



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2022/2023

fakulta

Fakulta stavební

studijní program

Architektura a stavitelství

zadávací katedra

katedra architektury

název diplomové práce

**Polyfunkční
studentský
dům**

autor(ka) práce

**Bc.
Jiří
Krátký**

datum a podpis studenta/studentky

vedoucí diplomové práce

**prof. Ing. arch.
Michal Hlaváček**

datum a podpis vedoucího práce

*nominace na cenu prof. Voděry
(bude vyplněno u obhajoby)*

*výsledná známka z obhajoby
(bude vyplněno u obhajoby)*

**THE
GRID**



ABSTRAKT

Projekt polyfunkčního studentského domu je součástí komplexu kolejí ve městě Split v Chorvatsku. Navrhovaný objekt kombinuje několik funkcí, zahrnujících kantýnu, studijní prostory a sportovní centrum. Návrh navazuje na předdiplomní projekt, řešící rozvíjející se území Kopilica. Charakteristickým prvkem konceptu je ortogonální modulové uspořádání, jako reakce na okolní zástavbu. Projekt studentského domu vychází ze stejného konceptu a rozvíjí ho v podrobnějším detailu. Ortogonalita a modulárnost se silně projevuje v řešení parteru, který nabízí multifunkční platformu pro sport, dialog a odpočinek. Zároveň stavba spojuje dvě souběžné ulice, které mají rozdílnou výškovou úroveň i charakter.

ABSTRACT

The multifunctional student house project is part of a dormitory complex in the city of Split, Croatia. The proposed facility combines several functions, including a canteen, study spaces and a sports hall. The proposal is a continuation of the pre-diploma project dealing with the developing area of Kopilica. A characteristic element of the concept is the orthogonal modular arrangement, as a reaction to the surrounding buildings. The student house project is based on the same concept and develops it in more detail. Orthogonality and modularity are strongly reflected in the solution of the ground floor, which offers a multifunctional platform for sports, dialogue and relaxation. At the same time, the building connects two parallel streets that have different heights and character.

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

zpracoval

Jiří Krátký
ČVUT Fakulta stavební
Architektura a stavitelství
LS 2022/2023

diplomová práce

Polyfunkční studentský dům | Split

vedoucí diplomové práce

prof. Ing. arch. Michal Hlaváček
Ing. arch. Eva Linhartová

odborní konzultanti

Ing. Karel Šeps, Ph.D.
Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.
Ing. Tomáš Vlach, Ph.D.
Ing. Daniel Adamovský, Ph.D.

čestné prohlášení

Tímto prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovával samostatně za přispění odborných konzultací a odborné literatury. v Praze 16.5.2023

POUŽITÉ ZDROJE

normy, zákony a vyhlášky

Zákon č. 283/2021 Sb.
Zákon č. 258/2000 Sb.
Vyhláška č. 268/2009 Sb.
Vyhláška č. 398/2009 Sb.
Vyhláška č. 499/2006 Sb.
Vyhláška č. 503/2006 Sb.
Platné předpisy a ČSN

použitá literatura

/ Drbohlavová, L., Hanzalová, H. Betonové a zděné konstrukce v architektuře, ČVUT v Praze, 2011
/ NEUFERT, Ernst, NEUFERT, Peter, ed. Navrhování staveb: zásady, normy, předpisy o zařízeních, stavbě, vybavení, nárocích na prostor, prostorových vztazích, rozměrech budov, prostorech, vybavení, přístrojích z hlediska člověka jako měřítka a cíle. 2. české vyd., (35. německé vyd.). Praha: Consultinvest, 2000. ISBN 80-901-4866-2.
online zdroje
/ <https://www.google.com/maps>
/ <https://www.tzb-info.cz/>
/ <https://www.mucl.cz/>



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Krátký Jméno: Jiří Osobní číslo: 477111
Fakulta/ústav: Fakulta stavební
Zadávající katedra/ústav: Katedra architektury
Studijní program: Architektura a stavitelství

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:
Polyfunkční studentský dům

Název diplomové práce anglicky:
Polyfunctional student housing

Pokyny pro vypracování:
Diplomní projekt je samostatná práce. V diplomní práci je na vybraný objekt nebo soubor objektů zpracována komplexně pojatá architektonická studie, doplněná o vybrané části dokumentace stupně DSP – stavební část, koncepty vybraných částí projektu profesí. Konkrétní požadavky viz Příloha 1 zadání DP - Specifikace zadání

Seznam doporučené literatury:
Příslušné vyhlášky, předpisy, ČSN. Odborná literatura dle konkrétního zadání, publikace o současné architektuře.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:
prof. Ing. arch. Michal Hlaváček katedra architektury FSv

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **23.02.2023** Termín odevzdání diplomové práce: **22.05.2023**

Platnost zadání diplomové práce:

prof. Ing. arch. Michal Hlaváček podpis vedoucí(ho) práce / prof. Akad. arch. Mikuláš Hulec podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry / prof. Ing. Jiří Máca, CSc. podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Diplomant bere na vědomí, že je povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je uveden v diplomové práci.

16. 8. 2023 Datum převzetí zadání / Jiří Krátký Podpis studenta



STUDIJNÍ PROGRAM: ARCHITEKTURA A STAVITELSTVÍ ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE - příloha 1 SPECIFIKACE ZADÁNÍ

Diplomovou práci (DP) konzultuje diplomant kromě vedoucího práce i se specialisty z kateder KPS, TZB a ODK či BZK. DP bude vypracována v návaznosti na předdiplomní projekt jako návrh/studie stavby (STS) - stavební část - určeného objektu. Základní půdorys a řez bude zpracován v detailu projektu dokumentace pro stavební řízení (DSP). Dále bude DP obsahovat návrh vybraných stavebně architektonických detailů a koncepty technických řešení. Základní měřítko - detail propracování - je 1:200 (1:100), pro interiéry 1:50, pro detaily 1:20 až 1:5. Pro specifické části lze zvolit měřítko s ohledem na podrobnost řešení.

1. Část: ARCHITEKTONICKÁ A STAVEBNÍ objem v DP: arch. 60% + staveb. 20%

Konzultant za KATEDRU ARCHITEKTURY - vedoucí diplomní práce

Konzultant za katedru KPS TOMÁŠ VLACH
Datum 16.5.23

podpis konzultanta [Signature]

Upřesnění úkolů:
V širší návaznosti na v předdiplomním projektu zpracovaný koncept tématu vypracovat návrh/studii stavby (STS) - stavební část. Základní půdorys a řez v detailu projektu - dokumentace pro stavební řízení (DSP). Dále zpracovat:

- Řešení obvodového pláště v m. 1:50 + 1:2 (komplexní detaily) vč. barevnosti a materiálů - povinné.
- Komplexní detaily řešení střechy/střešní terasy vč. zeleně
- Koncept řešení interiéru studentské ubytovací jednotky
- Řešení parteru (základny, drobná architektura, zeleň, osvětlení)

2. Část: STATICKÁ objem v DP: **10%**

Konzultant: LUKÁŠ VELEBIL katedra: K135

Upřesnění úkolů:
• předběžný statický výpočet v rozsahu základní nosníky, nosníky
• ... a z hlediska statické stability detailů a řešení...

Datum 18.4.23 podpis konzultanta [Signature]

3. Část: TZB objem v DP: **10%**

Konzultant: Daniel Adamovský katedra TZB

Upřesnění úkolů:
• koncept řešení systemu TZB a zpracování konceptů
• schéma a popis

Datum 18.4.2023 podpis konzultanta [Signature]

Jméno a příjmení diplomanta: Jiří Krátký

Podpis vedoucího diplomové práce

Datum 23.2.2023

urbanismus 12-15 průzkum 16-17 axonometrie 18-19 situace & fezy 20-23 vizualizace	obsah
architektonická část 26 koncept 27 axonometrie 28 situace 29 řešení parteru 30-31 koncept modulů 32-33 vizualizace 34-35 půdorys 1.PP & vizualizace 36-37 půdorys 1.NP & vizualizace 38-39 půdorys 2.NP & vizualizace 40-41 vizualizace 42-43 fezy & vizualizace 44-45 pohledy & vizualizace 46-47 vizualizace 48-49 řešení interiéru kantýny 50-51 řešení střešní krajiny	

urbanismus	

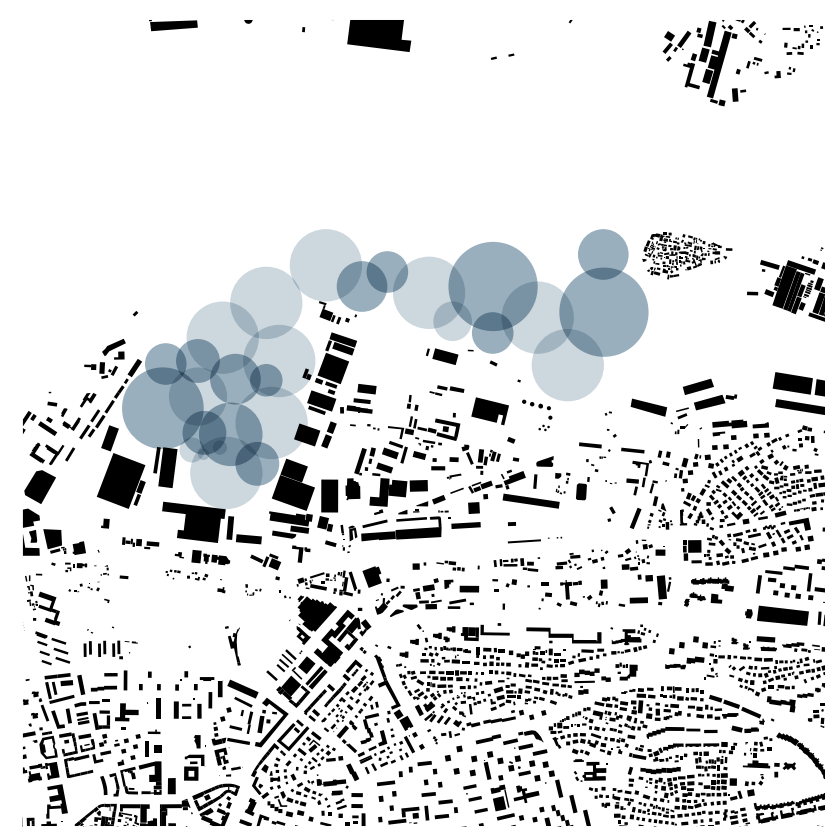




zelené plochy



komunikace



vodní plochy



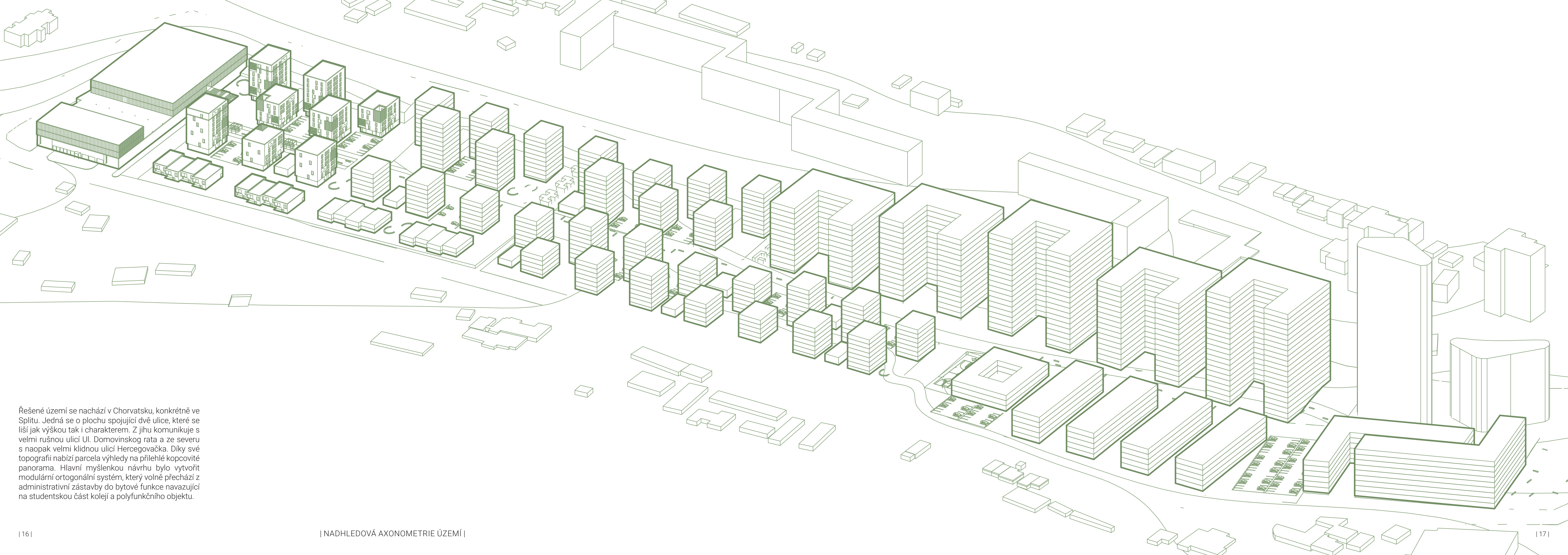
propojení



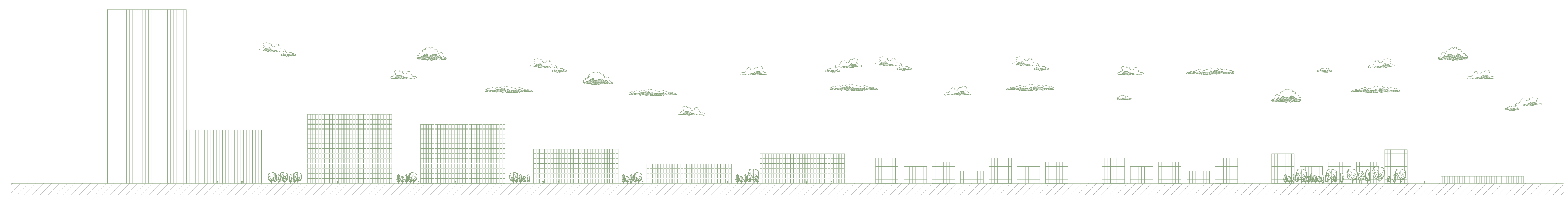
zelen



nová zástavba



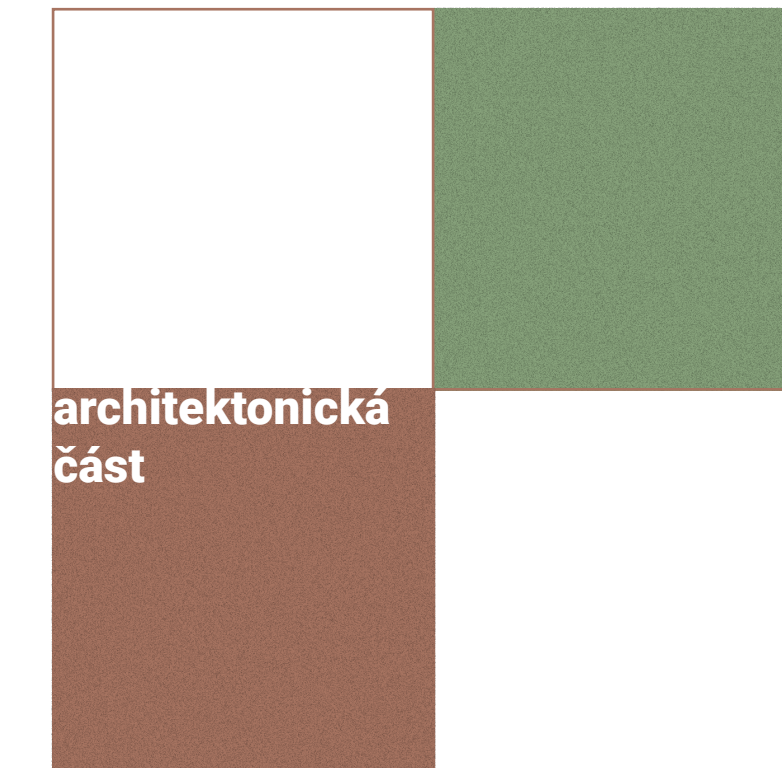
Řešené území se nachází v Chorvatsku, konkrétně ve Splitu. Jedná se o plochu spojující dvě ulice, které se liší jak výškou tak i charakterem. Z jihu komunikuje s velmi rušnou ulicí Ul. Domovinskog rata a ze severu s naopak velmi klidnou ulicí Hercegovačka. Díky své topografii nabízí parcela výhledy na přílehlé kopcovité panorama. Hlavní myšlenkou návrhu bylo vytvořit modulární ortogonální systém, který volně přechází z administrativní zástavby do bytové funkce navazující na studentskou část kolejí a polyfunkčního objektu.

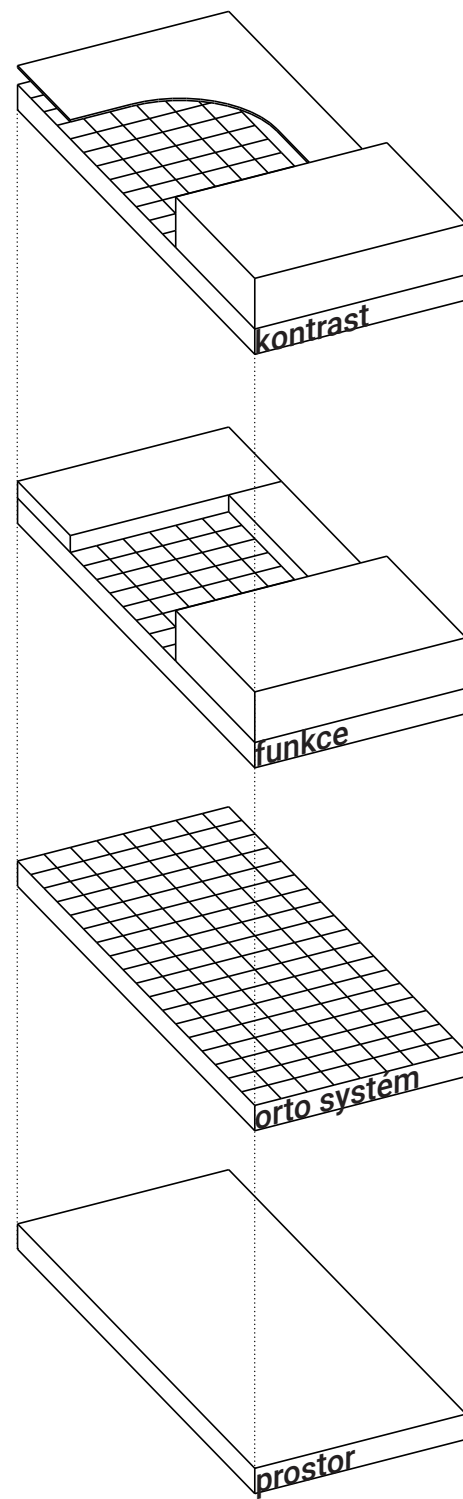


- 01** polyfunkční stud. dům
- 02** tržiště
- 03** studentské koleje
- 04** venkovní galerie
- 05** řadová zástavba
- 06** komerční zástavba
- 07** škola
- 08** bio produkce

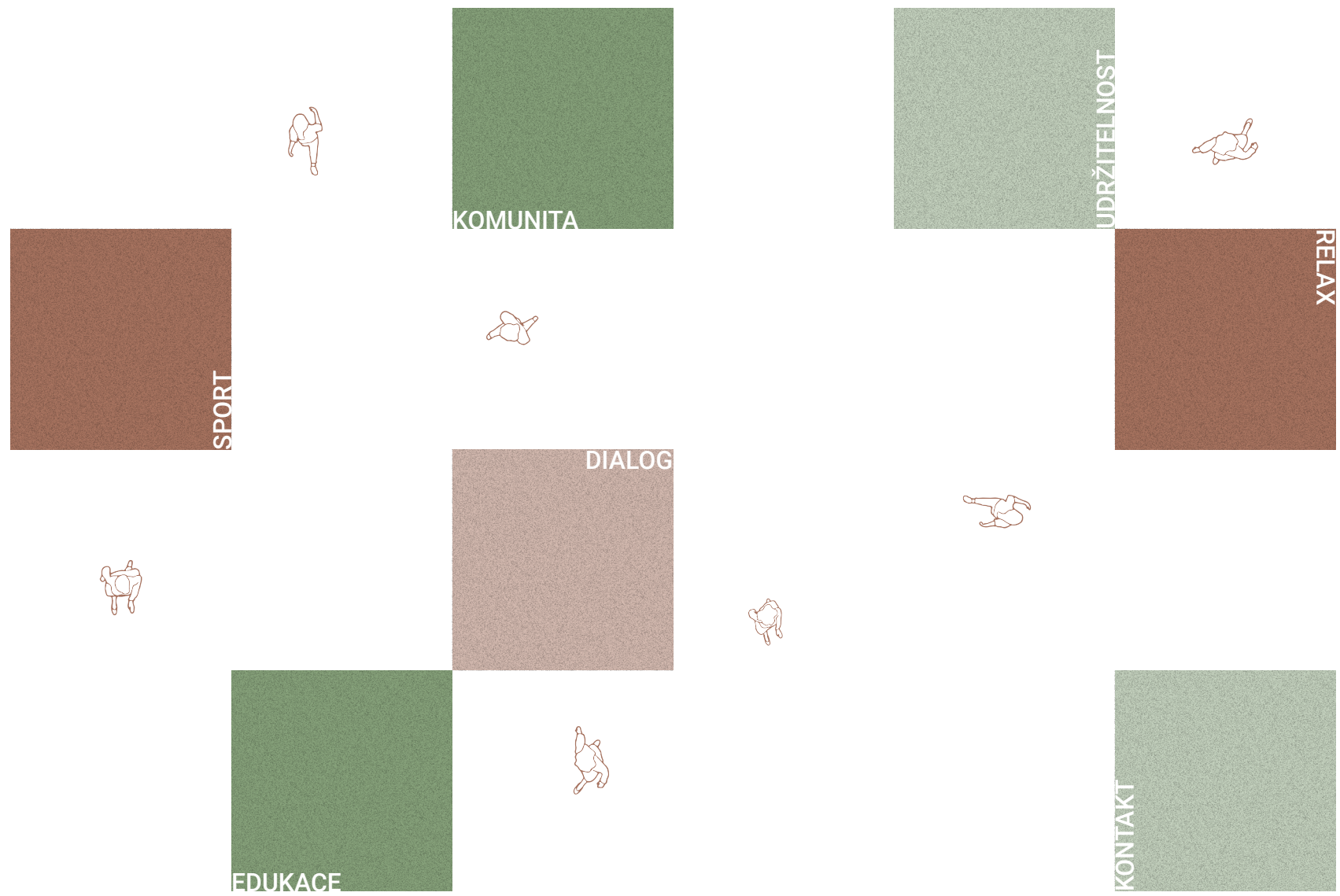
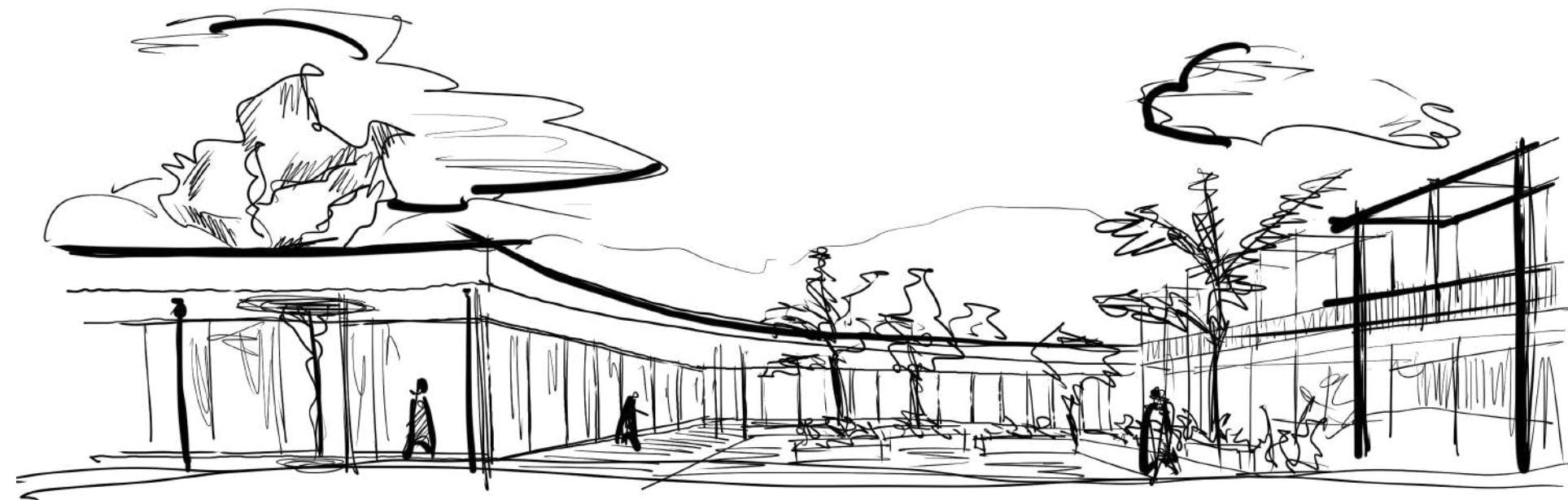








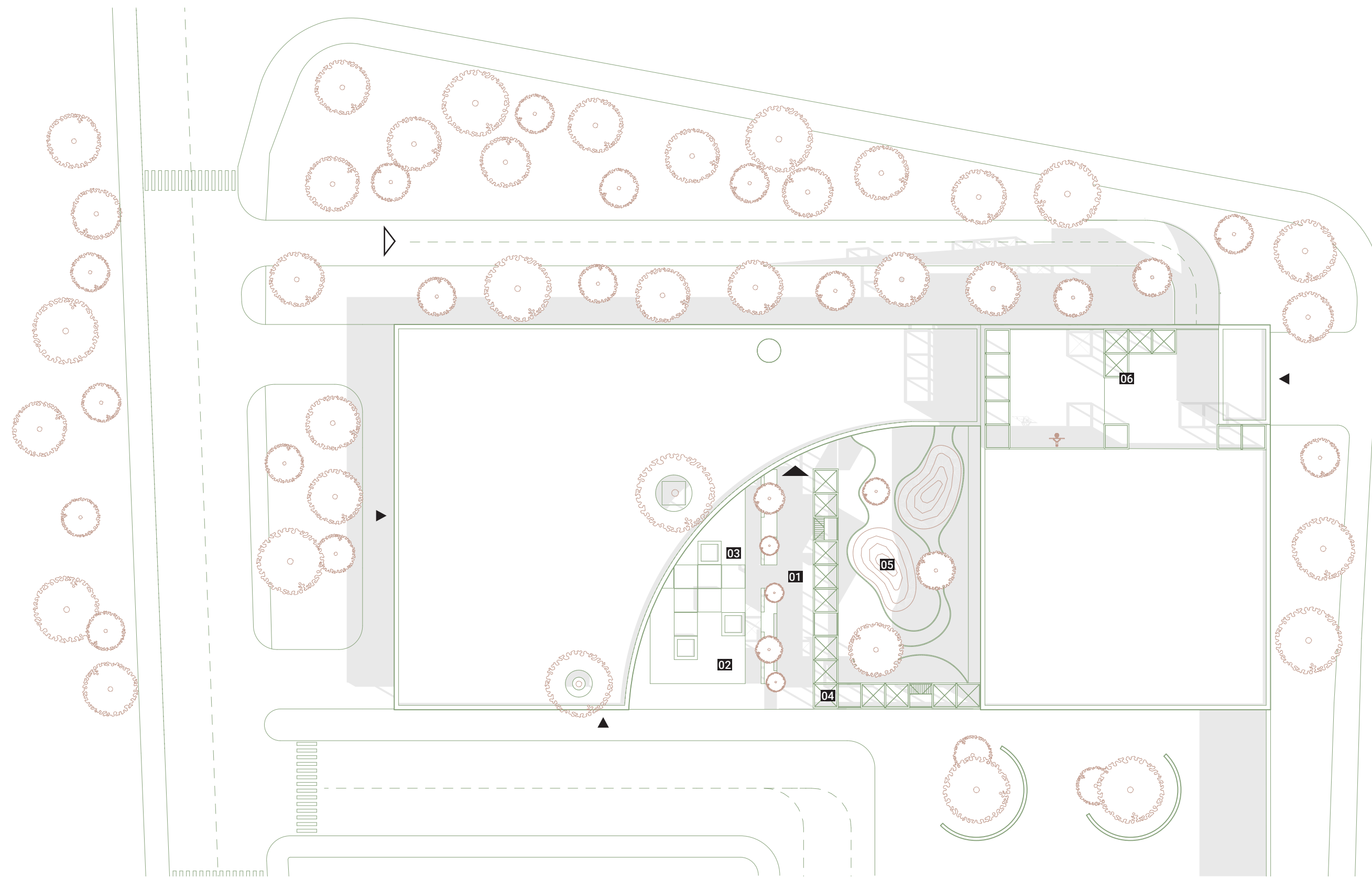
Koncept polyfunkčního domu je reakcí na ortogonální systém urbanistického řešení. Objekt je rozdělen na tři hlavní bloky zahrnující funkci kantýny, studijního prostoru a sportovního centra. Ortogonální uspořádání je nejvíce patrné v parteru, kde je zároveň využita i modularita na ocelových multifunkčních konstrukcích. Tyto prvky mají za cíl vytvořit hravé prostředí pro sport, komunikaci a odpočinek. V kontrastu ke striktní pravouhlosti je na nižším z objektů umístěna střecha s výraznou křivkou, sloužící také jako pasivní stínění.



ortogonální koncept modulace

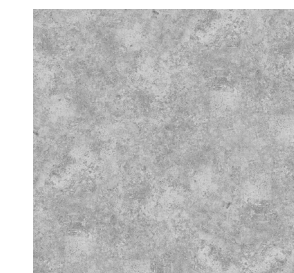


| NADHLEDOVÁ AXONOMETRIE |

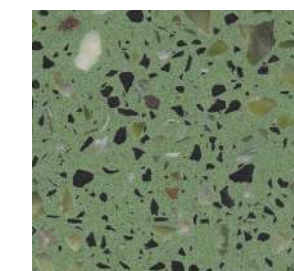


| SITUACE |

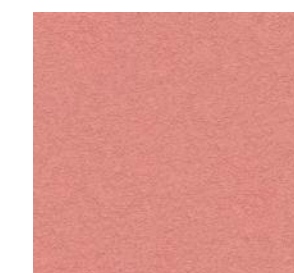
MATERIÁLY



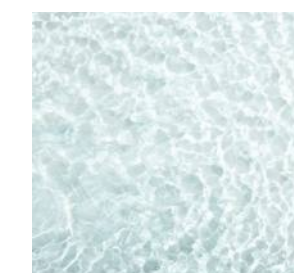
velkoformátová dlažba



probarvený rebetong



probarvený beton

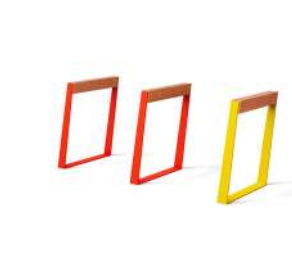


vodní prvky

PARTEROVÉ PRVKY



sezení v parteru



stojany na kola



posezení u kantýny



osvětlení

ZELEŇ



pampová tráva



kaktusy a sukulenty



palmy



osazení stromů

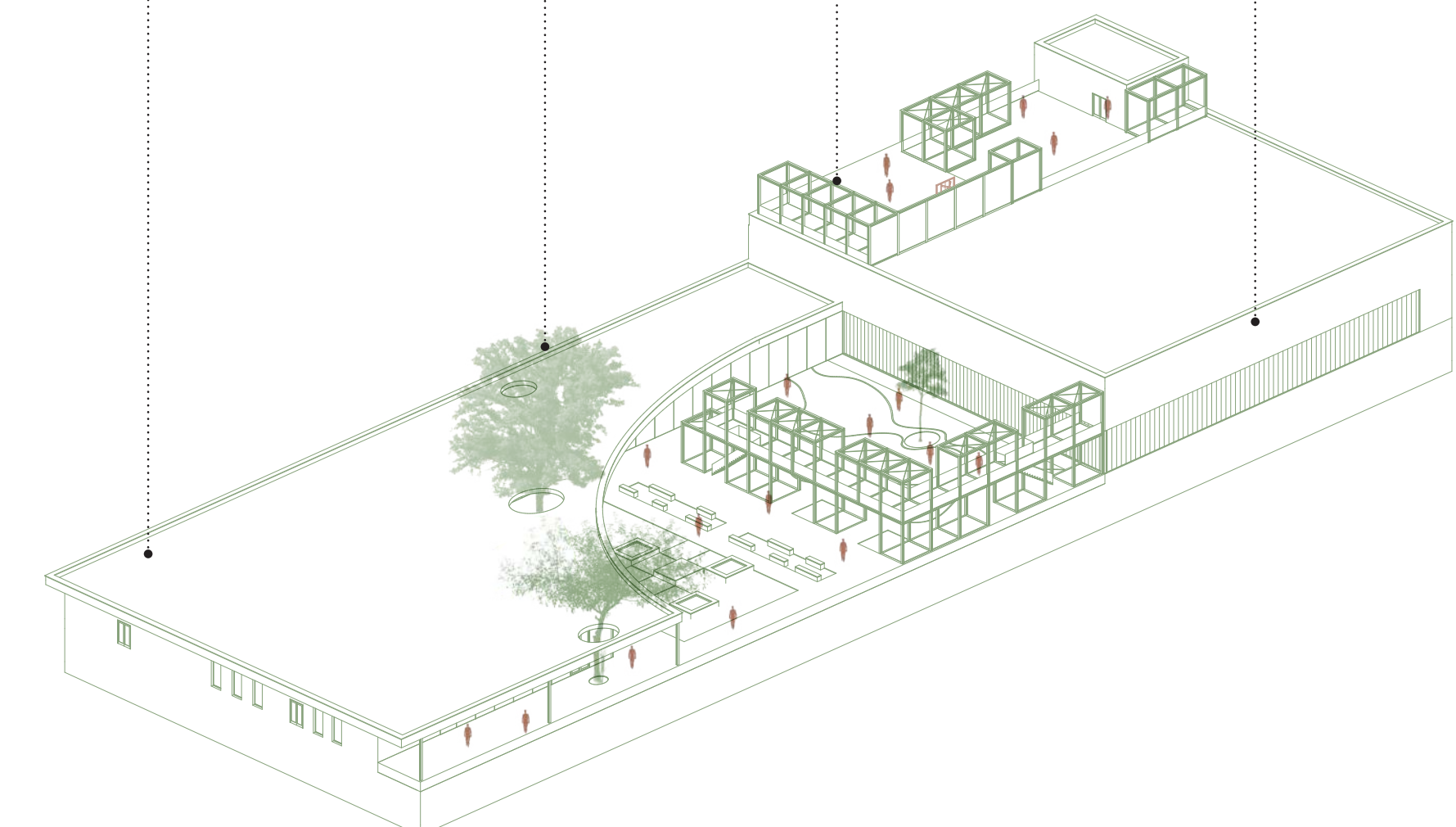
- 01 zelené plochy s posezením
- 02 vodní plocha
- 03 zeleň
- 04 multifunkční moduly
- 05 skate park
- 06 pobytová střecha
- ▲ hlavní vstup
- ◁ vjezd do podzemních garáží
- ▲ vedlejší vstup | zásobování

STUDENTSKÁ KANTÝNA

SPOJOVACÍ ATRIUM

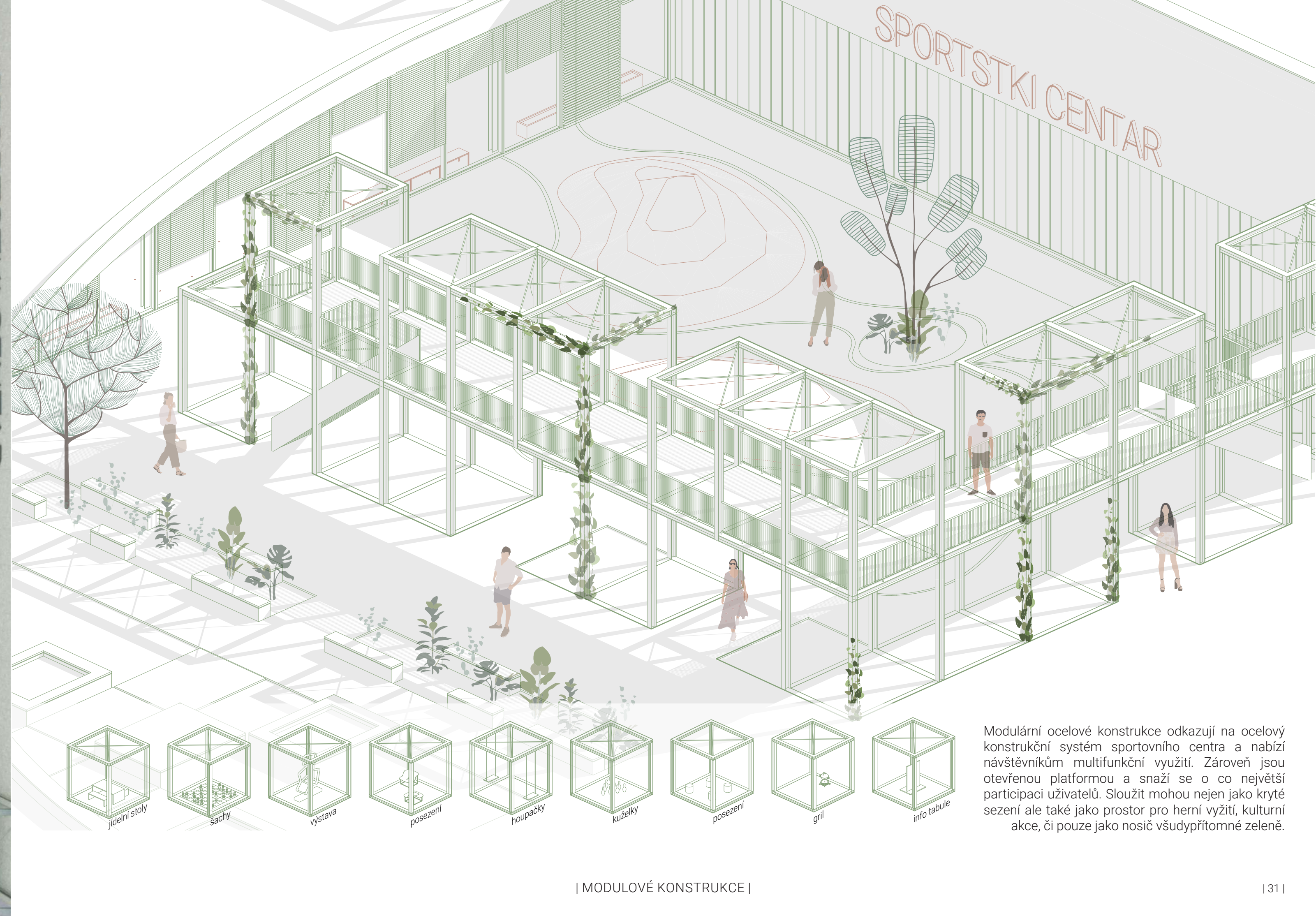
STŘEŠNÍ HRÍŠTĚ

SPORTOVNÍ CENTRUM



Parterové řešení má za cíl co nejvíce propojit exteriér s interiérem a potříit tak pomyslnou bariéru mezi těmito dvěma prostory. Vzhledem k lokalitě na Balkánském poloostrově je pro místní tato návaznost velmi důležitá. Návrh zahrnuje také vodní prvek, vytvářející nejen prostor pro ochlazení ale také architektonický prvek, vytvářející svými odrazy různé atmosféry v průběhu dne. Parter je doplněn kromě modulových ocelových konstrukcí také typovými prvky pro komunikaci a odpočinek.

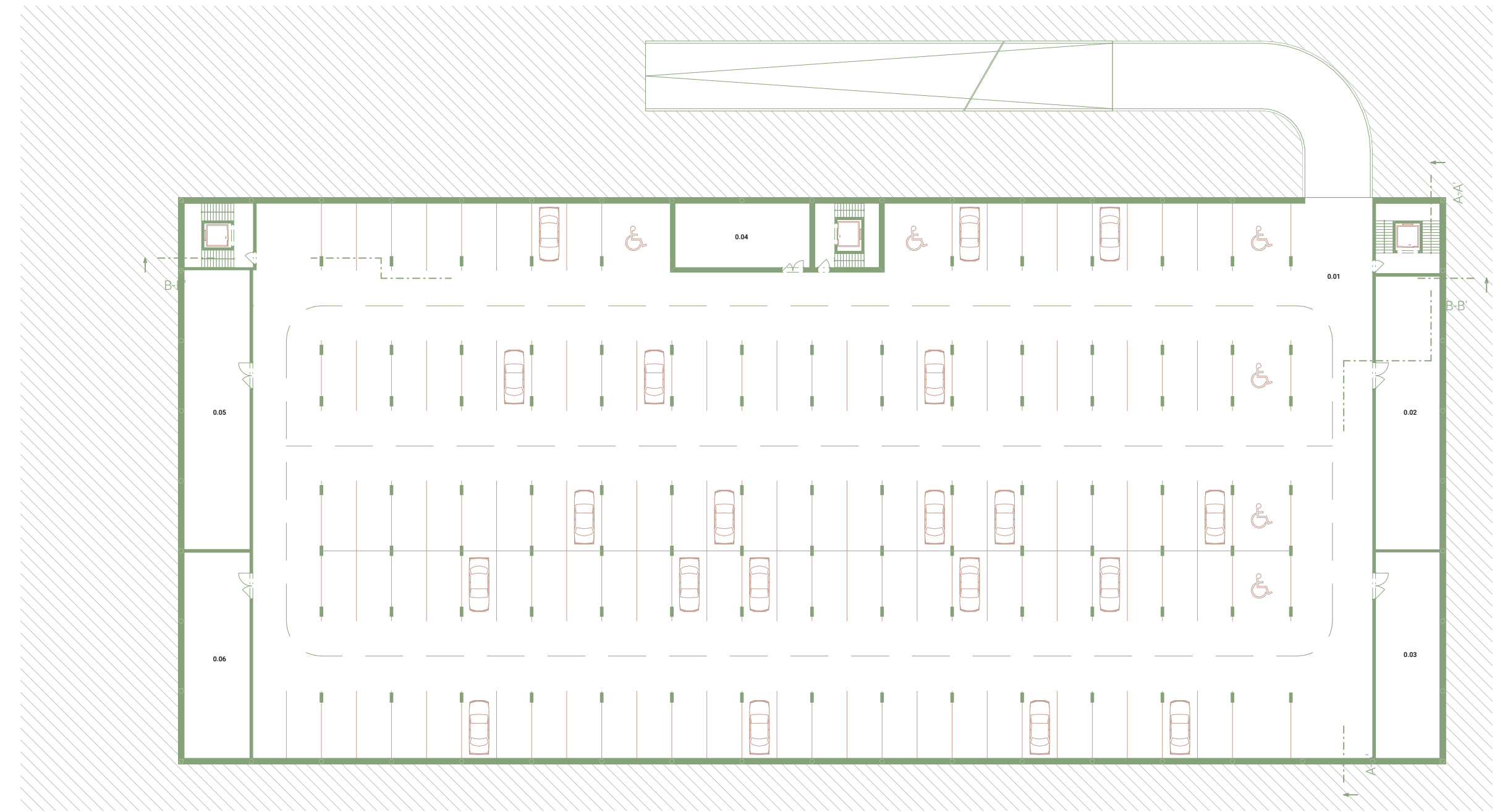
| PARTER |



- jidelní stoly
- šachy
- vystava
- posezení
- houpačky
- kuželky
- posezení
- gril
- info tabule

Modulární ocelové konstrukce odkazují na ocelový konstrukční systém sportovního centra a nabízí návštěvníkům multifunkční využití. Zároveň jsou otevřenou platformou a snaží se o co největší participaci uživatelů. Sloužit mohou nejen jako kryté sezení ale také jako prostor pro herní využití, kulturní akce, či pouze jako nosič všudypřítomné zeleně.

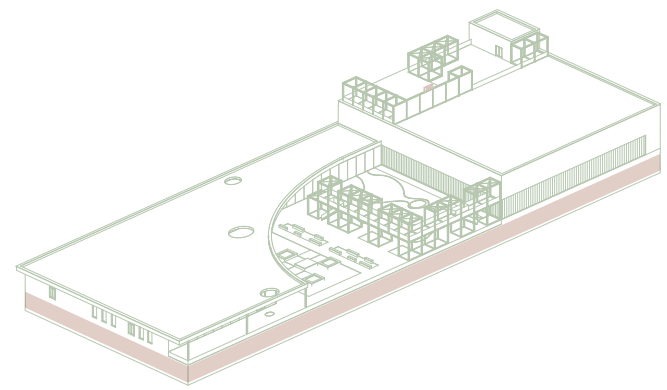


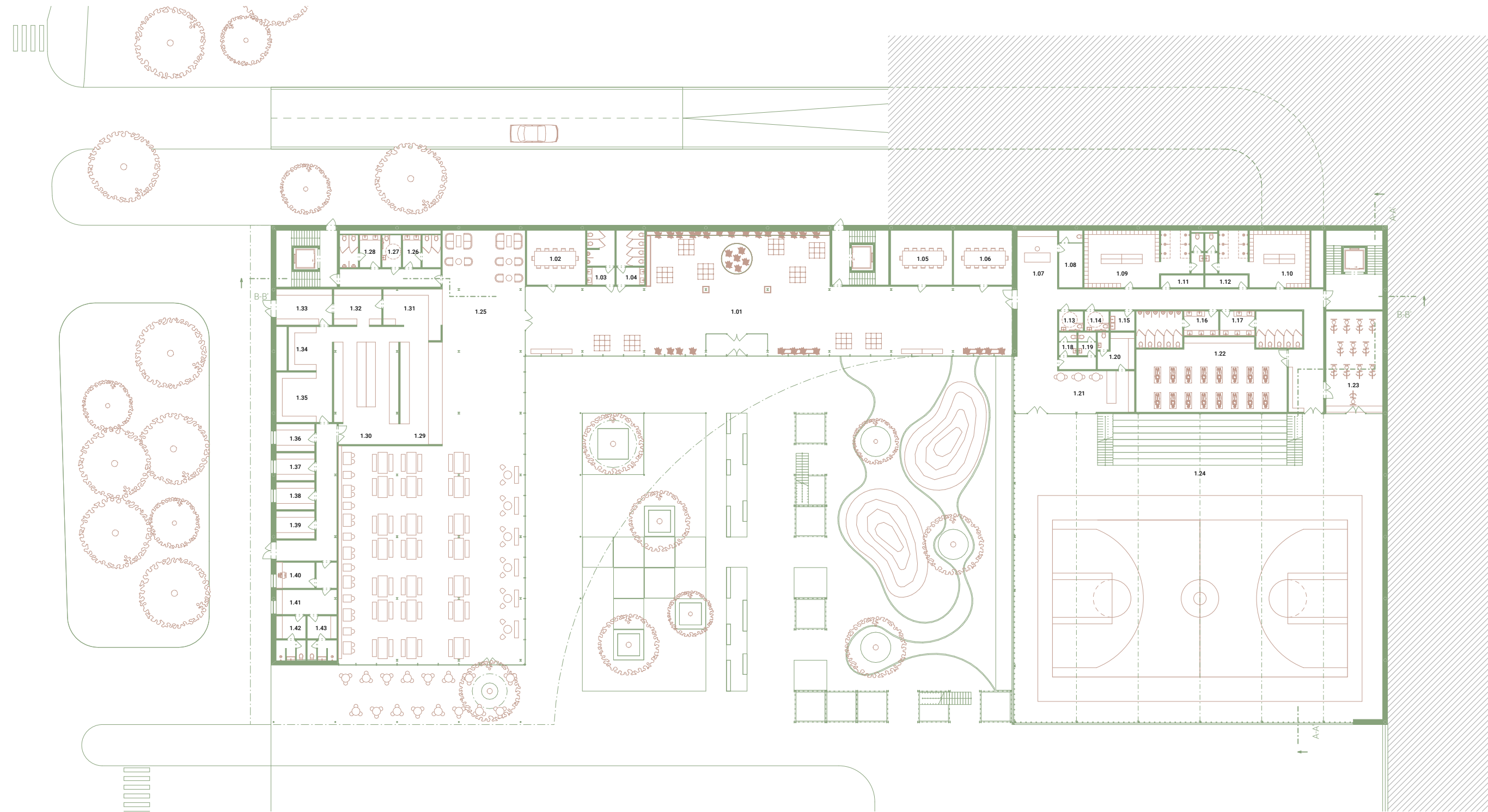


- 0.01 garáže
- 0.02 TZB sport
- 0.03 správa garáže
- 0.04 TZB atrium
- 0.05 TZB kantýna
- 0.06 sklad

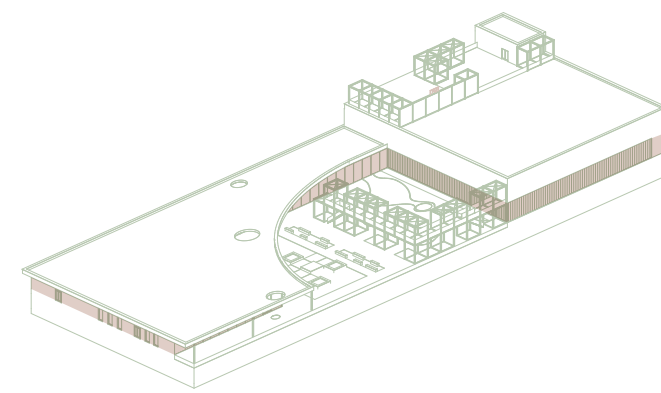


| PŮDORYS 1.PP |





- | | | | |
|-------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|
| 1.01 vstupní atrium | 1.13 wc invalidé | 1.25 jídelna | 1.37 sklad |
| 1.02 studovna | 1.14 wc invalidé | 1.26 wc ženy | 1.38 sklad |
| 1.03 wc muži | 1.15 úklid | 1.27 wc invalidé | 1.39 sklad |
| 1.04 wc ženy | 1.16 wc muži | 1.28 wc muži | 1.40 kancelář |
| 1.05 studovna | 1.17 wc ženy | 1.29 výdej | 1.41 denní místnost |
| 1.06 studovna | 1.18 wc ženy | 1.30 kuchyně | 1.42 šatny muži |
| 1.07 recepce | 1.19 wc muži | 1.31 bílé nádobí | 1.43 šatny ženy |
| 1.08 zázemí zaměstnanců | 1.20 zázemí zaměstnanců | 1.32 černé nádobí | |
| 1.09 šatny ženy | 1.21 občerstvení | 1.33 odpad | |
| 1.10 šatny muži | 1.22 cvičební sál | 1.34 čistá příprava | |
| 1.11 sklad | 1.23 svičební sál | 1.35 hrubá příprava | |
| 1.12 sklad | 1.24 herní plocha | 1.36 sklad | |

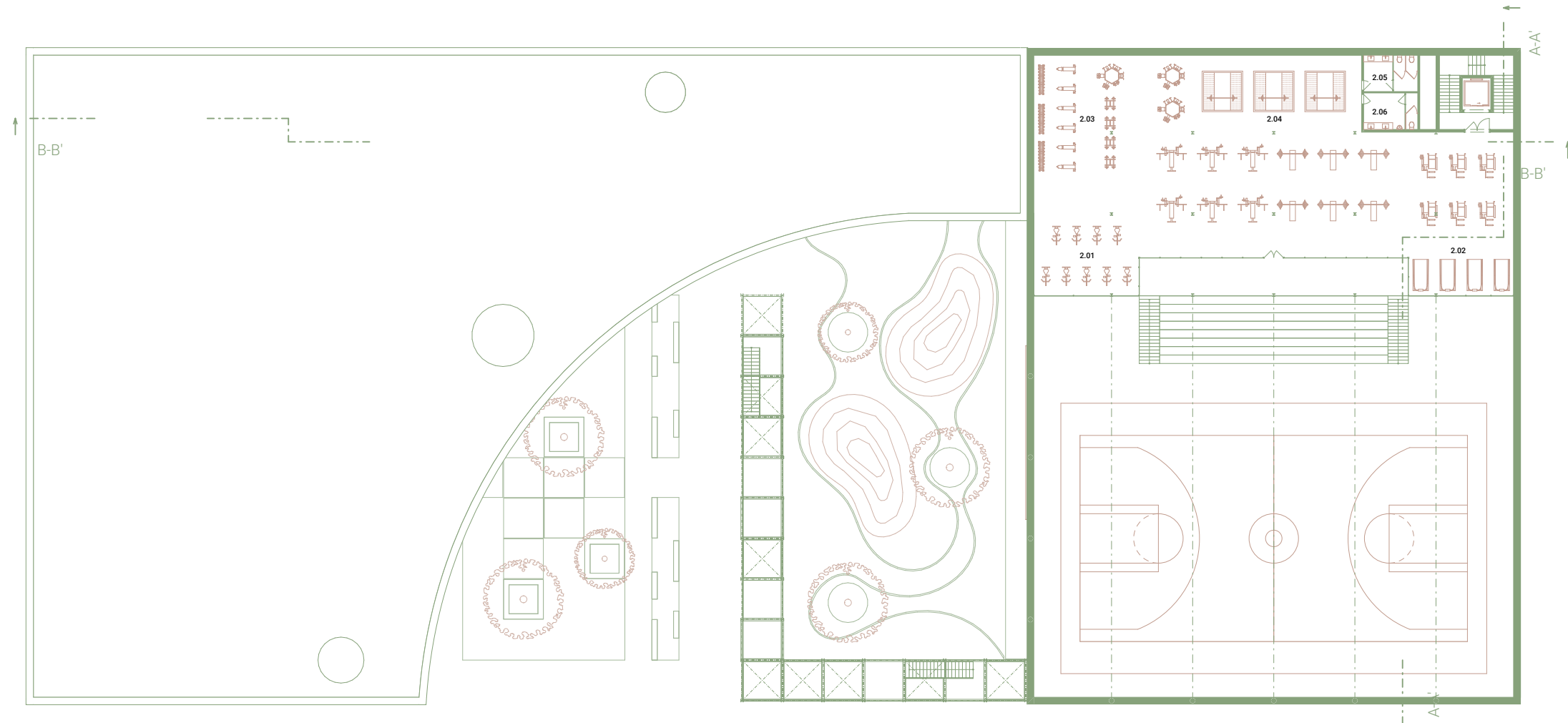


2M 6M 14M 30M

| PŮDORYS 1.NP |



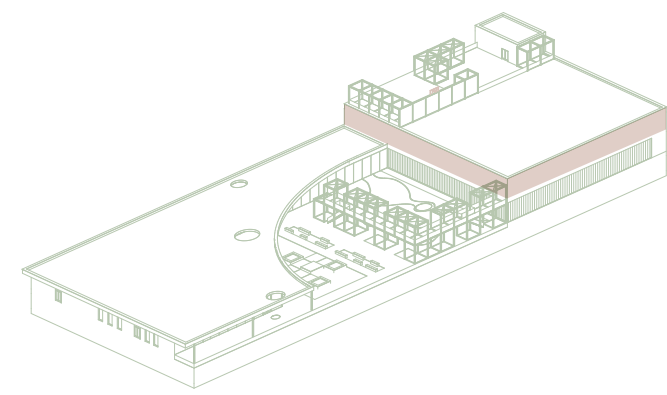


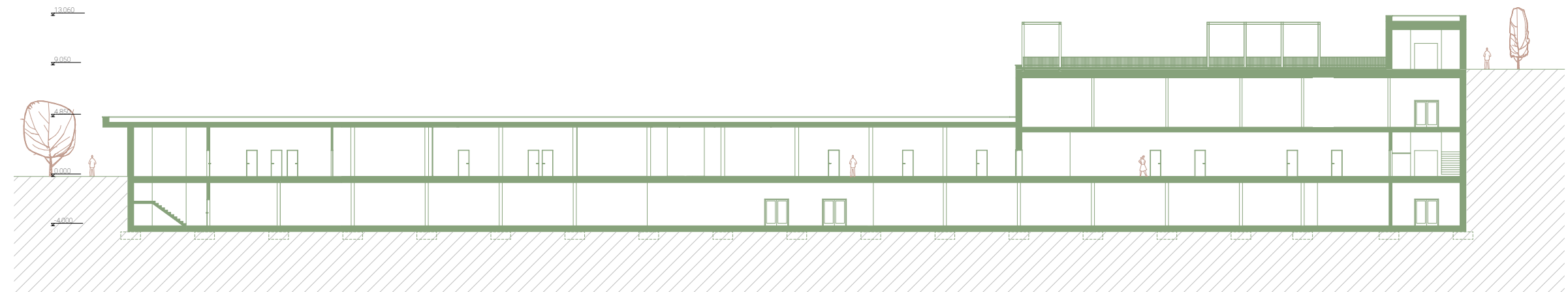
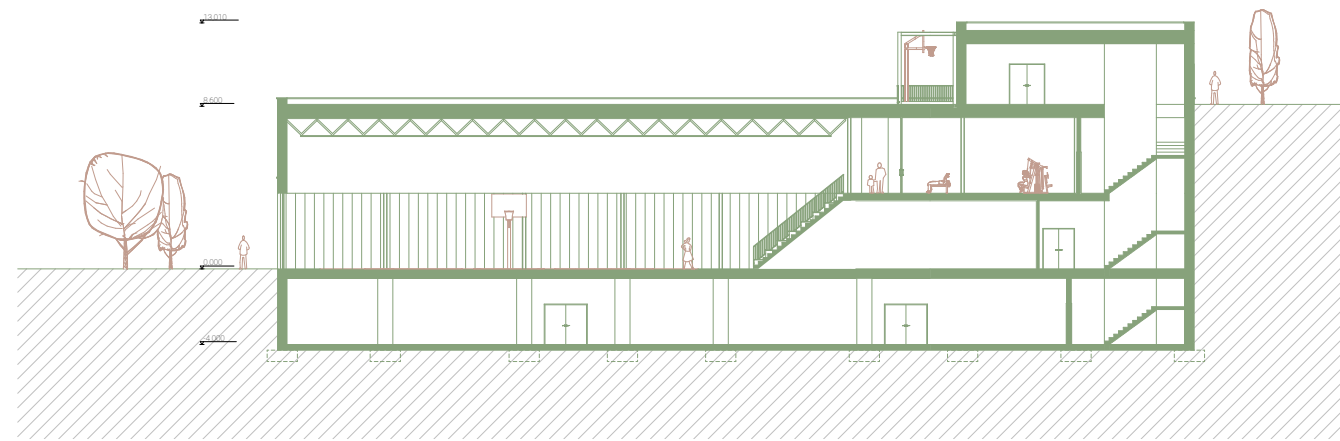


- 2.01 spinning
- 2.02 běžecké pásy
- 2.03 sílová část
- 2.04 trojboj část
- 2.05 hyg. zázemí ženy
- 2.06 hyg. zázemí muži



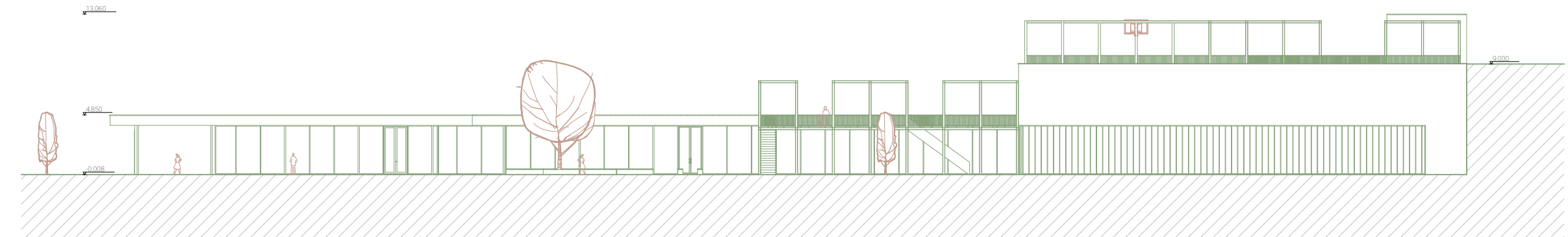
| PŮDORYS 2.NP |





| ŘEZY OBJEKTEM |



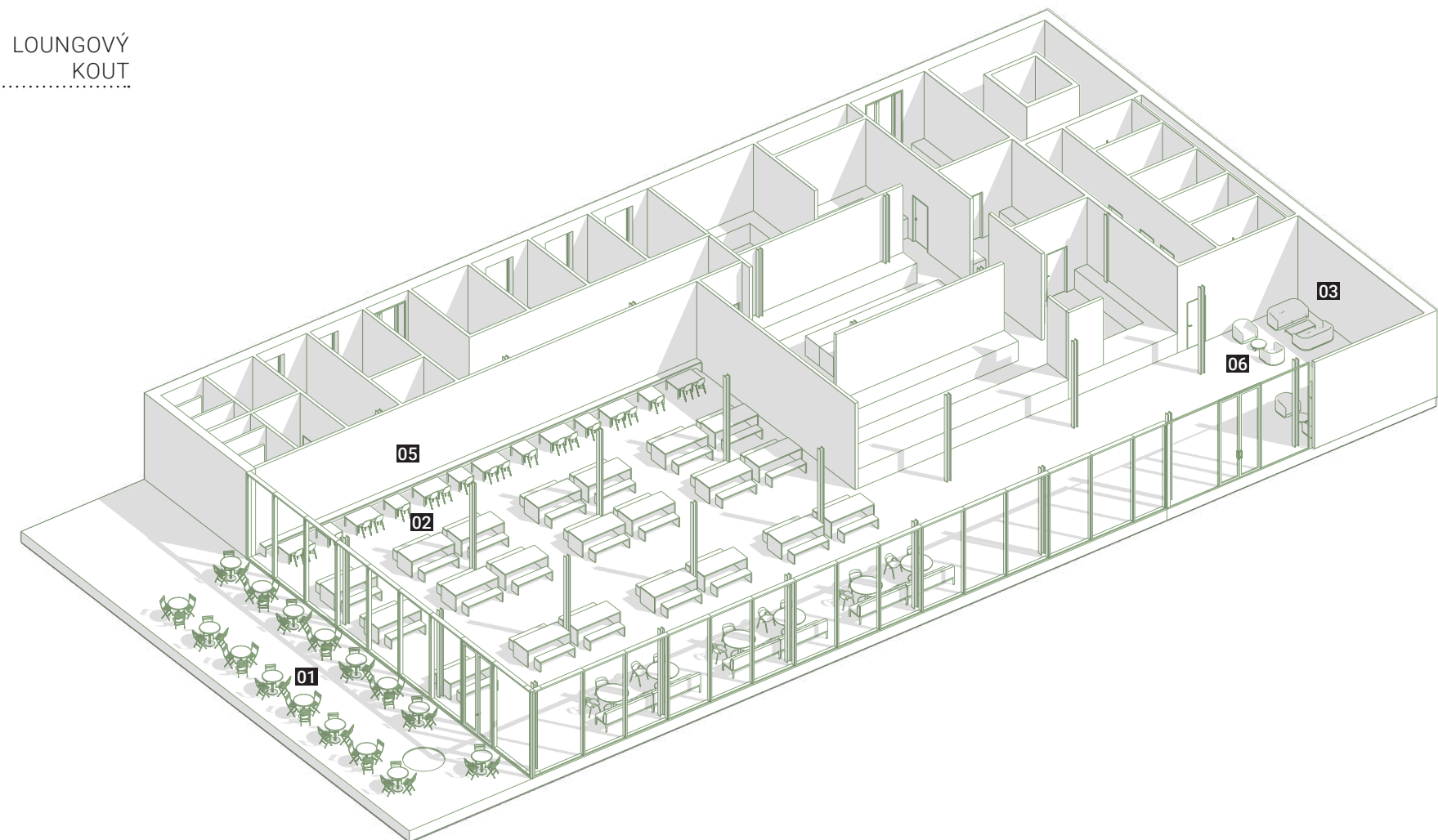
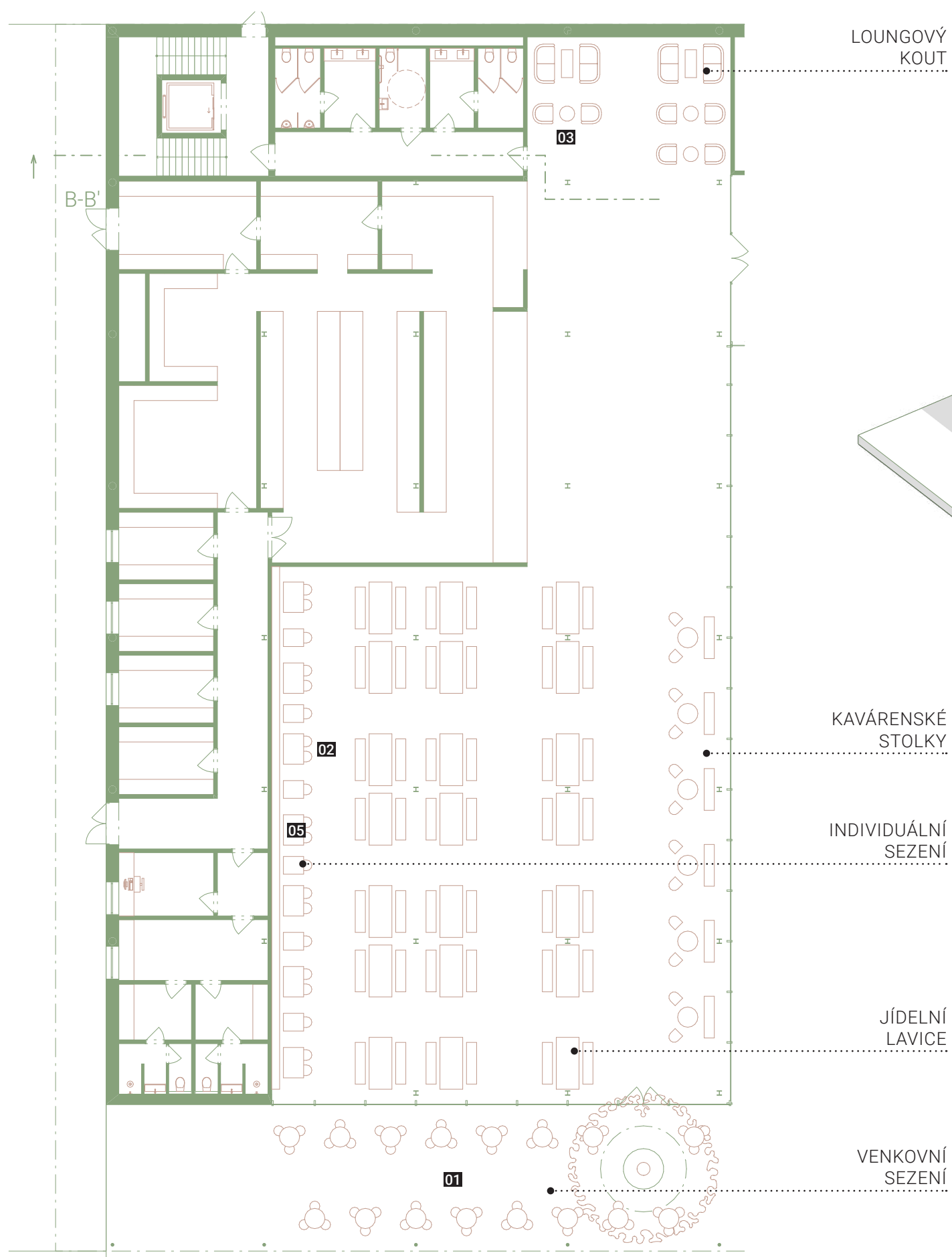


| POHLED OD SEVERU & ZÁPADU |





ORTSTKI



KUSOVÝ NÁBYTEK



01 venkovní židle
MMCITÉ | Bohém



02 interiérové židle
Muuto | Fiber Side



03 konferenční stoly
HAY | Tray Table



04 závěsná světla
Makhno | Khmara



05 jídelní stoly
HAY | Two-Colour



06 pohovka
Muuto | Oslo



| ŘEŠENÍ INTERIÉRU |





basketbalový koš



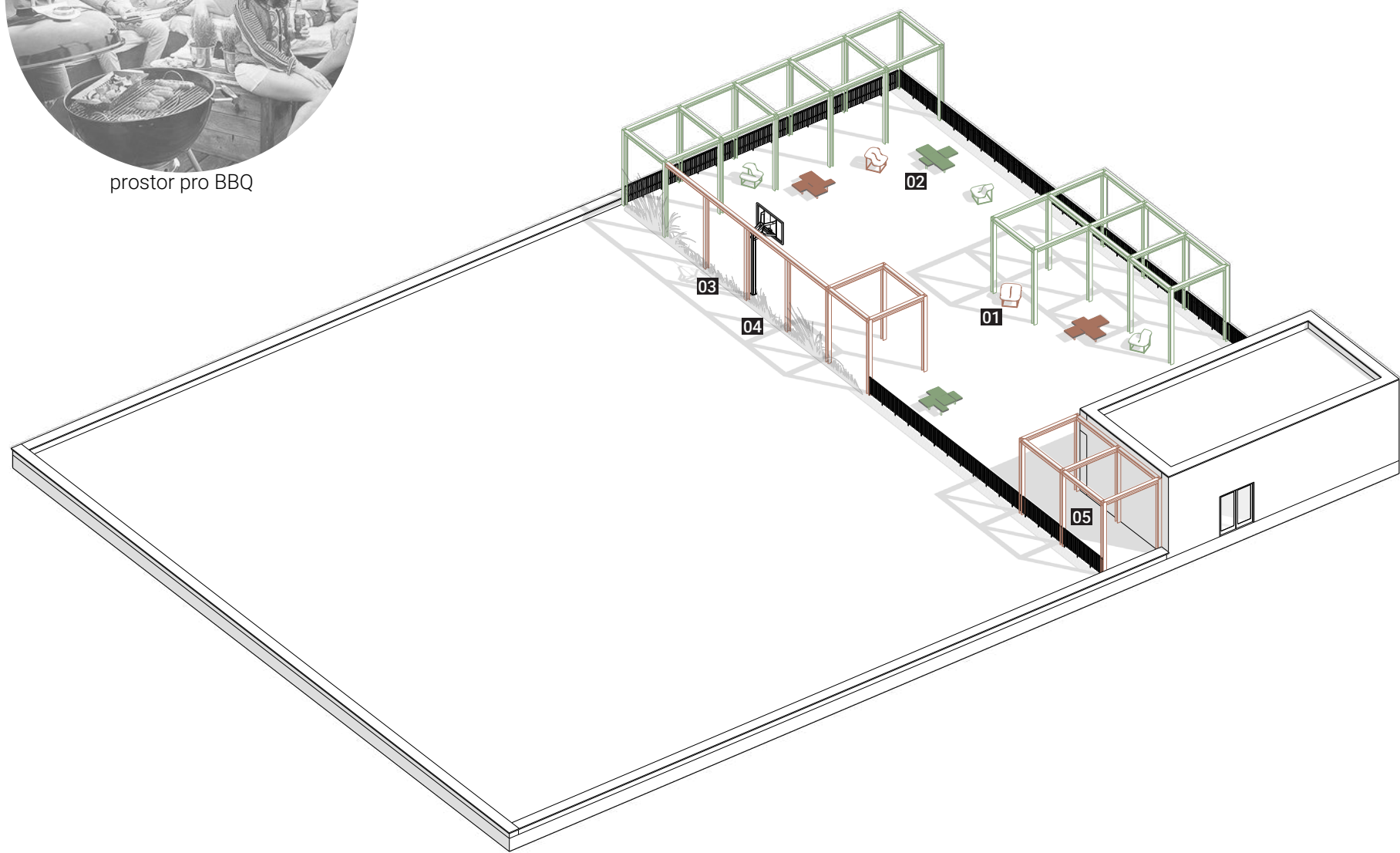
prostor pro hru



bylinkové zahrádky



prostor pro BBQ



ZELEŇ



pampová tráva



kaktusy a sukulenty



drobné palmy

SPEKTRUM AKTIVIT



míčové hry



komunikace

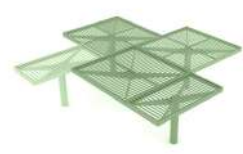


spojení s přírodou

KUSOVÝ NÁBYTEK



01 venkovní židle
MMCITÉ | Manta



02 venkovní sezení
MMCITÉ | Pixel



03 ambientní osvětlení
HAY | Tray Table



04 venkovní květináč
MMCITÉ | Typo

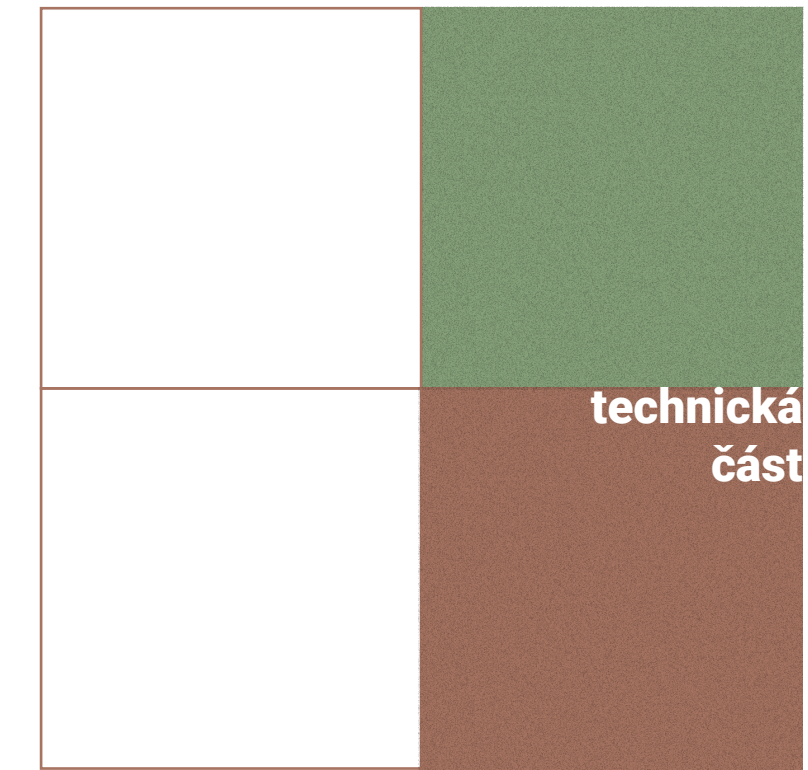


05 odpadkové koše
MMCITÉ | Tlesk



06 houpačka
La Siesta | Habana





Schodiště

Hlavní schodiště procházející po celé výšce budovy je řešené jako dvouramenné, prefabrikované, železobetonové. Schodiště má samostatné založení a zároveň je kotveno do okolních nosných zdí železobetonového jádra. Schodiště je navrženo o šířce ramen 1200 mm. Mezi podlažími překonává výšku 4000 mm pomocí 22 stupňů. Všechny stupně jsou navrženy o výšce 181 mm a šířce 250 mm. Lehmanův vzorec 2h+b=610 ~ 630 je dodržen. Zároveň jsou dodrženy podchodné a průchodné výšky.

Dělicí konstrukce

Výplňové konstrukce budou realizovány z vápenopískového zdiva tl. 200 mm. Vnitřní dělicí konstrukce budou realizovány z keramických tvárníc tl. 140 mm nebo z akustických SDK příček tl. 150 mm s dvojitým záklopem vyplněných akustickou izolací. Vedení všech instalací je uvažováno v instalačních předstěnách tl. 100 - 150 mm.

Obvodový plášť

Budova bude teplotně tvořena dvěma zónami. Návrhová teplota interiéru je stanovena na 20°C pro nadzemní podlaží, 5°C pro podzemní podlaží. Z tohoto důvodu je tepelná izolace řešena na rozhraní interieru a exteriery v rámci obvodového pláště, který je řešen jako vícevrstvý. Na obvodové zdivo je navržena tepelná izolace tl. 180 mm. Ve vstupním podlaží je obvodový plášť řešen pomocí konstrukce LOP s hliníkovými profily. Zároveň je tepelná izolace řešena v rámci skladby konstrukce mezi 1.PP a 1.NP. Na stropní konstrukci je navrženo 100 mm tepelné izolace.

Podlahy

Skladby podlah jsou navrženy dle jednotlivých provozů. Pro sport je navržena podlaha na pružných podložkách, dřevěných deskách a PUR litou vrstvou na gumové podložce. Pro kantýnu a studijní prostory je navržena klasická skladba podlahy s kročejovou izolací, roznášecí vrstvou a povrchovou úpravou ve variantě keramická dlažba s lepidlem nebo epoxidová stěrka viz seznam skladeb.

Výplně otvorů

Veškeré okenní výplně jsou řešeny hliníkové pětikomorové rámy s izolačními trojsky s celkovým součinitelem prostupu tepla U=1,2 W/Km2. Jedná se o kombinaci fixních a otevíravých oken. Vstupní dveře jsou součástí LOP. Interierové dveře jsou bezobložkové se skrytou zárubní. Dveře v prosklených příčkách jsou prosklené v hliníkovém rámu.

Tepelné izolace

Objekt je zateplen pomocí kontaktní tepelné izolace tloušťky 180 mm. Podzemní stavba je zateplena do hloubky 1 m pomocí tepelné izolace XPS. Pro střechy je použita kombinace tepelné izolace EPS a XPS.

Izolace proti vodě a vlhkosti

Spodní stavba je řešena jako bílá vana z betonu s krystalizační příměsí, který funguje zároveň jako hydroizolace.

Střešní konstrukce

Střešní konstrukce je řešena jako nepochozí viz seznam skladeb.

Dilatace

U objektu je řešena hlavně dilatace z důvodu rozdílného napětí v základové spáře, pomocí jednosměrného kluzného uložení desek v místě nulového momentu.

Tato dilatace současně zajišťuje dilataci z důvodu délkové teplotní roztažnosti.

Zároveň se bude konstrukce betonovat po pruzích, kdy proběhně vysmršťování na menších úsecích a zbylé úseky se následně dobetonují.

c) Mechanická odolnost a stabila

Veškeré stavební konstrukce jsou z běžně používaných materiálů, rozměrů a technologií. Statická únosnost ostatních stavebních materiálů je garantována výrobcem systému. Stavba je navržena tak, aby zatížení na ní působící v průběhu výstavby a užívání nemélo za následek: zřízení stavby nebo její části, větší stupeň nepřipustného přetvoření, poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení nebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce, poškození v případě, kdy je rozsah neúměrný původní příčině.

B.2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení

Technické řešení

Objekt je napojen na veřejný vodovod, elektrickou energii a jednotnou kanalizační síť z ulice Hercegovačka. Podrobnější popis viz samostatná TZ části TZB.

Výčet technických a technologických zařízení

vytápění a chlazení - zdroj tepelné čerpadlo napojené na vzduchotechniku
příprava teplé vody - tepelné čerpadlo napojené na zásobník primární zdroj tepla - tepelné čerpadlo země voda - získává energii ze zemského jádra pomocí energopilot
doplňkový zdroj tepla a chladu - teplovod Split
zdroj vody - veřejný vodovod
odvod splašků - jednotná kanalizační síť
odvod dešťových vod - do retenční nádrže, při přetlaku pomocí přepadu do jednotné kanalizace
větrání - kombinace přirozeného a nuceného pomocí centrálních vzduchotechnických jednotek

B.2.8. Požárně bezpečnostní řešení

Objekt je dělen po patrech na jednotlivé požární úseky. Typ CHÚC byl zvolen na základě požárních výšek jednotlivých částí objektu. Evakuační výtah splňuje požadavky na nehořlavost klece, dodávky elektrické energie a rychlost pojezdu.

B2.9. Zásady hospodaření s energiemi

a) kritéria tepelné technického hodnocení

Navrhované svislé a vodorovné konstrukce odpovídají požadavkům doporučených hodnot součinitele prostupu tepla. Energetický štítek obálky budovy vychází v kategorii A tzn. velmi úsporné.

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

Dokumentace je v souladu s dotčenými hygienickými předpisy a závaznými normami ČSN a vyhláškou č. 269/2009 Sb.,o technických požadavcích na stavby, novelizovanou vyhláškou 20/2012 Sb. a vyhláškou č. 26/1999 Sb., o obecných technických požadavcích na stavby v hl. m. Praze. Dále je v souladu s vyhláškou č. 431/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území. Dokumentace splňuje příslušné předpisy a požadavky jak pro vnitřní prostředí, tak i pro vliv stavby na životní prostředí.

B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží:

Ochrana před pronikáním radonu z podloží je řešena pro nízký radonový index.

b) Ochrana před bludnými proudy:

V blízkosti objektu se nenacházejí bludné proudy.

c) Ochrana před technickou seizmicitou:

Není předmětem diplomové práce.

d) Ochrana před hlukem:

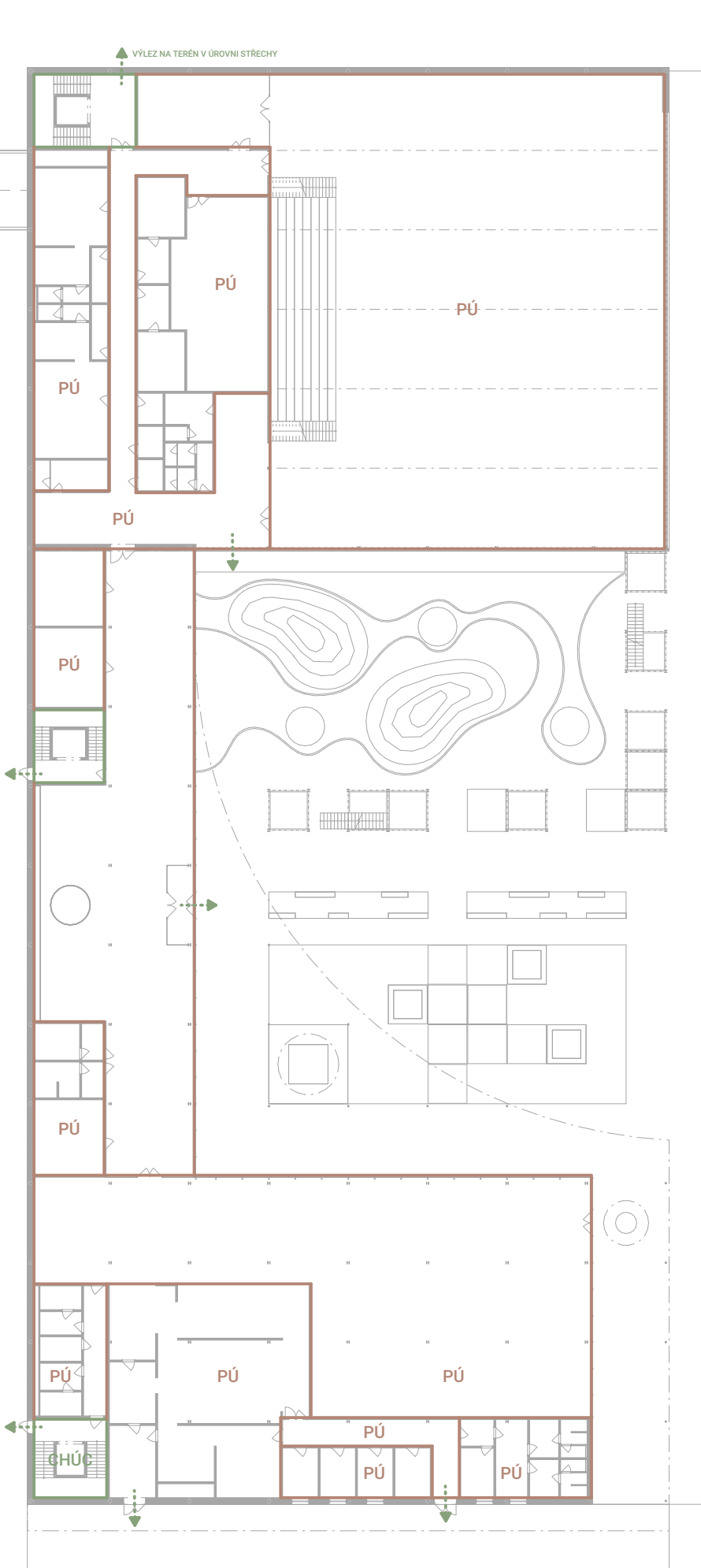
Všechny materiály jsou navrženy s ohledem na případný hluk v okolí. Hlavní ochranou proti hluku je samostatné řešení protihlukové stěny estakády. Dále je u všech materiálů, hlavně vnějších výplní otvorů, dbáno na použití nadstavndardních prvků a konstrukcích odolných vůči hluku.

e) Protipovodňová opatření:

Pozemek se nenachází v záplavové oblasti, a tudíž nejsou protipovodňová opatření navrhována.

f) ostatní účinky (vlivy poddolování, výskyt metanu apod.)

Na pozemku se nevyskytují poddolovaná území ani metan.



TECHNICKÁ ZPRÁVA ČÁSTI PBR

A. Popis objektu

Jedná se o polyfunkční dům. V podzemních podlaží se nachází garáže. V 1.NP se nachází studentská kantýna, sportovní centrum a studijní prostory.

B. Požární výška objektu

Požární výška objektu je pro nižší část obsahující kantýnu a studijní prostory 0m vzhledem k tomu, že se jedná o jednopodlažní objekt. Část určená pro sport má požární výšku 4m, jelikož se v ní nachází vložené mezipatro s cvičební místností.

C. Základní rozdělení do PÚ

Požární úseky jsou rozděleny viz grafické znázornění v půdorysných schématech. Jednotlivé chráněné únikové cesty, konkrétně CHÚC A tvoří samostatné PÚ.

D. Únikové cesty

V rámci požárních úseků je dodržena mezní vzdálenost úniku do CHÚC do 27 m (do 35 m v případě využití sprinklerového zařízení). Měřeno v ose po skutečné trase úniku z nejbzdálenějšího bodu PÚ.

V 1. nadzemním podlaží je umožněn únik na volné prostranství nebo do CHÚC.

Podzemní podlaží mají únik celkem do 3 CHÚC.

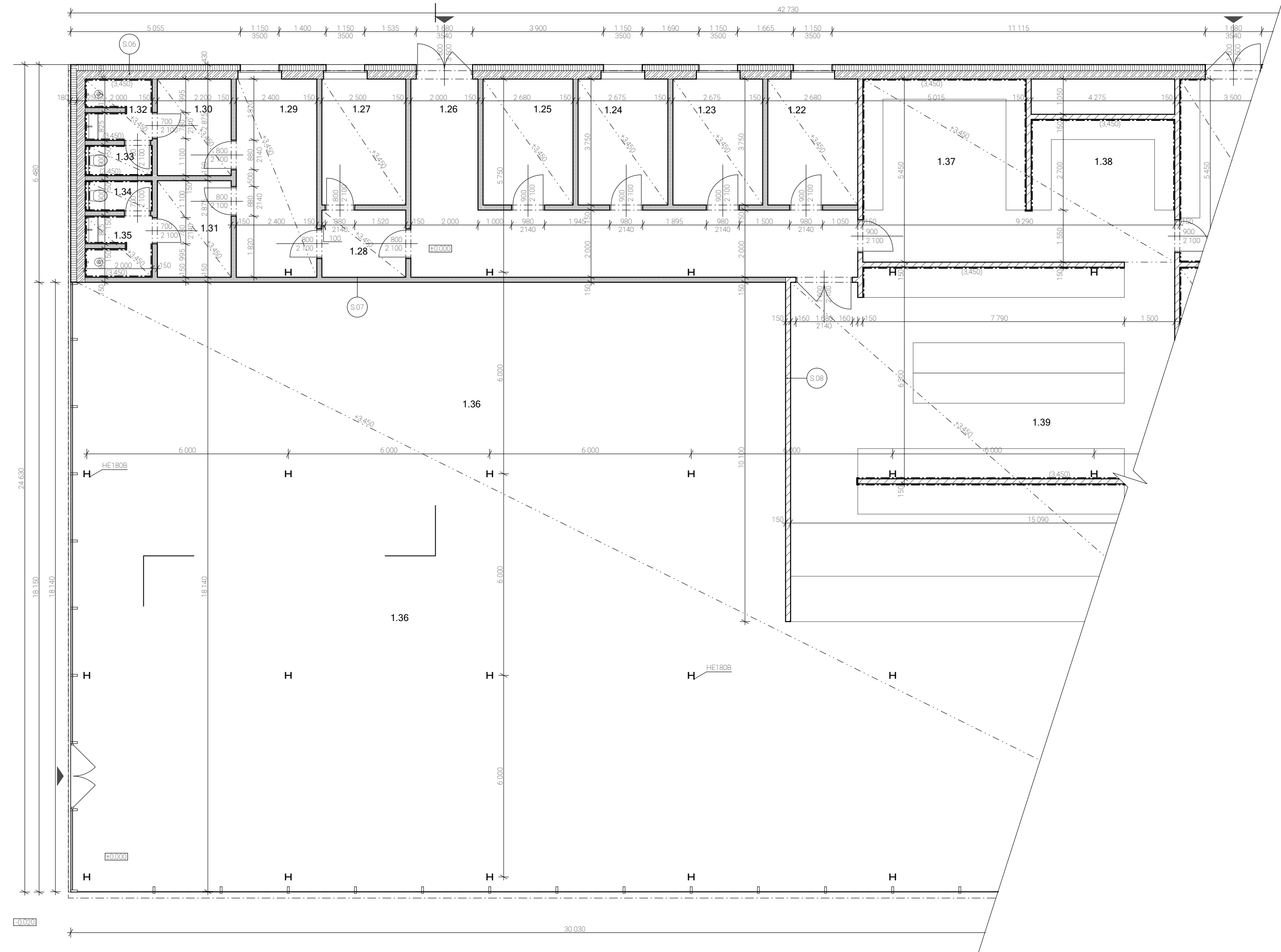
Všechny dveře v únikových cestách se otevírají ve směru úniku a je jimi zajištěn trvale volný průchod. Dále je dodržena minimální doba svícení nouzového únikového osvětlení 1 hodina bez ohledu na typ únikové cesty. Dodávka energie pro nouzové osvětlení je zajištěna ze dvou zdrojů. Únikové cesty jsou zřetelně označeny ve směru na bezpečné místo pomocí fotoluminiscenčních tabulek.

E. Technologie

V budově jsou navrženy suchovody pro hydranty do podlaží s bytovou funkcí a pro sprinklerové polostabilní hasicí zařízení v podzemních podlažích, vstupním podlaží a podlaží s administrativní funkcí. V případě požáru bude suchovod napojen hasičským sborem, který má dojezdovou vzdálenost do 3 minut. Je tedy splněn požadavek na dojezdovou vzdálenost do 6ti minut.

F. Závěr

V rozsahu diplomové práce nebyl požadován přesný výpočet požárně bezpečnostního řešení.

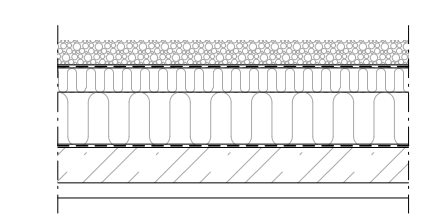


č.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m²]	NÁŠLAPNÁ VRSTVA	POVRCHOVÁ ÚPRAVA STĚN	POVRCHOVÁ ÚPRAVA STROPU
1.22	SUCHÝ SKLAD	10,1	KERAMICKÁ DLAŽBA	BÍLÁ VÝMALBA	SDK PODHLED/BÍLÁ VÝMALBA
1.23	CHLAZENÝ SKLAD	10,1	KERAMICKÁ DLAŽBA	BÍLÁ VÝMALBA	SDK PODHLED/BÍLÁ VÝMALBA
1.24	SKLAD POTRAVIN	10,1	KERAMICKÁ DLAŽBA	BÍLÁ VÝMALBA	SDK PODHLED/BÍLÁ VÝMALBA
1.25	SKLAD ZELENINY	10,1	KERAMICKÁ DLAŽBA	BÍLÁ VÝMALBA	SDK PODHLED/BÍLÁ VÝMALBA
1.26	CHODBA	34,4	EPOXIDOVÁ STĚRKA	BÍLÁ VÝMALBA	SDK PODHLED/BÍLÁ VÝMALBA
1.27	KANCELÁŘ	9,4	KERAMICKÁ DLAŽBA	BÍLÁ VÝMALBA	SDK PODHLED/BÍLÁ VÝMALBA
1.28	PŘEDSÍŇ	5,0	KERAMICKÁ DLAŽBA	BÍLÁ VÝMALBA	SDK PODHLED/BÍLÁ VÝMALBA
1.29	DENNÍ MÍSTNOST	14,2	KERAMICKÁ DLAŽBA	BÍLÁ VÝMALBA	SDK PODHLED/BÍLÁ VÝMALBA
1.30	ŠATNA MUŽI	6,3	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OBKLAD	SDK PODHLED/BÍLÁ VÝMALBA
1.31	ŠATNA ŽENY	6,3	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OBKLAD	SDK PODHLED/BÍLÁ VÝMALBA
1.32	HYG. ZÁZEMÍ	3,6	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OBKLAD	SDK PODHLED/BÍLÁ VÝMALBA
1.33	WC	1,8	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OBKLAD	SDK PODHLED/BÍLÁ VÝMALBA
1.34	WC	1,8	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OBKLAD	SDK PODHLED/BÍLÁ VÝMALBA
1.35	HYG. ZÁZEMÍ	3,6	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OBKLAD	SDK PODHLED/BÍLÁ VÝMALBA
1.36	JÍDELNA	552,5	EPOXIDOVÁ STĚRKA	BÍLÁ VÝMALBA	SDK PODHLED/BÍLÁ VÝMALBA
1.37	HRUBÁ PŘÍPRAVA	26,5	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OBKLAD	SDK PODHLED/BÍLÁ VÝMALBA
1.38	ČISTÁ PŘÍPRAVA	18,2	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OBKLAD	SDK PODHLED/BÍLÁ VÝMALBA
1.39	KUCHYNĚ	119,4	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OBKLAD	SDK PODHLED/BÍLÁ VÝMALBA



S.01 JEDNOPLÁŠŤOVÁ STŘECHA

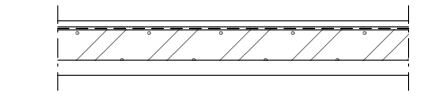
Kačírček	100 mm
Ochranná geotextilie	-
SBS asf. pás	2x4 mm
ISOVER XH, λ=0,039W/(m.K)	80 mm
ISOVER R, λ=0,036W/(m.K)	180 mm
Parozábrana	-
Žb deska	120 mm
	50 mm
Trapezový plech 50/250/0,88	538 mm



$U = 0.135 \text{ W/m}^2\text{K}$

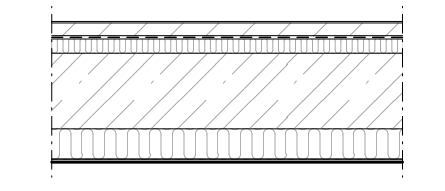
S.05 STŘECHA

Střešní krytina RUIKKI	10 mm
SBS asf. pás	4 mm
Spádová vrstva z lehčeného betonu	100 mm
Trapezový plech 50/250/0,88	50 mm
	164 mm



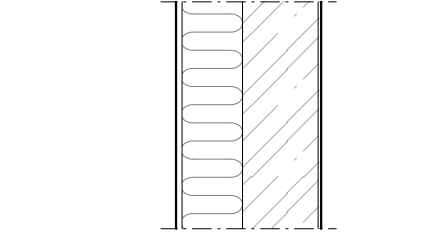
S.02 PODLAHA

Epoxidová sěrka	-
Roznášací vrstva z lehčeného betonu	50 mm
Separáční vrstva	-
Akustická izolace ISOVER T-P	50 mm
Žb deska C25/30	250 mm
Tepebná izolace ISOVER TF Profí	100 mm
Vnitřní omítka	10 mm
	460 mm



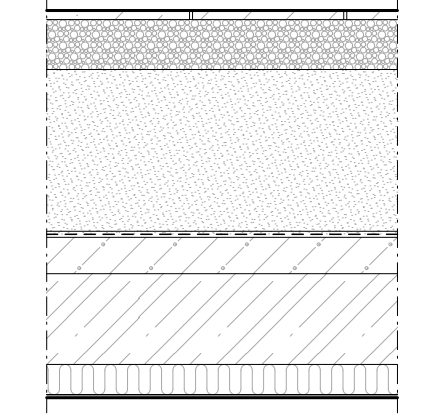
S.06 OBVODOVÁ STĚNA

Vnější omítka	20 mm
ISOVER TF Profí, λ=0,039W/(m.K)	180 mm
Žb stěna	250 mm
Vnitřní omítka	10 mm
	460 mm



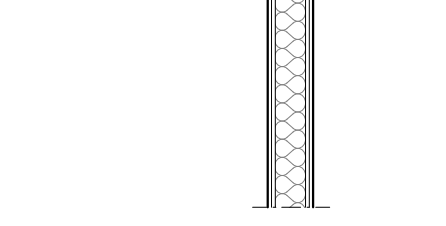
S.03 PODLAHA NA TERÉNU

Betonová dlažba	30 mm
Šterkový podsyp	150 mm
Zemina nasypaná	550 mm
Geotextilie	-
SBS asf. pás	2x4 mm
Spádová vrstva	150 mm
Žb deska C25/30	250 mm
Tepebná izolace ISOVER TF Prof	100 mm
Vnitřní omítka	10 mm
	1248 mm



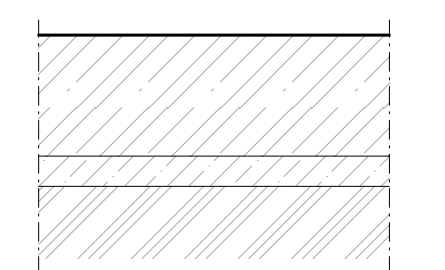
S.07 SDK PŘÍČKA

2xSDK	2x12,5 mm
Akustická izolace ISOVER	100 mm
2xSDK	2x12,5 mm
	150 mm



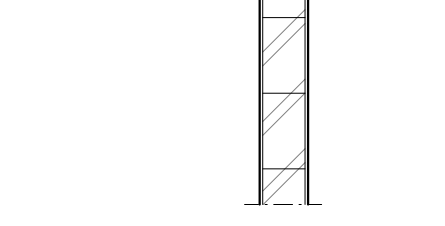
S.04 PODLAHA GARÁŽ

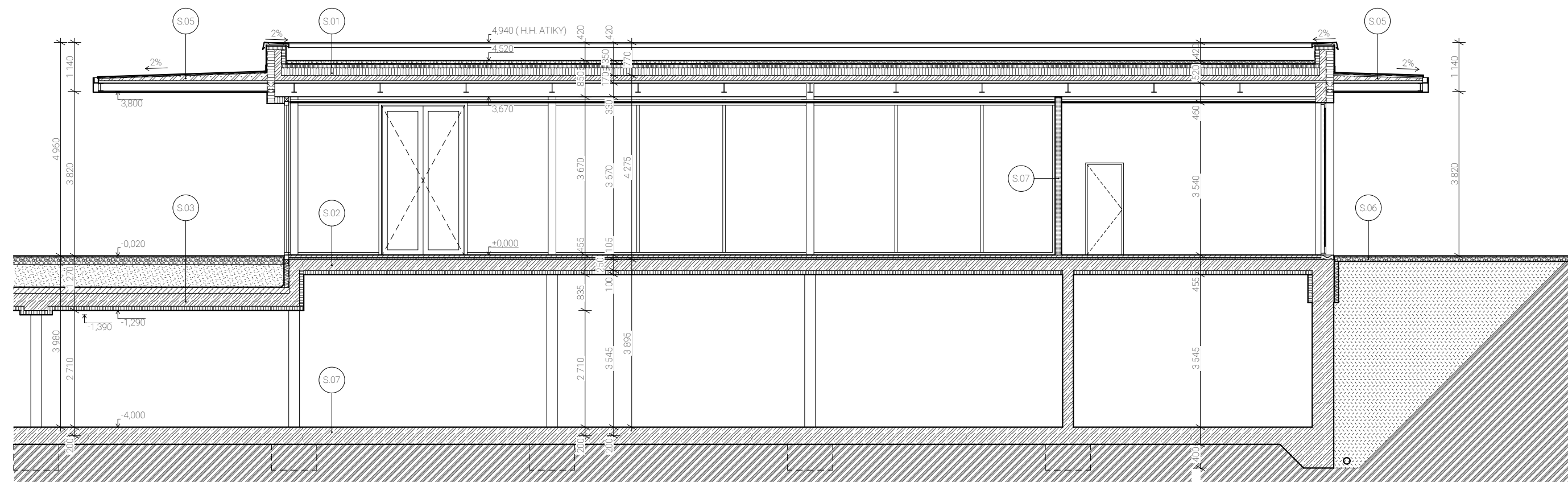
Povrchový nátěr	-
Žb deska "bílá vana"	400 mm
Podkladný beton	100 mm
Původní terén	500 mm



S.08 ZDĚNÁ PŘÍČKA

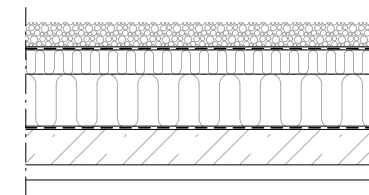
Vnější omítka	10 mm
Porotherm 14 Profí	140 mm
Vitřní omítka	10 mm
	160 mm





S.01 JEDNOPLÁŠŤOVÁ STŘECHA

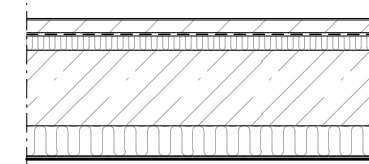
Káčírek	100 mm
Ochranná geotextilie	-
SBS asf. pás	2x4 mm
ISOVER XH, $\lambda=0,039W/(m \cdot K)$	80 mm
ISOVER R, $\lambda=0,036W/(m \cdot K)$	180 mm
Parozábrana	-
ŽB deska	120 mm
Trapezový plech 50/250/0,88	50 mm
	538 mm



$U = 0,135 W/m^2K$

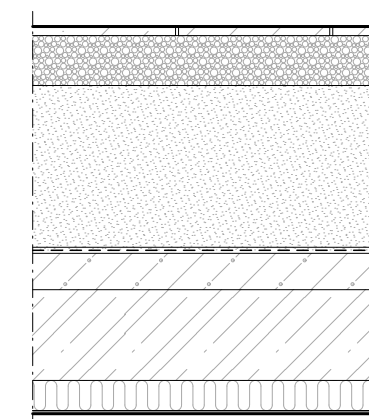
S.02 PODLAHA

Epoxidová sěrka	-
Rozšiřací vrstva z leženého betonu	50 mm
Separální vrstva	-
Akustická izolace ISOVER T-P	50 mm
ŽB deska C25/30	250 mm
Tepelná izolace ISOVER TF Profi	100 mm
Vnitřní omítka	10 mm
	460 mm



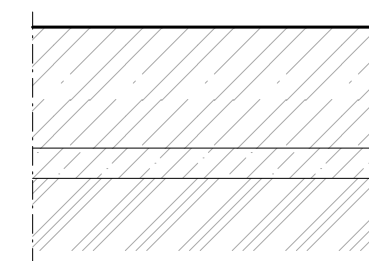
S.03 PODLAHA NA TERÉNU

Betonová dlažba	30 mm
Štěrkový podsyp	150 mm
Zemina nasypaná	550 mm
Geotextilie	-
SBS asf. pás	2x4 mm
Spádová vrstva	150 mm
ŽB deska C25/30	250 mm
Tepelná izolace ISOVER TF Prof	100 mm
Vnitřní omítka	10 mm
	1248 mm



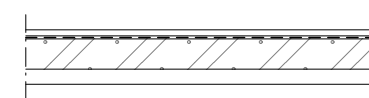
S.04 PODLAHA GARÁŽ

Povrchový nátěr	-
ŽB deska "bílá vana"	400 mm
Podkladní beton	100 mm
Původní terén	500 mm



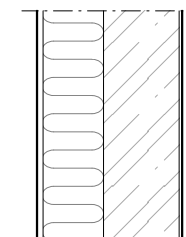
S.05 STŘECHA

Střešní krytina RUIKKI	10 mm
SBS asf. pás	4 mm
Spádová vrstva z leženého betonu	100 mm
Trapezový plech 50/250/0,88	50 mm
	164 mm



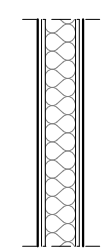
S.06 OBVODOVÁ STĚNA

Vnější omítka	20 mm
ISOVER TF Profi, $\lambda=0,039W/(m \cdot K)$	180 mm
ŽB stěna	250 mm
Vnitřní omítka	10 mm
	460 mm



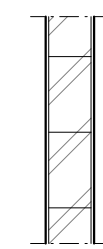
S.07 SDK PŘÍČKA

2xSDK	2x12,5 mm
Akustická izolace ISOVER	100 mm
2xSDK	2x12,5 mm
	150 mm

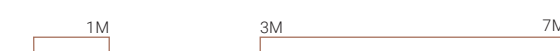


S.08 ZDĚNÁ PŘÍČKA

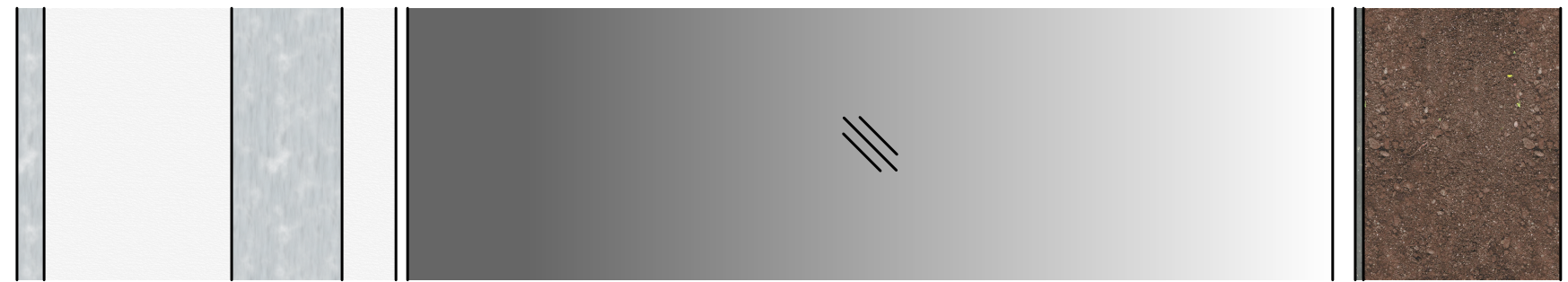
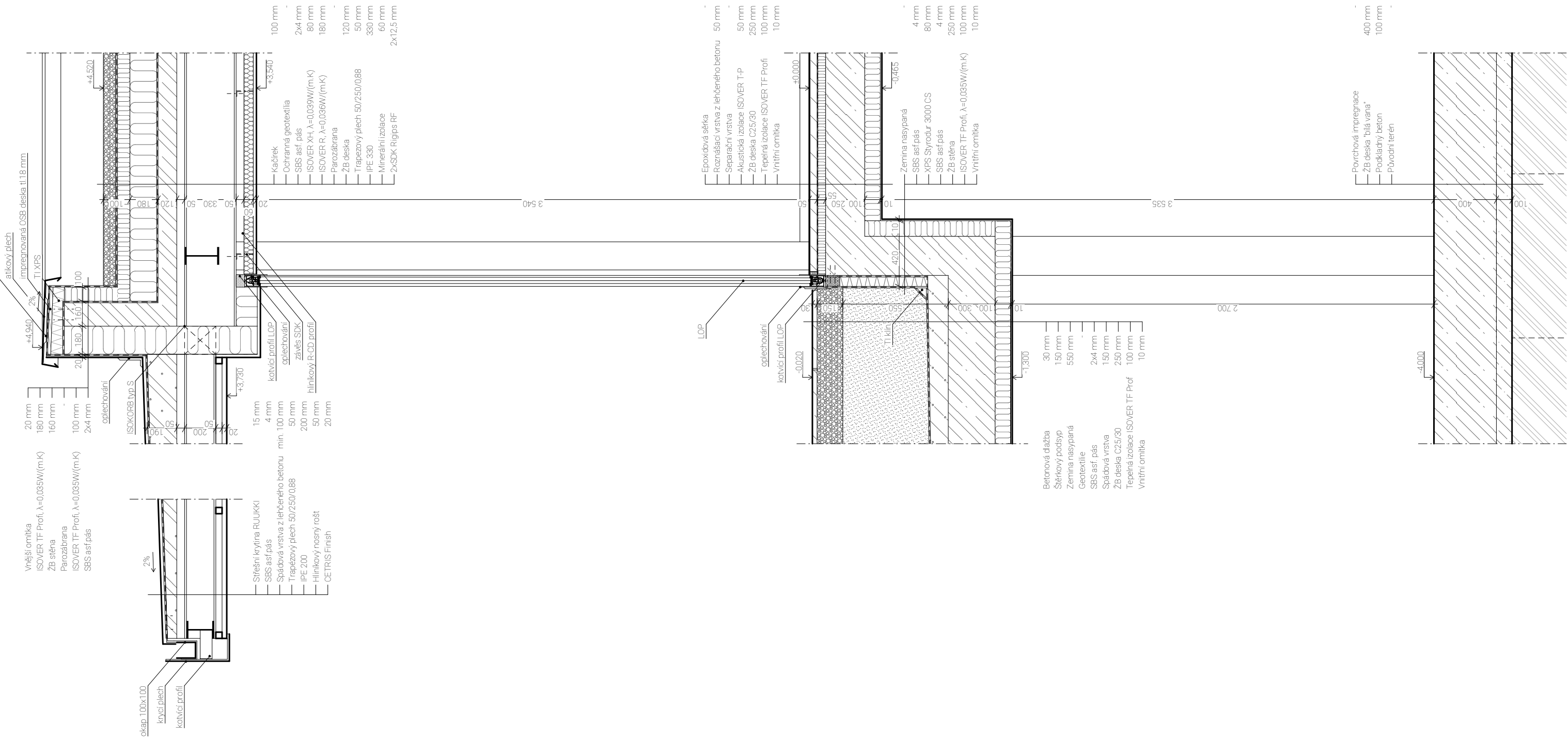
Vnější omítka	10 mm
Porotherm 14 Profi	140 mm
Vitřní omítka	10 mm
	160 mm



- BETON VYZTUŽENÝ (C30/37)
- BETON LEHČENÝ
- ZEMINA NASYPANÁ
- ŠTĚRKOVÝ PODSYP
- ZEMINA PŮVODNÍ
- TEPELNÁ IZOLACE Z ČEDIČOVÉ VLNÝ ISOVER
- TEPELNÁ IZOLACE XPS STYRODUR CS
- SÁDROKARTON
- POROTHERM 14 PROFÍ
- ZEMINA ZHTNĚNÁ

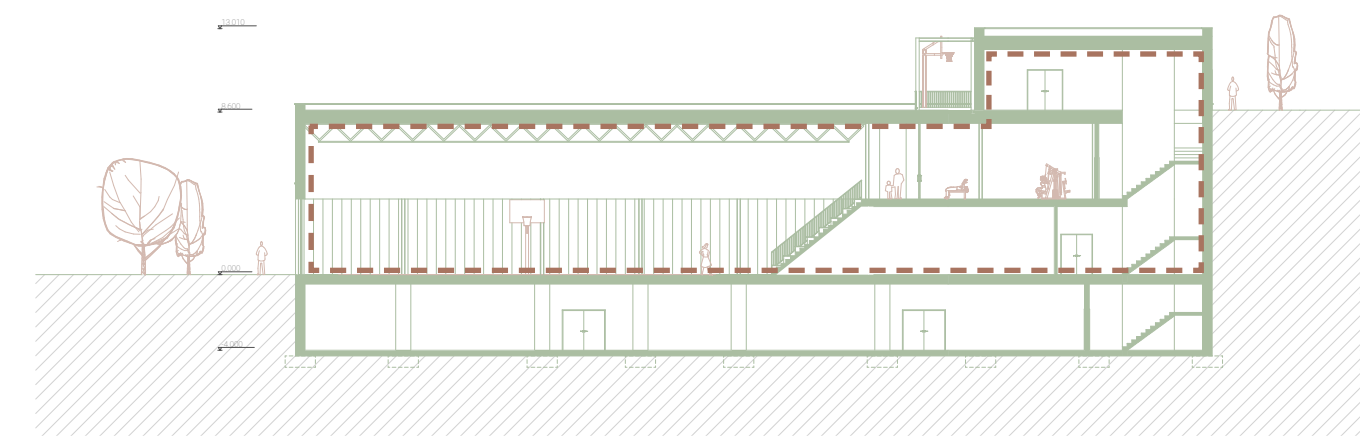


| ŘEZ A-A | 1:100 |



ENERGETICKÝ KONCEPT BUDOVY

1. HRANICE VYTÁPĚNÉHO PROSTORU - SCHÉMA



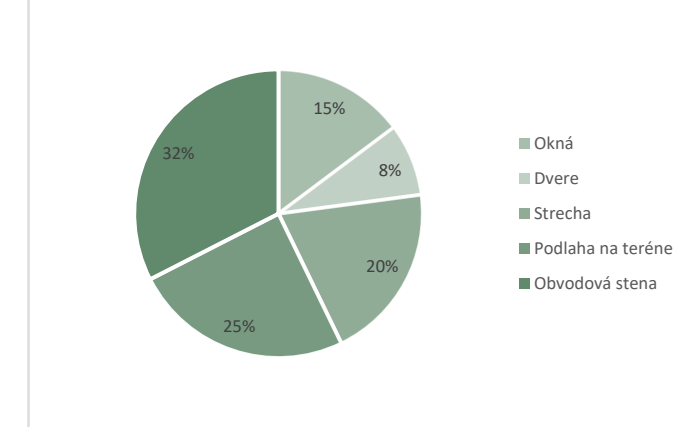
2. PRŮMĚRNÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA

OZN. j	KONSTRUKCE	HODNOCENÁ BUDOVA				REFERENČNÍ BUDOVA	
		A _j [m ²]	b _j [-]	U _j [W/(m ² *K)]	H _{Tj} [W/K]	U _{nj} [W/(m ² *K)]	H _{T,ref,j} [W/K]
1	Okna	617,65	1	0,6	370,59	1,2	741,18
2	Dveře	21,61	1	0,9	19,449	1,2	25,93
3	Střecha	3383,16	1	0,135	456,727	0,16	541,31
4	Podlaha na terénu	5190,28	0,8	0,209	867,815	0,3	1245,67
5	Obvodová stěna	2436,12	1	0,143	348,365	0,25	609,03
10	Tepelné vazby	započítané v U _j					
	CELKEM	11648,82			2062,95		3163,11

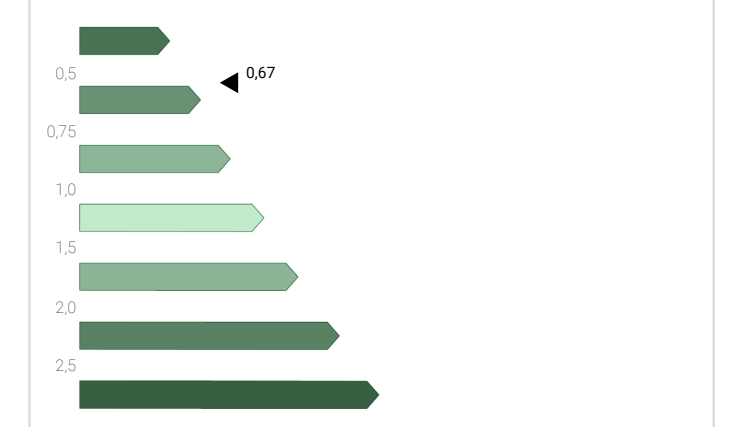
POŽADAVEK: průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} se musí pohybovat v intervalu 0,20 až 0,35 W/(m²*K)

VÝSLEDEK: $U_{em} = \frac{\sum H_{Tj}}{\sum A_j} = \frac{2062}{11648} = 0,18 \text{ W / (m}^2 \cdot \text{K)}$ $U_{em,NF} = \frac{\sum H_{T,ref,j}}{\sum A_j} = \frac{3163}{11648} = 0,27 \text{ W / (m}^2 \cdot \text{K)}$ $CI = \frac{0,18}{0,27} = 0,67$

3. TEPELNÉ ZTRÁTY

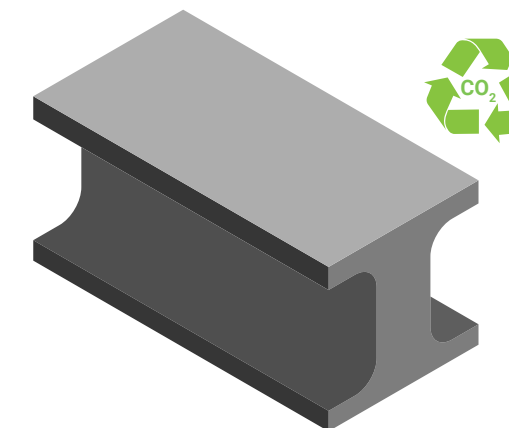


4. ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY



RECYKLOVANÝ BETON

- stavební suť namísto klasického kameniva
- vysoká tepelná kapacita - tepelná stabilita místností
- využití lokálních zdrojů - nižší náklady na dopravu a výrobu



RECYKLOVANÁ OCEL

- nejlépe recyklovatelný materiál - zachování původních vlastností a kvality
- ekologický certifikát LEED
- rychlá výstavba, vysoká variabilita
- demontáž, přestavba, recyklace

5. ZPŮSOB VĚTRÁNÍ A ODHAD POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ

Způsob větrání	Volba	Předpokladaná potřeba tepla na vytápění E _a [kWh/m ²]
Přirozené větrání otíráním oken	NE	
Nucené větrání - mechanický systém se zpětným získáváním tepla	ANO	20
Jiný větrací systém	NE	

ÚČINNOST ZPĚTNÉHO ZÍSKÁVÁNÍ TEPLA (ZZT): $\eta_{ZZT} = 90 \%$

TECHNICKÁ ZPRÁVA STATICKÉ ČÁSTI

A.1 Obecný popis stavby

Jedná se o polyfunkční dům. V podzemních podlaží se nachází garáže. V 1.NP se nachází studentská kantýna, sportovní centrum a studijní prostory.

A.2 Základní charakteristika konstrukčního a materiálového řešení

Objekt je navržen jako železobetonový systém v kombinaci s lehkou ocelovou konstrukcí na úrovni 1.NP. Sloupy jsou ocelové průřezy HEB v dimenzích H180B a H220B. Konstrukce je ztužena železobetonovou stěnou a schodišťovým jádrem. Tyto konstrukce mají rozsah 6x6 m, dimenzi stěn 250 mm a jsou vyplněny schodištěm a výtahy.

materiály počítaných konstrukcí

- stropní konstrukce:
beton C30/37 XC1 (CZ) - CI 0,2 - Dmax 16 - S3

- sloupy:
beton C30/37 XC1 (CZ) - CI 0,2 - Dmax 16 - S3
HE180B; HE220B S235

- příhradový vazník:
ocel S235
kruhové trubky průměru 219 mm

- výztuž železobetonových konstrukcí:
ocel B500B

B. Zatížení

Všechny charakteristické hodnoty byly přenášeny patřičným dílčím součinitelem bezpečnosti. Pro stálá zatížení 1,35, pro proměnná zatížení 1,5.

- stálá zatížení: dle jednotlivých skladeb konstrukcí viz. statický výpočet

- proměnná zatížení:

_ zatížení užitné: kombinace kategorie C1- plochy, kde může docházet ke shromažďování lidí a C5 - plochy, kde může dojít k nahromadění lidí

_ zatížení sněhem: vzhledem k lokalitě (Split) neuvažují

C. Založení stavby

Inženýrsko geologický průzkum není předmětem DP. Objekt je podsklepen jedním podzemním podlažím. Celá stavba je založena základových patkách. Základová spára je řešena železobetonovou deskou se železobetonovými stěnami - tzv. bílou vanou. Železobeton bude opatřen krystalizační příměsí. Bílá vana slouží zároveň jako hydroizolace spodní stavby. Empirický návrh těchto konstrukcí je pro desku 400 mm a pro stěny 500 mm. V místě dojezdu výtahu bude základová spára snížena dle rozsahu uvádějícího výrobcem.

D. Nosný systém

D.1 Svislé nosné konstrukce

Objekt je navržen jako železobetonový systém v kombinaci s lehkou ocelovou konstrukcí na úrovni 1.NP. Sloupy jsou ocelové průřezy HEB v dimenzích H180B a H220B. Konstrukce je ztužena železobetonovou stěnou a schodišťovým i jádrem v místech kontaktu se zeminou. Tyto konstrukce mají rozsah 6x6 m, dimenzi stěn 250 mm a jsou vyplněny schodištěm a výtahy.

D.2 Vodorovné nosné konstrukce

Vodorovné nosné konstrukce jsou navrženy pomocí kombinace obousměrně prutých a lokálně podepřených desek v podzemním podlaží. Strop v garážích je řešen jako ŽB konstrukce, stropy v nadzemní části jsou tvořeny spřaženou ocelobetonovou konstrukcí. Ve stropních konstrukcích se budou nacházet prostupy pro rozvody vody, kanalizace a vzduchotechniky. Rozměry prostupů, které jsou max. 400x1200 mm nevyžadují speciální statická opatření, postačí shrnutí a lemování výztuží.

D.3 Schodiště

Hlavní schodiště procházející po celé výšce budovy je řešené jako dvouramenné, prefabrikované, železobetonové. Schodiště má samostatné založení a zároveň je kotveno do okolních nosných zdí železobetonového jádra. Schodiště je navrženo o šířce ramen 1200 mm.

D.4 Ztužující prvky

Řešená konstrukce je ztužená pomocí ocelových táhel v rovině střechy a také v rovině stěn. Dodatečné ztužení zajišťuje ŽB jádro schodiště a obvodové stěny z ŽB tloušťky 250 mm.

E. Dilatace

U objektu je řešena hlavně dilatace z důvodu rozdílného napětí v základové spáře, pomocí jednosměrného kluzného uložení desek v místě nulového momentu. Tato dilatace současně zajišťuje dilataci z důvodu délkové teplotní roztažnosti. Zároveň se bude konstrukce betonovat po pruzích, kdy proběhně vysmršťování na menších úsecích a zbylé úseky se následně dobetonují.

LOKÁLNĚ PODEPŘENÁ DESKA:

I. empirický návrh

$h_d = 1/33 * I_{max} + 10\% = 1/33 * 6000 + 10\% = 200$ mm

II. ohybová štíhlost

$\lambda = I_{max} \leq K_{c1} * K_{c2} * K_{c3} * \lambda_{dtab}$

$d \geq I_{max} / (K_{c1} * K_{c2} * K_{c3} * \lambda_{dtab})$

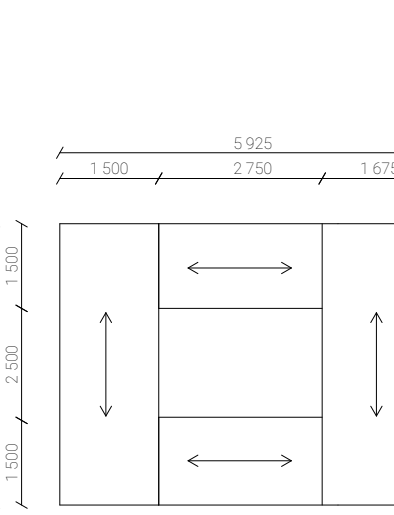
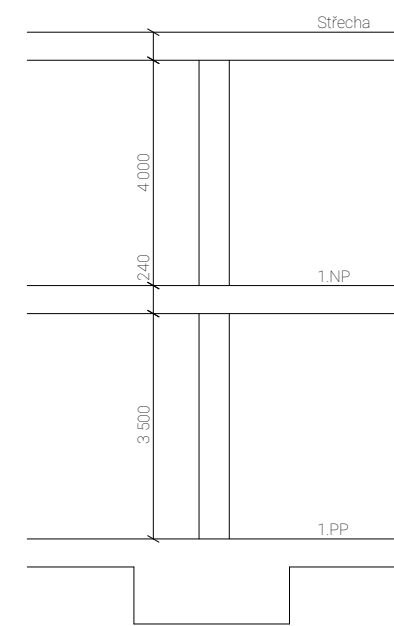
$d \geq 6000 / (1,0 * 1,0 * 1,2 * 24,6)$

$d \geq 203$ mm

odhad: výztuž: \emptyset 12
krytí: $c_{nom} = 25$ mm

$h_p = 203 + 25 + 12/2 = 234$ mm

NÁVRH $h_p = 240$ mm



ZATÍŽENÍ

STROP

STÁLÉ	g_k [kN/m ²]	γ	g_d [kN/m ²]
- podlaha	1,622	1,35	2,19
- ŽB deska 0,240*25 = 6	6	1,35	8,1
	7,62 kN/m ²		10,29 kN/m ²

PROMĚNNÉ	g_k [kN/m ²]	γ	g_d [kN/m ²]
- užitné	5	1,5	7,5
- příčky	0,8	1,5	1,2
	5,8 kN/m ²		8,7 kN/m ²

CELKEM	$g_d + q_d$	$g_d + q_d$
	13,42 kN/m ²	18,99 kN/m ²

$N_{ed, strop} = A * (g_d + q_d) + v.l.t.slop = 6*6*18,99 + 0,35^2 * 3,5 * 25*1,35 = 698$ kN

$N_{ed, střeža} = 86,94 + v.l.t.slop = 86,94 + 0,51*4 = 88,98$ kN

$N_{ed} = 698 + 89 = 787$ kN

$A_c \geq N_{ed} / (0,8 * f_{cd} + \rho * \sigma_s) = 787 / (0,8 * 20 + 0,02 * 400) = 32,79 * 10^3$ mm²

$a = \sqrt{A_c} = \sqrt{32790} = 181$ mm

NÁVRH SLOUPU 200 x 200 mm

Minimální rozměry patky:
 $\sigma = N/A = 787 / 350 = 2,23$ m²
 $b = 1,49$ m

NÁVRH PATKY 1,5 x 1,5 m

SCHODIŠTĚ:

I. mezipodesta

$h_d = (1/25 - 1/20) * l_p = (1/25 - 1/20) * 5 500 =$

$h_d = 220 - 275$ mm

II. ohybová štíhlost

$\lambda = I_{max} \leq K_{c1} * K_{c2} * K_{c3} * \lambda_{dtab}$

$d \geq I_{max} / (K_{c1} * K_{c2} * K_{c3} * \lambda_{dtab})$

$d \geq 5500 / (1,0 * 1,0 * 1,2 * 24,6)$

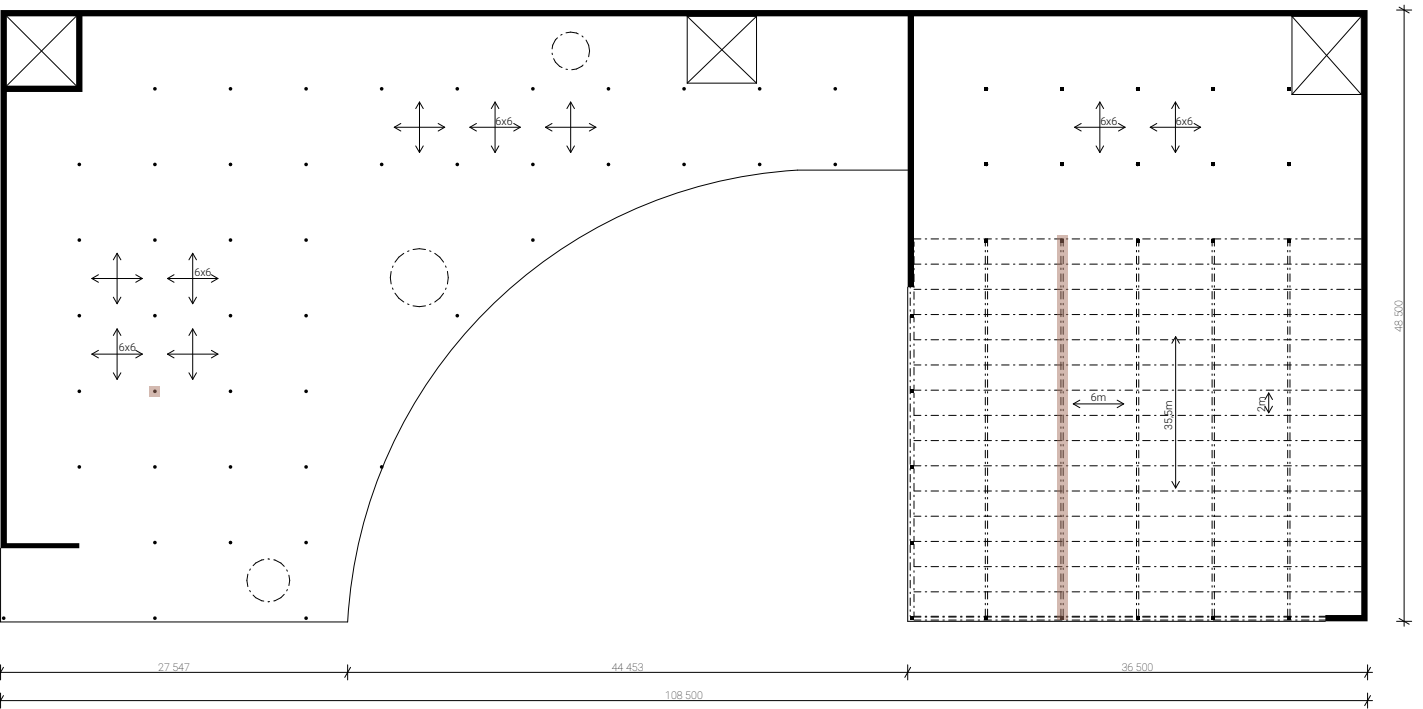
$d \geq 186,3$ mm

NÁVRH MEZIPEDESTY $h_d = 240$ mm

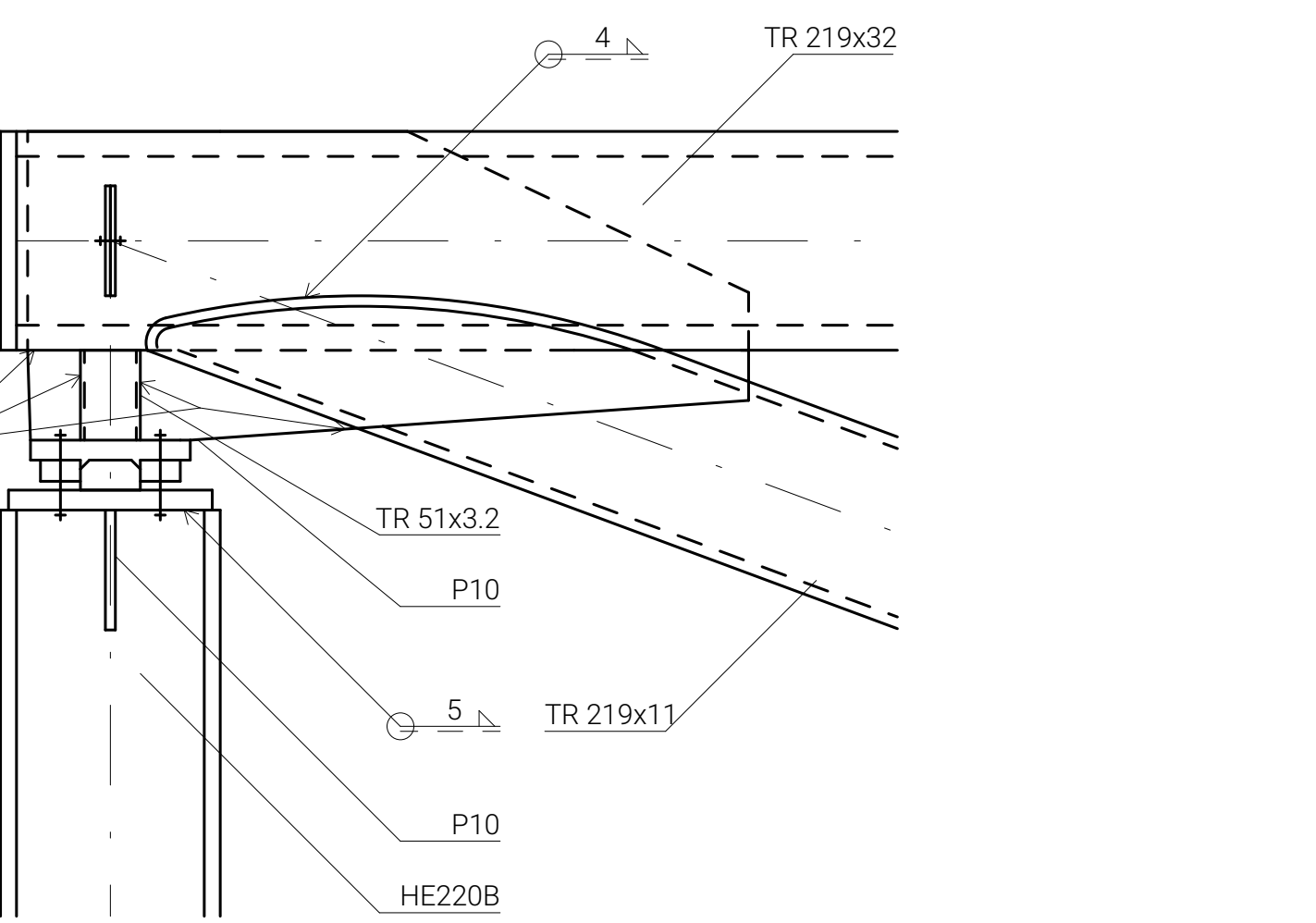
I. schodišťové rameno

$t_{s3} = h_p + h_d - h_d/2 = 240 + 100 - 175/2 = 252,5$ mm

$t_t = t_{s3} * \cos(\alpha) = 252,5 * \cos 33 = 211,8$ mm



KONSTRUKČNÍ SCHÉMA



DETAIL PŘIHOJENÍ VAZNÍKU NA SLOUP

OCEL S235

Závěrem bych rád poděkoval za odborné vedení práce a cenné rady vedoucímu mé diplomové práce prof. Ing. arch. Michalu Hlaváčkovi a také jeho kolegyni Ing. arch. Evě Linhartové. Dále bych chtěl poděkovat rodině a v neposlední řadě mým přátelům za podporu.

