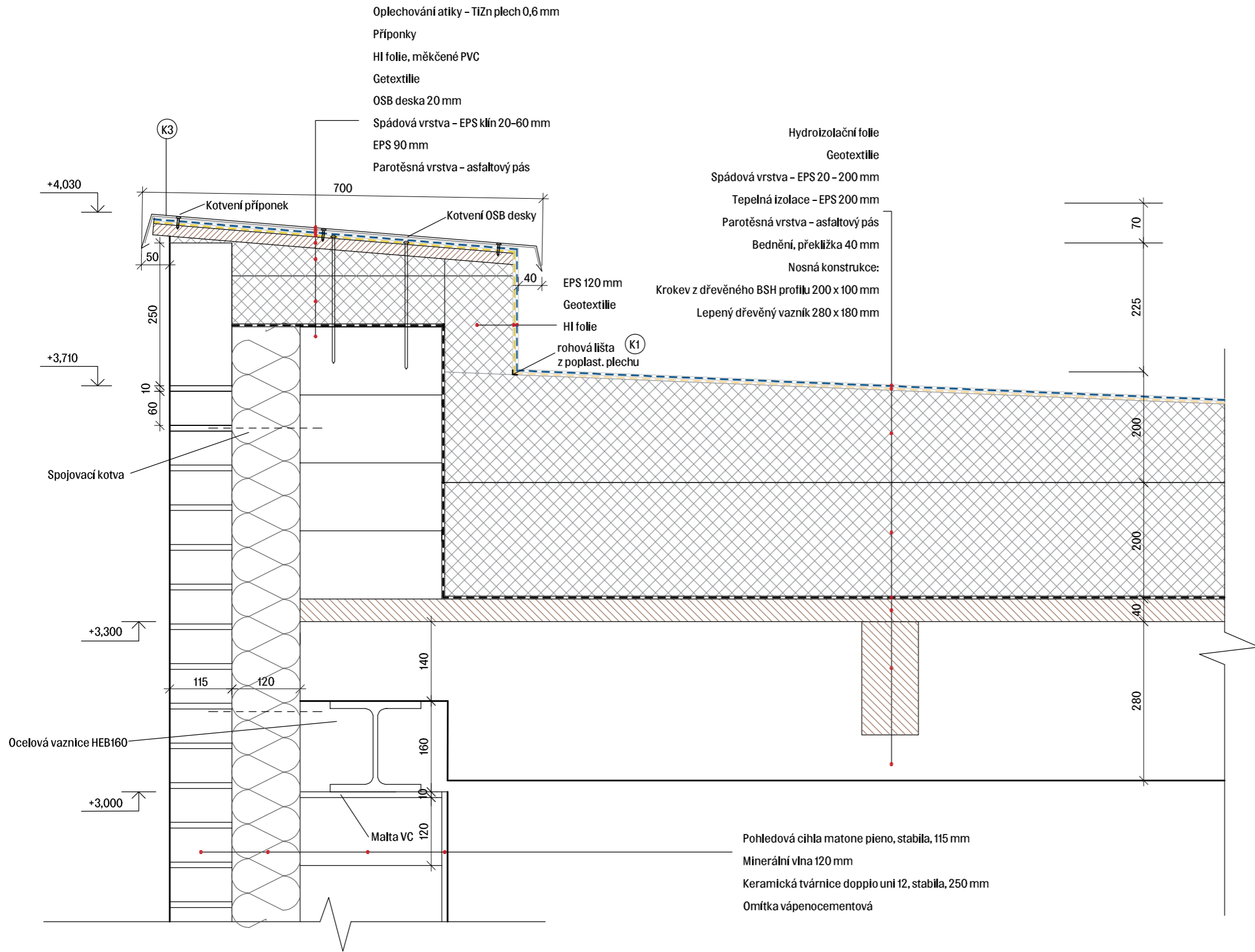


- P3
- Marmoleum 2 mm
  - Disperzní lepidlo 2 mm
  - Betonová mazanina 50 mm
  - Polyethylenová separační folie
  - EPS 150 mm
  - Betonová mazanina vyztužená kari sítí 50 mm
  - Polyethylenová separační folie
  - Ochranná geotextilie
  - 2x asfaltový pás (4 mm) + penetrační nátěr
  - Podkladní beton 150 mm
  - Štěrkový podsyp 150 mm
  - Rostlý terén

České vysoké učení technické v Praze  
 Fakulta architektury  
 bakalářská práce

název výkresu	
Detail B - Spodní ukončení LOP	
část	
D.1. Architektonicko-stavební řešení	
konzultant	měřítko
Dr. Ing. Petr Jůn	1:5
číslo výkresu	formát
D.1.16	A3

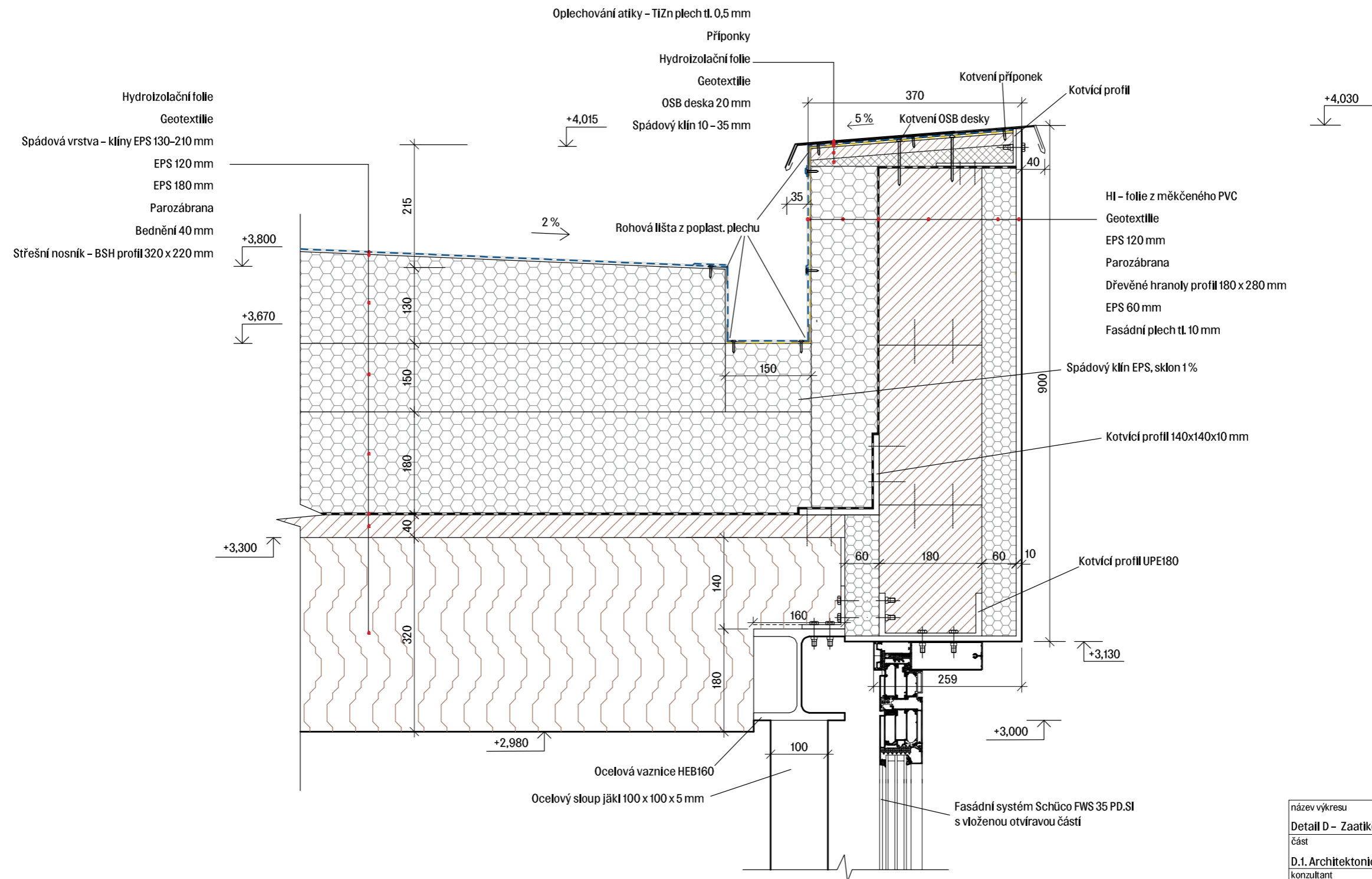
název práce	
Knihovna Milano	
místo stavby	ústav
Via Marina, Milán, Itálie	Ústav nauky o budovách
vedoucí práce	vypracovala
MgA. Ondřej Císlar, Ph.D.	Alexandra Nikolić



České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta architektury  
bakalářská práce

název výkresu	
Detail C - atika	
část	
D.1. Architektonicko-stavební řešení	
konzultant	měřítko
Dr. Ing. Petr Jůn	1:5
číslo výkresu	formát
D.1.17	A2

název práce	
Knihovna Milano	
místo stavby	ústav
Via Marina, Milán, Itálie	Ústav nauky o budovách
vedoucí práce	vypracovala
MgA. Ondřej Císlar, Ph.D.	Alexandra Nikolić

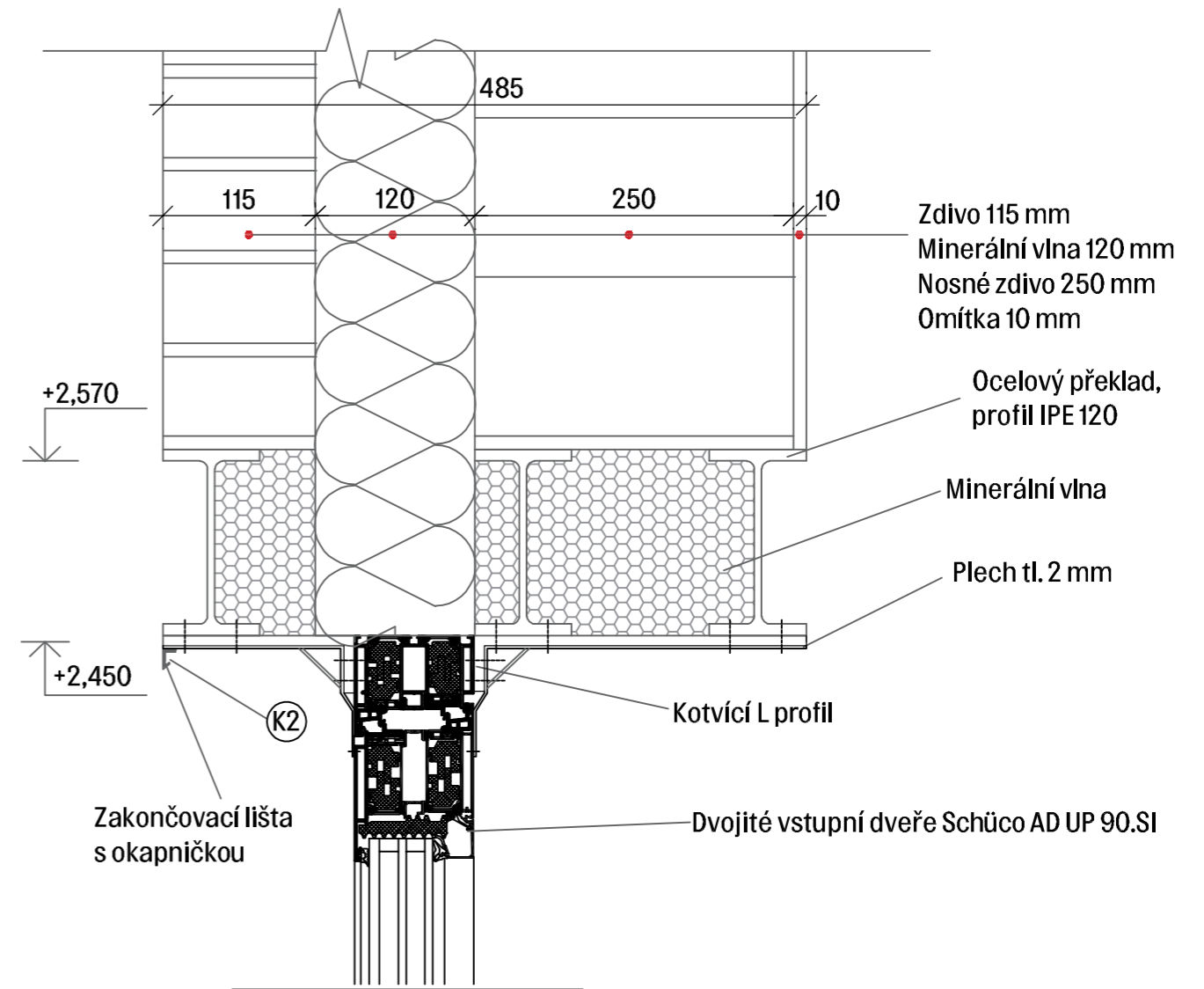
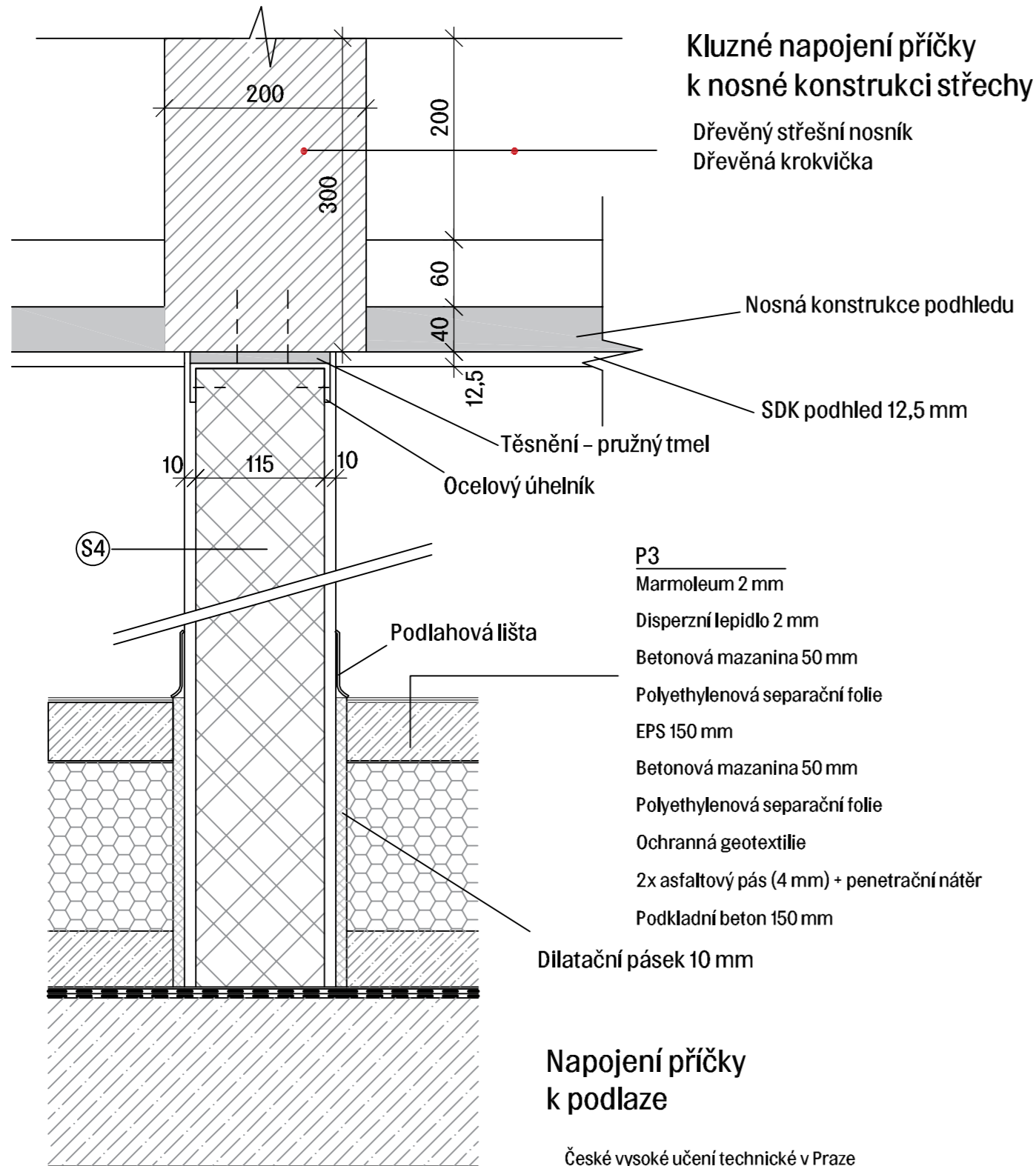


České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta architektury  
bakalářská práce

název výkresu	
Detail D - Zaatkový žlab	
část	
D.1. Architektonicko-stavební řešení	
konzultant	měřítko
Dr. Ing. Petr Jůn	1:5
číslo výkresu	formát
D.1.18	A2

název práce	
Knihovna Milano	
místo stavby	ústav
Via Marina, Milán, Itálie	Ústav nauky o budovách
vedoucí práce	vypracovala
MgA. Ondřej Císlar, Ph.D.	Alexandra Nikolić





České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta architektury

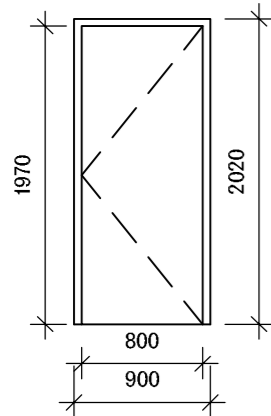
bakalářská práce

název práce		název výkresu	
Knihovna Milano		Detail E- Napojení příčky ke konstrukcím	
místo stavby	ústav	konzultant	měřítko
Via Marina, Milán, Itálie	Ústav nauky o budovách	Dr. Ing. Petr Jůn	1:5
vedoucí práce	vypracovala	číslo výkresu	formát
MgA. Ondřej Císlar, Ph.D.	Alexandra Nikolić	D.1.19	A4

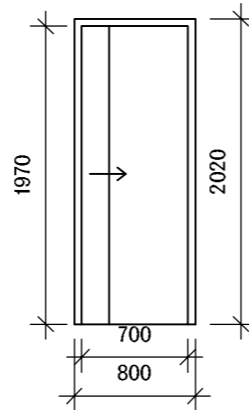
České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta architektury

bakalářská práce

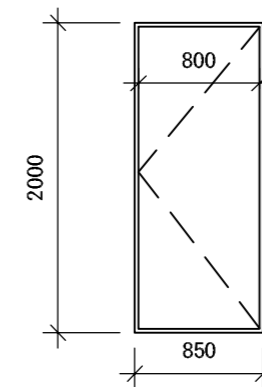
název práce		název výkresu	
Knihovna Milano		Detail F - nadpraží vstupních dveří	
místo stavby	ústav	konzultant	měřítko
Via Marina, Milán, Itálie	Ústav nauky o budovách	Dr. Ing. Petr Jůn	1:5
vedoucí práce	vypracovala	číslo výkresu	formát
MgA. Ondřej Císlar, Ph.D.	Alexandra Nikolić	D.1.20	A4

**D1**

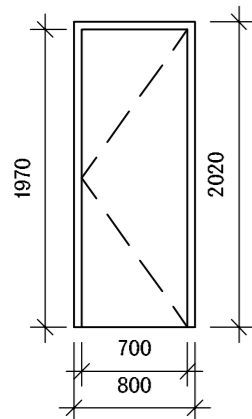
Rozměr 1970 x 800 mm  
 Levé: 7 ks  
 Pravé: 6 ks  
 Hliníkový rám  
 Výplň - dřevotřísková deska (MDF)  
 Povrchová úprava - lak šedý, matný  
 + protipožární nátěr bezbarvý  
 Přechodová lišta  
 Ocelové nerezové kování, kliky

**D5**

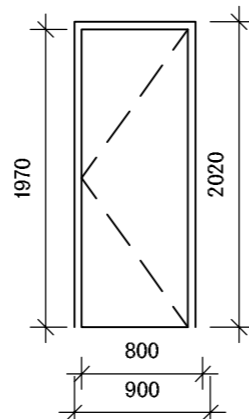
Rozměr 1970 x 700 mm  
 Pravé: 1 ks  
 Hliníkový rám  
 Výplň - dřevotřísková deska (MDF)  
 Povrchová úprava - lak černý, matný  
 Přechodová lišta  
 Posuvné dveře - zásuvné do stavebního pouzdra  
 Madlo

**D9**

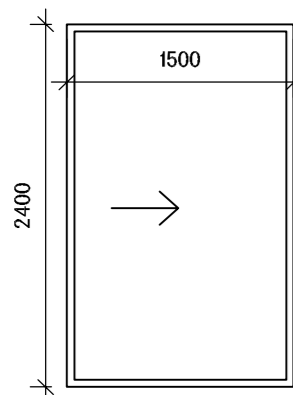
Otvírací dveře ve skleněné příčce  
 Rozměr 2000 x 800 mm  
 Levé: 4 ks  
 Pravé: 3 ks  
 Protipožární zasklení  
 Povrchová úprava: práškování, šedé, matné  
 Ocelové nerezové kování, kliky

**D2**

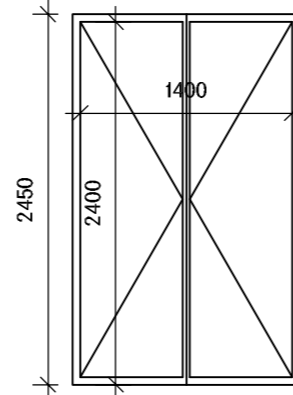
Rozměr 1970 x 700 mm  
 Levé: 14 ks  
 Pravé: 7 ks  
 Hliníkový rám  
 Výplň - dřevotřísková deska (MDF)  
 Povrchová úprava - lak šedý, matný  
 Přechodová lišta  
 Ocelové nerezové kování, kliky  
 Bez požární odolnosti

**D6**

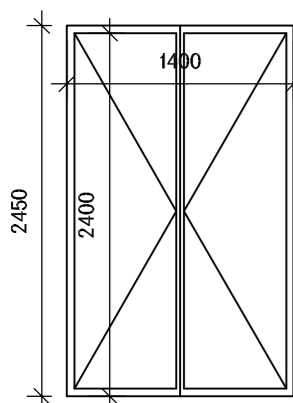
Rozměr 1970 x 700 mm  
 Levé: 4 ks  
 Pravé: 1 ks  
 Ocelové protipožární dveře  
 Bez povrchové úpravy  
 Požární odolnost EW 30 DP1  
 Přechodová lišta  
 Ocelové nerezové kování, kliky

**D3**

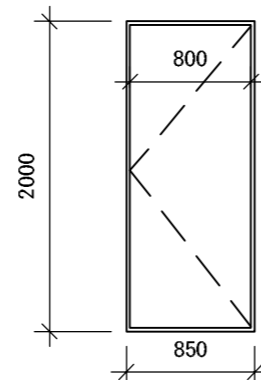
Posuvné dveřní křídlo v systému LOP2  
 1500 x 2400 mm  
 Levé: 11 ks  
 Pravé: 10 ks  
 Hliníkový rám  
 Výplň - sklo  
 Povrchová úprava - lak šedý, matný  
 Hliníkové madlo  
 Bez požární odolnosti

**D7**

Dvojité vstupní dveře  
 Vloženo do systémů LOP1/LOP3  
 Rozměr 2400 x 1400 mm  
 2 ks  
 Hliníkový rám  
 Výplň - sklo  
 Povrchová úprava - lak šedý, matný  
 Ocelové nerezové kování, kliky  
 Bez požární odolnosti

**D4**

Dvojité vstupní dveře  
 Rozměr 2400 x 1400 mm  
 2 ks  
 Hliníkový rám  
 Výplň - sklo  
 Povrchová úprava - lak šedý, matný  
 Ocelové nerezové kování, kliky  
 Bez požární odolnosti

**D8**

Otvírací dveře ve skleněné příčce systému  
 Schueco AP VS 43 ST  
 Rozměr 2000 x 800 mm  
 Levé: 1 ks  
 Pravé: 1 ks  
 Bez požární odolnosti  
 Povrchová úprava: práškování, šedé, matné  
 Ocelové nerezové kování, kliky

České vysoké učení technické v Praze  
 Fakulta architektury

bakalářská práce

název výkresu	
<b>Seznam dveří</b>	
část	
<b>D.1. Architektonicko-stavební řešení</b>	
konzultant	měřítko
<b>Dr. Ing. Petr Jůn</b>	<b>1:50</b>
číslo výkresu	formát
<b>D.1.21</b>	<b>A3</b>

název práce	
<b>Knihovna Milano</b>	
místo stavby	ústav
<b>Via Marina, Milán, Itálie</b>	<b>Ústav nauky o budovách</b>
vedoucí práce	vypracovala
<b>MgA. Ondřej Císlar, Ph.D.</b>	<b>Alexandra Nikolić</b>

## LOP1

Fasádní systém Schüco FWS 50.SI

Sloupko-příčková fasáda

$U_i$  rámu =  $0,7 W/(m^2 \cdot K)$

$U_g$  izolačního trojskla =  $0,5 W/(m^2 \cdot K)$

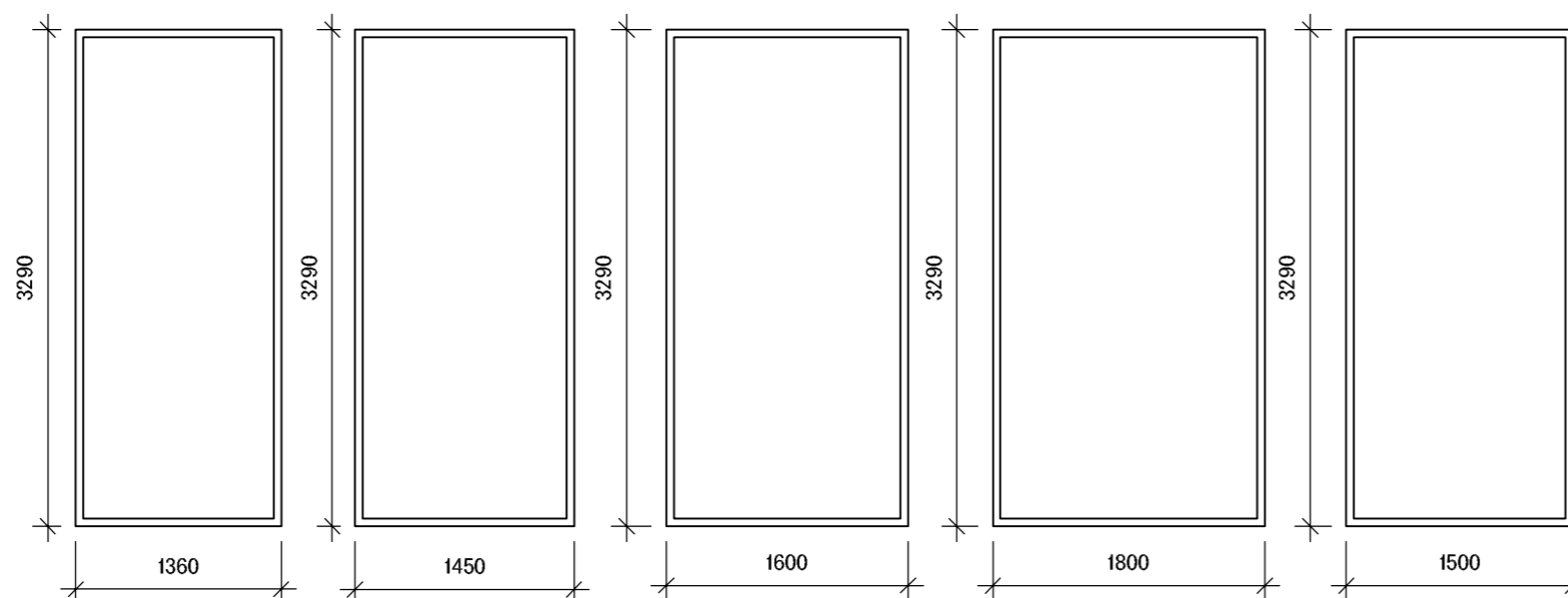
Tloušťka zasklení = 45 mm

Zvuková neprůzvučnost: 48 dB

Pohledová šířka sloupku/rámu = 50 mm

Povrchová úprava: Práškování, eloxování, lak

Použité rozměry:



## LOP3

Fasádní systém Schüco FW50+ FR 60

Protipožární systém zasklení, kombinovatelný  
s běžnými fasádními systémy

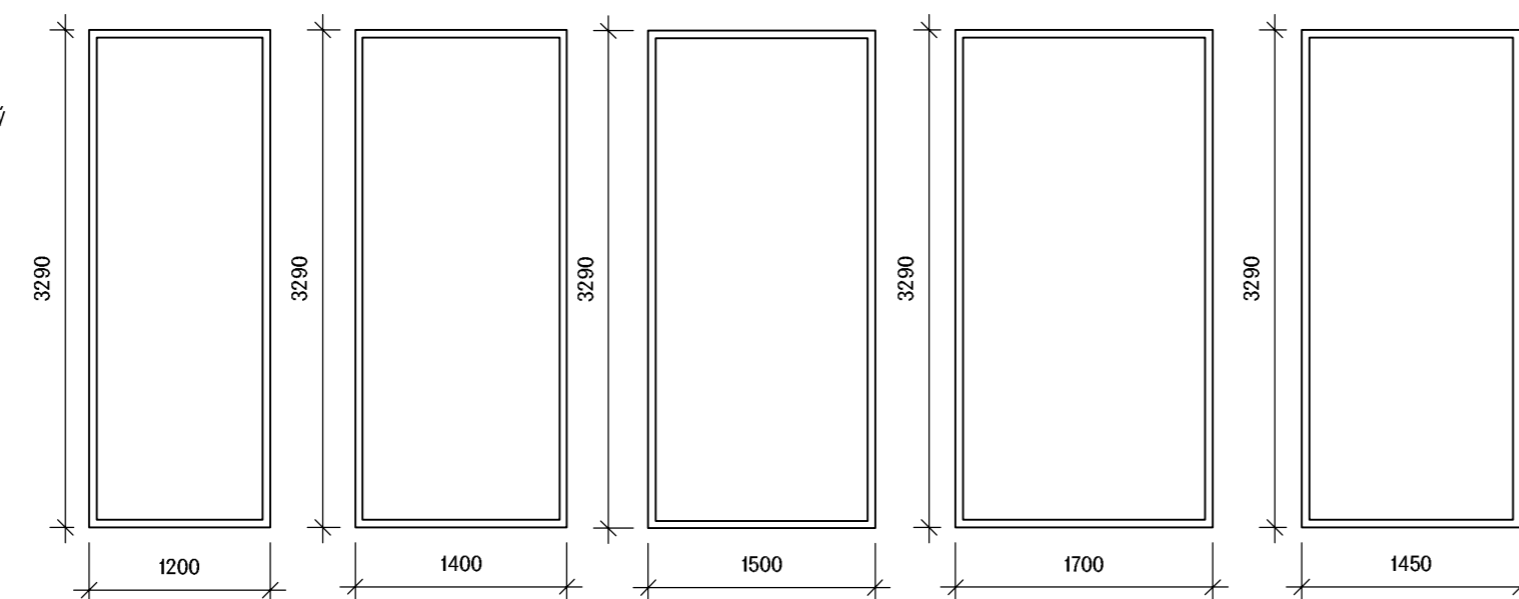
$U_i$  rámu =  $3 W/(m^2 \cdot K)$

$U_g$  izolačního trojskla =  $0,5 W/(m^2 \cdot K)$

Tloušťka zasklení = 45 mm

Pohledová šířka sloupku/rámu = 50 mm

Požární odolnost EI 30 DP1



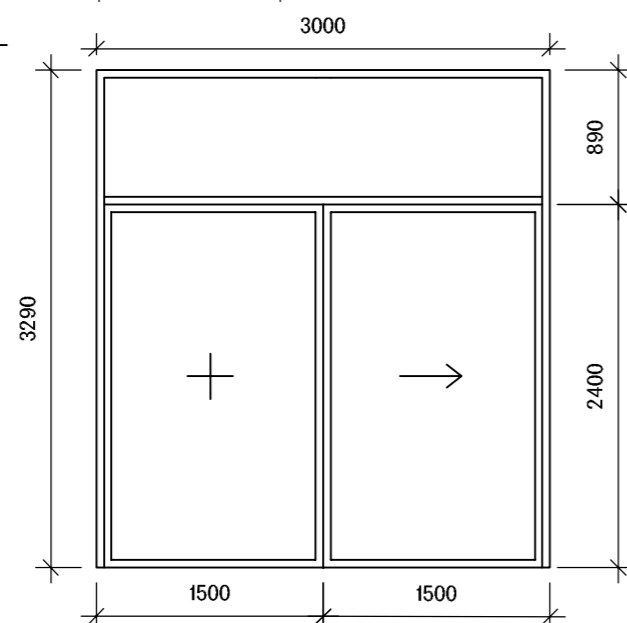
## LOP2

Posuvný systém Schüco ASS 77 PD.SI,

kompatibilní s LOP systémy Schüco

2 křídla, fixní a otlvřavé

$U_w = 0,85 W/(m^2 \cdot K)$



## O1

Schüco AWS 65

Rozměr 1500 x 800 mm

Fixní zasklení

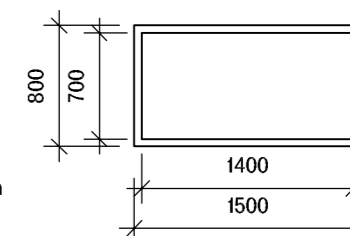
4 ks

Tloušťka zasklení: 55 mm

Celková tloušťka: 75 mm

$U_i$  rámu =  $1,9 W/(m^2 \cdot K)$

$U_g$  zasklení =  $0,5 W/(m^2 \cdot K)$



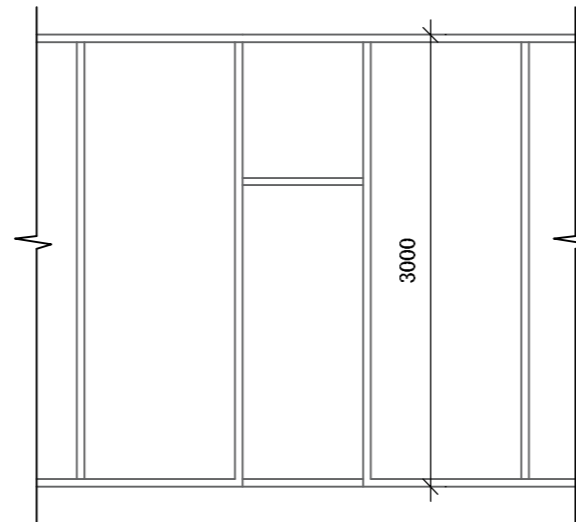
České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta architektury

bakalářská práce

název výkresu	
<b>Seznam skleněných výplní</b>	
část	
<b>D.1. Architektonicko-stavební řešení</b>	
konzultant	měřítko
<b>Dr. Ing. Petr Jůn</b>	<b>1:50</b>
číslo výkresu	formát
<b>D.1.22</b>	<b>A3</b>

název práce	
<b>Knihovna Milano</b>	
místo stavby	ústav
<b>Via Marina, Milán, Itálie</b>	<b>Ústav nauky o budovách</b>
vedoucí práce	vypracovala
<b>MgA. Ondřej Císler, Ph.D.</b>	<b>Alexandra Nikolić</b>

**SP1**  
 Systém Schüco AP VS 43 ST  
 Tloušťka zasklení 30 mm  
 Kotvení přes tenkostěnné profily v podlaze a střeše  
 Povrchová úprava – práškování, šedé, matné  
 Zvuková neprůzvučnost 45 dB  
 Viditelné rámy, profily 43 mm



**SP2**  
 Dělicí skleněná příčka s protipožárním zasklením  
 Požární odolnost EI 30 DP1

České vysoké učení technické v Praze  
 Fakulta architektury  
 bakalářská práce

název výkresu	
<b>Skleněné příčky</b>	
část	
<b>D.1. Architektonicko–stavební řešení</b>	
konzultant	měřítko
<b>Dr. Ing. Petr Jůn</b>	<b>1:50</b>
číslo výkresu	formát
<b>D.1.23</b>	<b>A4</b>

název práce	
<b>Knihovna Milano</b>	
místo stavby	ústav
<b>Via Marina, Milán, Itálie</b>	<b>Ústav nauky o budovách</b>
vedoucí práce	vypracovala
<b>MgA. Ondřej Císler, Ph.D.</b>	<b>Alexandra Nikolić</b>

**K1**  
 Lišta pro upevnění  
 střešní hydroizolace v rozích  
 Poplastovaný plech  
 Rozvinutá šířka 60 mm



**K2**  
 Lišta s okapničkou,  
 použití u spodního zakončení LOP  
 Titanzinkový plech  
 Rozvinutá šířka 60 mm



**K3**  
 Oplechování atiky  
 Horní zakončení cihlové stěny  
 Titanzinkový plech tl. 0,6 mm  
 Rozvinutá šířka 800 mm



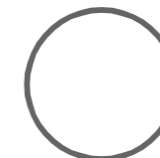
**K4**  
 Oplechování atiky  
 Horní zakončení LOP  
 Titanzinkový plech tl. 0,6 mm  
 Rozvinutá šířka 550 mm



**K5**  
 Fasádní plech  
 tl. 10 mm  
 Rozvinutá šířka 1200 mm



**K6**  
 Svislé svodné potrubí  
 Ø 100 mm

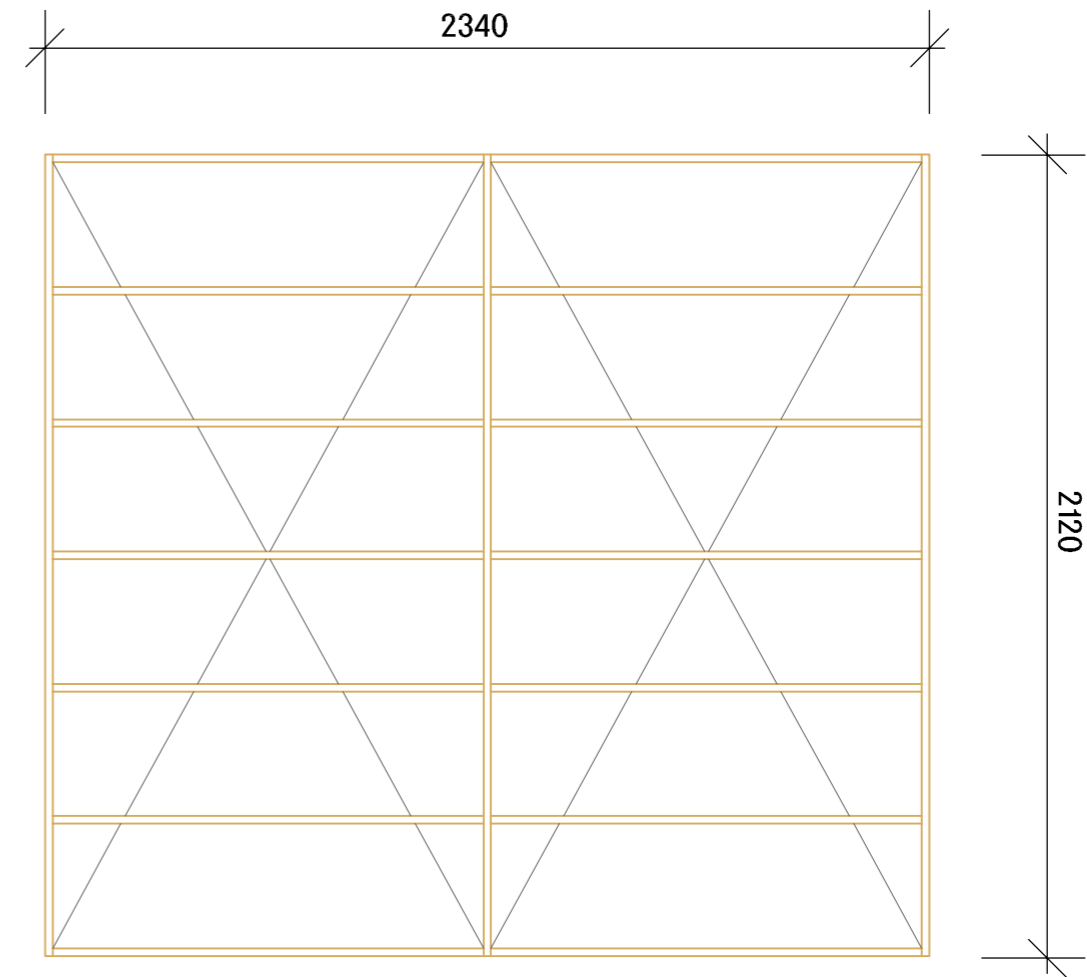


**Z1**  
 Odvodňovací žlab  
 s ocelovou mřížkou

České vysoké učení technické v Praze  
 Fakulta architektury  
 bakalářská práce

název výkresu	
<b>Seznam klempířských a zámečnických prvků</b>	
část	
<b>D.1. Architektonicko–stavební řešení</b>	
konzultant	měřítko
<b>Dr. Ing. Petr Jůn</b>	<b>1:5</b>
číslo výkresu	formát
<b>D.1.24</b>	<b>A4</b>

název práce	
<b>Knihovna Milano</b>	
místo stavby	ústav
<b>Via Marina, Milán, Itálie</b>	<b>Ústav nauky o budovách</b>
vedoucí práce	vypracovala
<b>MgA. Ondřej Císler, Ph.D.</b>	<b>Alexandra Nikolić</b>



**T1**

Truhlářská konstrukce zhotovená na místě

Břízová překližka tl. 21 mm

Spoje - úhelník 50 x 50 x 1,5 mm s prolisem

Ztužení ocelovými lanky

16 ks

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta architektury

bakalářská práce

název výkresu	
<b>Truhlářské prvky</b>	
část	
<b>D.1. Architektonicko-stavební řešení</b>	
konzultant	měřítko
<b>Dr. Ing. Petr Jůn</b>	<b>1:20</b>
číslo výkresu	formát
<b>D.1.25</b>	<b>A4</b>

název práce	
<b>Knihovna Milano</b>	
místo stavby	ústav
<b>Via Marina, Milán, Itálie</b>	<b>Ústav nauky o budovách</b>
vedoucí práce	vypracovala
<b>MgA. Ondřej Císler, Ph.D.</b>	<b>Alexandra Nikolić</b>



**FAKULTA  
ARCHITEKTURY  
ČVUT V PRAZE**

## **D.2 Stavebně–konstrukční řešení**

Název projektu: Knihovna Milano

Místo: Via Marina, Milano, Itálie

Ústav: 15118 Ústav nauky o budovách

Vedoucí ústavu: prof. Ing. arch. Michal Kohout

Vedoucí práce: MgA. Ondřej Císler, Ph.D.

Konzultant: prof. Dr. Ing. Martin Pospíšil, Ph.D.

Vypracovala: Alexandra Nikolić

Semestr: ZS 2023/24

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta architektury

## **Obsah**

### D.2 Stavebně–konstrukční řešení

#### D.2.1 Technická zpráva

- D.2.1.1 Popis navržené konstrukce
- D.2.1.2 Popis vstupních podmínek
  - D.2.1.2.1 Základové poměry
  - D.2.1.2.2 Sněhová oblast
  - D.2.1.2.3 Větrová oblast
  - D.2.1.2.4 Užitná zatížení
- D.2.1.3 Seznam použitých zdrojů

#### D.2.2 Statický výpočet

- D.2.2.1 Návrh a posouzení dřevěné krokvičky ve střešní konstrukci
- D.2.2.2 Návrh a posouzení dřevěného lepeného vazníku ve střešní konstrukci
- D.2.2.3 Návrh a posouzení ocelové vaznice ve střešní konstrukci
- D.2.2.4 Návrh a posouzení ocelového sloupku

#### D.2.3 Výkresová část

- D.2.3.1 Výkres skladby střešní konstrukce
- D.2.3.2 Výkres detailu připojení střešního vazníku k podélné ocelové vaznici 1:10
- D.2.3.3 Výkres detailu připojení podélné vaznice k ocelovému sloupku 1:10
- D.2.3.4 Detail spoje dřevěné krokvičky a dřevěného lepeného vazníku 1:10
- D.2.3.5 Detail kotvení ocelového sloupku u železobetonového pasu 1:10

## D.2.1 Technická zpráva

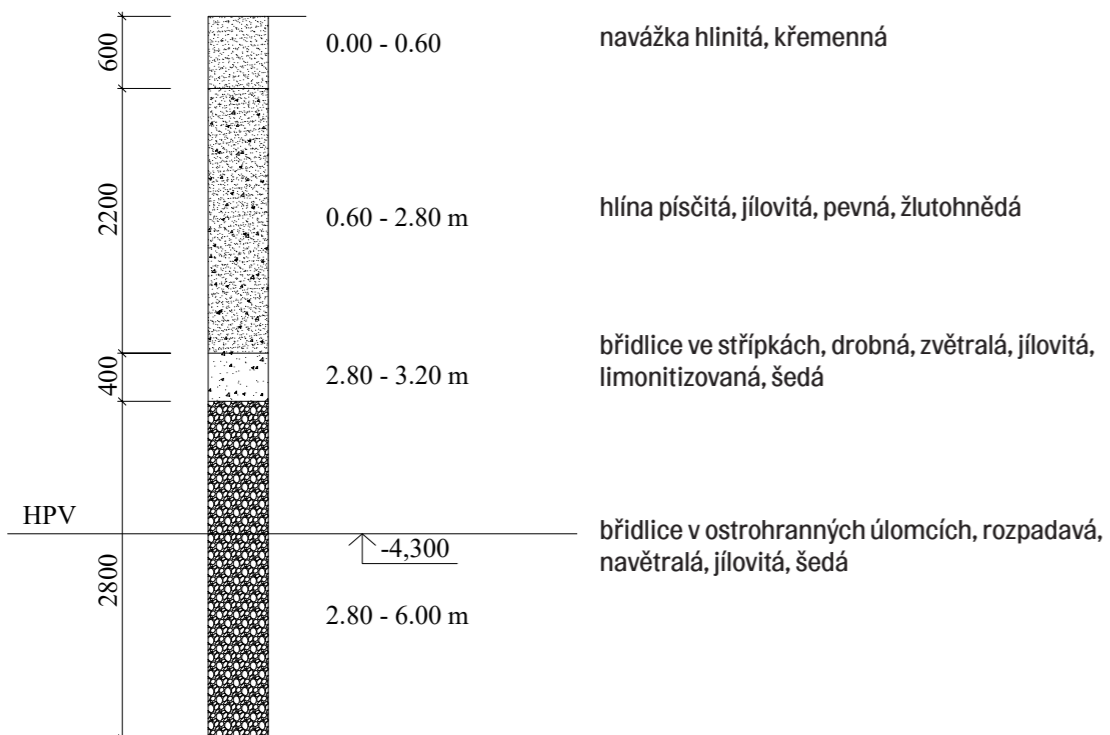
### D.2.1.1 Popis navržené konstrukce

Navrhovaná knihovna se nachází ve městě Milano v městském parku. Jedná se o přízemní, nepodsklepený objekt, sestávající z průchozí centrální studovny a učeben k ní připojených. Celý objekt je založený na betonových základových pasech. V jednotlivých částech knihovny se střídají zděné a prosklené stěny; u prosklených stěn je svislé zatížení přenášeno do základů prostřednictvím ocelových sloupů profilu jákl 100 x 100 x 5 mm. Prostorová tuhost, zajištění proti vlivu vodorovných sil je v potřebných místech zajištěno zavětrováním ve svislých rovinách diagonálními ztužidly- ocelovými lany (viz výkres č. D.2.1). Hlavním nosným prvkem střechy jsou dřevěné nosníky z BSH profilu z lepeného lamelového dřeva, navrženy ve třech různých variantách pro různé rozpory v objektu. V místech s většími rozpory je hlavní dřevěný nosník řešený jako spojitý, spoj je proveden přeplátováním s vloženým ocelovým plátem. Podporou v místě spoje je nosná stěna či navržená konstrukce vzpínadla z ocelových lan. V přenosu svislých sil s nosníky spolupůsobí dřevěné krokvičky profilu BSH 200 x 100 mm (viz výkres č. D.2.2). Tuhost ve střešní rovině je zajištěna využitím desky – bednění z překližky. Dřevěné nosníky jsou v celém objektu uloženy na ocelových vaznicích profilu HEB160, které jsou k sobě smontovány a uloženy na ocelových sloupech či nosném zdivu.

### D.2.1.2 Popis vstupních podmínek

#### D.2.1.2.1 Základové poměry

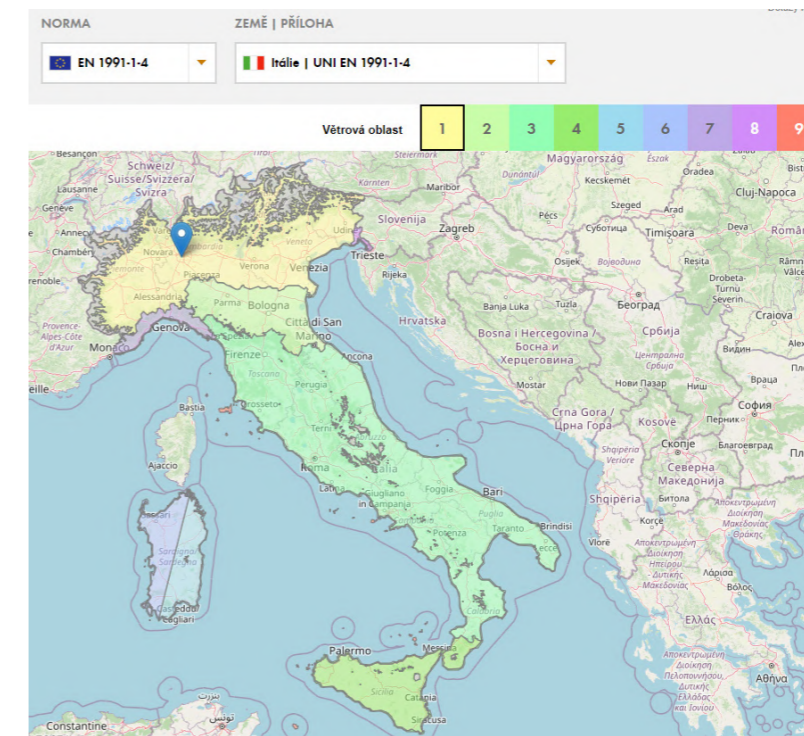
Vzhledem k umístění objektu v Miláně byl ke stanovení základových poměrů vybrán modelový geologický vrt na území Prahy z podobného prostředí – park. Pro zpracování práce byl využit vrt číslo 580811 provedený roku 1990 v parku Stromovka, v nadmořské výšce 180 m n.m. Bpv, do hloubky 9,90 m. Ustálená hladina podzemní vody je uvedena 0,9 m pod povrchem. Základová spára se nachází v hloubce 1,6 m, 1,8 m a 2,2 m



## D.2.1.2.2 Sněhová oblast

Podle Eurokódu (EN 1991-1-3) se Milano nachází ve sněhové oblasti I-M.

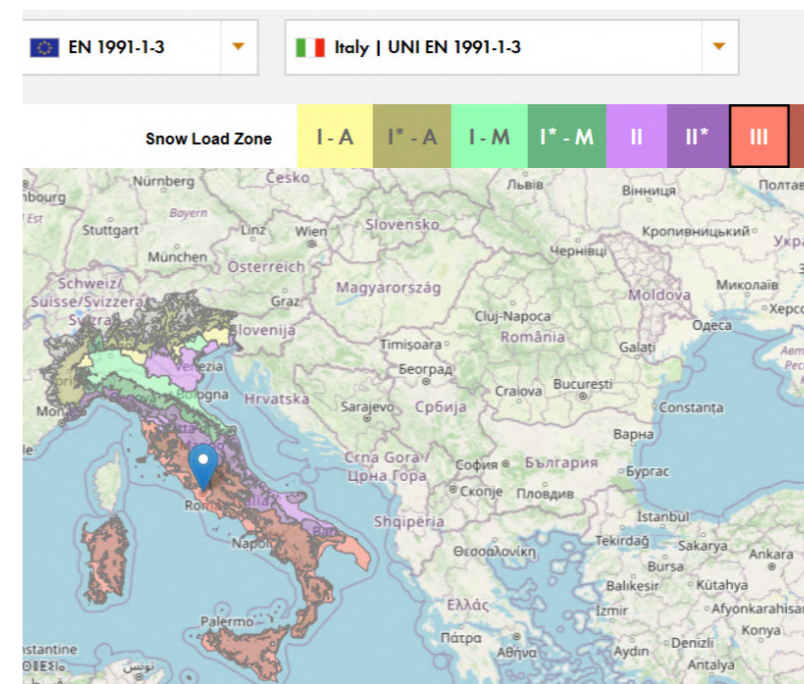
$$S_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$$



## D.2.1.2.3 Větrová oblast

Podle Eurokódu (EN 1991-1-4) se Milano nachází v 1. větrové oblasti.

Výchozí základní rychlost větru  $v_b = 25 \text{ m/s}$  a základní tlak větru  $q_b = 0,39 \text{ kN/m}^2$ .



#### D.2.1.2.4 Užiténá zatížená

Ve výpočtu je zohledněno užiténé zatížení kategorie H – střechy nepřístupné s výjimkou oprav.

#### D.2.1.3. Použitě zdroje

DLUBAL SOFTWARE. *Oblasti zatížení sněhem, větrem a zemětřesením*. Online.

Dostupné z: <https://www.dlupal.com/cs/oblasti-zatizeni-snehem-vetrem-a-zemetresenim/vitr-uni-en-1991-1-4.html?&center=45.46783598133375,9.184570312500002&zoom=7&marker=45.4642035,9.189982#&center=41.72213058512578,9.030761718750002&zoom=6&marker=45.4642035,9.189982> [citováno 2023-11-14]

HOFMEISTER, Sandra. *Grace Farms Foundation Centre in New Canaan.DETAIL: Review of architecture and construction details*. Mnichov: Institut für internationale Architektur-Dokumentation GmbH & Co., roč. 56 (2016), č. 6, str 565–569. ISSN 1614–4600

ČSN EN 1995–1–1. *Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí*. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2006, 114s. Třídící znak 731701.

RAZAK S.M., KONG T.C., ZAINOL N.Z., ADNAN A. *A Review of Influence of Various Types of Structural Bracing to the Structural Performance of Buildings*.

#### D.2.2 Statický výpočet

##### D.2.2.1. Návrh a posouzení dřevěné krokvičky ve střešní konstrukci

Stálá a užiténá zatížení:

Vrstva	Tl. [m]	Obj.tíha [kN/m <sup>3</sup> ]	Zat. šířka [m]	Char. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Souč. zatížení	Návrh. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]
Spádová vrstva - XPS	0,1	0,3	0,5	0,015	1,35	0,020
Tepelná izolace - XPS	0,2	0,3	0,5	0,03	1,35	0,0405
Bednění - překližka	0,04	7,5	0,5	0,15	1,35	0,203

g<sub>k</sub> = 0,195

g<sub>d</sub> = 0,263

Typ zatížení	Zat. šířka [m]	Char. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Souč. zatížení	Návrh. Zatížení
Pohyb osob (opravy)	0,5	0,75 * 0,5 = 0,375	1,5	0,56
Snih	0,5	sk = 1,5 * 0,5 = 0,75	1,5	1,125

q<sub>k</sub> = 1,125

q<sub>d</sub> = 1,69

Předběžný návrh: BSH profil (lepené lamelové dřevo) 100 x 200 mm, délka 1 m

$$A = 0,02 \text{ m}^2$$

$$I_y = 1/2 \cdot b \cdot h^3 = 4 \times 10^{-4}$$

$$W_y = 1/6 \cdot b \cdot h^3 = 1,33 \times 10^{-4}$$

$$\text{Vlastní tíha} = (\rho \cdot V)$$

$$\rho = 380 \text{ kg/m}^3$$

$$V = A = 0,02 \text{ m}^3$$

$$m = 380 \times 0,02 \text{ kg/m}^3 = 7,6 \text{ kg/m}^3 = 0,076 \text{ kN/m}^3$$

Posouzení:

1. MS

$$M_{Ed} = 1/8 \cdot (g_d + q_d) \cdot L^2 = 0,25 \text{ kNm}$$

$$k_{mod} = 0,6 \text{ (stálé zatížení)}$$

$$k_{mod} = 0,9 \text{ (krátkodobé zatížení)}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot (f_m / \gamma_M)$$

$$f_{m,k} \text{ (lamelové dřevo Dekwood GL24h)} = 24 \text{ MPa}$$

U lamelového dřeva průřezu  $h < 600 \text{ mm}$ , lze  $f_{m,k}$  zvýšit pomocí součinitele  $k_h$  (ČSN EN 1995–1–1)

$$k_h = (600/h)^{0,1} = 1,116$$

$$f_{m,k} = 24 \cdot 1,1 = 26,4 \text{ MPa}$$

$$\gamma_M = 1,2$$

$$k_{mod} \text{ uvažujeme } 0,9$$

$$f_{m,d} = 19,8 \text{ MPa} = 19800 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{min} = M_{Ed} / f_{m,d} = 1,26 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

Posouzení normálového napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,d} = M_{Ed} / W = 1879,7 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{Ed} / W < f_{m,d}$$

VYHOVUJE



## 2. MS

Průhyb od stálého zatížení:

$$u_{1,inst} = 5/384 \cdot (g_k \cdot L^4 / E_d \cdot I_y)$$

$$E_d = E / \gamma_M$$

$$E = 9 \text{ GPa}$$

$$\gamma_M = 1$$

$$E_d = 9 \cdot 10^9 \text{ Pa}$$

$$\gamma_M = 1$$

$$u_{1,inst} = 9,04 \cdot 10^{-10}$$

$$l/200 = 5 \cdot 10^{-3}$$

$$u_{1,ins} < l/200$$

VYHOVUJE

Průhyb od nahodilého zatížení:

$$u_{2,inst} = 5/384 \cdot (q_k \cdot L^4 / E_d \cdot I_y)$$

$$u_{2,inst} = 4,07 \cdot 10^{-9}$$

$$l/300 = 3,33 \cdot 10^{-3}$$

$$u_{2,ins} < l/300$$

VYHOVUJE

Konečný průhyb od stálého a nahodilého zatížení:

$$u_{net,fin} = u_{1,inst} \cdot (1 + k_{1,def}) + u_{2,inst} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{2,def})$$

$$k_{1,def} = 1$$

$$k_{2,def} = 0$$

$$\psi_2 = 0$$

$$u_{net,fin} = 5,9 \cdot 10^{-9}$$

$$u_{net,fin} < l/200$$

VYHOVUJE

## D.2.2.2 Návrh a posouzení dřevěného lepeného vazníku ve střešní konstrukci

a/ pro rozpon 5,5 metru

Předběžný návrh:

BSH nosník z lepeného lamelového dřeva, 320 x 220 mm, l = 5,5 m

třída pevnosti GL32,  $\rho = 430 \text{ kg/m}^3$

$$h = 0,32 \text{ m}$$

$$b = 0,22 \text{ m}$$

$$A = 0,07 \text{ m}^2$$

$$W_y = 1/6 \cdot b \cdot h^3 = 1,2 \cdot 10^{-3}$$

$$I_y = 1/2 \cdot b \cdot h^3 = 3,6 \cdot 10^{-3}$$

Zatížení:

Vrstva	Tl. [m]	Obj.tíha [kN/m <sup>2</sup> ]	Zat. šířka [m]	Char. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Souč. zatížení	Návrh. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]
Spádová vrstva - XPS	0,1	0,3	1	0,03	1,35	0,041
Tepelná izolace - XPS	0,2	0,3	1	0,06	1,35	0,081
Bednění - překližka	0,04	7,5	1	0,3	1,35	0,405

$$g_k = 0,39$$

$$g_d = 0,527$$

Typ zatížení	Zat. šířka [m]	Char. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Souč. zatížení	Návrh. zatížení
Pohyb osob (opravy)	1	0,75	1,5	1,125
Sníh	1	sk = 1,5	1,5	2,25

$$q_k = 2,25$$

$$q_d = 3,375$$

Vrstva	Počet	Obj.tíha [kN/m <sup>2</sup> ]	Char. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Souč. zatížení	Návrh. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]
Skladba střechy			0,39	1,35	0,53
Užitné zatížení			2,25	1,5	3,38
Krokvičky	11	0,076	0,836	1,35	1,13
Vlastní tíha		1,66		1,35	2,24

$$g_k = 5,136$$

$$g_{celk} = g_d + q_d = 7,27$$

$$q_k = 2,25$$

Posouzení:

### 1. MS

$$M_{Ed} = 1/8 \cdot (g_d + q_d) \cdot L^2 = 27,49$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot (f_m, k / \gamma_M)$$

$$f_{m,k} \text{ (lamelové dřevo, třída pevnosti GL32)} = 32 \text{ MPa}$$

U lamelového dřeva průřezu  $h < 600 \text{ mm}$ , lze  $f_{m,k}$  zvýšit pomocí součinitele  $k_h$  (ČSN EN 1995-1-1)

$$k_h = (600/h)^{0,1} = 1,065$$

$$f_{m,k} = 32 \cdot 1,065 = 34,08 \text{ MPa}$$

$$\gamma_M = 1,2$$

$$k_{mod} \text{ uvažujeme } 0,9$$

$$f_{m,d} = 25560 \text{ kN/m}^2$$

Posouzení normálového napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,d} = M_{Ed} / W = 22908,3 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{m,d} < f_{m,d}$$

VYHOVUJE

## 2. MS

Průhyb od stálého zatížení:

$$u_{1,inst} = 5/384 \cdot (g_k \cdot L^4 / E_d \cdot I_y)$$

$$E_d = E / \gamma_M$$

$$E = 9 \text{ GPa}$$

$$\gamma_M = 1$$

$$E_d = 9 \cdot 10^9 \text{ Pa}$$

$$\gamma_M = 1$$

$$I_y = 3,6 \cdot 10^{-3}$$

$$u_{1,inst} = 5/384 \cdot (2,740 \cdot 5,5^4 / E_d \cdot I_y)$$

$$u_{1,inst} = 1,89 \cdot 10^{-6}$$

$$l/200 = 2,75 \cdot 10^{-2}$$

$$u_{1,ins} < l/200$$

VYHOVUJE

Průhyb od nahodilého zatížení:

$$u_{2,inst} = 5/384 \cdot (q_k \cdot L^4 / E_d \cdot I_y)$$

$$u_{2,inst} = 5/384 \cdot (2,25 \cdot 5,5^4 / E_d \cdot I_y)$$

$$u_{2,inst} = 8,2 \cdot 10^{-7}$$

$$l/300 = 0,018$$

$$u_{2,ins} < l/300$$

VYHOVUJE

Konečný průhyb od stálého a nahodilého zatížení:

$$u_{net,fin} = u_{1,inst} \cdot (1 + k_{1,def}) + u_{2,inst} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{2,def})$$

$$k_{1,def} = 1$$

$$k_{2,def} = 0$$

$$\psi_2 = 0$$

$$u_{net,fin} = 4,6 \cdot 10^{-6}$$

$$u_{net,fin} < l/300$$

VYHOVUJE

b/ pro rozpon 6,5 metru

Předběžný návrh:

BSH nosník z lepeného lamelového dřeva, 360 x 240 mm, l = 6,5 m

třída pevnosti GL32,  $\rho = 430 \text{ kg/m}^3$

$$h = 0,36 \text{ m}$$

$$b = 0,24 \text{ m}$$

$$A = 0,0864 \text{ m}^2$$

$$W_y = 1/6 \cdot b \cdot h^3 = 1,866 \cdot 10^{-3}$$

$$I_y = 1/2 \cdot b \cdot h^3 = 5,6 \cdot 10^{-3}$$

Vrstva	Počet	Obj.tíha [kN/m <sup>2</sup> ]	Char. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Souč. zatížení	Návrh. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]
Skladba střechy			0,39	1,35	0,53
Užitné zatížení			2,25	1,5	3,38
Krokvičky	13	0,076	0,988	1,35	1,33
Vlastní tíha		2,41		1,35	3,25

$$g_k = 6,038$$

$$g_{celk} = g_d + q_d = 8,49$$

$$q_k = 2,25$$

Posouzení:

1. MS

$$M_{Ed} = 1/8 \cdot (g_d + q_d) \cdot L^2 = 44,83 \text{ kNm}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot (f_{m,k} / \gamma_M)$$

$$f_{m,k} \text{ (lamelové dřevo, třída pevnosti GL32)} = 32 \text{ MPa}$$

U lamelového dřeva průřezu  $h < 600 \text{ mm}$ , lze  $f_{m,k}$  zvýšit pomocí součinitele  $k_h$  (ČSN EN 1995-1-1)

$$k_h = (600/h)^{0,1} = 1,052$$

$$f_{m,k} = 32 \cdot 1,052 = 33,68 \text{ MPa}$$

$$\gamma_M = 1,2$$

$$k_{mod} \text{ uvažujeme } 0,9$$

$$f_{m,d} = 25258 \text{ kN/m}^2$$

Posouzení normálového napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,d} = M_{Ed} / W = 24 \text{ 024 kN/m}^2$$

$$\sigma_{m,d} < f_{m,d}$$

VYHOVUJE

## 2. MS

Průhyb od stálého zatížení:

$$u_{1,inst} = 5/384 \cdot (g_k \cdot L^4 / E_d \cdot I_y)$$

$$u_{1,inst} = 2,78 \cdot 10^{-6}$$

$$l/200 = 0,0325$$

$$u_{1,ins} < l/200$$

VYHOVUJE

Průhyb od nahodilého zatížení:

$$u_{2,inst} = 5/384 \cdot (q_k \cdot L^4 / E_d \cdot I_y)$$

$$u_{2,inst} = 1,23 \cdot 10^{-3}$$

$$l/300 = 0,022$$

$$u_{2,ins} < l/300$$

VYHOVUJE

Konečný průhyb od stálého a nahodilého zatížení:

$$u_{net,fin} = u_{1,inst} \cdot (1+k_{1,def}) + u_{2,inst} \cdot (1+\psi_2 \cdot k_{2,def})$$

$$k_{1,def} = 1$$

$$k_{2,def} = 0$$

$$\psi_2 = 0$$

$$u_{net,fin} = 1,24 \cdot 10^{-3}$$

$$u_{net,fin} < l/300$$

VYHOVUJE

c/ pro rozpon 8 metru – spojitý nosník, 3 podpory, 2 stejně velká pole

Předběžný návrh:

BSH nosník z lepeného lamelového dřeva, 280 x 180 mm, l = 4 m

třída pevnosti GL24,  $\rho = 380 \text{ kg/m}^3$

$$h = 0,28 \text{ m}$$

$$b = 0,18 \text{ m}$$

$$A = 0,05 \text{ m}^2$$

$$W_y = 1/6 \cdot b \cdot h^3 = 6,59 \cdot 10^{-4}$$

$$I_y = 1/2 \cdot b \cdot h^3 = 1,98 \cdot 10^{-3}$$

Zatížení:

Vrstva	Počet	Obj.tíha [kN/m <sup>2</sup> ]	Char. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Souč. zatížení	Návrh. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]
Skladba střechy			0,39	1,35	0,53
Užitné zatížení			2,25	1,5	3,38
Krokvičky	8	0,076	0,608	1,35	0,82
Vlastní tíha		0,766		1,35	1,03
$g_k = 4,014$				$g_{celk} = g_d + q_d = 5,76$	$q_k = 2,25$

Posouzení:

1. MS

$$M_b = -0,125 \cdot g \cdot l^2$$

$$M_b = -11,52 \text{ kNm}$$

$$M_{max} = +0,0703 \cdot g \cdot l^2$$

$$M_{max} = +9,14 \text{ kNm}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot (f_m, k / \gamma_M)$$

$$f_{m,k} \text{ (lamelové dřevo, třída pevnosti GL32)} = 24 \text{ MPa}$$

U lamelového dřeva průřezu  $h < 600 \text{ mm}$ , lze  $f_{m,k}$  zvýšit pomocí součinitele  $k_h$  (ČSN EN 1995-1-1)

$$k_h = (600/h)^{0,1} = 1,08$$

$$f_{m,k} = 24 \cdot 1,08 = 25,9 \text{ MPa}$$

$$\gamma_M = 1,2$$

$$k_{mod} \text{ uvažujeme } 0,9$$

$$f_{m,d} = 19 \text{ 425 kN/m}^2$$

$$\sigma_{m,d} = M/W = 17481 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{m,d} < f_{m,d}$$

VYHOVUJE

## 2. MS

Průhyb od stálého zatížení:

$$u_{1,inst} = 5/384 \cdot (g_k \cdot L^4 / E_d \cdot I_y)$$

$$u_{1,inst} = 4,7 \cdot 10^{-8}$$

$$l/200 = 0,02$$

$$u_{1,ins} < l/200$$

VYHOVUJE

Průhyb od nahodilého zatížení:

$$u_{2,inst} = 5/384 \cdot (q_k \cdot L^4 / E_d \cdot I_y)$$

$$u_{2,inst} = 2,63 \cdot 10^{-8}$$

$$l/300 = 0,013$$

$$u_{2,ins} < l/300$$

VYHOVUJE

Konečný průhyb od stálého a nahodilého zatížení:

$$u_{net,fin} = u_{1,inst} \cdot (1 + k_{1,def}) + u_{2,inst} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{2,def})$$

$$k_{1,def} = 1$$

$$k_{2,def} = 0$$

$$\psi_2 = 0$$

$$u_{net,fin} = 1,2 \cdot 10^{-7}$$

$$u_{net,fin} < l/300$$

VYHOVUJE

d/ pro rozpon 9,5 metru – spojitý nosník, 3 podpory, 2 stejně velká pole

Předběžný návrh:

BSH nosník z lepeného lamelového dřeva, 300 x 200 mm, l = 4,75 m

třída pevnosti GL28,  $\rho = 410 \text{ kg/m}^3$

$$h = 0,3 \text{ m}$$

$$b = 0,2 \text{ m}$$

$$A = 0,06 \text{ m}^2$$

$$W_y = 1/6 \cdot b \cdot h^3 = 9 \cdot 10^{-4}$$

$$I_y = 1/2 \cdot b \cdot h^3 = 1,8 \cdot 10^{-3}$$

Zatížení:

Vrstva	Počet	Obj.tíha [kN/m <sup>3</sup> ]	Char. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Souč. zatížení	Návrh. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]
Skladba střechy			0,39	1,35	0,53
Užitné zatížení			2,25	1,5	3,38
Krokvičky	10	0,076	0,76	1,35	1,03
Vlastní tíha		1,16		1,35	1,57

$$g_k = 4,56$$

$$g_{celk} = g_d + q_d = 6,49$$

$$q_k = 2,25$$

Posouzení:

1. MS

$$M_b = -0,125 \cdot g \cdot l^2$$

$$M_b = -18,3 \text{ kNm}$$

$$M_{max} = +0,0703 \cdot g \cdot l^2$$

$$M_{max} = +10,3 \text{ kNm}$$

Posouzení normálového napětí v ohybu:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot (f_{m,k} / \gamma_M)$$

$$f_{m,k} = 28 \text{ MPa}$$

U lamelového dřeva průřezu  $h < 600 \text{ mm}$ , lze  $f_{m,k}$  zvýšit pomocí součinitele  $k_h$  (ČSN EN 1995-1-1)

$$k_h = (600/h)^{0,1} = 1,07$$

$$f_{m,k} = 28 \cdot 1,07 = 30,24 \text{ MPa}$$

$$\gamma_M = 1,2$$

$$k_{mod} \text{ uvažujeme } 0,9$$

$$f_{m,d} = 22680 \text{ kN/m}^2$$

## 2. MS

Průhyb od stálého zatížení:

$$u_{1,inst} = 5/384 \cdot (g_k \cdot L^4 / E_d \cdot I_y)$$

$$u_{1,inst} = 1,87 \cdot 10^{-6}$$

$$l/200 = 0,024$$

$$u_{1,ins} < l/200$$

VYHOVUJE

Průhyb od nahodilého zatížení:

$$u_{2,inst} = 5/384 \cdot (q_k \cdot L^4 / E_d \cdot I_y)$$

$$u_{2,inst} = 9,2 \cdot 10^{-7}$$

$$l/300 = 0,016$$

$$u_{2,ins} < l/300$$

VYHOVUJE

Konečný průhyb od stálého a nahodilého zatížení:

$$u_{net,fin} = u_{1,inst} \cdot (1+k_{1,def}) + u_{2,inst} \cdot (1+\psi_2 \cdot k_{2,def})$$

$$k_{1,def} = 1$$

$$k_{2,def} = 0$$

$$\psi_2 = 0$$

$$u_{net,fin} = 4,66 \cdot 10^{-6}$$

$$u_{net,fin} < l/300$$

VYHOVUJE

## D.2.2.2 Návrh a posouzení ocelové vaznice ve střešní konstrukci

a/ posouzení ve studovně s rozponem 8 m

Vrstva	Počet	Obj.tíha [kN/m³]	Char.zatížení [kN/m²]	Souč.zatížení	Návrh.zatížení [kN/m²]
Skladba střechy			1,27	1,35	1,71
Užitné zatížení			9	1,5	13,50
Krokvičky	36	0,076	2,736	1,35	3,69
Dřevěné nosníky	5	0,766	3,83	1,35	5,17
Vlastní tíha		1,92		1,35	2,59

$$g_{celk} = g_d + q_d = 26,67$$

Předběžný návrh vaznice:

potřebná délka ocelové vaznice = 18 m => spojitý nosník o 4 polích, 4 x 4,5 metrů

Zatěžovací šířka = 4 m

profil HEB160

Plocha průřezu = 54,3 cm<sup>2</sup>

$$W_y = 570 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3 = 3,11 \cdot 10^{-4} \cdot \text{m}^3$$

$$I_y = 24,9 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4 = 2,49 \cdot 10^{-5} \cdot \text{m}^4$$

Posouzení:

1. MS

$$M_b = M_d = -0,1071 \cdot g \cdot l^2$$

$$= 58,69 \text{ KNm}$$

$$M_c = -0,0714 \cdot g \cdot l^2$$

$$= 39,12 \text{ KNm}$$

$$\text{Max } M_1 = \text{Max } M_4 = +0,0772 \cdot g \cdot l^2$$

$$= 42,3 \text{ KNm}$$

$$\text{Max } M_2 = \text{Max } M_3 = +0,0364 \cdot g \cdot l^2$$

$$= 19,95 \text{ KNm}$$

$$M_{c,Rd} = W_y (f_y / \gamma_M)$$

OCEL S235

$$f_y = 235 \cdot 10^3 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_M = 1,15$$

$$M_{c,Rd} = 63,55 \text{ kNm}$$

$$M_{c,Rd} > M$$

VYHOVUJE

2. MS

$$\delta = 5/384 \cdot (g_{celk} \cdot l^4) / (E \cdot I_y) = 2,76 \cdot 10^{-5}$$

$$\delta_{lim} = l/400 = 0,011 \text{ m}$$

$$\delta < \delta_{lim}$$

VYHOVUJE

## b/ posouzení ve studovně s rozponem 6,5 m

Vrstva	Počet	Obj.tíha [kN/m <sup>3</sup> ]	Char. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Souč. zatížení	Návrh. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]
Skladba střechy			1,27	1,35	1,71
Užitné zatížení			7,3	1,5	10,95
Krokvičky	24	0,076	1,824	1,35	2,46
Dřevěné nosníky	2,5	0,766	1,915	1,35	2,59
Vlastní tíha		2,13		1,35	2,88

$$g_{\text{celk}} = g_d + q_d = 20,59$$

Předběžný návrh vaznice:

spojitý nosník o 3 polích, 3 x 4,5 metrů

zatěžovací šířka = 3,25 m

l = 5 m

profil HEB160

Plocha průřezu = 54,3 cm<sup>2</sup>

Wy = 570 · 10<sup>3</sup> · mm<sup>3</sup> = 3,11 · 10<sup>-4</sup> · m<sup>3</sup>

Iy = 24,9 · 10<sup>6</sup> · mm<sup>4</sup> = 2,49 · 10<sup>-5</sup> m<sup>4</sup>

Posouzení:

1. MS

$$M_b = M_c = -0,0859 \cdot g \cdot l^2$$

$$= -44,21 \text{ KNm}$$

$$\text{Max } M_1 = \text{Max } M_3 = +0,0857 \cdot g \cdot l^2$$

$$= 44,1 \text{ KNm}$$

$$\text{Max } M_2 = -0,0059 \cdot g \cdot l^2$$

$$= 3,04 \text{ KNm}$$

$$M_{c,Rd} = W_y (f_y / \gamma_M)$$

OCEL S235

$$f_y = 235 \cdot 10^3 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_M = 1,15$$

$$M_{c,Rd} = 63,55 \text{ kNm}$$

M<sub>c,Rd</sub> > M

VYHOVUJE

2. MS

$$\delta = 5/384 \cdot (g_{\text{celk}} \cdot l^4) / (E \cdot I_y) = 3,6 \cdot 10^{-5}$$

$$\delta_{\text{lim}} = l/400 = 0,0125 \text{ m}$$

$$\delta < \delta_{\text{lim}}$$

VYHOVUJE

## c/ posouzení ve studovně s rozponem 9,5 m

Vrstva	Počet	Obj.tíha [kN/m <sup>3</sup> ]	Char. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Souč. zatížení	Návrh. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]
Skladba střechy			1,85	1,35	2,50
Užitné zatížení			10,69	1,5	16,04
Krokvičky	38	0,076	2,888	1,35	3,90
Dřevěné nosníky	5	0,766	3,83	1,35	5,17
Vlastní tíha		1,16		1,35	1,57

$$g_{\text{celk}} = g_d + q_d = 29,17$$

Předběžný návrh vaznice:

spojitý nosník o 2 polích, 2 x 4,5 metrů

Zatěžovací šířka = 4,75 m

profil HEB160

Plocha průřezu = 54,3 cm<sup>2</sup>

Wy = 570 · 10<sup>3</sup> · mm<sup>3</sup> = 3,11 · 10<sup>-4</sup> · m<sup>3</sup>

Iy = 24,9 · 10<sup>6</sup> · mm<sup>4</sup> = 2,49 · 10<sup>-5</sup> m<sup>4</sup>

Posouzení:

1. MS

$$M_b = -0,125 \cdot g \cdot l^2$$

$$= 73,84$$

$$\text{Max } M_1 = \text{Max } M_2 = +0,0703 \cdot g \cdot l^2$$

$$= 41,53 \text{ KNm}$$

$$M_{c,Rd} = W_y (f_y / \gamma_M)$$

OCEL S355

$$f_y = 355 \cdot 10^3 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_M = 1,15$$

$$M_{c,Rd} = 96 \text{ kNm}$$

M<sub>c,Rd</sub> > M

VYHOVUJE

2. MS

$$\delta = 5/384 \cdot (g_{\text{celk}} \cdot l^4) / (E \cdot I_y) = 2,98 \cdot 10^{-5}$$

$$\delta_{\text{lim}} = l/400 = 0,011 \text{ m}$$

$$\delta < \delta_{\text{lim}}$$

VYHOVUJE

#### D.2.2.4 Návrh a posouzení ocelového sloupku

Předběžný návrh: sloup jákl 100 x 100 x 5 mm

Plocha průřezu = 18,5 cm<sup>2</sup> = 1,85 · 10<sup>-3</sup> · m<sup>2</sup>

$L_{cr} = l = 3 \text{ m}$

Výpočet nejzatíženějšího sloupu:

Zatěžovací plocha = 21,375 m<sup>2</sup>

Zatížení:  $g_{d,celk} = g_{d,střechy} + q_{d,střechy} + \text{tíha krokviček} + \text{tíha dřevěných vazníků} + \text{tíha oc. vaznice} + \text{vlastní tíha sloupu}$   
 $= 3,91 \cdot 21,375 + 38 \cdot 0,076 \cdot 1,35 + 5 \cdot 0,766 \cdot 1,35 + 1,16 \cdot 1,35 + 0,43 \cdot 1,35 = 94,8 \text{ kN/m}^2 = N_{Ed}$

Výpočet návrhové vzpěrné únosnosti :

$Nb_{,Rd} = (\chi \cdot A \cdot f_y) / \gamma_M$

$\lambda_1 = \pi \cdot \sqrt{(E / f_y)} = 93,9$

$\lambda = L_{cr} / i = 3000 / 38,4 = 78,123$

$\underline{\lambda} = \lambda / \lambda_1 = 0,83$

$\chi = 0,778$

$\gamma_M = 1,15$

$f_y = 235 \cdot 10^6$

$Nb_{,Rd} = 294,1$

1. MS

$Nb_{,Rd} > N_{Ed}$

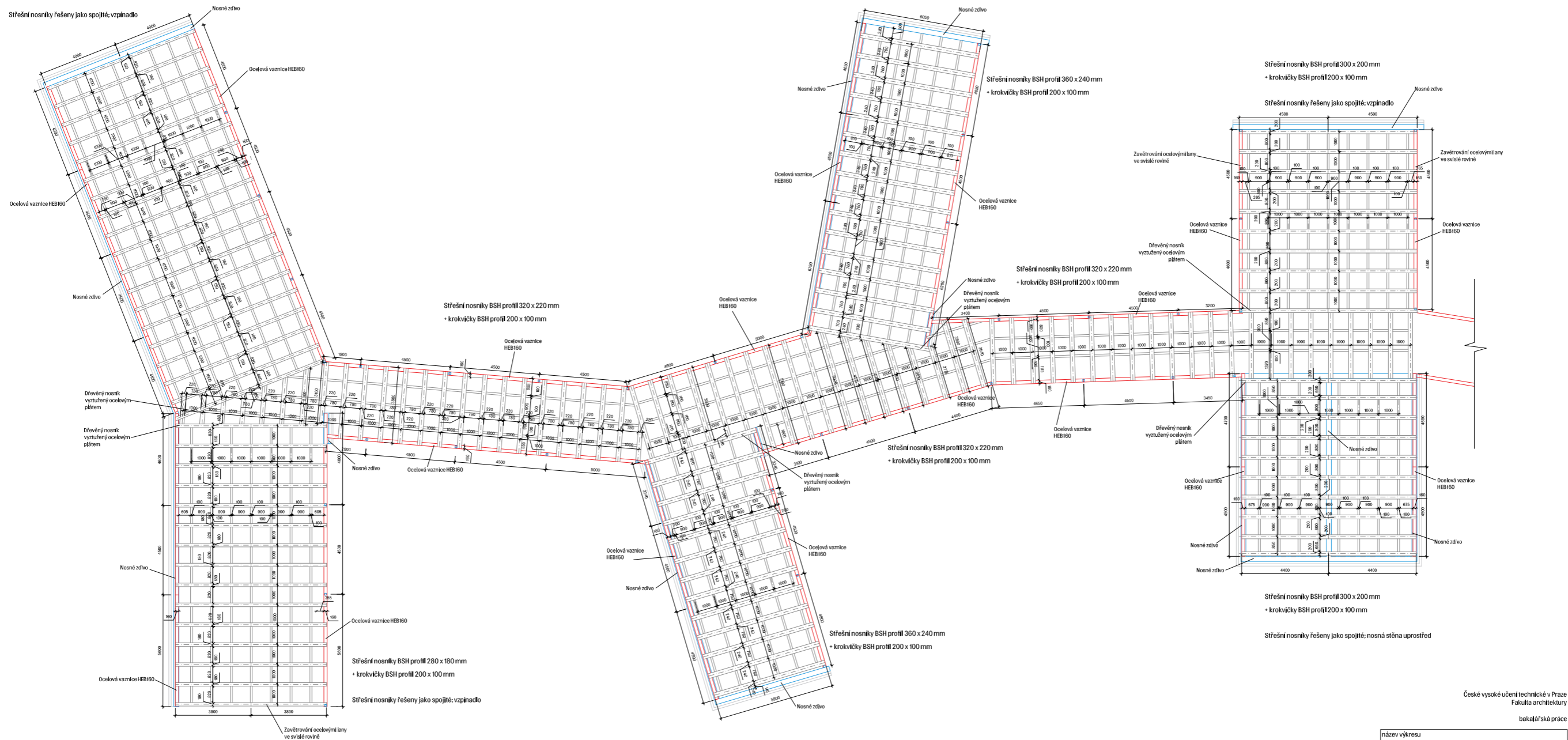
VYHOVUJE

2. MS

Neposuzuje se.

Střešní nosníky BSH profil 280 x 180 mm  
 + krokvičky BSH profil 200 x 100 mm

Střešní nosníky řešeny jako spojitě-vzpínadlo



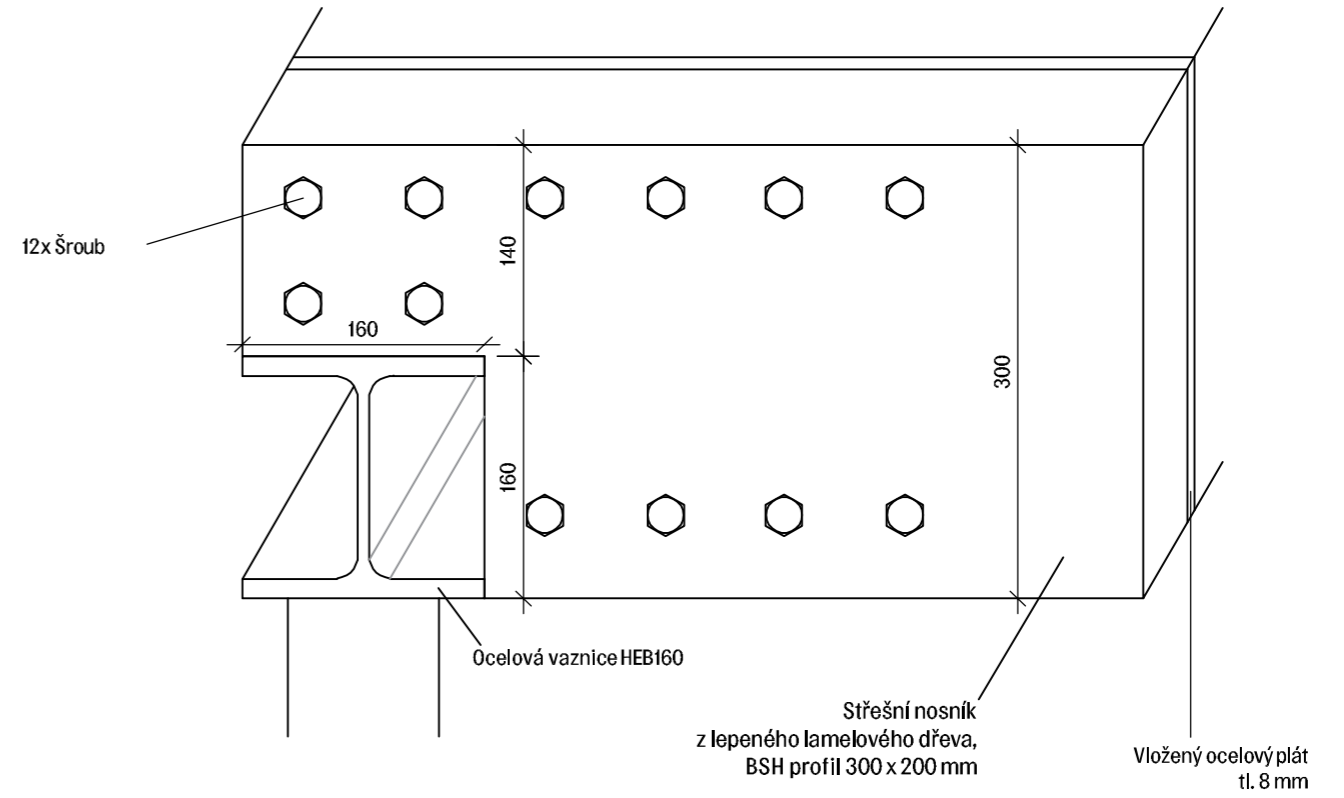
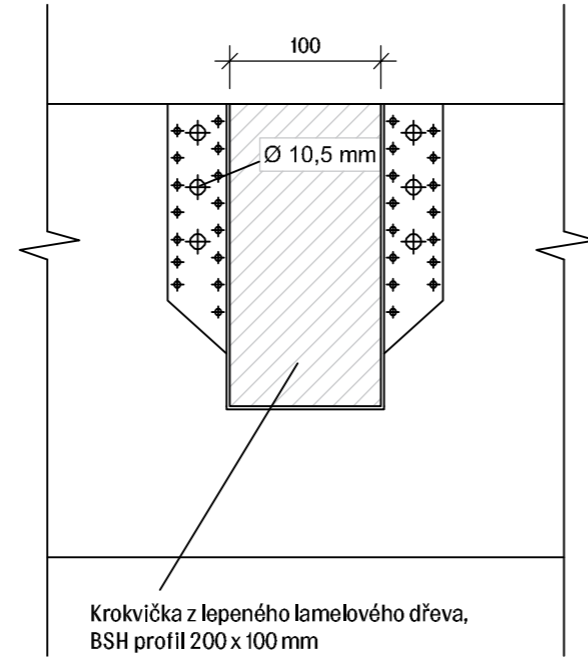
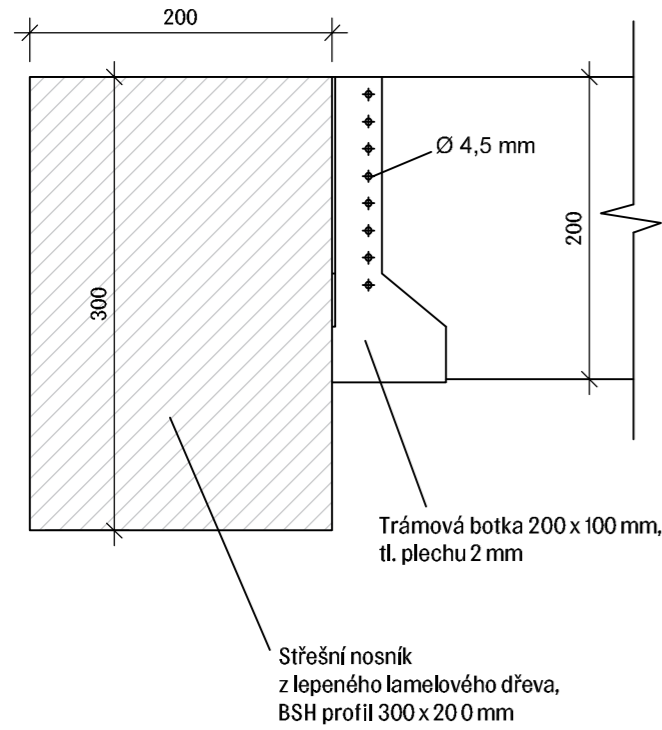
České vysoké učení technické v Praze  
 Fakulta architektury

bakalářská práce

název výkresu	
Půdorys střechy (výsek)	
část	
D.2 Stavebně – konstrukční řešení	
konzultant	měřičko
Prof. Dr. Ing. Martin Pospíšil, Ph.D.	1:100
číslo výkresu	formát
D.1.1	A1

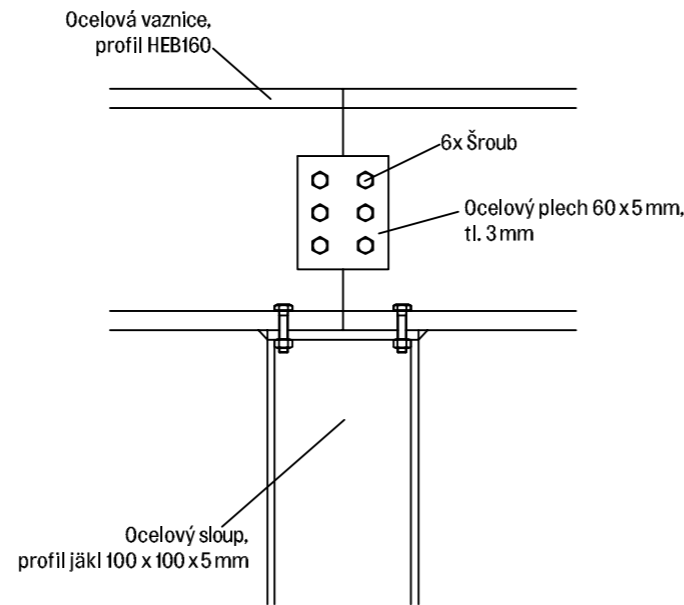
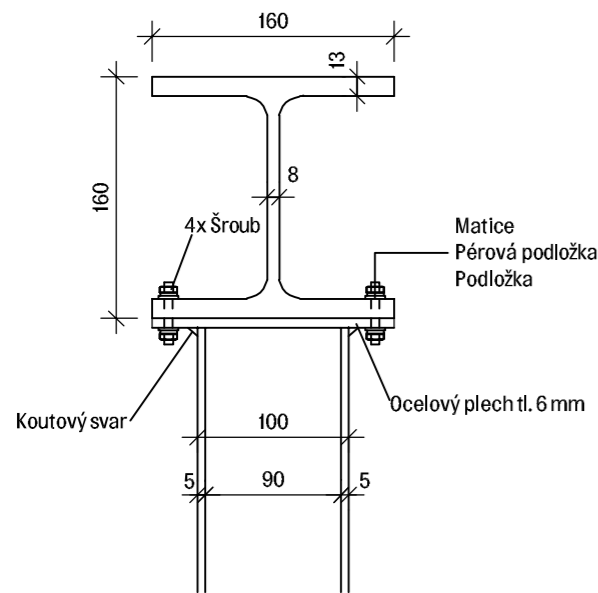
název práce	
Knihovna Miláno	
místo stavby	ústav
Via Marina, Milán, Itálie	Ústav nauky o budovách
vedoucí práce	vypracovatel
MgA. Ondřej Cisler, Ph.D.	Alexandra Nikolić



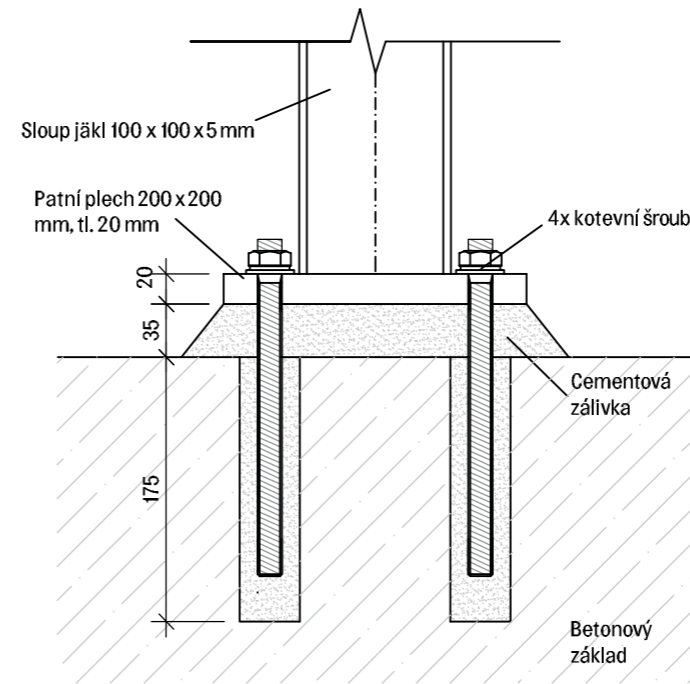


Napojení dřevěného vazníku a dřevěné krokvičky

Napojení dřevěného vazníku a ocelové vaznice



Napojení ocelového sloupku a ocelové vaznice



Napojení ocelového sloupku k základovému pasu

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta architektury  
bakalářská práce

název výkresu	
<b>Details napojení konstrukcí</b>	
část	
<b>D.2. Stavebně – konstrukční řešení</b>	
konzultant	měřítko
<b>Prof. Dr. Ing. Martin Pospíšil, Ph.D.</b>	<b>1:5</b>
číslo výkresu	formát
<b>D.2.2</b>	<b>A3</b>

název práce	
<b>Knihovna Milano</b>	
místo stavby	ústav
<b>Via Marina, Milán, Itálie</b>	<b>Ústav nauky o budovách</b>
vedoucí práce	vypracovala
<b>MgA. Ondřej Čísler, Ph.D.</b>	<b>Alexandra Nikolić</b>



**FAKULTA  
ARCHITEKTURY  
ČVUT V PRAZE**

### **D.3 Požárně bezpečnostní řešení**

Název projektu: Knihovna Milano

Místo: Via Marina, Milano, Itálie

Ústav: 15118 Ústav nauky o budovách

Vedoucí ústavu: prof. Ing. arch. Michal Kohout

Vedoucí práce: MgA. Ondřej Císler, Ph.D.

Konzultantka: Ing. Marta Bláhová

Vypracovala: Alexandra Nikolić

Semestr: ZS 2023/24

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta architektury

## Obsah

### D.3 Požárně bezpečnostní řešení

#### D.3.1 Technická zpráva

- D.3.1.1 Popis objektu
- D.3.1.2 Rozdělení stavby do požárních úseků
- D.3.1.3 Určení obsaznosti objektu osobami
- D.3.1.4 Stanovení požárního zatížení
- D.3.1.5 Stanovení požární odolnosti stavebních konstrukcí
- D.3.1.6 Evakuace, stanovení druhu a kapacity únikových cest
- D.3.1.7 Vymezení požárně nebezpečného prostoru
- D.3.1.8 Způsob zabezpečení stavby požární vodou
- D.3.1.9 Stanovení počtu, druhu a rozmístění hasících přístrojů
- D.3.1.10 Posouzení požadavků na zabezpečení stavby
- D.3.1.11 Zhodnocení technických zařízení stavby
- D.3.1.12 Stanovení požadavků pro hašení požáru a záchranné práce
- D.3.1.13 Použité podklady

#### D.3.2 Výkresová část

- D.3.2.1 Situační výkres 1:250
- D.3.2.2 Půdorys 1.NP 1:100

### D.3.1 Technická zpráva

#### D.3.1.1 Popis objektu

Cílem projektu je adekvátně reagovat na kontext městského parku, který se v současnosti nachází v zanedbaném stavu. Uspořádání knihovny vychází z konkrétního zaměření vzrostlých stromů na pozemku. Členitá hmota knihovny se svou půdorysnou stopou vyhýbá stromům a snižuje nutnost jejich vykácení; zároveň tím vzniká jasně definovaná figura budovy. Budova sestává z centrální průchozí studovny, na kterou je napojeno několik objemů dle potřebných funkcí knihovny. Z každého typu prostoru je umožněn přístup ven do polouzavřeného dvora prostřednictvím posuvných otvíravých dveří ve fasádě. Knihovna je tak plynule propojena s exteriérem a otevřená široké veřejnosti.

Objekt je založen na základových pasech šíře 400 až 700 mm do nezámrzné hloubky. V rámci celé knihovny se střídají plně a prosklené stěny; svislými nosnými konstrukcemi jsou keramické tvárnice, nebo ocelové sloupy v případě prosklených stěn. Obvodové konstrukce tvoří lícové zdivo v kombinaci s lehkým obvodovým pláštěm (sloupko-příčková fasáda). Dále je budova doplněna o nenosné zděné a skleněné příčky oddělující od sebe jednotlivé funkce knihovny. Střešní konstrukce je zhotovena ze střešních nosníků z lepeného lamelového dřeva v kombinaci s ocelovou vaznicí.

### D.3.1.2 Rozdělení stavby do požárních úseků

Stavba je rozdělena do 11 požárních úseků. Požární úseky jsou od sebe odděleny konstrukcemi s požární odolností. Jsou dodrženy maximální povolené délky požárních úseků dle normy.

**Tabulka 10 – Největší dovolené rozměry požárních úseků s konstrukčními systémy smíšenými**

Největší dovolené rozměry nadzemních <sup>1)</sup> požárních úseků s konstrukčními systémy smíšenými <sup>2)</sup> m				
Součinitel a požárního úseku	Objekty o jednom nadzemním podlaží		Objekty o více nadzemních podlažích	
	délka	šířka	délka	šířka
Do 0,3	112,5	76	80	50
0,4	112,5	72	80	50
0,5	112,5	68	80	50
0,6	105	64	74	47
0,7	97,5	60	68	44
0,8	90	56	62	41
0,9	82,5	52	56	38
1,0	75	48	50	35
1,1	67,5	44	44	32
1,2	60	40	38	29
1,3 a více	52,5	36	32	26

<sup>1)</sup> Požární úseky v podzemních podlažích musí mít konstrukční systémy nehořlavé.  
<sup>2)</sup> Meziřádkové hodnoty lze lineárně interpolovat.

1.	N.1.1 – II.	Uzavřená studovna	délka úseku = 16 m
2.	N.1.2 – II.	Uzavřená studovna	délka úseku = 15 m
3.	N.1.3 – III.	Knižní sbírka	délka úseku = 13 m
4.	N.1.4 – III.	Knižní sbírka	délka úseku = 14 m
5.	N.1.5 – II.	Centrální/průchozí studovna	délka úseku = 60 m
6.	N.1.6 – II.	Průchozí studovna/vstup	délka úseku = 68 m
7.	N.1.7 – II.	Studovna/vstup	délka úseku = 20 m
8.	N.1.8 – II.	Sklad nábytku	délka úseku = 9 m
9.	N.1.9 – I.	Technická místnost –TČ	délka úseku = 5,5 m
10.	N.1.10 – III.	Sklad knih	délka úseku = 11 m
11.	N.1.11 – I.	Kavárna	délka úseku = 15 m

### D.3.1.3 Určení obsazenosti objektu osobami

Dle normy ČSN 73 0818 byla stanovena maximální povolená obsazenost objektu osobami, na základě půdorysné plochy připadající na jednu osobu v rámci požárního úseku. Počet osob v požárních úsecích nepřevyšuje mezní normové hodnoty, nejedná se tedy o shromažďovací prostory. Celkový maximální počet osob v objektu byl výpočtem stanoven na 500.

čítárny, studovny = 2,5 m<sup>2</sup>/osoba

volně přístupné knihovní fondy = 6 m<sup>2</sup>/osoba

prostor ke stravování se stolovými zařízeními sedadly = 1,4 m<sup>2</sup>/osoba

### D.3.1.4 Stanovení požárního zatížení

$$a = (p_n \cdot a_n + p_s \cdot a_s) / (p_n + p_s)$$

$$b = (k / 0,005) \cdot \sqrt{h_s} \quad \text{pro požární úseky odvětrané nepřímo}$$

$$b = S \cdot k / S_o \cdot \sqrt{h_o} \quad \text{pro požární úseky přímo větrané okny}$$

$$P_v = (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c$$

Číslo	Zn. pož. úseku	Požární úsek	S (m <sup>2</sup> )	as	an	ps	pn	a	ho	hs	So	n	b	k	c	Pv	SPB	Max počet osob
1	N.1.1 - II.	Uzavřená studovna	100	0,9	1	0	40	1		3		0,005	1,67	0,0145	c=1	66,8	II.	40
2	N.1.2 - II.	Uzavřená studovna	98	0,9	1	0	40	1		3		0,005	1,67	0,0145	c=1	66,8	II.	39
3	N.1.3 - III.	Knižní sbírka	74	0,9	0,7	0	120	0,7		3		0,005	1,56	0,0135	c=1	131,04	III.	12
4	N.1.4 - III.	Knižní sbírka	79	0,9	0,7	0	120	0,7		3		0,005	1,62	0,014	c=1	136,08	III.	13
5	N.1.5 - II.	Centrální/průchozí studovna*	318	0,9	1	0	40	1	2,4	3	21,6	0,005//0,107	1,7//0,88 = 1,29	0,015//0,019	c=1	51,6	II.	127
6	N.1.6 - II.	Průchozí studovna/vstup*	327	0,9	1	0	40	1	2,4	3	21,6	0,107//1,7	0,96//1,7 = 1,33	0,19//0,0152	c=1	53,2	II.	130
7	N.1.7 - II.	Studovna/vstup	145	0,9	1	0	40	1		3		0,005	1,7	0,0152	c=1	68	II.	58
8	N.1.8 - II.	Sklad nábytku	41	0,9	1	0	75	1		3		0,005	1,27	0,185	c=1	95,25	II.	-
9	N.1.9 - I.	Technická místnost -TČ	17	0,9	0,9	0	15	0,9		3		0,005	1,7	0,008	c=1	22,95	I.	-
10	N.1.10 - III.	Sklad knih	62	0,9	0,7	0	150	0,7		3		0,005	1,56	0,0135	c=1	163,8	III.	-
11	N.1.11 - I.	Kavárna	114	0,9	1,05	0	15	1,05		3		0,005	1,67	0,0145	c=1	26,3	I.	81

Celkem max 500 osob

\*V požárních úsecích skládajících se z částí větraných přímo i nepřímo, byla výsledná hodnota b určena průměrem hodnot b vypočítaných pro jednotlivé části úseku

### D.3.1.5 Stanovení požární odolnosti konstrukcí

Číslo	Typ konstrukce	Požadované hodnoty	
		SPB I./II.	SPB III.
1	Požární stěny	15+	30+
2	Požární uzávěry otvorů v požárních stěnách	15 DP3	15 DP3
3	Obvodové stěny zajišťující stabilitu objektu	15+	30+
4	Obvodové stěny nezajišťující stabilitu objektu	15+	30+
5	Nosné konstrukce střech	15	30
6	Nosné konstrukce uvnitř pož. úseku zajišťující stabilitu objektu	15	30

Číslo	Typ konstrukce	Reálná hodnota
1	Skleněná příčka protipožární	EI 30 DP1
2	Hliníkové protipožární dveře	EW30 DP1
3	Zděná obvodová stěna	REI 120 DP1
4	Lehký obvodový plášť	EI 30 DP1 pro SPB III.
5	Střeška z dřevěných nosníků	REI 30 DP3
5	Ocelový vazník + protipožární nátěr	R 30 DP1
5	Ocelový sloupek + protipožární nátěr	R 30 DP1
6	Vnitřní zděná stěna	REI 120 DP1

### D.3.1.6 Evakuace, stanovení druhu a kapacity únikových cest

Mezní délka únikových cest:

Ve všech místech objektu je možný únik několika směry prostřednictvím nechráněných únikových cest. Mezní délky NÚC byly dle normy stanoveny na základě součinitele  $a$  v jednotlivých požárních úsecích:

55 m pro  $a = 0,7$

45 m pro  $a = 0,9$

40 m pro  $a = 1$

35 m pro  $a = 1,05$

Délky NÚC ve všech místech objektu splňují normové požadavky.

Mezní šířka únikových cest:

minimální šířka jednoho únikového pruhu pro jednu osobu = 55cm

požadovaný počet únikových pruhů:  $u = E \cdot s / K$

$K$  – počet evakuovaných osob v 1 únikovém pruhu

$E$  – počet evakuovaných osob

$s$  – součinitel vyjadřující podmínky evakuace

Posouzení v kritických místech:

KM1: hlavní vstupní dveře v západní části objektu (PÚ N.1.6 – II.), šířka otvoru = 1,4 m. Evakuace je současná.

$E = 62$

$K = 120$

$s = 1,5$

$u = 0,775 \Rightarrow$  minimálně 1 pruh = 55 cm  $\rightarrow$  KM1 vyhovuje

KM2: posuvné dveře v kavárně vedoucí na volné prostranství, šířka otvoru = 1,5m. Evakuace je současná.

$E = 40$

$K = 120$

$s = 1,5$

$u = 0,66 \Rightarrow$  minimálně 1 pruh = 55 cm  $\rightarrow$  KM2 vyhovuje

KM3: posuvné dveře v uzavřené studovně vedoucí na volné prostranství, šířka otvoru = 1,5m. Evakuace je současná.

$E = 20$

$K = 120$

$s = 1,5$

$u = 0,25 \Rightarrow$  minimálně 1 pruh = 55 cm  $\rightarrow$  KM3 vyhovuje

KM4: posuvné dveře v průchozí studovně vedoucí na volné prostranství, šířka otvoru = 1,5m. Evakuace je současná.

$E = 12$

$K = 120$

$s = 1,5$

$u = 0,14 \Rightarrow$  minimálně 1 pruh = 55 cm  $\rightarrow$  KM4 vyhovuje

Posouzení doby evakuace:

Únik osob po NÚC je bezpečný, pokud jsou osoby evakuovány z hořícího prostoru v časovém

limitu, kdy zplodiny hoření ještě nezaplňují prostor do úrovně 2,5m nad podlahou = tzv. „doba zakouření akumulací vrstvy“; tento časový limit lze stanovit dle empirického vztahu:

$$t_e = 1,25 \cdot \sqrt{h_s} / a \leq t_u$$

$t_e$  [min] – doba zakouření akumulací vrstvy

$h_s$  [m] – světlá výška místnosti nebo posuzovaného prostoru

$a$  – součinitel vyjadřující rychlost odhořívání

$t_u$  [min] – doba evakuace osob na NÚC

$$t_u = 0,75 \cdot l_u / v_u + E \cdot s / K_u \cdot u$$

$t_u$  [min] – předpokládaná doba evakuace osob

$l_u$  [m] – délka ÚC

$v_u$  [m/min.] – rychlost pohybu osob v únikovém pruhu

$K_u$  – jednotková kapacita únikového pruhu

Číslo	Zn. pož. úseku	Požární úsek	hs	vu	Ku	E	lu	a	u	tu	te
1	N.1.1 – II.	Uzavřená studovna	3	35	50	40	7,5	1	5	0,4	2,16
2	N.1.2 – II.	Uzavřená studovna	3	35	50	39	8	1	5	0,4	2,17
3	N.1.3 – III.	Knižní sbírka	3	35	50	12	8	0,7	5	0,24	3,09
4	N.1.4 – III.	Knižní sbírka	3	35	50	13	7	0,7	5	0,23	3,09
5	N.1.5 – II.	Centrální/průchozí studovna	3	35	50	127	8	1	4	1,12	2,17
6	N.1.6 – II.	Průchozí studovna/vstup	3	35	50	130	12	1	4	1,23	2,17
7	N.1.7 – II.	Studovna/vstup	3	35	50	58	17	1	6	0,65	2,17
8	N.1.8 – II.	Sklad nábytku	3				9	1			2,17
9	N.1.9 – I.	Technická místnost –TČ	3				4	0,9			2,41
10	N.1.10 – III.	Sklad knih	3				12	0,7			3,09
11	N.1.10 – I.	Kavárna	3	35	50	81	8	1,05	3	0,98	2,06

### D.3.1.7 Vymezení požárně nebezpečného prostoru

Zděné obvodové konstrukce splňují požadovanou požární odolnost, jedná se tedy o požárně uzavřené plochy.

V prosklené obvodové konstrukci (=lehký obvodový plášť) je navrženo zasklení bez požární odolnosti, v kombinaci s protipožárním zasklením, u kterého se za požárně otevřené plochy považují pouze jejich otvíravé části.

Požárně nebezpečný prostor požárně otevřené plochy nesmí zasahovat do jiného požárního úseku. V místech, kde nehrozí vnější šíření požáru mezi různými požárními úseky, je navrženo zasklení bez požární odolnosti, tzn. plochy fasád jsou 100 % požárně otevřené. Požárně nebezpečný prostor smí zasahovat do konstrukcí v rámci stejného úseku a smí zasahovat do veřejného prostoru (=přilehlá komunikace). Některé prosklené obvodové stěny jsou navrženy jako kombinace obou systémů, tzn. požární zasklení je navrženo pouze v části stěny tak, aby požárně nebezpečný prostor fasády nezasahoval do sousedního požárního úseku. Použitý systém protipožárního zasklení je Schüco 50+ F. Zasklení této řady je na pohled nerozeznatelné od běžných fasádních systémů a lze ho tak hladce kombinovat s fasádními díly bez požární odolnosti.

$$p_o = (S_{po} / S_p) \cdot 100 > 40$$

$p_o$  [%] – procento POP

$S_{po}$  [m<sup>2</sup>] – celková POP v posuzované obvodové stěně

$S_p$  [m<sup>2</sup>] – celková plocha obvodové stěny

### Určení požárně nebezpečného prostoru – fasády bez požární odolnosti:

Číslo	Požární úsek	Typ konstrukce	Po	Pv	Délka stěny (m)	Odstup (m)
1	N.1.1 – II.	Část obvod. prosklené stěny	100	71,8	8	6,3
2	N.1.2 – II.	Část obvod. prosklené stěny	100	71,8	7	6
3	N.1.3 – III.	Část obvod. prosklené stěny	100	136,04	4,5	6,2
4	N.1.4 – III.	Část obvod. prosklené stěny	100	141,08	4,5	6,2
5	N.1.5 – II.	Část obvod. prosklené stěny	100	56,6	9	6,7
6	N.1.5 – II.	Prosklená obvodová stěna	100	56,6	9	6,7
7	N.1.5 – II.	Prosklená obvodová stěna	100	56,6	16	8,1
8	N.1.6 – II.	Prosklená obvodová stěna	100	58,2	18	8,3
9	N.1.6 – II.	Prosklená obvodová stěna	100	58,2	15	8
10	N.1.6 – II.	Část obvod. prosklené stěny	100	58,2	4,5	5,2
11	N.1.7 – II.	Část obvod. prosklené stěny	100	73	7,5	6,3
12	N.1.7 – II.	Prosklená obvodová stěna	100	73	7	6,1
13	N.1.11 – I.	Prosklená obvodová stěna	100	31,3	7,5	5,3
14	N.1.11 – I.	Část obvod. prosklené stěny	100	31,3	7,5	5,3

### Určení požárně nebezpečného prostoru – otvory v protipožárních obvodových stěnách:

Číslo	Požární úsek	Typ otvoru	h (m)	b (m)	Pv*	Spo	Sp	Po**	d (m)
15	N.1.3 – III.	Posuvné dveře	2,4	1,5	136,04	3,6	33,6	10,71	2,61
16	N.1.4 – III.	Posuvné dveře	2,4	1,5	141,08	3,6	36	10	2,61
17	N.1.5 – II.	Posuvné dveře	2,4	1,5	56,6	3,6	36	10	2,33
18	N.1.6 – II.	Vstupní dveře	2,4	1,4	58,2	3,36		<40	2,33
19	N.1.5 – II.	Posuvné dveře	2,4	1,5	56,6	3,6	22,5	16	2,33
20	N.1.5 – II.	Posuvné dveře	2,4	1,5	56,6	3,6	43,5	8,276	2,33
21	N.1.5 – II.	Posuvné dveře	2,4	1,5	56,6	3,6	27	13,33	2,33
22	N.1.5 – II.	Posuvné dveře	2,4	1,5	56,6	3,6	24	15	2,33
23	N.1.6 – II.	Posuvné dveře	2,4	1,5	58,2	3,6		<40	2,33
24	N.1.6 – II.	Posuvné dveře	2,4	1,5	58,2	3,6		<40	2,33
25	N.1.6 – II.	Posuvné dveře	2,4	1,5	58,2	3,6		<40	2,33
26	N.1.6 – II.	Posuvné dveře	2,4	1,5	58,2	3,6		<40	2,33
27	N.1.6 – II.	Posuvné dveře	2,4	1,5	58,2	3,6		<40	2,33
28	N.1.7 – II.	Vstupní dveře	2,4	1,4	73	3,36		<40	2,5
29	N.1.8 – II.	Otvíravé okno	0,6	1,5	95,25	0,9		<40	1,84
30	N.1.8 – II.	Otvíravé okno	0,6	1,5	95,25	0,9		<40	1,84
31	N.1.10 – III.	Otvíravé okno	0,6	1,5	163,8	0,9		<40	1,84
32	N.1.10 – III.	Otvíravé okno	0,6	1,5	163,8	0,9		<40	1,84

\* Vzhledem k použití smíšeného konstrukčního systému je k  $P_v$  požárního úseku přičteno +5

\*\* Je zřejmé, že hodnota  $P_o$  v žádném úseku nedosáhne 40 %, počítáme proto všude s vlastní hodnotou  $P_o = 100$  %

### D.3.1.8 Zabezpečení stavby požární vodou

Vnitřní odběrná místa (=nástěnné hydranty) jsou umístěny v PÚ, kde součin půdorysné plochy a požárního zatížení přesahuje hodnotu 9000. Všechny místa požárních úseků jsou od vnitřního hydrantu vzdáleny nejvýše 40 metrů. Skříňky s hadicovým systémem s tvarově stálou hadicí (30 m délka hadice + 10 m dostřík) jsou instalovány na viditelných místech ve výšce 1,2 metry nad podlahou.

Umístění nástěnných hydrantů:

N.1.3 – III.	1x
N.1.4 – III.	1x
N.1.5 – II.	2x
N.1.6 – II.	2x
N.1.7 – II.	1x
N.1.10 – III.	1x

Vnější odběrná místa požární vody, dva hydranty napojené na veřejný vodovodní řad, jsou navrženy ve vzdálenosti < 150m od objektu a s odstupem < 300 mezi sebou (pravidlo pro nevýrobní objekty o ploše 1000–200 m<sup>2</sup>).

DN potrubí je 125 mm a umožňuje odběr 9,5 l/s.

### D.3.1.9 Stanovení počtu, druhu a rozmístění hasících přístrojů

$n_r$  = základní počet přenosných hasících přístrojů

$$n_r = 0,15 \cdot \sqrt{(S \cdot a \cdot c)}$$

$n_{HJ}$  = požadovaný počet hasících jednotek

$$n_{HJ} = 6 \cdot n_r$$

$n_{PHP}$  = celkový počet hasících jednotek

$$n_{PHP} = n_{HJ} / HJ1$$

HJ1 = velikost vybraného PHP

Vybraný hasící přístroj je P6 Práškový 43A, 6 kg. V objektu je rozmístěno celkem 13 hasících přístrojů ve výšce 1,2 m nad podlahou.

HJ1 = 12 ve všech PÚ

N.1.1 – II.	$n_r = 1,5$	$n_{HJ} = 9$	$n_{PH} = 1$
N.1.2 – II.	$n_r = 1,48$	$n_{HJ} = 8,88$	$n_{PH} = 1$
N.1.3 – III.	$n_r = 1,08$	$n_{HJ} = 6,48$	$n_{PH} = 1$
N.1.4 – III.	$n_r = 1,12$	$n_{HJ} = 6,72$	$n_{PH} = 1$
N.1.5 – II.	$n_r = 2,67$	$n_{HJ} = 16,02$	$n_{PH} = 2$
N.1.6 – II.	$n_r = 2,71$	$n_{HJ} = 16,26$	$n_{PH} = 2$
N.1.7 – II.	$n_r = 1,81$	$n_{HJ} = 10,86$	$n_{PH} = 1$
N.1.8 – II.	$n_r = 1,48$	$n_{HJ} = 8,88$	$n_{PH} = 1$
N.1.9 – I.	$n_r = 0,96$	$n_{HJ} = 5,76$	$n_{PH} = 1$
N.1.10 – III.	$n_r = 0,99$	$n_{HJ} = 5,94$	$n_{PH} = 1$
N.1.11 – I.	$n_r = 1,64$	$n_{HJ} = 9,84$	$n_{PH} = 1$

### D.3.1.11 Zhodnocení technických zařízení stavby z hlediska požární bezpečnosti

V objektu je navrženo vytápění tepelným čerpadlem země/voda, z kterého je teplo vedeno do radiátorů prostřednictvím několika větví. Plynovod v objektu není navržen.

Větrání objektu je zajištěno přes lokální vzduchotechnické jednotky s rekuperací tepla. Při prostupu potrubí přes více požárních úseků budou instalovány požární klapky.

V rámci zásad požární bezpečnosti musí mít technická a technologická zařízení, která potřebují zůstat provozu i při požáru, zajištěnou dodávku elektrické energie alespoň ze dvou na sobě nezávislých napájecích zdrojů. Podrobné řešení elektrorozvodů není předmětem zadání bakalářské práce.

### D.3.1.12 Stanovení požadavků pro hašení požáru a záchranné práce

Nejbližší hasičská zbrojnice je Vigili del Fuoco – Distaccamento Cittadino Milano Benedetto Marcello, 2,2 km od navrhovaného objektu. Příjezd hasičských vozidel bude probíhat přes přílehlé komunikace Via Marina z obou stran podél pozemku, které se napojují na hlavní silnici Via Senato. Tyto přístupové komunikace mají jeden až dva pruhy a splňují požadavek na minimální šířku 3 metry; je možné docílit vzdálenosti <20 metrů požárního vozidla od všech vstupů do objektu. Nástupní plochou pro přistavení požárního vozidla bude zpevněný předprostor knihovny. V případě požárního zásahu budou zřízeny vnější zásahové cesty – přístupy na střechu prostřednictvím požárních žebříků, umístěných rovnoměrně po obvodu objektu po vzdálenosti max 200 metrů. Na střeše budou vzhledem k její hořlavé nosné konstrukci umístěny požární lávky z nehořlavého materiálu. Vzhledem k přístupnosti požárních úseků z vnější strany objektu, jeho výšce <22,5 m a součiniteli  $a < 1,2$  vnitřní zásahové cesty není nutné navrhovat.

### D.3.1.13 Použité podklady

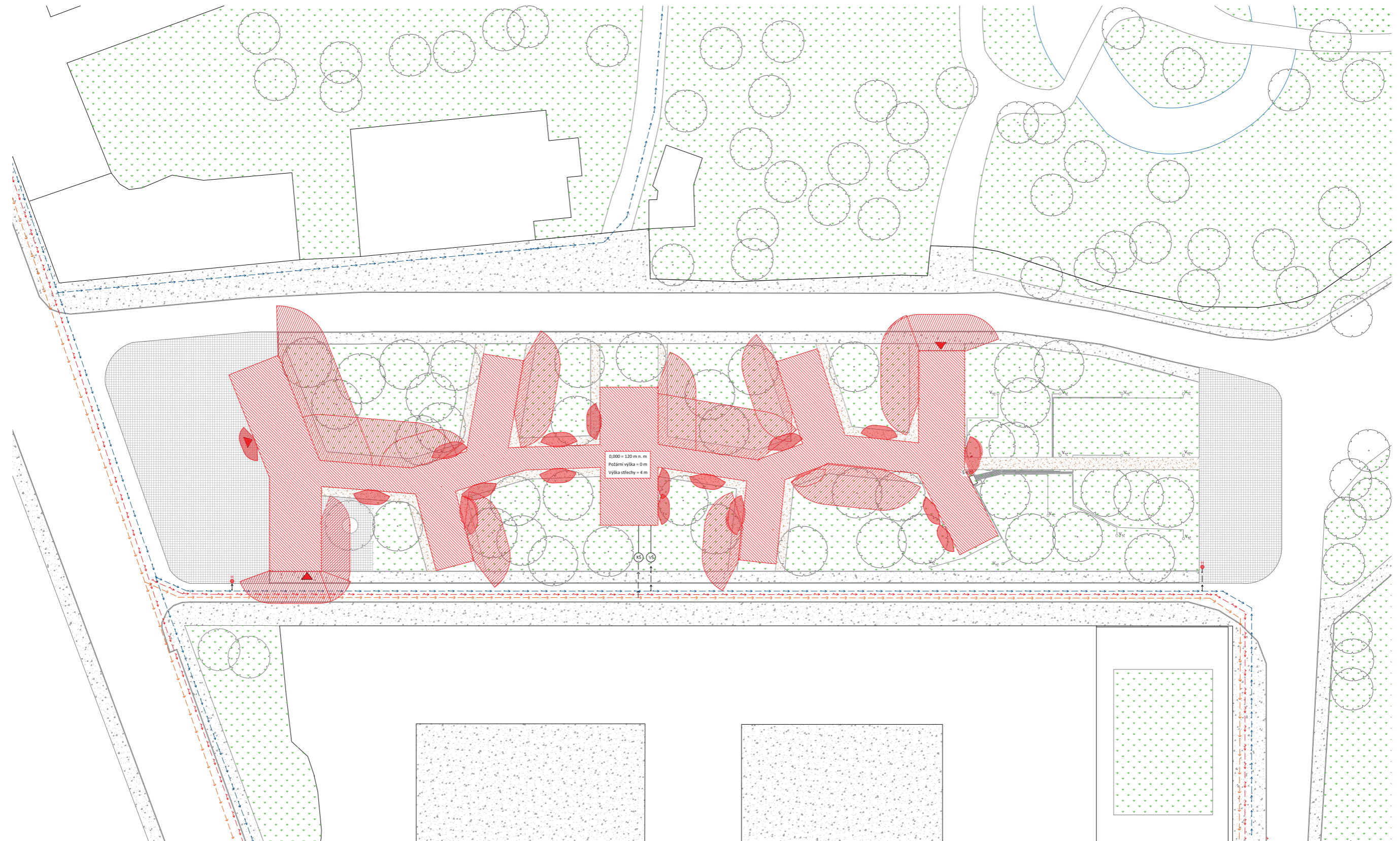
ČSN 73 0802 ed. 2. *Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty*. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2023, 126s. Třídící znak 517952.

ČSN 73 0818. *Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektů osobami*. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 1997, 32s. Třídící znak 730818.

ČSN 73 0821. *Požární bezpečnost staveb – Požární odolnost stavebních konstrukcí*. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2007, 20s. Třídící znak 730821.

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





**LEGENDA**

- Vodovodní řád ---
- Kanalizační řád ---
- Vedení elektřiny ---
- Kolektory TČ ---
- ▶ Hlavní vstupy do objektu

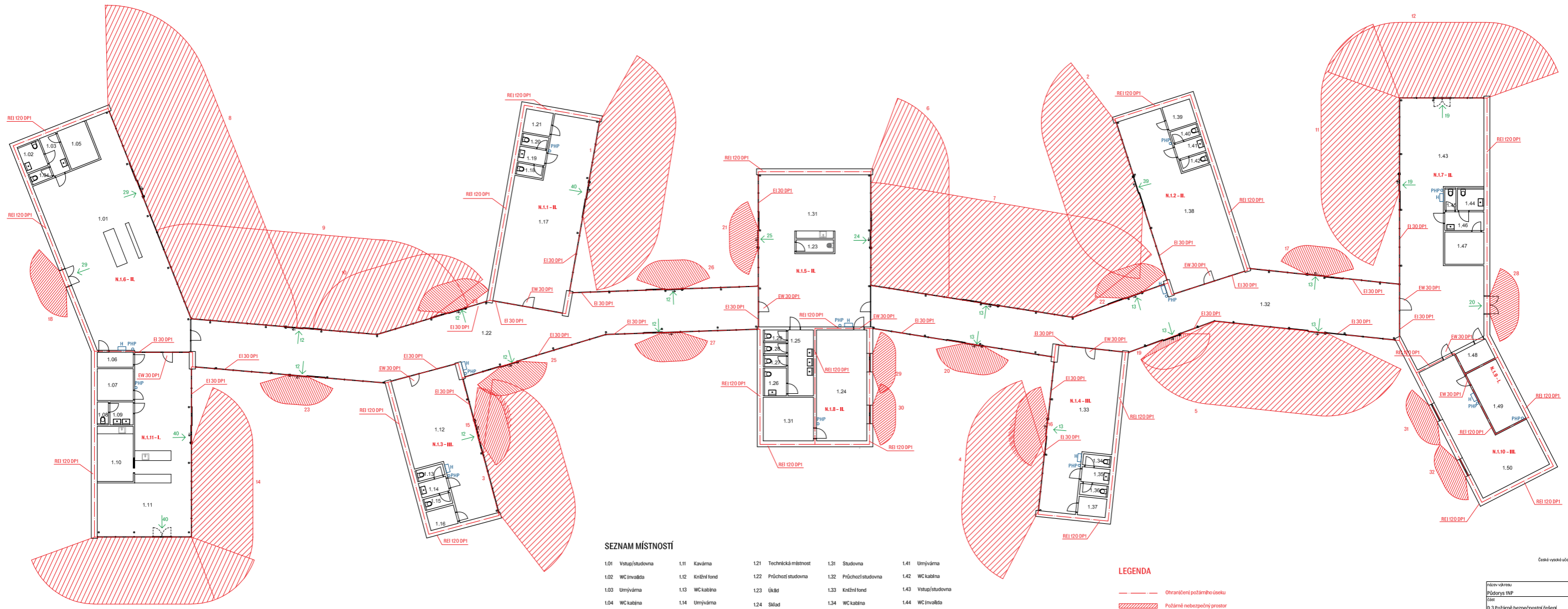
- Vodovodní přípojka ---
- DN80, PVC, sklon k řadu 3 %, hloubka uložení 1,5 m
- Kanalizační přípojka ---
- DN150, PVC, sklon k řadu 2 %, hloubka uložení 1,5 m
- Přípojka elektřiny ---

- AN Akumulační nádrž
- KS Kanalizační šachta
- VS Vodoměrná šachta
- S-RS Šachta - rozdělovač/sběrač
- V<sub>10</sub> Vrt tepelného čerpadla  
hloubka 150 m, vzdálenost mezi vrty 10 m
- PS Přípojková skříň

- Požární hydrant



Česká vysoká učitelská v Praze Fakulta architektury bakalářská práce	
název výkresu	Koordinátní situace
číslo	D-3 Požární bezpečnostní řešení
konstruktér	inženýr
Ing. Marta Bělohová	1:200
číslo výkresu	formát
D-3.1	A0
název výkresu	stav
Křehomír Město	Ústav nauky o budovách
Mgr. Martina Město	výpracoval
Mgr. Ondřej Gábor, Ph.D.	Alexandra Němcová



**SEZNAM MÍSTNOSTÍ**

1.01 Vstup/studovna	1.11 Kávárna	1.21 Technická místnost	1.31 Studovna	1.41 Umývárna
1.02 WC invalida	1.12 Knížní fond	1.22 Průchozí studovna	1.32 Průchozí studovna	1.42 WC kabína
1.03 Umývárna	1.13 WC kabína	1.23 Úklid	1.33 Knížní fond	1.43 Vstup/studovna
1.04 WC kabína	1.14 Umývárna	1.24 Sklad	1.34 WC kabína	1.44 WC invalida
1.05 Technická místnost	1.15 WC kabína	1.25 Umývárna	1.35 Umývárna	1.45 WC kabína
1.06 Odpady	1.16 Technická místnost	1.26 WC invalida	1.36 WC kabína	1.46 Umývárna
1.07 Technická místnost	1.17 Studovna	1.27 WC kabína	1.37 Technická místnost	1.47 Technická místnost
1.08 WC kabína	1.18 WC kabína	1.28 WC kabína	1.38 Studovna	1.48 Odpady
1.09 Umývárna	1.19 Umývárna	1.29 WC kabína	1.39 Technická místnost	1.49 Technická místnost - TČ
1.10 Zázemňovací	1.20 WC kabína	1.30 Technická místnost	1.40 WC kabína	1.50 Sklad knih

**LEGENDA**

- Ohraničení požárního úseku
- ▨ Požární nebezpečný prostor
- N.1.1 - II. Značení požárního úseku
- 10 Značení požárně otevřené plochy
- REI 120 DP1 Požární odolnost konstrukcí
- o PHP Přenosný hasicí přístroj
- Vnitřní odvěrná místa
- Směr úniku/počet osob

Česká vysoká učitelská škola v Praze  
 Fakulta architektury  
 Katedra práce

název výzevu	
Předmět: INP	
Sazba	
0.3 Požární bezpečnostní řešení	
koncipient	mříčko
Ing. Marta Běláňová	1:100
období výzevu	formát
D.3.2	A3 (300 x 600 mm)
název práce	
Koridory Milana	
realizoval	listov
Ing. Martina Mládek, B.Š.Š.	Účetní rozukly o budovách
vedoucí práce	vypověděla
Mgr. Ondřej Čížek, Ph.D.	Alexandra Nikolčič



**FAKULTA  
ARCHITEKTURY  
ČVUT V PRAZE**

## **D.4 Technika prostředí staveb**

Název projektu: Knihovna Milano

Místo: Via Marina, Milano, Itálie

Ústav: 15118 Ústav nauky o budovách

Vedoucí ústavu: prof. Ing. arch. Michal Kohout

Vedoucí práce: MgA. Ondřej Císler, Ph.D.

Konzultantka: Ing. Zuzana Vyoralová, Ph.D

Vypracovala: Alexandra Nikolić

Semestr: ZS 2023/24

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta architektury

## **Obsah**

### D.4 Technika prostředí staveb

#### D.4.1 Technická zpráva

- D.4.1.1 Popis objektu
- D.4.1.2 Větrání, vzduchotechnika
- D.4.1.3 Vytápění
- D.4.1.4 Chlazení
- D.4.1.5 Vodovod
- D.4.1.6 Kanalizace
- D.4.1.7 Hospodaření s dešťovou vodou
- D.4.1.8 Elektrorozvody
- D.4.1.9 Komunální odpad
- D.4.1.10 Použité zdroje

#### D.4.2 Výpočtová část

- D.4.2.1 Vzduchotechnika
- D.4.2.2 Vytápění
- D.4.2.3 Vodovod
- D.4.2.4 Splašková kanalizace
- D.4.2.4 Velikost akumulčních nádrží na dešťovou vodu

#### D.4.3 Výkresová část

- D.4.3.1 Situační Výkres 1:200
- D.4.3.2 Půdorys 1.NP 1:100

## D.4.1 Technická zpráva

### D.4.1.1 Popis objektu

Cílem projektu je adekvátně reagovat na kontext městského parku, který se v současnosti nachází v zanedbaném stavu. Uspořádání knihovny vychází z konkrétního zaměření vzrostlých stromů na pozemku. Členitá hmota knihovny se svou půdorysnou stopou vyhýbá stromům a snižuje nutnost jejich vykácení; zároveň tím vzniká jasně definovaná figura budovy. Budova sestává z centrální průchozí studovny, na kterou je napojeno několik objemů dle potřebných funkcí knihovny. Z každého typu prostoru je umožněn přístup ven do polouzavřeného dvora prostřednictvím posuvných otvíravých dveří ve fasádě. Knihovna je tak plynule propojena s exteriérem a otevřená široké veřejnosti.

Objekt je založen na základových pasech šíře 400 až 700 mm do nezámrzné hloubky. V rámci celé knihovny se střídají plně a prosklené stěny; svislými nosnými konstrukcemi jsou keramické tvárnice, nebo ocelové sloupy v případě prosklených stěn. Obvodové konstrukce tvoří lícové zdivo v kombinaci s lehkým obvodovým pláštěm (sloupko-příčková fasáda). Dále je budova doplněna o nenosné zděné a skleněné příčky oddělující od sebe jednotlivé funkce knihovny. Střešní konstrukce je zhotovena ze střešních nosníků z lepeného lamelového dřeva v kombinaci s ocelovou vaznicí.

### D.4.1.2 Větrání, vzduchotechnika

Výměna vzduchu v objektu je zajištěna decentralizovaným způsobem. Průchozí studovna je větrána přirozeně prostřednictvím otvíravých částí lehkého obvodového pláště. V jednotlivých oddělených studovnách a v kavárně jsou v technických místnostech umístěny lokální větrací jednotky s rekuperací tepla; zvolené jednotky odpovídají potřebnému průtoku vzduchu v jednotlivých místnostech. Přívod čerstvého vzduchu a odvod odpadního vzduchu z objektu je zajištěn skrze otvory ve fasádě. Vzduchotechnické potrubí kruhového průměru 250–300 mm z pozinkovaného plechu je vedeno pod stropem. Do skladů a místností s odpady je navrženo nucené větrání skrze střešní ventilátory o průměru 150 mm.

### D.4.1.3 Vytápění

Zdrojem tepla na vytápění objektu jsou dvě tepelná čerpadla Alterra SWP 691 typu země/voda o výkonu 70 kW, umístěna v technické místnosti. Dle vypočtené potřeby tepla je pro čerpadla navrženo 12 geotermálních vrtů do hloubky 150 metrů; vzdálenost mezi vrty je 10 metrů. Jednotlivé okruhy primární části tepelného čerpadla jsou sdruženy ve sběrné jímce a následně propojeny s vnitřní jednotkou TČ. Teplo je objektem rozváděno ve dvou hlavních větvích pomocí potrubí, které je vedeno v kanálku v podlaze. Koncovým prvkem tepelné soustavy v učebnách jsou otopné lavice (soklové radiátory) Koraline LV s teplotním spádem 85/65 °C. Do umývár a WC kabin jsou umístěny otopné žebříky. Návrhová teplota všech místností v objektu je 20 °C. Na vytápění učeben se spolu s tepelným čerpadlem podílí také lokální větrací jednotky s rekuperací tepla.

### D.4.1.4 Chlazení

Ochlazení vzduchu v učebnách zajišťují větrací jednotky s rekuperací tepla. K dosažení tepelného komfortu ve všech prosklených učebnách pomáhá stínící technika Schüco Integralmaster – systém foliových rolet integrovaných do příček lehkého obvodového pláště.

### D.4.1.5 Vodovod

Vnitřní vodovod je na veřejný vodovodní řad napojen PVC přípojkou DN80. Vodoměrná soustava je umístěna v šachtě na pozemku, vně objektu. Uvnitř objektu je pitná voda rozváděna do umyvadel a dřezů polyethylenovým potrubím DN50 v kanálku v podlaze. K přípravě teplé vody slouží elektrické průtokové ohříváče Stiebel Eltron EIL 3 Premium umístěné pod umyvadly a ohříváč Stiebel Eltron EIL 6 Premium pro využití v kavárně. Potrubí s pitnou vodou je napojeno na řídicí jednotku akumulární nádrže; pitná voda může být využita jako užitková v případě vyčerpání dešťové vody v nádrži.

### D.4.1.6 Kanalizace

Vnitřní kanalizace je připojena na veřejné kanalizační potrubí přípojkou DN150 přes vstupní šachtu. Vnitřní ležaté rozvody z PVC potrubí o světlosti DN100 jsou vedeny v úrovni základů. Dvě hlavní větve jsou spádovány se sklonem 2 % směrem k prostředku objektu do veřejné kanalizace. Na hlavní kanalizační větvi jsou umístěny revizní šachty po vzdálenosti 12 metrů. Svislá splašková potrubí nad úroveň země sdružují zařizovací předměty, v těchto místech je kanalizační potrubí odvětráno nad úroveň střechy.

### D.4.1.7 Hospodaření s dešťovou vodou

V objektu je navrženo 100% využití srážkové vody prostřednictvím plastových akumulárních nádrží Aquastay s kapacitou 16–20 tisíc litrů; s bezpečnostním přepadem. Střecha celé budovy je půdorysně rozdělena na 5 segmentů, z nichž každému přísluší jedna akumulární nádrž, dimenzovaná dle odvodňované plochy a očekávaného srážkového úhrnu. Střecha je vnitřně odvodněna pomocí střešních vpustí, jenž ústí do ležatého svodného dešťového potrubí, vedeného v úrovni základů do akumulárních nádrží. Z akumulárních nádrží se pomocí čerpací techniky voda dostává ležatým potrubím do objektu. Přes řídicí jednotku je v jednotlivých segmentech distribuována užitková voda na splachování WC. V případě vyčerpání dešťové vody z nádrže je přes řídicí jednotku doplněna voda pitná z vodovodu.

nádrž 1 = 8200 litrů

nádrž 2 = 110 m<sup>2</sup> = 4,6 m<sup>3</sup>

nádrž 3 to samý

nádrž 4 to samý

nádrž 5 = 230 m<sup>2</sup> = 9,5 m<sup>3</sup>

### D.4.1.8 Elektrorozvody

Přípojková skříň s hlavním domovním jističem je umístěna samostatně na hranici pozemku. Hlavní domovní rozvaděč se nachází ve zdi v technické místnosti. Řešení rozvodů slaboproudu není součástí zadání k bakalářské práci. Jako ochrana proti blesku bude využita mřížová soustava na střeše.

### D.4.1.9 Komunální odpad

V objektu jsou navrženy dvě samostatné místnosti pro skladování odpadů z kavárny a knihovny, umístěny u vstupů do budovy. Místnosti jsou větrány střešním ventilátorem o průměru 150 mm.

## D.4.2 Výpočtová část

### D.4.2.1 Vzduchotechnika

Vzduchotechnické jednotky:

Studovna/vstup:  $V_p = V \text{ místnosti} \cdot n$

$n$  (kanceláře) = 4

$V_p = 425 \cdot 4 = 1700 \text{ m}^3/\text{h}$

$d$  (kruhový průřez) =  $\sqrt{[(4 \cdot V_p) : (\pi \cdot v \cdot 3600)]} = 0,46 \text{ m}$

Návrh: 4 výústky;  $d = 12 \text{ cm}$

Jednotka: Sokra RPE-S 175, 1750  $\text{m}^3/\text{h}$

Kavárna:  $V_p = 2550 \text{ m}^3/\text{h}$

$n = 10$

$d = 0,34 \text{ m}$

Návrh: 3 výústky;  $d = 12 \text{ cm}$

Jednotka: Sokra RPE-S 220, 2200  $\text{m}^3/\text{h}$

Knižní sbírka:  $V_p = 775 \text{ m}^3/\text{h}$

$d = 0,31 \text{ m}$

Návrh: 3 výústky;  $d = 12 \text{ cm}$

Jednotka: Venus recover HRV70EC, 785  $\text{m}^3/\text{h}$

Knižní sbírka:  $V_p = V_p = 800 \text{ m}^3/\text{h}$

Návrh: 3 výústky;  $d = 12 \text{ cm}$

Jednotka: Venus recover HRV70EC, 785  $\text{m}^3/\text{h}$

Uzavřená studovna:  $V_p = 1050 \text{ m}^3/\text{h}$

$d = 0,36$

Návrh: 3 výústky;  $d = 12 \text{ cm}$

Jednotka: Vents VUT 900 PBE EC, 1050  $\text{m}^3/\text{h}$

Uzavřená studovna:  $V_p = 1010 \text{ m}^3/\text{h}$

Návrh: 3 výústky;  $d = 12 \text{ cm}$

Jednotka: Vents VUT 900 PBE EC, 1050  $\text{m}^3/\text{h}$

Studovna/vstup:  $V_p = 1560 \text{ m}^3/\text{h}$

Návrh: 4 výústky;  $d = 12 \text{ cm}$

Jednotka: Sokra RPE-S 175, 1750  $\text{m}^3/\text{h}$

Studovna centrální:  $V_p = 1680 \text{ m}^3/\text{h}$

Návrh: 4 výústky;  $d = 12 \text{ cm}$

Jednotka: Sokra RPE-S 175, 1750  $\text{m}^3/\text{h}$

Nucené větrání:

Sklad nábytku:  $V_p = 216 \text{ m}^3/\text{h}$

Sklad knih:  $V_p = 324 \text{ m}^3/\text{h}$

### D.4.2.2 Vytápění

Výpočet tepelných ztrát:

## On-line kalkulačka úspor a dotací Zelená úsporám\*

### Zjednodušený výpočet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát obálkou budovy

\*Výpočet energetických úspor a výše dotací je nastaven na původní program Zelená úsporám 2009. Výpočet je nadále vhodný pro hrubý odhad energetických úspor při zateplení obálky budovy.

#### LOKALITA / UMÍSTĚNÍ OBJEKTU

Město / obec / lokalita	<input type="text" value="Praha"/> ?
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	<input type="text" value="-13"/> °C
Délka otopného období $d$	<input type="text" value="216"/> dní
Průměrná venkovní teplota v otopném období $\theta_{em}$	<input type="text" value="4"/> °C

#### CHARAKTERISTIKA OBJEKTU

Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_{in}$ obvyklá teplota v interiéru se uvažuje 20 °C	<input type="text" value="20"/> °C
Objem budovy $V$ vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje nevytápěné podkrovní, garáže, sklepy, lodžie, římsy, atiky a základy	<input type="text" value="4350"/> $\text{m}^3$
Celková plocha $A$ součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy (automaticky, z níže zadaných konstrukcí)	<input type="text" value="4214.3"/> $\text{m}^2$
Celková podlahová plocha $A_c$ podlahová plocha všech podlaží budovy vymezená vnitřním lícem obvodových stěn (bez neobyvatelných sklepů a oddělených nevytápěných prostor)	<input type="text" value="1280"/> $\text{m}^2$
Objemový faktor tvaru budovy $A / V$	<input type="text" value="0.97"/> $\text{m}^{-1}$
Trvalý tepelný zisk $H_+$ Obvyklý tepelný zisk zahrnuje teplo od spotřebičů (cca 100 W/byt), teplo od lidí (70 W/os.) apod.	<input type="text" value="21000"/> W
Solární tepelné zisky $H_{s+}$ <input checked="" type="radio"/> Použít velice přibližný výpočet dle vyhlášky č. 291/2001 Sb <input type="radio"/> Zadat vlastní hodnotu vypočtenou ve specializovaném programu	<input type="text" value="11745"/> kWh / rok

#### LINEÁRNÍ TEPELNÉ MOSTY

Před úpravami	<input type="text" value="ΔU = 0.02 W/m2K - konstrukce téměř bez tepelných mostů (optimalizované řešení)"/>
Po úpravách	<input type="text" value="ΔU = 0.02 W/m2K - konstrukce téměř bez tepelných mostů (optimalizované řešení)"/>

#### VĚTRÁNÍ

Intenzita větrání s původními okny $n_1$ obvyklá intenzita větrání u těsných staveb (novostaveb) je 0.4 h <sup>-1</sup> , u netěsných staveb může být 1 i více	<input type="text" value="0.4"/> h <sup>-1</sup>
Intenzita větrání s novými okny $n_2$ obvyklá intenzita větrání u těsných staveb (novostaveb) je 0.4 h <sup>-1</sup> , u netěsných staveb může být 1 i více	<input type="text" value="0.4"/> h <sup>-1</sup>
Účinnost nově zabudovaného systému rekuperace tepla $\eta_{rek}$ zadejte deklarovanou účinnost (ve výpočtu bude snížena o 10 %)	<input type="text" value="90"/> %

OCHLAZOVANÉ KONSTRUKCE OBJEKTU / ZATEPLENÍ, VÝMĚNA OKEN

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla před zateplením $U_i$ [W/m²K]	Tloušťka zateplení $l$ nová okna $U_i$ [mm] [W/m²K]	Plocha $A_i$ [m²]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]		Měrná ztráta prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]	
				Před úpravami	Po úpravách	Před úpravami	Po úpravách
Stěna 1	0.7	120 mm	470	1.00	1.00	329	106.1
Stěna 2				1.00	1.00	0	0
Podlaha na terénu	3.10	150 mm	1450	0.40	0.40	1798	142.4
Podlaha nad sklepem (sklep je celý pod terénem)				0.45	0.45	0	0
Podlaha nad sklepem (sklep částečně nad terénem)				0.65	0.65	0	0
Střecha	2.20	200 mm	1450	1.00	1.00	3190	265.8
Strop pod půdou				0.80	0.95	0	0
Okna - typ 1	0,6		840	1.00	1.00	504	504
Okna - typ 2				1.00	1.00	0	0
Vstupní dveře	1,6		4.3	1.00	1.00	6.9	6.9
Jiná konstrukce - typ 1		?		1.00	1.00	0	0
Jiná konstrukce - typ 2		?		1.00	1.00	0	0

ROČNÍ POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ

Stav objektu	Měrná potřeba energie
Před úpravami (před zateplením)	316 kWh/m²
Po úpravách (po zateplení)	23.8 kWh/m²

ZELENÁ ÚSPORÁM - VÝŠE PODPORY PRO

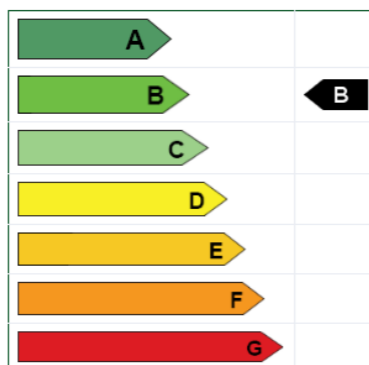
RODINNÉ DOMY

Úspora: 92%

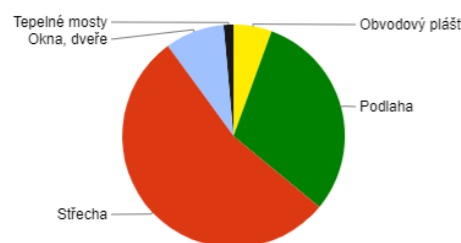
Máte nárok na dotaci v rámci části programu A.1 - celkové zateplení.

Dotace ve vašem případě činí 2200 Kč/m² podlahové plochy, to je 770000 Kč.

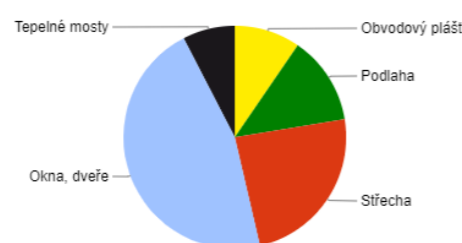
ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY



Tepelné ztráty jednotlivými konstrukcemi - před zateplením



Tepelné ztráty jednotlivými konstrukcemi - po zateplení



Typ konstrukce (větrání)	Tepelná ztráta [W]
Obvodový plášť	10,857
Podlaha	59,334
Střecha	105,270
Okna, dveře	16,859
Jiné konstrukce	0
Tepelné mosty	2,781
Větrání	20,735
--- Celkem ---	215,836

Typ konstrukce (větrání)	Tepelná ztráta [W]
Obvodový plášť	3,502
Podlaha	4,700
Střecha	8,773
Okna, dveře	16,859
Jiné konstrukce	0
Tepelné mosty	2,781
Větrání	4,147
--- Celkem ---	40,762

Výpočet potřeby tepla:

$$Q_{\text{celkové}} = Q_{\text{vyt}} + Q_{\text{vět}}$$

$$Q_{\text{vyt}} = 40,76 \text{ kW}$$

$$Q_{\text{vět}} = [Vp_{\text{čerst}} \cdot \rho \cdot c_v \cdot (t_{\text{zima}} - te_{\text{zima}})] : 3600$$

$$Vp_{\text{čerst}} = \Sigma Vp = 9565 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\rho = 1,28$$

$$c_v = 1010$$

$$t_{\text{zima}} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$te_{\text{zima}} = -13 \text{ }^\circ\text{C (výpočtová teplota pro Prahu)}$$

$$Q_{\text{vět}} = 113,35 \text{ kW}$$

$$Q_{\text{celkové}} = 154,1 \text{ kW}$$

1 kW výkonu tepelného čerpadla = cca 12 metrů hloubky vrtu

Návrh: 12 vrtů o hloubce 150 m

D.4.2.3 Vodovod

Průměrná denní spotřeba vody:

$$Q_p = q \cdot p$$

$$Q_p = 40 \cdot 400$$

$$Q_p = 16000 \text{ l/den}$$

q – specifická potřeba vody na osobu/den (knihovny = 40l/den)

p – počet jednotek (osob)

Maximální denní spotřeba vody:

$$Q_m = Q_p \cdot k_d$$

$$Q_m = 16000 \cdot 1,29 = 20640 \text{ l/den}$$

Maximální hodinová potřeba vody

$$Q_h = Q_m \cdot k_n / 24$$

$$Q_h = 16000 \cdot 2,1 / 24$$

$$Q_h = 1400 \text{ l/h}$$

$k_n$  = součinitel hodinové nerovnoměrnosti (soustředěná zástavba = 2,1)

z = doba čerpání vody = 24 h

Stanovení dimenze vodovodní přípojky:

Navrhují vodovodní přípojku DN80.

Určení světlosti vodovodního potrubí:

Počet	Výtoková armatura	DN	Jmenovitý výtok vody $q_i$ [l/s]	Požadovaný přetlak vody $p_i$ [MPa]	Součinitel současnosti odběru vody $\psi_i$ [-]
<input type="checkbox"/>	Výtokový ventil	15	0.2	0.05	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Výtokový ventil	20	0.4	0.05	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Výtokový ventil	25	1.0	0.05	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Bidetové soupravy a baterie	15	0.1	0.05	0.5
<input type="checkbox"/>	Studánka pitná	15	0.1	0.05	0.3
<input type="checkbox"/>	Nádržkový splachovač	15	0.1	0.05	0.3
<input type="checkbox"/>	vanova	15	0.3	0.05	0.5
14	umyvadlová	15	0.2	0.05	0.8
3	Misicí baterie dřezová	15	0.2	0.05	0.3
<input type="checkbox"/>	sprchová	15	0.2	0.05	1.0
17	Tlakový splachovač	15	0.6	0.12	0.1
<input type="checkbox"/>	Tlakový splachovač	20	1.2	0.12	0.1
<input type="checkbox"/>	Požární hydrant 25 (D)	25	1.0	0.20	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Požární hydrant 52 (C)	50	3.3	0.20	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>			0.3		<input type="checkbox"/>

Výpočtový průtok  $Q_d = \sum_{i=1}^m q_i \cdot \sqrt{\psi_i} = 3.57 \text{ l/s}$

Rychlost proudění v potrubí  m/s

Minimální vnitřní průměr potrubí 38.9 mm

#### D.4.2.4 Splašková kanalizace

Posouzení kanalizačního potrubí:

Průtok odpadních vod:

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

$K =$  součinitel odtoku povrchu = 0,5

$$\begin{aligned} \sum DU \text{ [l/s]} &= 14 \cdot DU_{\text{umyvadlo}} + 3 \cdot DU_{\text{kuchyňský dřez}} + 1 \cdot DU_{\text{myčka nádobí}} + 17 \cdot DU_{\text{záchodová mísa se splachovací nádržkou 6l}} \\ &+ 1 \cdot DU_{\text{výlevka}} + 4 \cdot DU_{\text{podlahová vpust DN100}} \\ DU &= 14 \cdot 0,5 + 3 \cdot 0,8 + 1 \cdot 0,8 + 17 \cdot 2 + 1 \cdot 2,5 + 4 \cdot 2 = 53,9 \end{aligned}$$

$$Q_{ww} = 3,7 \text{ l/s}$$

**NÁVRH A POSOUZENÍ SVODNÉHO KANALIZAČNÍHO POTRUBÍ**

Výpočtový průtok v jednotné kanalizaci  $Q_{rw} = Q_{tot} = 3.7 \text{ l/s} \text{ ???}$

Potrubí

Vnitřní průměr potrubí	d =	<input type="text" value="0.146"/> m ???	Průtočný průřez potrubí	S =	<input type="text" value="0.012517"/> m <sup>2</sup> ???
Maximální dovolené plnění potrubí	h =	<input type="text" value="70"/> % ???	Rychlost proudění	v =	<input type="text" value="1.349"/> m/s ???
Sklon splaškového potrubí	l =	<input type="text" value="2.0"/> % ???	Maximální dovolený průtok	$Q_{max} =$	<input type="text" value="16.883"/> l/s ???
Součinitel drsnosti potrubí	$k_{ser} =$	<input type="text" value="0.4"/> mm ???			

$Q_{max} \geq Q_{rw} \Rightarrow$  ZVOLENÝ PRŮMĚR POTRUBÍ VYHOVUJE (minimálně je třeba DN 100 ???)

## Výpočet objemu nádrže na dešťovou vodu

### Posouzení možnosti využití srážkové vody

Výpočet umožňuje Posouzení možnosti využití srážkové vody. Při návrhu systému je vhodné postupovat způsobem: navrhnout dispozici systému, posoudit vhodnost povrchu střechy pro zachycování srážek, objem akumulční nádrže, vybrat prvky systému od některého z výrobců a zvolit jejich uspořádání, z srážkové vody mimo systém, vybrat případná doplňková zařízení.

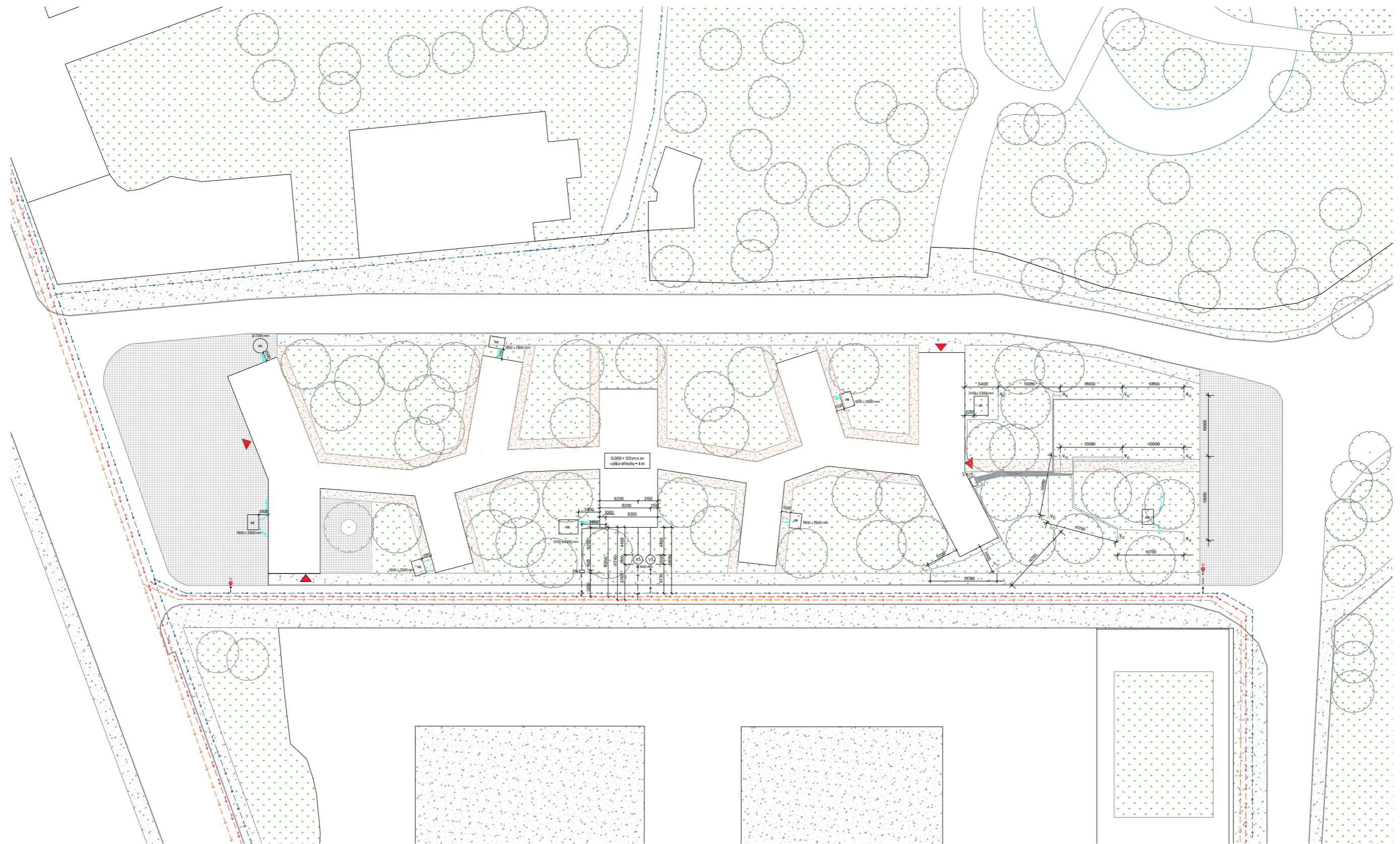
#### Stručný návod

Množství srážek	$j = 1200$ mm/rok <span style="color: red;">???</span>
Délka půdorysu včetně přesahů	$a = 10$ m <span style="color: red;">???</span>
Šířka půdorysu včetně přesahů	$b = 12$ m <span style="color: red;">???</span>
Využitelná plocha střechy ( <input checked="" type="checkbox"/> zadat ručně)	$P = 200$ m <sup>2</sup> <span style="color: red;">???</span>
Koeficient odtoku střechy	$f_s = 0.7$ <= plast <span style="color: red;">???</span>
Koeficient účinnosti filtru mechanických nečistot	$f_f = 0.9$ <span style="color: red;">???</span>
<b>Množství zachycené srážkové vody Q: 151.2 m<sup>3</sup>/rok <span style="color: red;">???</span></b>	

#### Objem nádrže dle množství využitelné srážkové vody

Množství odvedené srážkové vody	$Q = 151.2$ m <sup>3</sup> /rok
Koeficient optimální velikosti (-)	$z = 20$
<b>Objem nádrže dle množství využitelné srážkové vody <math>V_p</math>: 8.3 m<sup>3</sup> <span style="color: red;">???</span></b>	





**LEGENDA**

- Vodovodní řád →→→→→
- Kanalizační řád →→→→→
- Vedení elektřiny →→→→→
- Kolektory TČ →→→→→
- Hlavní vstupy do objektu ▶
- Vodovodní přípojka →→→→→
- DN80, PVC, sklon k řadu 3 %, hloubka uložení 1,5 m
- Kanalizační přípojka →→→→→
- DN150, PVC, sklon k řadu 2 %, hloubka uložení 1,5 m
- Přípojka elektřiny →→→→→

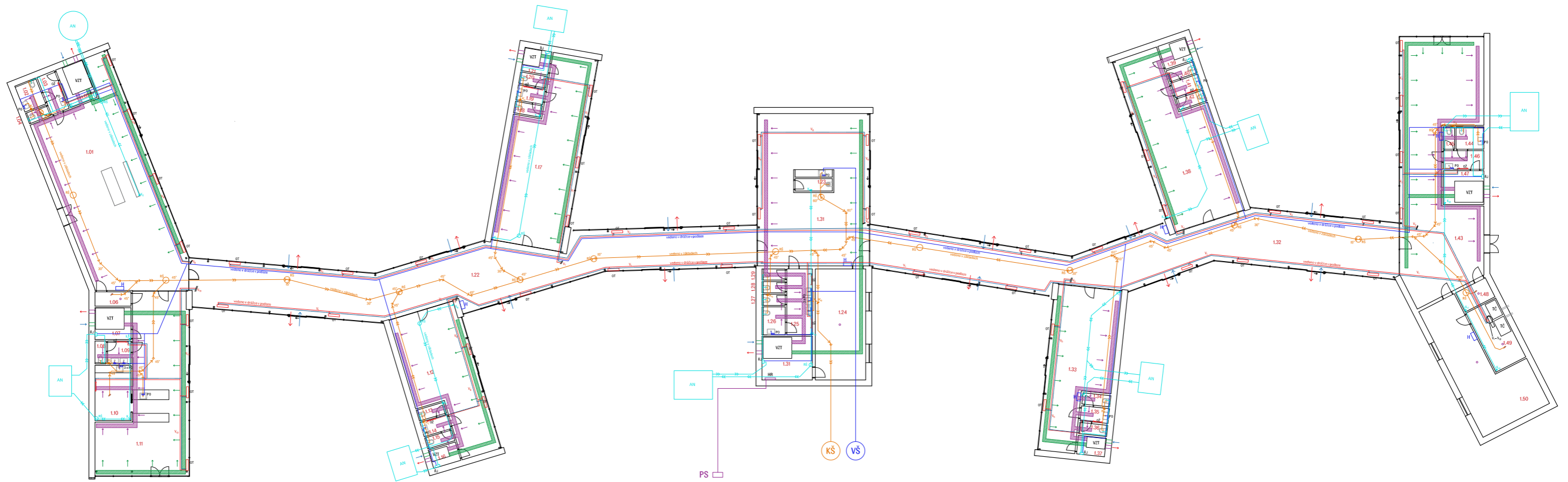
- AN Akumulační nádrž
- KS Kanalizační šachta
- VS Vodoměrná šachta
- Š-RS Šachta - rozdělovač/sběrač
- V<sub>TC</sub> Vrt tepelného čerpadla  
hloubka 150 m, vzdálenost mezi vrty 10 m
- PS Přípojková skříň
- Požární hydrant ●

- Astfalt
- Trávník
- Velkoformátová dlažba
- Mlat



České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta architektury  
bakalářská práce

název výzkumu	
Koordinační situace	
Číslo	
D.4 Technika prostředí staveb	
konstruktér	malířka
Ing. Zuzana Vyoralová Ph.D.	1200
titul výzkumu	tema
D.4.1	AO
název práce	
Křehovina Mlýnsko	ústav
místo stavby	Ústav nauky o budovách
Vita Martina, Mlýnská 116	vypracována
vedoucí práce	Alexandra Nikolová
Mgr. Ondřej Čížek, Ph.D.	



**LEGENDA**

**Větrání / vzduchotechnika**

- Odvodní VZT potrubí, vedeno pod stropem
- Přívodní VZT potrubí, vedeno pod stropem
- Odvod vzduchu - VZT potrubí
- Přívod vzduchu - VZT potrubí
- Odvod vzduchu zvenku
- Přívod vzduchu zvenku
- Střešní ventilátor
- VZT Vzduchotechnická jednotka s rekuperací tepla

**Vytápění**

- Přívodní potrubí, vedeno v drážce v podlaze
- Vratné potrubí, vedeno v drážce v podlaze
- ot Otopné těleso (otopná lavice)
- ot Otopný kotel
- TC Tepelné čerpadlo
- VC Větev tepelného čerpadla
- RS Rozdělovač / sbírač

**Dešťová voda**

- Přívodní potrubí, vedeno v úrovni základů
- Svodné ležaté potrubí, vedeno v úrovni základů
- Dešťová voda využita jako užitková, vedena v potrubí v drážce v podlaze
- Svodné potrubí DN 100
- AV Akumulační nádrž
- AJ Řídicí jednotka
- RS Revizní šachta

**Kanalizace**

- Kanalizační potrubí DN100, ležatý rozvod veden v úrovni základů
- RS Revizní šachta s čističím tvarem
- K Koleno pro změnu směru potrubí
- S Svodné potrubí DN 100
- P Podlahová vpust DN 100
- VS Vstupní kanalizační šachta

**Vodovod**

- Vodovodní potrubí, PVC, DN50, vedeno v drážce v podlaze
- PO Průtokový ohřivač vody, umístěn pod umyvadlem / dřezem
- » Vnitřní nástěnný hydrant
- VS Vodoměrná šachta

**Elektrina**

- » Hlavní rozvaděč
- PS Přípojková skříň

**SEZNAM MÍSTNOSTÍ**

1.01 Vstup/studovna	1.11 Kavárna	1.21 Technická místnost	1.31 Studovna	1.41 Umyvárna
1.02 WC invalida	1.12 Křižní fond	1.22 Průchozí studovna	1.32 Průchozí studovna	1.42 WC kabína
1.03 Umyvárna	1.13 WC kabína	1.23 Úklad	1.33 Knihní fond	1.43 Vstup/studovna
1.04 WC kabína	1.14 Umyvárna	1.24 Sklad	1.34 WC kabína	1.44 WC invalida
1.05 Technická místnost	1.15 WC kabína	1.25 Umyvárna	1.35 Umyvárna	1.45 WC kabína
1.06 Odpady	1.16 Technická místnost	1.26 WC invalida	1.36 WC kabína	1.46 Umyvárna
1.07 Technická místnost	1.17 Studovna	1.27 WC kabína	1.37 Technická místnost	1.47 Technická místnost
1.08 WC kabína	1.18 WC kabína	1.28 WC kabína	1.38 Studovna	1.48 Odpady
1.09 Umyvárna	1.19 Umyvárna	1.29 WC kabína	1.39 Technická místnost	1.49 Technická místnost - TC
1.10 Zázemí kavárny	1.20 WC kabína	1.30 Technická místnost	1.40 WC kabína	1.50 Sklad knih

Čestná výzvěř učení technické v Praze  
Fakulta architektury  
Katedra práce

název výzvěř	Čestná výzvěř učení technické v Praze
Průběhy INP	Fakulta architektury
část	Katedra práce
D.4 Technika prostředí staveb	
konstrukt	mřížka
Ing. Zuzana Vyoralová, Ph.D. 1:100	formát
tab. výzvěř	1300 x 600 mm
D.4.2	
název práce	
Knihovna Milana	
Průběhy INP	
Ing. Zuzana Vyoralová, Ph.D. 1:100	
tab. výzvěř	
D.4.2	
autor	
Ing. Zuzana Vyoralová, Ph.D.	
Ústav stavebního inženýringu	
vedoucí práce	
Mgr. A. Ondřej Otáček, Ph.D.	
autor	
Ing. Zuzana Vyoralová, Ph.D.	
Ústav stavebního inženýringu	
vedoucí práce	
Mgr. A. Ondřej Otáček, Ph.D.	



**FAKULTA  
ARCHITEKTURY  
ČVUT V PRAZE**

## **D.5 Zásady realizace výstavby**

Název projektu: Knihovna Milano

Místo: Via Marina, Milano, Itálie

Ústav: 15118 Ústav nauky o budovách

Vedoucí ústavu: prof. Ing. arch. Michal Kohout

Vedoucí práce: MgA. Ondřej Císler, Ph.D.

Konzultantka: Ing. Radka Pernicová, Ph.D.

Vypracovala: Alexandra Nikolić

Semestr: ZS 2023/24

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta architektury

## D.5 Zásady realizace výstavby

### D.5.1 Technická zpráva

- D.5.1.1 Návrh postupu výstavby řešeného pozemního objektu v návaznosti na ostatní stavební objekty stavby; vliv provádění stavby na okolí
- D.5.1.2 Návrh zdvihacích prostředků, návrh výrobních, montážních a skladovacích ploch pro technologické etapy zemní konstrukce; hrubá spodní a vrchní stavba
- D.5.1.3 Návrh zajištění a odvodnění stavební jámy
- D.5.1.4 Návrh trvalých záborů staveniště s vjezdy a výjezdy na staveniště a vazbou na vnější dopravní systém
- D.5.1.5 Ochrana životního prostředí během výstavby.
- D.5.1.6 Rizika a zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, posouzení potřeby vypracování plánu bezpečnosti práce.

### D.5.2 Výkresová část

- D.5.2.1 Situační výkres se zakreslením zařízení staveniště M 1:250

## D.5.1 Technická zpráva

D.5.1.1 Návrh postupu výstavby řešeného pozemního objektu v návaznosti na stavební objekty stavby; vliv provádění stavby na okolní budovy a pozemky

### Popis objektu:

Stavba se nachází ve městě Milano, na pozemku o rozloze 6600 m<sup>2</sup> v místě současného parku. Navrhovaný objekt bude sloužit jako knihovna se studovnamí. Objekt je navržený jako přízemní stavba o konstrukční výšce 3,6 m; skládá se z prostředního traktu a místností k němu připojených. Svislé nosné konstrukce tvoří stěny z keramických tvarovek v kombinaci s ocelovými sloupy. Vodorovná nosná konstrukce střechy sestává z nosníků z lepeného lamelového dřeva a ocelových vaznic.

### Popis pozemku, terén, stávající objekty, ochranná pásma:

Navrhovaný objekt je umístěn do městského parku v Milaně vedle budovy Palazzo del Senato. Pozemek je víceméně rovinný; přes celou svou délku 180 metrů se svažuje o 5 metrů směrem od západu k východu. Jediným objektem na pozemku je malá čerpací stanice, která bude v rámci návrhu knihovny zdemolována. Před stavbou knihovny bude vykáceno několik stromů, což vychází z jejich přesného zaměření. Na pozemky a objekty mimo zastavovanou parcelu nebude mít stavba vliv. V lokalitě se nenachází žádná ochranná pásma inženýrských sítí ani vodních pramenů.

### Přílehlé komunikace, vjezdy:

Jako hlavní komunikace pro účely stavby bude využita ulice Via Marina, lemující pozemek ze severní a jižní strany; ze západní strany se napojuje na hlavní silnici Via Senato.

Z jižní strany pozemku se nachází vjezd do dvora Palazzo del Senato. Z komunikace severně od pozemku vedou dva vjezdy do garáží bytových domů. Staveniště je navrženo na západní okraj parcely.

### Stavební objekty

- S01 Hrubé terénní úpravy
- S02 Budova knihovny
- S03 Zpevněné plochy
- S04 Přípojka vodovod
- S05 Přípojka elektřina
- S06 Přípojka kanalizace
- S07 Vrty tepelné čerpadlo
- S08 Přípojky akumulční nádrže
- S09 Čisté terénní úpravy

Viz výkres č.D.5.1.

**Postup výstavby objektu:**

Zemní konstrukce	zaměření objektu, hrubé terenní úpravy, výkopové práce, zabezpečení
Základové konstrukce	betonové základové pasy
Hrubá stavba	zdivné nosné stěny, ocelové sloupy, přípojky, zdivné příčky
Střecha	konstrukce z dřevěných nosníků a ocelových vaznic + tepelná a hydroizolace
LOP	rošťová konstrukce, rámy + zasklení
Vnitřní konstrukce	osazení oken a dveří, podlahy, rozvody
Úprava povrchu	zhotovení zpevněných ploch na pozemku kolem objektu
Dokončovací konstrukce	omítka, nášlapné vrstvy podlah, nátěry, obklady stěn, vestavěný nábytek

**D.5.1.2 Návrh zdvihacích prostředků, návrh výrobních, montážních a skladovacích ploch pro technologické etapy zemní konstrukce, hrubá spodní a vrchní stavba**

**Doprava materiálu**

Mimo–staveništní: Doprava mimo staveniště probíhá z nejbližší betonárny Calcestruzzi spa Sesto San Giovanni (9 km), zprostředkovat ji budou nákladní automobily.

Vnitro–staveništní: Doprava v okolí staveniště je zprostředkována přilehlou ulicí Via Marina a zároveň nově vybudovanou, dočasnou stavební komunikací.

**Zdvihací prostředky**

Ke zdvihu je navrženo využít mobilního jeřábu Liebherr LTM 1090–4.2 Při zdvihu konstrukčních prvků a betonářského koše je dbáno na maximální poloměr zdvihu 62 m.

Pro zhotovení základových konstrukcí bude využit betonářský koš BOSCARO C–50.

MODEL	Objem (Lt)	Rozměry (mm)				Nosnost (kg)	Hmotnost (kg)
		A	B	C	D		
C-35	350	860	920	750	1050	910	65
C-50	500	950	1050	880	1200	1300	82

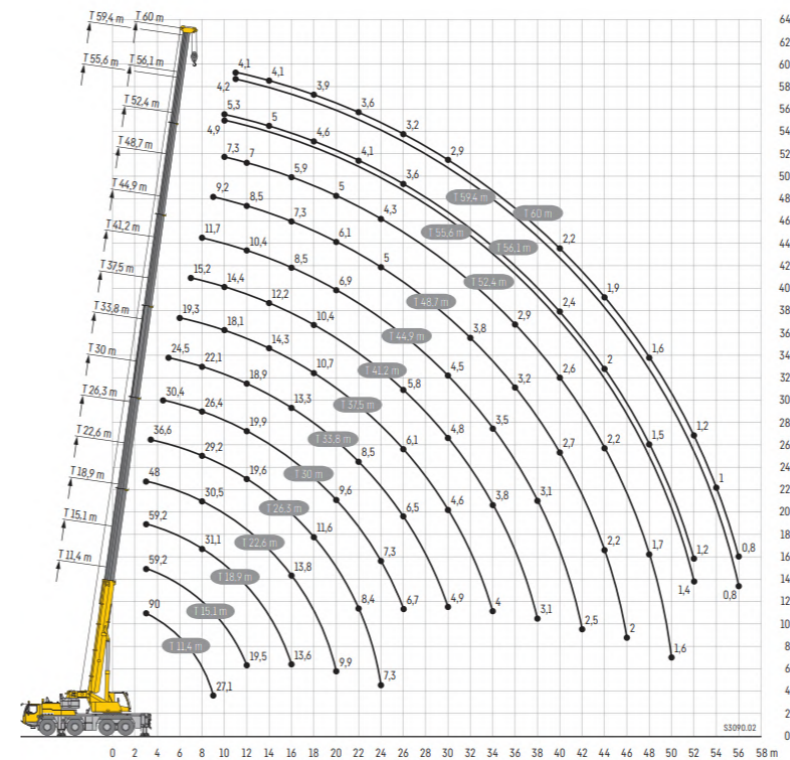
**Seznam břemen:**

Ocelová vaznice HEB160 – max 200 kg

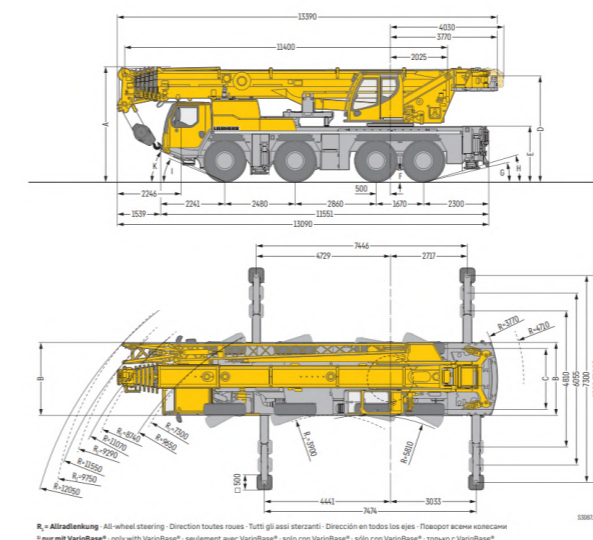
Dřevěný střešní nosík – max 200 kg

Ocelový sloup – max 50 kg

Betonářskýkoš – 82 kg + 1,25t



Mobilní jeřáb Liebherr LTM 1090–4.2



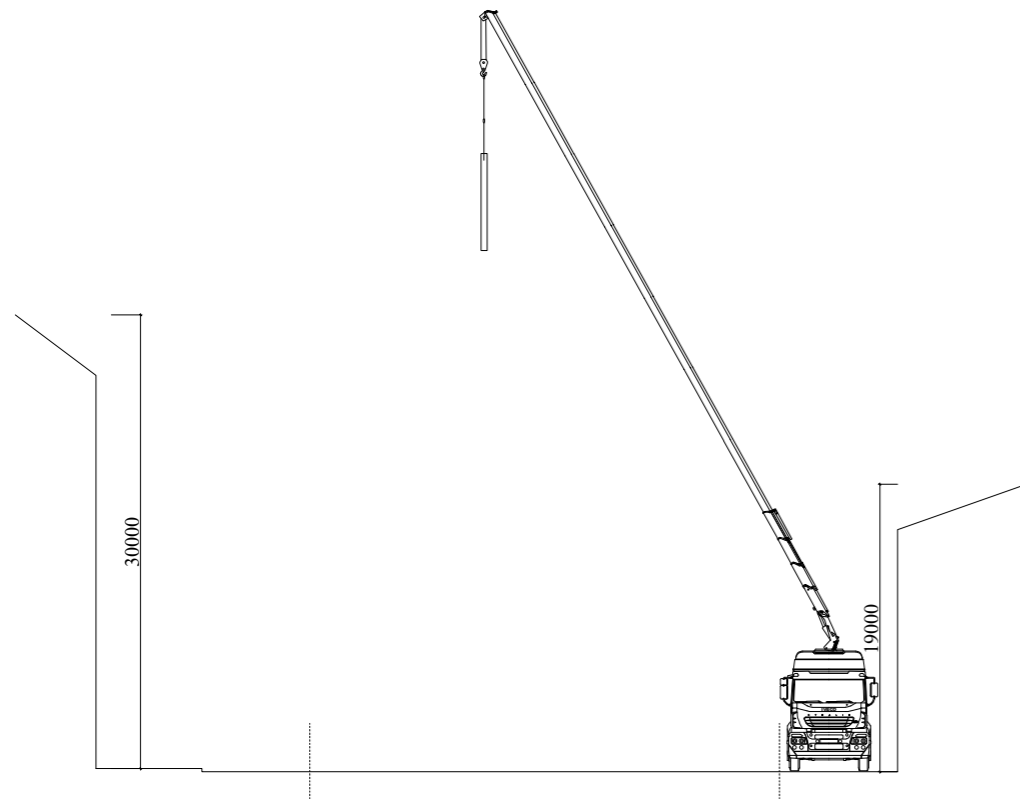
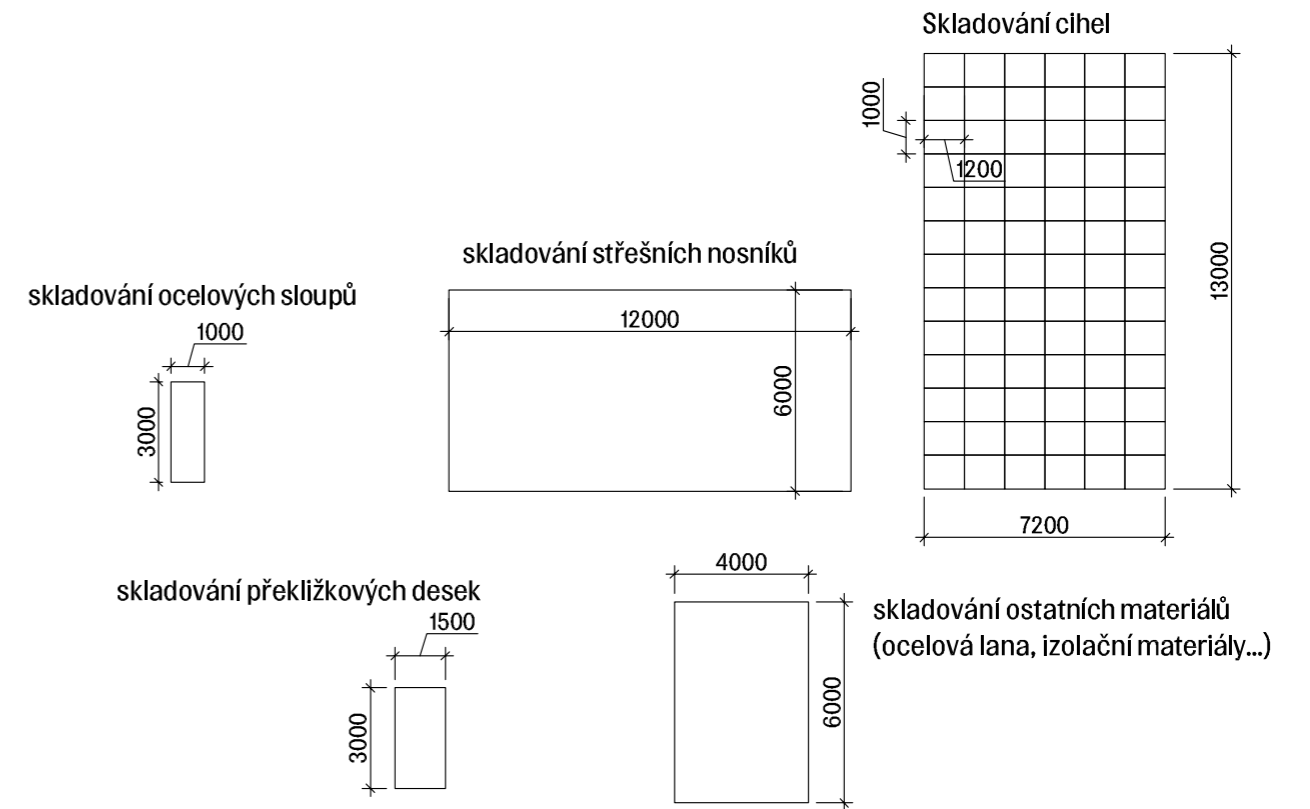
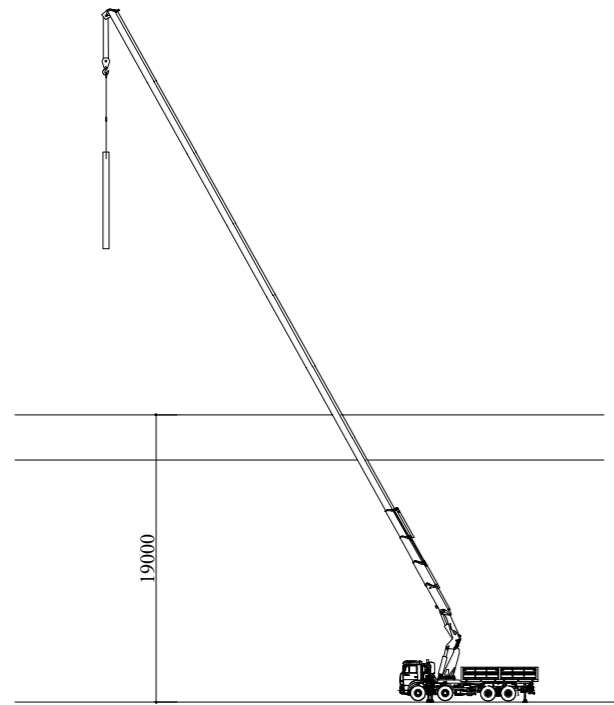
Mobilní jeřáb Liebherr LTM 1090–4.2

Max. nosnost	<b>90 t</b>
Teleskopický výložník	<b>60 m</b>
Max. výška zdvihu	<b>76 m</b>
Max. poloměr	<b>62 m</b>
Počet náprav	<b>4</b>

## Návrh výrobních, montážních a skladovacích ploch pro technologické etapy zemní konstrukce

Vzhledem k tomu, že v objektu nejsou navrženy žádné železobetonové konstrukce, není potřebné použití bednění. Betonářský koš a autodomíchač se nachází na staveništi pro účely zhotovení betonových základových pasů. Na staveništi jsou navrženy skladovací plochy pro jednotlivé stavební materiály potřebné ke zhotovení hrubé stavby.

Rozměr skladovací plochy pro zdivo vychází typického rozměru jedné palety cihel. Rozměry ostatních skladovacích ploch vycházejí z rozměrů konkrétních použitých prvků na stavbě.



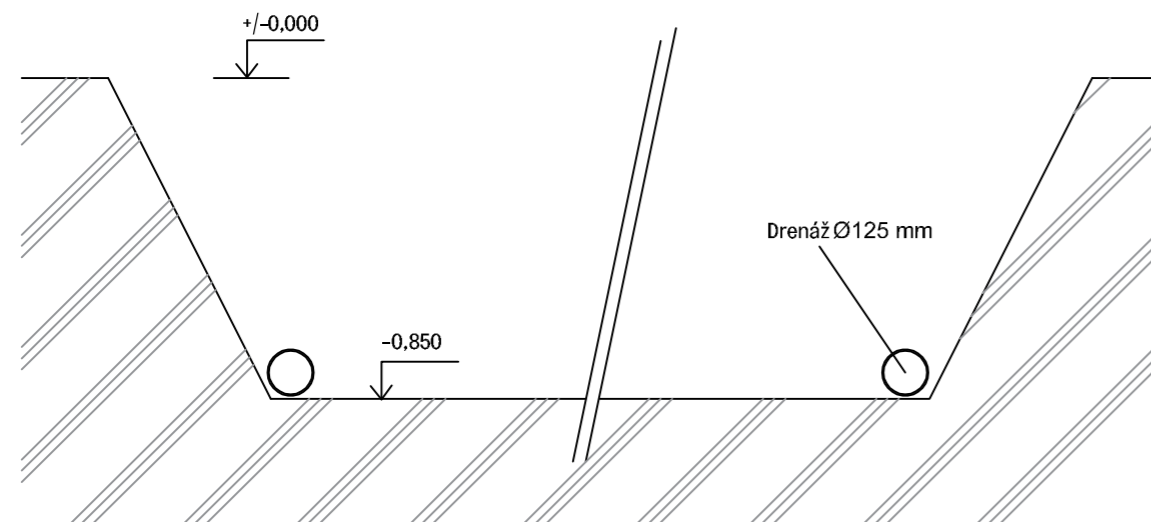
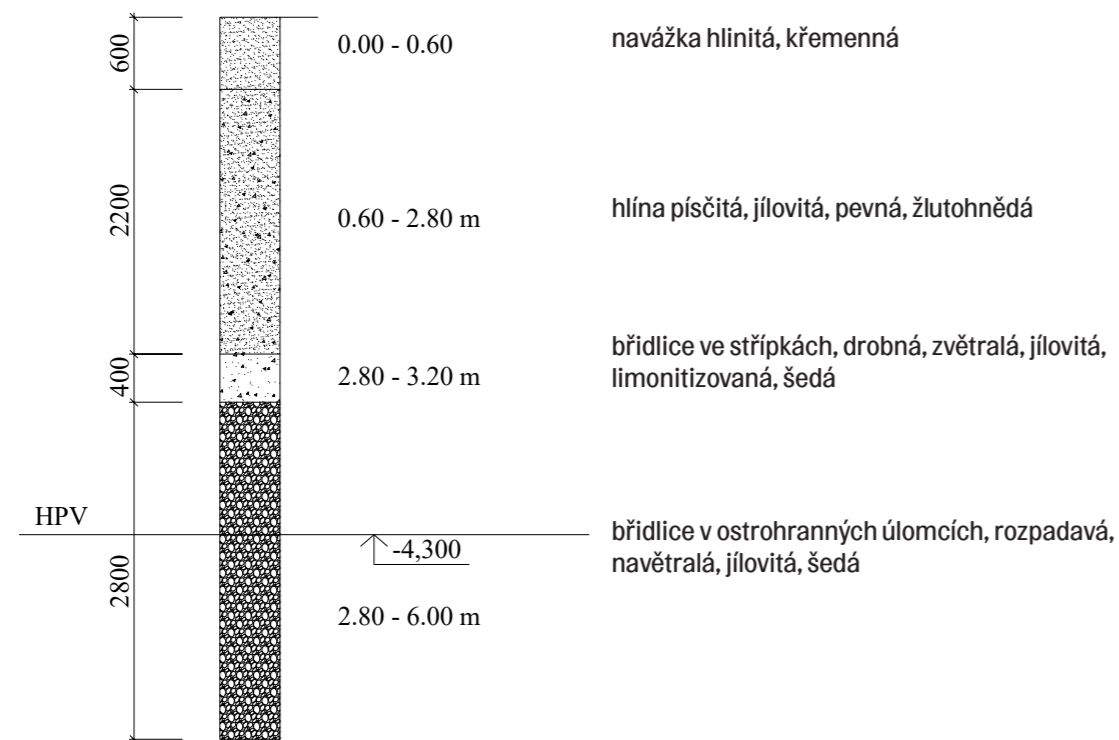
Řezy stavenišťem  
1:500

### D.5.1.3 Návrh zajištění a odvodnění stavební jámy

Objekt není podsklepený, výkopy pro základové pasy budou svahovány ve sklonu 1:0,5 a odvodněny drenážním systémem s potrubím o průměru 125 mm. V případě potřeby budou v jámě vybudovány čerpací studny s vloženým ponorným čerpadlem.

#### Základové poměry:

Vzhledem k nedostupnosti technických podkladů k parcele ve městě Milano byl ke stanovení základových poměrů analogicky vybrán geologický vrt na území Prahy z podobného prostředí parku. Ke zpracování práce byl využit vrt číslo 580811 provedený roku 1990 v parku Stromovka, v nadmořské výšce 180 m n.m. Bpv, do hloubky 9,90 m. Ustálená hladina podzemní vody je uvedena 0,9 m pod povrchem. Základová spára je zhotovena do hloubky 0,85 cm.



### D.5.1.4 Návrh trvalých záborů staveniště s vjezdy a výjezdy na staveniště a vazbou na vnější dopravní systém

Plocha staveniště dočasně zasahuje do veřejného prostoru; hlavní plocha staveniště je navržena na západní části pozemku, kde se nachází i nově vybudovaná vnitrostaveništní komunikace. Po dobu stavby je zabrána i silnice přilehající k pozemku z jižní strany, Via Marina; vjezd do dvora Palazzo del Senato z této silnice je zachová, prostor staveniště do něj nezasahuje. Ze severní strany je zabrána část komunikace tak, aby nebránila pohybu pěších a vjezdu do dvora bytových domů

Na staveniště je zajištěn vjezd z jižní strany. Je umožněna doprava nákladních automobilů, mobilního jeřábu, i osobních automobilů zaměstnanců stavby, kterým jsou podél staveništní komunikace zřízena parkovací místa.

Kromě toho je pozemek centru města dobře dostupný i městskou hromadnou dopravou.

V areálu je zřízena staveništní přípojka vody a elektřiny. Ve stavební etapě hrubých konstrukcí budou zároveň zřízeny přípojky na veřejné sítě pro účely budoucího fungování objektu knihovny. Vzhledem k umístění stavby v parku je třeba zajistit ochranu kmenů stromů. Celý areál staveniště je oplocen, vstup je možný pouze povoláním osobám přes vrátnici.

#### D.5.1.5 Ochrana životního prostředí během výstavby

Stavba bude prováděna s ohledem na zachování konkrétních stromů, které nebudou poškozeny. Pro stavbu budou použity materiály a technologie, které svým skladováním, přípravou a užíváním nijak škodlivě neovlivňují životní prostředí.

Veškerá výstavba a stavební práce budou probíhat tak, aby co nejvíce omezily nepříznivé vlivy prašnosti a hluku na své okolí. Svody ze střech budou akumulovat dešťovou vodu do nádrží na pozemku. Vznikající odpady budou likvidovány na příslušných skládkách odpadů. Do staveniště nezasahují žádná ochranná pásma vodních toků.

#### D.5.1.6 Rizika a zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

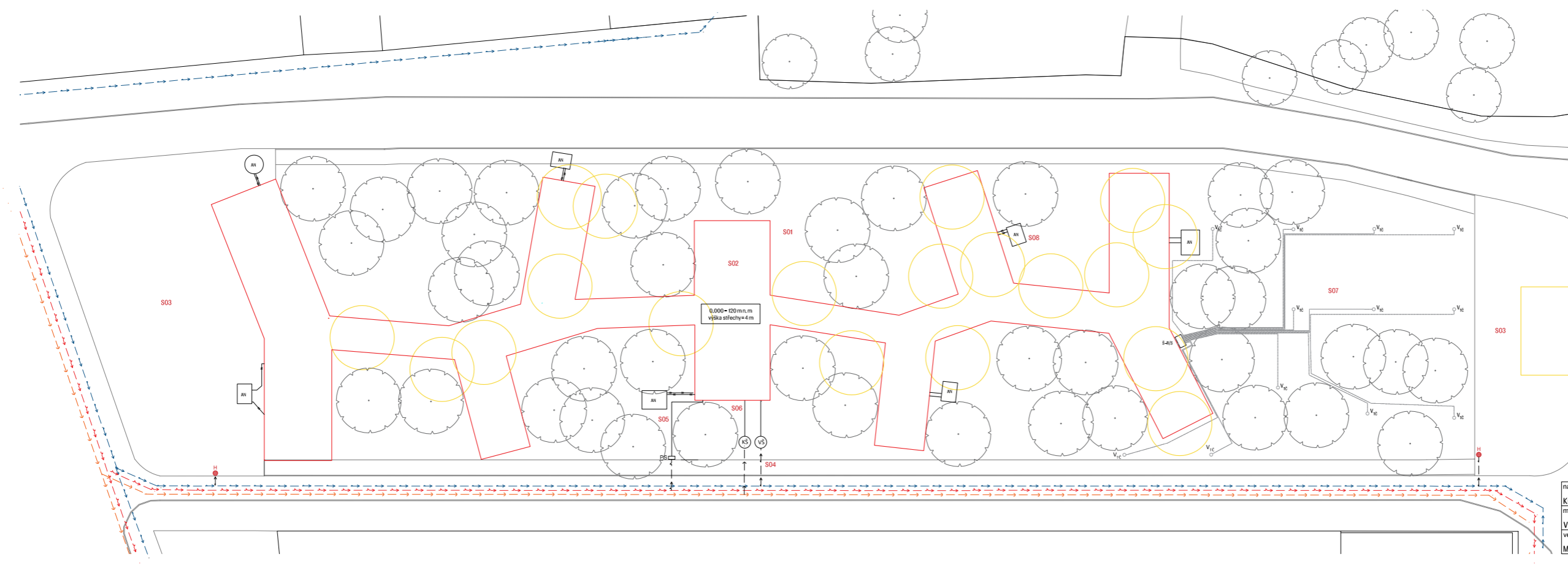
Zaměstnavatel je zejména povinen:

- vytvářet na pracovišti bezpečné, nezávadné a zdravé neohrožující prostředí
- seznámit všechny účastníky stavby s požadavky na bezpečnost práce na staveništi a zároveň je koordinovat
- školit své zaměstnance v oblasti bezpečnosti práce na staveništi
- informovat zaměstnance o všech přijatých bezpečnostních opatřeních
- poskytnout zaměstnancům patřičné pracovní vybavení a osobní ochranné pracovní prostředky
- seznámit zaměstnance s pracovními a technologickými postupy, které se na stavbě používají
- zabezpečit staveniště proti vstupu nepovolaným osobám; zajistit osvětlení a ohrazení všech vstupů
- zajistit bezpečnost práce ve výškách a ve výkopech
- zajistit ochranu proti pádu z výšky osobních ochranných pomůcek a břemen používaných při práci na stavbě
- označit staveniště bezpečnostními tabulkami a cedulemi
- identifikovat a označit před spuštěním stavebních prací trasy inženýrských sítí včetně dalších možných překážek, které se mohou nacházet pod zemským povrchem
- vypracovat technologický postup pro realizaci montážních prací
- vydat oznámení k obsluze a údržbě stavebních strojů
- zajistit, aby po skončení provozu a práce stavebních strojů, byly tyto stroje řádně zajištěny proti zneužití a ohrožení veřejného zájmu
- okamžitě a neprodleně zastavit stavební práce v případě, že: a) hrozí vznik havárie; b) došlo k poruše technického zařízení, které může ohrozit bezpečnost práce; c) došlo ke zhoršení pracovních podmínek
- zajistit opatření pro bezpečnost práce u stavebních prací, které jsou vykonávány v mimořádných a neobvyklých podmínkách, a zároveň s těmito opatřeními podrobně seznámit zaměstnance, kterých se to týká

Zaměstnanec je povinen:

- dbát pokynů a nařízení svého zaměstnavatele, chránit svou vlastní bezpečnost, ale také bezpečnost a zdraví osob, kterých se pracovní činnost bezprostředně týká
- vykonávat práci na pracovišti, které je k tomu přímo určeno
- dodržovat pracovní a technologické postupy a pokyny, které dostal od zaměstnavatele, dodržovat všechny dodané návody a manuály
- dodržovat a řídit se zásadami bezpečného chování na staveništi
- používat poskytnuté osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP) dle nařízení zaměstnavatele
- používat zaměstnavatelem nebo vedoucím pracovníkem poskytnuté pracovní pomůcky a nářadí
- používat a obsluhovat mechanizační stroje a zařízení tak, jak bylo určeno zaměstnavatelem nebo vedoucím pracovníkem
- neprodleně ohlásit potenciální ohrožení na stavbě, které by mohlo být zdrojem havárie či nebezpečí zdraví nebo životů osob
- neužívat v pracovní době žádné alkoholické nápoje nebo omamné látky





### LEGENDA

Vodovodní řád → → → → →  
 Kanalizační řád → → → → →  
 Vedení elektřiny → → → → →  
 Kolektory TČ — — — — —

S01 Hrubé terénní úpravy  
 S02 Budova knihovny  
 S03 Zpevněné plochy  
 S04 Přípojka vodovod  
 S05 Přípojka elektřina  
 S06 Přípojka kanalizace  
 S07 Vrtý tepelné čerpadlo  
 S08 Přípojky akumulační nádrže  
 S09 Čistě terénní úpravy

Nové objekty —  
 Bourané objekty —  
 Stávající objekty —

České vysoké učení technické v Praze  
 Fakulta architektury bakalářská práce

název výkresu	
Situace	
část	
D.5. Zásady realizace výstavby	
konzultant	měřítko
Ing. Radka Navrátilová, Ph.D.	1:250
číslo výkresu	formát
D.5.1	900 x 300 mm

název práce	
Knihovna Milano	
místo stavby	ústav
Via Marina, Milán, Itálie	Ústav nauky o budovách
vedoucí práce	vypracoval
MgA. Ondřej Čisler, Ph.D.	Alexandra Nikolić



**LEGENDA**

- |                  |       |   |       |    |                    |   |                   |       |                     |
|------------------|-------|---|-------|----|--------------------|---|-------------------|-------|---------------------|
| Vodovodní řad    | →→→→→ | Vodovodní přípojka                                  | →→→→→ | KŠ | Kanalizační šachta | 1 | Staveništní odpad | ~~~~~ | Oplotení staveniště |
| Kanalizační řad  | →→→→→ | DN80, PVC, sklon k řadu 3 %, hloubka uložení 1,5 m  |       | VŠ | Vodoměrná šachta   | 2 | Nebezpečný odpad  |       |                     |
| Vedení elektřiny | →→→→→ | Kanalizační přípojka                                | →→→→→ | PS | Přípojková skříň   | 3 | Beton             |       |                     |
|                  |       | DN150, PVC, sklon k řadu 2 %, hloubka uložení 1,5 m |       |    |                    | 4 | Kov               |       |                     |
|                  |       | Přípojka elektřiny                                  | →→→→→ |    |                    | 5 | Plast             |       |                     |

název výkresu <b>Výkres zařízení staveniště</b>		České vysoké učení technické v Praze Fakulta architektury		bakalářská práce
část D.5. Zásady realizace výstavby	konzultant Ing. Radka Navrátilová, Ph.D.	číslo výkresu D.5.2	měřítko 1:250	formát A1
místo stavby Via Marina, Milán, Itálie	vedoucí práce MgA. Ondřej Císter, Ph.D.	ústav Ústav nauky o budovách	vypracovala Alexandra Nikolić	



**FAKULTA  
ARCHITEKTURY  
ČVUT V PRAZE**

## D.6 Interiér

D.6.1 Barevné a materiálové řešení

D.6.2 Nábytek

D.6.3 Osvětlení

D.6.4 Výkres police

## D.6 Projekt interiéru

Název projektu: Knihovna Milano

Místo: Via Marina, Milano, Itálie

Ústav: 15118 Ústav nauky o budovách

Vedoucí ústavu: prof. Ing. arch. Michal Kohout

Vedoucí práce: doc. MgA. Ondřej Císler, Ph.D.

Konzultant: doc. MgA. Ondřej Císler, Ph.D

Vypracovala: Alexandra Nikolić

Semestr: ZS 2023/24

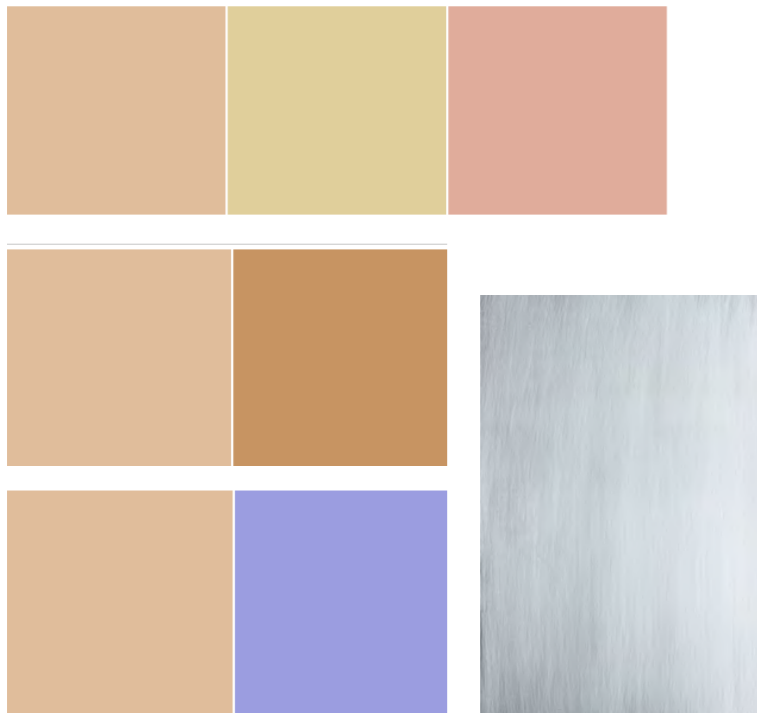
České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta architektury

## D.6.1 Barevné a materiálové řešení

### BARVY

Předmětem řešení interiéru v rámci bakalářské práce je interiérový typické studovny s knižním fondem (v půdoryse č. 1.12 a 1.33).

Dominantním prvkem studovny je pohledová dřevěná konstrukce střechy. Z typické barvy střešních nosníků vychází zvolená barevná kombinace použitá v interiéru. K barvě dřeva je vytvořeno tzv. analogické barevné schéma. 2. a 3. barva je použita na podlaze a nábytku. Monochromatické schéma bude využito v kombinacích různých typů dřeva v rámci studovny – dřevěné dveře ve studovně (typ D1 a D2) budou bez povrchové úpravy. Komplementární fialová barva může být použita u drobnějších doplňků ve studovně.



### MATERIÁLY

Dominantním materiálem interiéru ve studovně je dřevo, v konstrukci střechy, dveří i nábytku. V analogické barevné kombinaci je k němu zvolena barva marmolea, které tvoří nášlapnou vrstvu podlahy. Stěny v interiéru jsou omítnuty. Dalším materiálem v interiéru je kov – ocelové nosné sloupky a hliníkové nosné sloupky LOP.

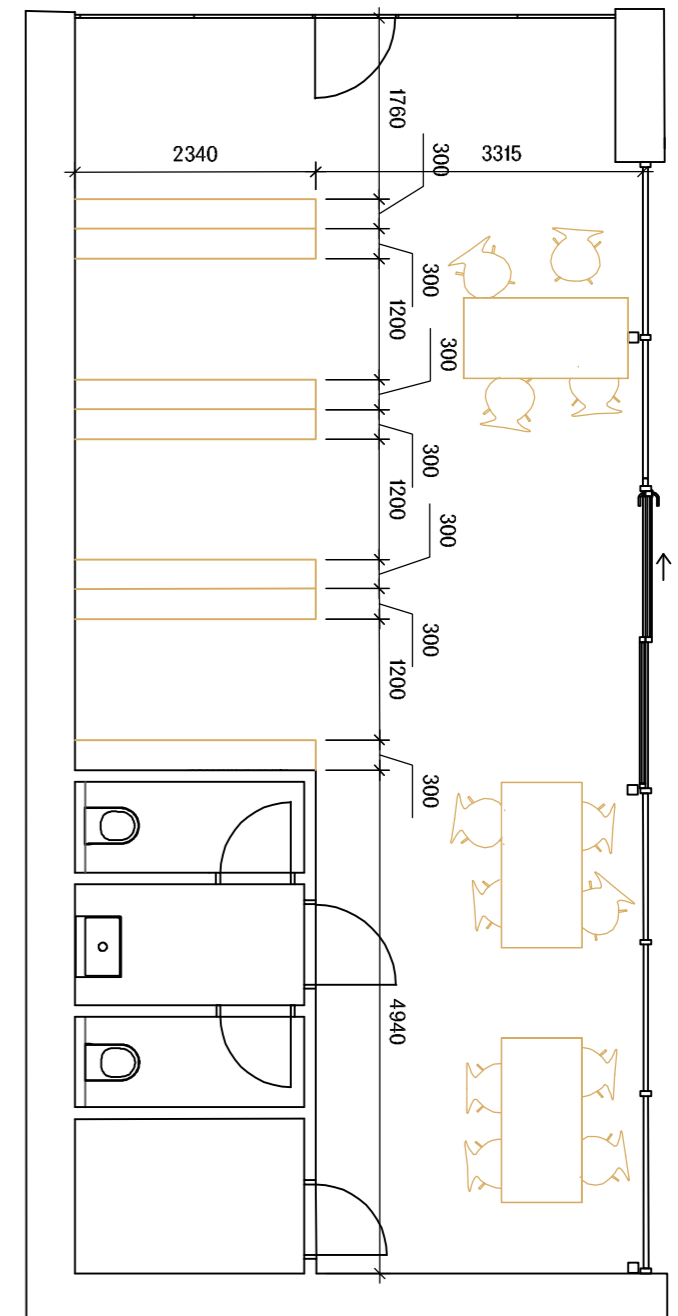
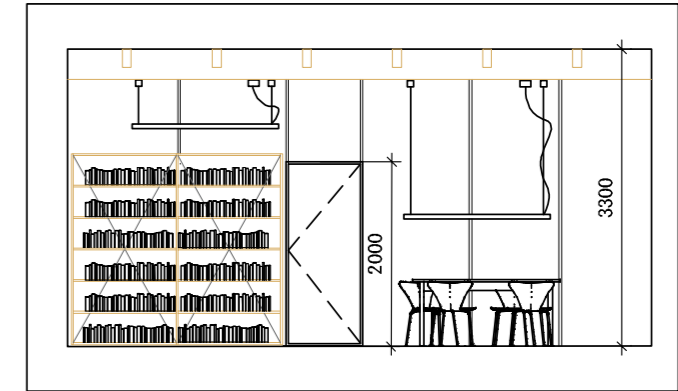
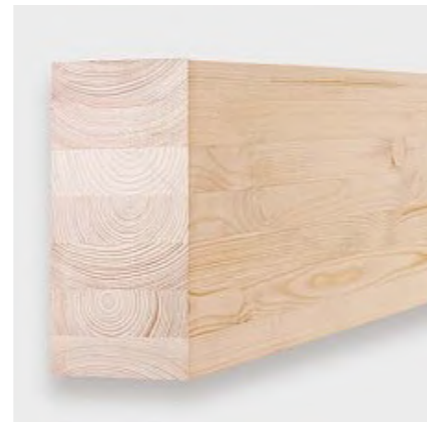
## D.6.2 Nábytek



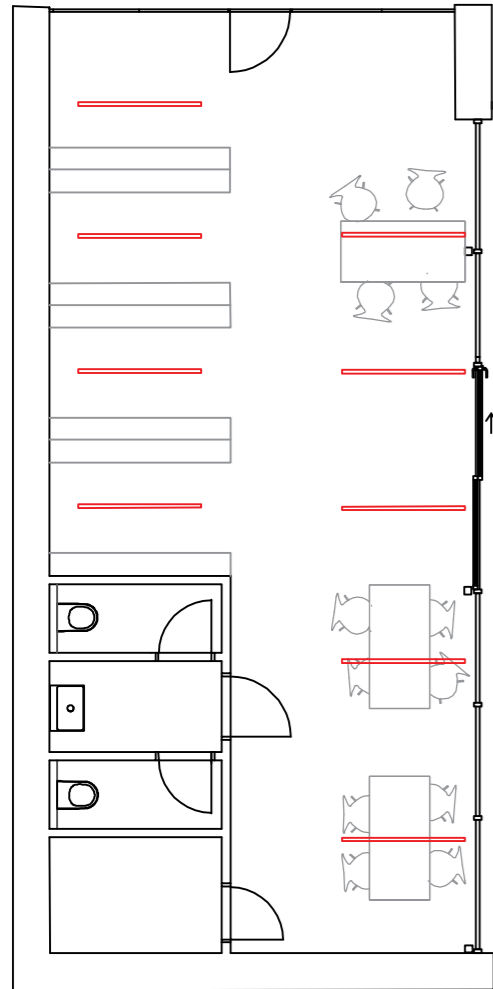
Pracovní stůl Graceful desk, Michael H. Nielsen  
730 x 130 x 700 mm (V x Š x H)



Tondina Chair, Infiniti  
793 x 450 x 550 mm (V x Š x H)

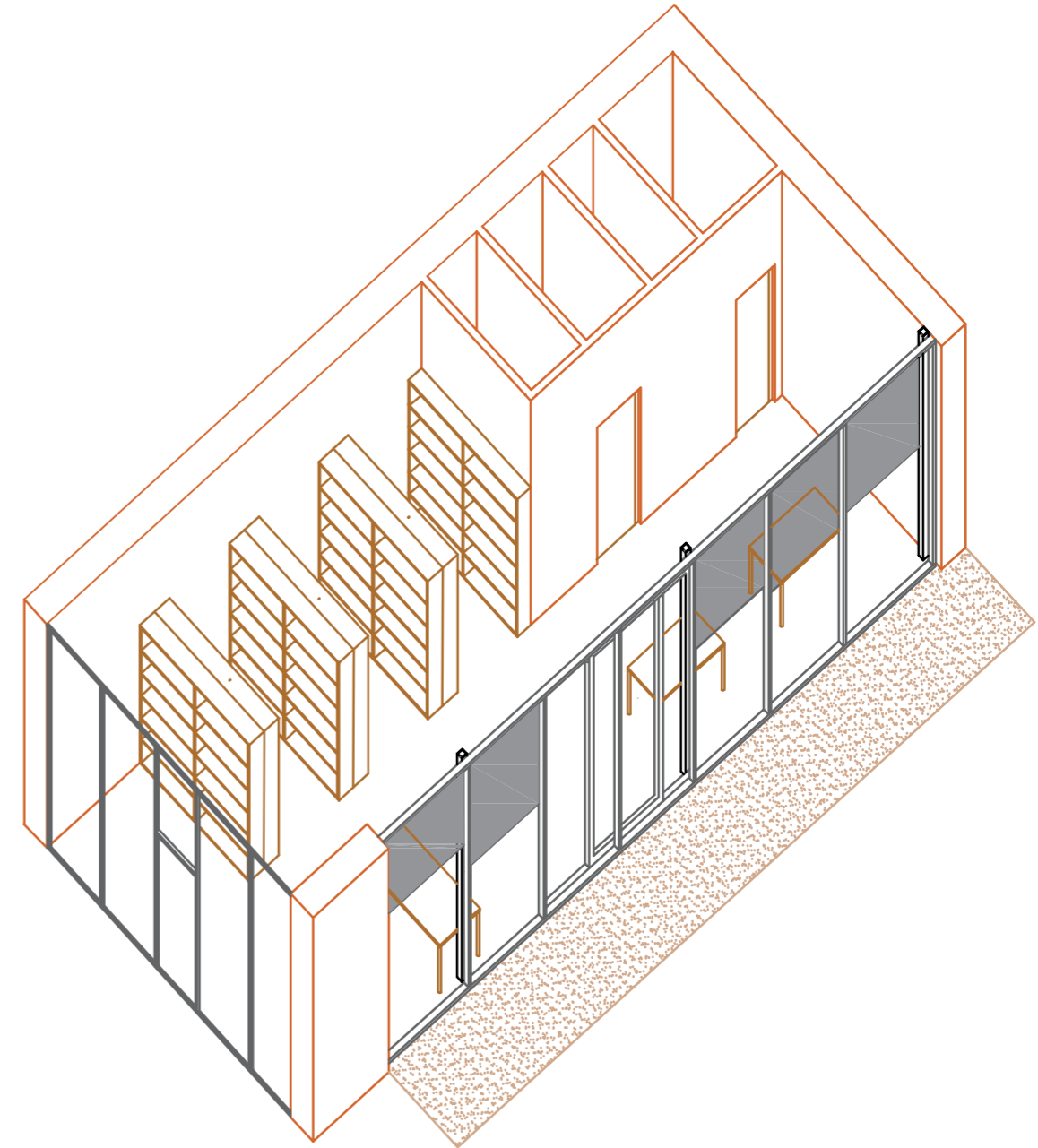
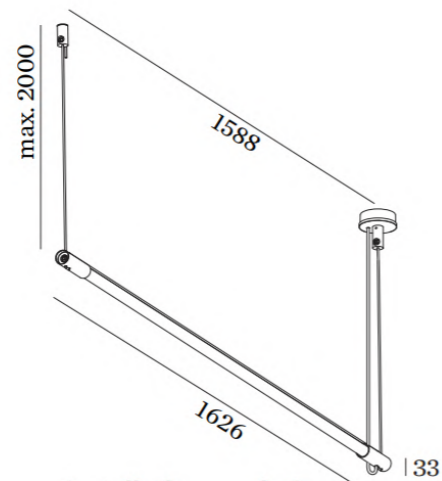
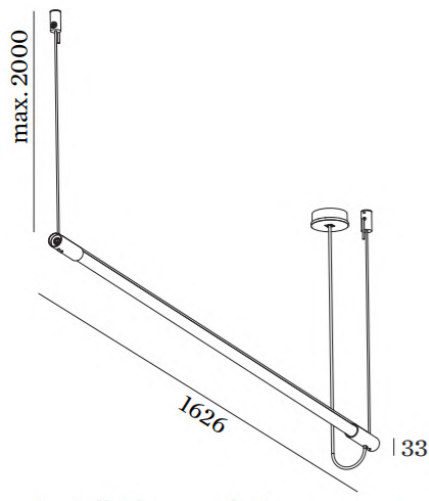
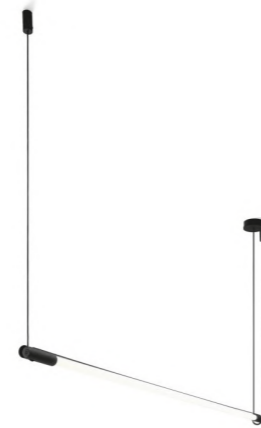


### D.6.3 Osvětlení



Liniové stropní závěsné svítidlo  
WEVER & DUCRÉ DARF 1.0

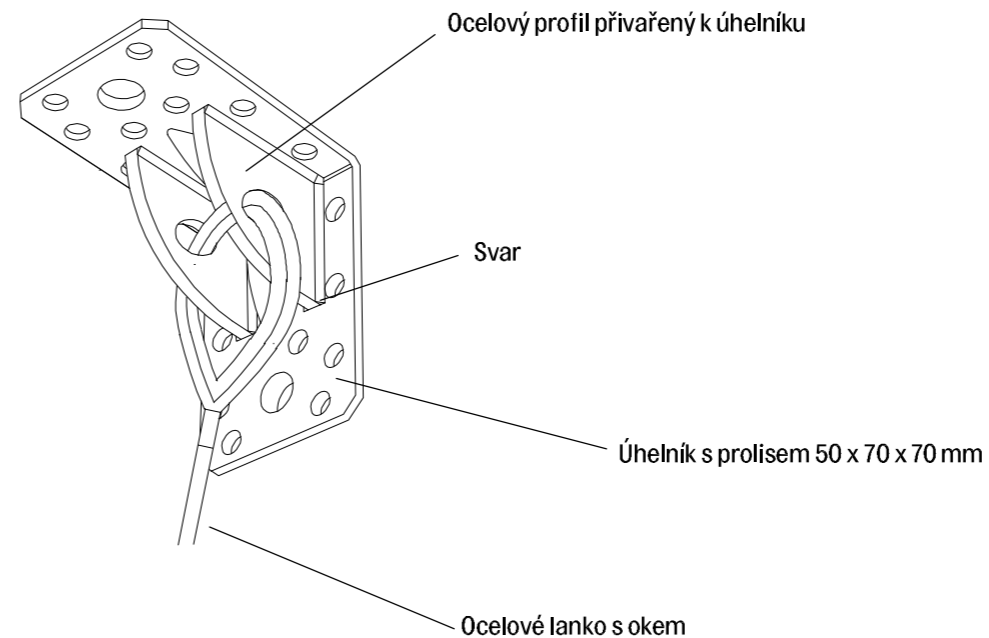
LED diody  
Průměr 33 mm  
Barva RAL 9005  
Montáž do dřevěných nosníků



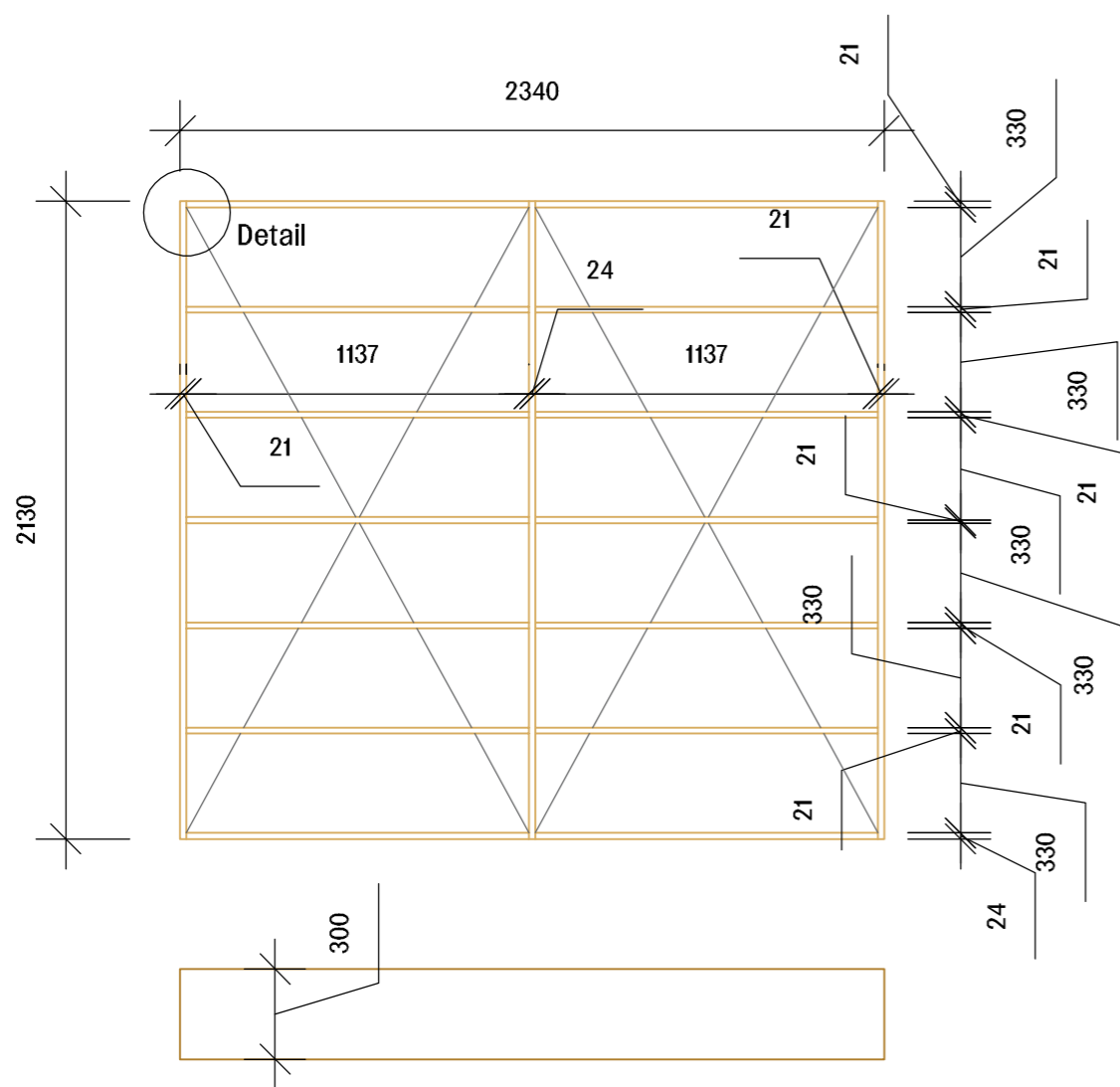
Detail spoje 1:5



Detail spoje 2:1



Pohled, půdorys 1:25



Truhlářský výrobek vyrobený na místě

Překližka z břízy tl. 21-24 mm

Rozměry 2130 x 2340 x 300 mm (V x Š x H)

Spoje - úhelníky s prolisem

Ztužení ocelovými lanky

16 ks v celé knihovně

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta architektury

bakalářská práce

název výkresu	
<b>Výkres police</b>	
část	
<b>D.6 Interiér</b>	
konzultant	měřítko
<b>doc. MgA. Ondřej Císler, Ph.D.</b>	<b>1:25 / 1:5 / 2:1</b>
číslo výkresu	formát
<b>D.6.1</b>	<b>A3</b>

název práce	
<b>Knihovna Milano</b>	
místo stavby	ústav
<b>Via Marina, Milán, Itálie</b>	<b>Ústav nauky o budovách</b>
vedoucí práce	vypracovala
<b>MgA. Ondřej Císler, Ph.D.</b>	<b>Alexandra Nikolić</b>