



Udržitelná mateřská škola v Českém Brodě

Diplomová práce

Autorka: Bc. Lucia Cyprianová

Vedoucí práce: prof. Dr. Henri Hubertus Achten

Fakulta architektury ČVUT

letní semestr 2018

Úvod	5
Analýzy	
Udržitelnost v architektuře	6 – 7
Šedá energie	8
Udržitelné standardy	9
Teorie a požadavky na mateřské školy	10 – 11
Zahrada a hřiště mateřské školy	12 – 13
Český Brod	14 - 15
Řešený pozemek	16
Stávající objekt MŠ Letadýlko	17
Současný stav	18 – 19
Stavební program	20
Idea	21
Návrh	
Pohled ze zahrady	23
Průvodní text	24 – 27
Koncept	28 – 29
Situace širších vztahů	30 – 31
Situace	32 – 33
Nadhled	34 – 35
Funkční schema	36
Komunikační schema	37
Výkresy	38 – 49
Schema konstrukce	50 – 51
Schema udržitelnosti	52 – 53
Pohled z východní zahrady	54 – 55
Interiér	56 – 57
Bibliografie	59
Poděkování	61
Zadání diplomové práce	62
Prohlášení autora	63

.....

.....

Předmětem diplomové práce je návrh nové budovy mateřské školy ve městě Český Brod. Na řešeném pozemku stojí stávající budova mateřské školy, která již nespĺňuje základní technické a provozní požadavky. Formulace zadání projektu vychází z reálného aktuálního záměru města Český Brod.

Mateřská škola má být dimenzována pro pět regulérních tříd a dvě třídy pro děti ve věku 2 – 3 let, celkově 144 dětí. Stanovený cíl projektu vycházející z předdiplomního semináře je návrh novostavby mateřské školy, který prověří možnosti inovativního a komplexního řešení zahrnujícího tři hlavní aspekty:

1. Variabilní a rozmanitý výchovně-vzdělávací prostor podněcující svobodný rozvoj dětí
2. Zahrada jako nejdůležitější pobytový prostor pro budování vztahu a úcty dětí k přírodě a životu, pochopení koloběhu přírody, pěstování rostlin a zároveň jako místo plné podnětů k zdravému tělesnému, psychickému a duševnímu vývoji dětí .
3. Udržitelnost projektu, tedy posuzování a minimalizování negativního vlivu stavby na životní prostředí od těžby a zpracování stavebních materiálů a energie přitom vynaložené, přes spotřebu a původ energií potřebných pro provoz budovy až po demolici objektu a možnost jeho následné recyklace. Součástí je program zadržování a využívání dešťové vody na pozemku. Důraz bude kladen na zdravé vnitřní prostředí budovy.

Samotnému navrhování předcházely důkladné analýzy udržitelnosti všeobecně a analýza města Český Brod, které byly týmovou prací společně s Adamem Chotěborem. Dále byl analyzován řešený pozemek a typologie mateřských škol, jako i alternativní způsoby výuky.

Na základě vlastní interpretace informací získaných z analýz a posuzování jejich důležitosti a relevantnosti vzniklo větší množství možných hmotových variant. Jejich hodnocením, porovnáváním a také formulováním hlavní idey projektu byla zvolena ta nejvhodnější, a to kompaktní dvoupatrová hmota umístěna v severní části pozemku.

V průběhu navrhování byl na analýzy související s naplňováním zásad udržitelnosti využíván parametrický software Grasshopper. S pomocí dalších instalovaných plug-inů bylo možné posuzovat a optimalizovat osvětlení a hlavně celkovou potřebu energií na topení a chlazení u navrhovaného objektu.

V dalším procesu bylo řešeno přesné dispoziční řešení, volba materiálového, konstrukčního řešení, technického zařízení budovy a úprava zahrady.

ZÁSADY ŠETRNÉHO PŘÍSTUPU VE STAVEBNICTVÍ

Šetrný přístup ve stavebnictví není přesně definován, avšak existují všeobecné zásady v přístupu k projektování šetrných budov, ke kterým se hlásí širší škála stavebních firem, developerů, inženýrů, architektů nebo techniků.

První kategorie zahrnuje spotřebu energií, zdrojů a surovin. Zatímco velké množství projektů zohledňuje jenom energie pro provoz a dosahuje určitý standard energeticky úsporné budovy (viz. kapitola Udržitelné standardy), skutečně šetrné budovy vyhodnocují také energie, zdroje a suroviny použité pro výstavbu včetně výroby stavebních materiálů a dopravy (tzv. šedou energii), pro remodelingy a rekonstrukce v průběhu celého životního cyklu budovy, až po demolici a následnou recyklaci materiálů bez ekologické zátěže prostředí.

Druhá kategorie hodnotí přístup k přírodě a životnímu prostředí i ke krajinnému rázu. Zastavění území a dovedení infrastruktury představuje zátěž krajiny, proto je důležitým aspektem umístění stavby, kde svou roli hraje také dojíždění uživatelů (diskutabilní vzhledem k udržitelnosti tak může být například ostrovní dům, který je ale umístěn v satelitním městečku a každodenní dojíždění obyvatel za prací zvedne ve výsledku jejich ekologickou stopu na mnohem vyšší než je stopa obyvatel bytu bez jakýkoliv standardů v blízkosti centra města). Je nutné analyzovat a optimalizovat vliv stavby na biosféru, využití vod, udržování vody v krajině, hospodaření s odpady, ozelenění stavby, s tím související tepelnou energii vyzářenou do prostředí, využívání solární energie, atd. Mezi trendy v udržitelnosti s pozitivním vlivem na ekologickou zátěž prostředí lze také zařadit možnosti sdílené ekonomiky, např. car sharing, ale také sdílení prostor (např. komunita v rámci bydlení).

Třetí kategorie se zabývá přístupem k lidskému zdraví a člověku. Tato kategorie obsahuje na jedné straně fyziologické kvality vnitřního prostředí budovy jako stále čerstvý vzduch a nízké hladiny CO₂, optimální hladiny vlhkostí, výrazné snížení prašnosti (pylů pro alergiky), vyloučení průvanu, omezení hluku, přijatelné teploty v horkých dnech bez klimatizace a energetickou bezpečnost. Na straně druhé se nesmí opomenout ani psychologické faktory podmiňující spokojenost uživatelů, které mohou být značně subjektivní. Proto by měl prostor v rámci možností jeho funkce naplňovat různorodé potřeby jeho uživatel, např. otvíravé okna, inteligentní systémy, které uživatele neomezují, ale jsou skutečně nápomocné, možnost individuálního ovládní stínění a vzduchotechniky, zeleň v interiéru, dobrá akustika, příjemné osvětlení, podpora zdravého životního stylu, možnost soukromí, komfort, atd.

VYUŽÍVANÉ TECHNOLOGIE PRO ŠETRNÉ BUDOVY

Z hlediska přístupu k lidskému zdraví je u větších budov nezbytný systém regulovaného větrání, který může být centrální nebo lokální. Záležitostí individuálního nastavení systému je otevírání oken, inteligentní systémy, termostaty, žaluzie, stupňové ovládní vzduchotechniky či směrování vyústění vzduchotechniky. Nejen u staveb pro bydlení je možné využít centrální podtlakový systém větrání s možností rekuperace energie do teplé vody.

Pokročilejší možností je rovnotlaké větrání s rekuperací tepla, které může být centrální nebo lokální. Lokální je ekonomicky výhodnější, nevýhodou je ale nutnost údržby jednotky, kde se až 20% uživatelů u bytového domu ukazuje jako nespolehlivých. V případě, že se filtr nevymění v předepsaném čase, tak kvalita vnitřního prostředí nesplňuje požadavky.

Zdroje tepla mohou být řešeny centrálně anebo decentrálně. Jako centrální zdroj může sloužit plynová kotelna. Při hledání alternativních obnovitelných zdrojů energie se nejvíc využívají tepelná čerpadla, která získávají teplo z okolního prostředí. Výhodou je krom topení v zimě možnost také chlazení v létě. Typy čerpadel jsou země-voda, vzduch-voda, voda-voda. První slovo označuje zdroj, odkud se teplo čerpá, druhé slovo označuje teplosměnné médium, do něhož se teplo přečerpává. Zdrojem tepla může být země z hlubinného nebo plošného

povrchového vrtu, podzemní či povrchová voda a nebo vzduch venkovní či odpadní z interiéru. Jako médium je možné využít i vzduch, v praxi však nachází uplatnění jenom čerpadlo vzduch-vzduch, jde však primárně o klimatizaci.

V mnoha případech je možné úspěšně kombinovat systém tepelného čerpadla se solárním systémem na ohřev nebo podporu ohřevu teplé vody. Solární tepelný systém je schopný dodat v průměru až 60 % roční energie potřebné na ohřev vody (letní a teplejší měsíce) a nebo výrazně zvyšovat účinnost tepelného čerpadla.

Alternativními zdroji elektrické energie jsou vodní a větrná energie a sluneční záření. Množství vyrobené elektrické energie je závislé na konkrétních podmínkách daného místa.

Malé větrné elektrárny je možné aplikovat v menších výškách nad povrchem, čemuž odpovídá podstatně nižší rychlost větru. Největším přínosem jsou v odlehlých oblastech bez možnosti odběru energie z elektrické sítě. Při využití v zastavěných oblastech je potřeba analyzovat a vyhodnotit smysluplnost řešení s ohledem na větrné podmínky v místě instalace, kvalitu a trvanlivost zařízení a hlukové emise.

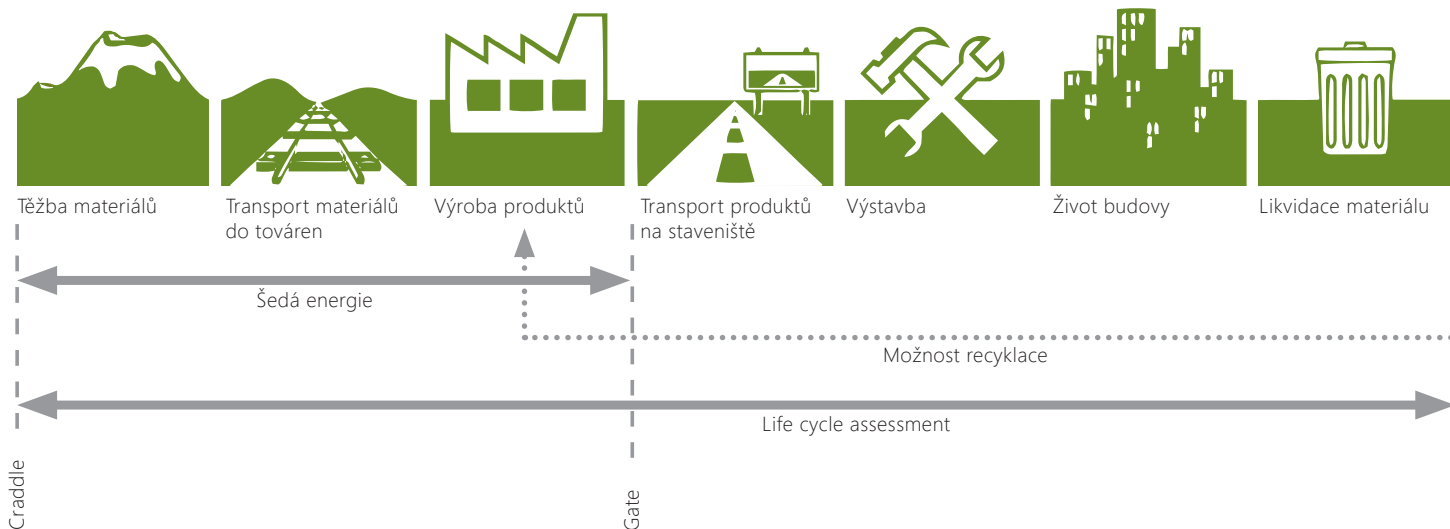
V současné době jsou vyvíjeny a také komerčně přístupné mnohé mikroturbíny, které lze využít i pro malé spády a průtoky vodních toků a to s minimálním vlivem na živočichy a ekosystém. Podmínkou je samozřejmě lokace záměru v bezprostřední blízkosti vodního toku. V přímořských oblastech je možné instalovat turbíny měnící sílu přílivu a odlivu na elektrickou energii.

Zatímco solární kolektory přímo ohřívají médium určené na ohřev vody (fototermický princip pomocí absorberu (nejčastěji hliník a měď), fotovoltaické panely využívají elektromagnetickou energii ze Slunce a přeměňují ji na elektrickou energii na principu fotovoltaického jevu. Elektrina může být následně kromě jiných funkcí využita i na ohřev vody v topném tělese. K redukci užívání pitné vody přispívá výběr šetřících sanitárních zařízení, dále je to zachycování srážkové vody, oddělování šedé vody, následné dočištění a využití pro venkovní zavlažování zelených ploch, nebo pro splachování WC. Označení „šedá voda“ znamená voda odtékající ze sprch, van, umyvadel, popřípadě kuchyně. Jejím vyčištěním vzniká „bílá voda“. Bílá nebo dešťová voda, jejíž jakost odpovídá příslušnému způsobu užití se označuje pojmem provozní voda. Zásobuje potrubí oddílného vnitřního vodovodu pro účely splachování záchodových mís a pisoárů, praček, výtokových armatur pro zalévání a postřik zeleně a zavlažování.

NÁVRH V PRAXI

Pro navrhování v praxi je nutno vycházet z předem definovaných cílů pro daný objekt a kromě principů udržitelnosti hraje významnou roli i ekonomický faktor. U dosažení pasivního standardu hraje zásadní roli tvar a velikost objektu, resp. poměr povrchu k objemu hmoty, který by měl být co nejmenší (př. krychle $1 \times 1 \Rightarrow 6$, krychle $4 \times 4 \Rightarrow 1,5$ - mnohem jednodušší dosáhnout pasivní standartu u větší budovy - bez problémů od 4 pater). Naopak pro dosažení aktivního standardu je potřebná plocha pro umístění fotovoltaiky nebo jiných alternativních zdrojů energie a proto lze dosáhnout u menších staveb (větší plocha na menší objem).

Kvalita tepelné obálky je rozhodující pro úsporu provozních energií. Nemělo by se zapomínat i na posouzení ekologického dopadu materiálu izolace (posuzování cradle to cradle). Pro vnitřní prostředí je v létě nevyhnutelné stínění. Ideální je pasivní stínění vycházející z architektonického řešení. Kde není jiná možnost, jsou nutností vnější žaluzie. Z obnovitelných zdrojů energie se v praxi využívají tepelná čerpadla. Čerpadla se zdrojem země - vrt jsou vyšší investicí. Čerpadlo se zdrojem vzduch mají nevýhodu hlučnosti. V minulosti víc využívané solární kolektory dnes nahrazují fotovoltaické panely (předtím drahé) díky vyššímu výkonu. Nicméně, environmentální dopady po skončení životnosti obou typů panelů jsou diskutabilní (možnosti a způsob recyklace).



Šedá energie je název pro energie spotřebované v rámci výroby a životního cyklu produktu (Cradle-to-Gate system). Jinak také jako vstupní, neobnovitelná energie vložená do výroby daných materiálů. Tato problematika je obzvláště důležitá u moderních, nízkoenergetických domů kde dochází k využívání velkého množství materiálů, často velmi náročných na výrobu (např. materiály tepelných izolací). Zjednodušeně se jedná o posuzování energií nutných nejen na provoz budov, ale i na její stavbu, výrobu a transport materiálů.

Pro příklad - šedá energie nutná pro výrobu stěny pasivního domu je stejná jako potřeba energie na vytápění pasivního domu na 30 let (přibližně doba do první větší rekonstrukce budovy). Naproti tomu šedá energie stěny budovy, která jen splňuje minimální nároky dané normou, je třetinová než potřebná energie na vytápění tohoto domu za 30 let. V některých případech je tedy větší vstupní šedá energie ospravedlnitelná vzhledem k budoucí úspoře energií během životního cyklu budovy.

Snížit potřebu šedé energie lze pomocí zodpovědného používání materiálů, tj. jejich množství, kvality a povědomí o skrytých energiích stojících za jejich výrobou. Výhodné je také používání lokálních materiálů, které snižují energii vynaloženou na dopravu.

Posuzování životního cyklu produktu nebo budovy z hlediska působení na životní prostředí v rámci celého cyklu (Cradle-to-Grave systém a jiné). Tato metoda je klíčová pro cirkulární ekonomiku, kde lineární proces surovina-výrobek-odpad nahradí cirkulární proces postrádající všechny externality - odpad bude jen biologický a všechny syntetické materiály se znovu použijí. Oproti posuzování pouze šedé energie tento systém počítá i posuzováním závěrečného cyklu existence budovy - její demolice a následné recyklace materiálů.

Šedá energie je měřena jako jednotka neobnovitelné energie na jednotku stavebního materiálu. Nejčastěji je to MJ/kg nebo MJ/m². Kalkulace probíhá pomocí databází materiálů, kde je udána energetická náročnost výroby a na transport, která se poté vztahuje na množství materiálu. Tento proces je velmi komplexní.

Celkově se kalkule šedé energie skládá ze součtu energetických nároků na těžbu, zpracování, transport, realizaci konstrukce, údržbu a likvidaci. Některé kalkulační metody nezahrnují údržbu a likvidaci, což není ideální. Kalkulace bývá rozdělována do dvou oblastí - za prvé je to kalkule energie vynaložené k výrobě materiálu a za druhé je to množství CO₂ vyprodukované spolu s materiálem. Tyto dvě informace mohou přinést zásadně odlišné výsledky.

V ČR není žádný ze standardů energetické náročnosti budovy legislativně závazný. Klasifikace je dobrovolná, ačkoli v některých případech se používají jako podklad pro získání dotací pro udržitelnou výstavbu. Tyto standarty jsou téměř vždy definovány pomocí měrné potřeby tepla a nezohledňují tedy žádné další média využívané k provozu a stavbě domu.

NÍZKOENERGETICKÝ STANDART

Definován maximální měrnou roční spotřebou tepla 50 kWh/m²a (jeden metr podlažní plochy) např. v normách ČSN 730540 2 nebo TNI 7370329. Díky současnému technickému pokroku však novostavby často tento standart splňují, aniž by to při návrhu bylo zohledňováno, proto se tento pojem pomalu vytrácí.

PASIVNÍ STANDART

Je definován více podmínkami. Maximální měrnou spotřebou tepla 15 kWh/m²a. Neprůvzdušností obálky budovy, která nesmí překročit více než 60% vnitřního objemu vzduchu za hodinu při podtlaku nebo přetlaku 50 Pa. Celková potřeba primární energie spojená s provozem budovy musí být nižší, než 120 kWh/m²a. Primární energie zohledňuje množství spotřebované energie při výrobě a distribuci, čímž poskytuje větší nadhled efektivitou celého procesu. Např. elektřina má pouze třetinovou efektivitu.

BUDOVY S TĚMĚŘ NULOVOU SPOTŘEBOU ENERGIE

Standart daný směrnicí Evropského parlamentu. Definována jako "Budova, jejíž energetická náročnost určená podle přílohy I je velmi nízká. Téměř nulová či nízká spotřeba požadované energie by měla být ve značném rozsahu pokryta z obnovitelných zdrojů, včetně energie z obnovitelných zdrojů vyráběné v místě či v jeho okolí." Nepříliš konkrétní definice je pak na uvážení jednotlivých států EU, v případě ČR je zanesena v zákoně a dále ve vyhlášce.

Hodnocení probíhá porovnáním s referenční budovou o stejné geometrii a orientaci (vhodné pro renovace, nikoliv však pro novostavby). Téměř nulová či nízká spotřeba požadované energie je ve vyhlášce 78/2013 Sb. definována pouze hodnotou průměrného součinitele prostupu tepla $f_R = 0,7$. Déle je vyhláškou omezena energie z neobnovitelných zdrojů na maximálně 10-25 % z celkové spotřeby, podle druhu budovy.

Všechny budovy v ČR vlastněné státem by měly do roku 2020 splňovat tento standart.

AKTIVNÍ BUDOVY (ENERGETICKY PLUSOVÉ)

Jedná se spíše o koncept, než hodnotami definovaný standart. Aktivní dům je vybaven vlastním zdroji energie, které dokáží vyrobit více, než dům spotřebuje. Tyto zdroje by samozřejmě měly být obnovitelné. Bilance energie je v reálu spíše matematická, jedná se o porovnání energie dodané do domu ze sítě a energie dodané z domu do sítě. Vlastní nároky domu jsou podobné jako u pasivního standartu, jelikož je nezbytné minimalizovat energetické nároky domu při cestě k plusovým hodnotám.

SOBĚSTAČNÉ (OSTROVNÍ) DOMY

Samy získávají veškerou potřebnou energii a nepotřebují žádné další přivedené sítě. Jsou nezávislé na svém okolí. Využívají různé technologie a principy, např. vytápění sluneční energií, tepelná čerpadla a výměníky, kořenové čističky, nádrže na zachytávání vody apod.

SOLÁRNÍ DOMY

Tyto domy pasivně využívají sluneční energii na vytápění a chlazení domu bez využití dalších aktivních, mechanických systémů. Pracují s prvky, jako jsou tepelně kapacitní masivní stěny, termální komíny apod. Využívají přirozené pohyby vzduchu. Důležité jsou materiály umožňující akumulaci tepla. Cílem je co nejlepší využití lokálních podmínek.

KLASIFIKACE

Mateřská škola ve státech střední Evropy značí předškolní zařízení pro děti od 3 do 6 let. V mnoha jiných zemích se používá původem německý název „Kindergarten“, tedy „zahrada pro děti“ a označuje první stupeň vzdělávání anebo nultou úroveň vzdělávání podle klasifikace ISCED (mezinárodní standardní klasifikace vzdělávání podle UNESCO od roku 1976). Název mateřská škola se hovorově nahrazuje pojmem školka.

ÚZEMNÍ PLÁNOVÁNÍ

Jelikož předškolní zařízení mají v našich podmínkách malou kapacitu a silnou vazbu na obytnou zástavbu s malým okruhem docházky, nemají výrazný dopad na územní plánování. Mateřské školy představují ve městě budovy, které nejsou příliš velké, ale mají velké nároky na velikost pozemku.

ZÁKLADNÍ PŘEDPOKLADY

V současnosti na 1000 obyvatel připadá 30 (20 – 40) dětí ve věku pro mateřské školy, přičemž jedna třída může mít maximálně 24 dětí. Budova mateřské školy má omezený počet pater na dvě nadzemní podlaží. Docházková vzdálenost do mateřské školy je 400 m, což odpovídá 10 – 15 minutám dětské chůze.

V druhé polovině minulého století se u nás striktně oddělovaly jednotlivé třídy mateřské školy, kde každá část měla vlastní vstup. V současných vzorových programech jsou naopak společné provozní prostory jako například víceúčelový sál a jídelna. V MŠ je využíván statický systém pohybu, děti tráví celou dobu pobytu na jednom, často dále členěném oddělení.

POZEMEK

Na každé dítě je určena nezastavěná plocha pozemku na 30 m², z čehož plocha dětského hřiště musí být minimálně 4 m². Komunikační plochy by měly být minimalizovány, zbytek tvoří zatravněné plochy a sadové úpravy, kde je potřeba dbát na zdravotní nezávadnost a bezpečnost rostlin. Nově vysazované dřeviny nesmí snižovat parametry denního osvětlení ve vnitřních prostorách okolních budov. Vzdálenost sázené dřeviny od obvodové zdi budovy by měla být stejná jako její předpokládaná maximální výška. Vysazené rostliny, travnaté plochy a dřeviny musí být řádně udržovány. Pro venkovní hrací plochy musí být zabezpečen přívod vody ke kropení a čištění v kvalitě závlahové vody I. třídy. Pozemek musí být vždy oplocen.

HMOTOVÉ ŘEŠENÍ

I drobný školský objekt jako je MŠ je vnitřně důsledně členěn, avšak tohle členění ještě nevynucuje hmotové rozdělení. To se odvíjí primárně od možností daného pozemku, orientace k světovým stranám a dalších faktorů vlastních konkrétnímu projektu.

PROSTOROVÉ NÁROKY

Budovy mateřských škol se zřizují optimálně přízemní, u větších zařízení případně dvoupodlažní.

Základní jednotkou mateřské školy je třída pro maximální počet 24 dětí. Pro tento počet se zřizují z hygienických a výchovných důvodů samostatné celky pro každou třídu, které se v rámci objektu MŠ spojují maximálně po 4 – 5. Maximální kapacita je tedy 96 – 120 dětí.

Prostorové podmínky a vnitřní uspořádání v zařízeních pro děti předškolního věku a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí předškolního věku musí umožňovat volné hry dětí, jejich odpočinek, osobní hygienu s otužováním a tělesná cvičení.

Minimální světlá výška místnosti pro pobyt dítěte v mateřské škole je 3000 mm.

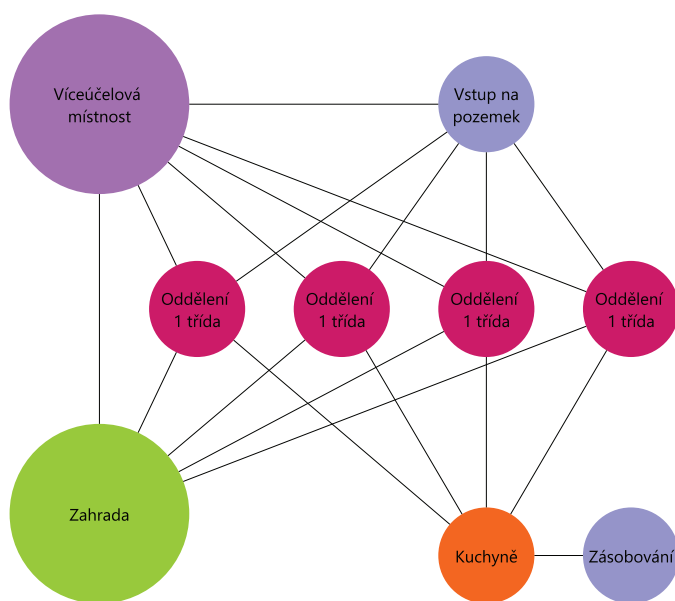
Prostor pro jednu třídu může mít pouze jednu hlavní místnost užívanou jako herna i ložnice. V tomto případě jsou nároky dány potřebou minimálně 4 m² plochy místnosti na dítě. Pokud je prostor vybaven oddělenou ložnicí

sloužící mimo doby odpočinku jako herna (herna není další samostatná místnost), plocha pracovní musí být minimálně 3 m² na dítě a plocha ložnice minimálně 1,7 m² na dítě, celkem tedy 4,7 m² na dítě. V případě další oddělení herny pak celková plocha na dítě vychází 6 m².

Pro odpočinek slouží místnost s lehátko o rozměrech 1450 x 650 mm a výšce 250 mm, umístěná ve vzdálenostech 300 mm. Ta jsou v době mimo odpočinek umístěna v řádně provětrávaných prostorech a lůžkoviny musí být uloženy odděleně pro každé dítě. Volná plocha pak slouží pro pohyb. Denní místnosti jsou přímo spojeny s terémem anebo terasou, pokud jsou v patře. V úrovni zahrady je zřízen sklad zahradních hraček společný pro všechny třídy s letní umyvárnou s minimálně 2 dětskými umývadly a 1 dětskou záchodovou mísou.



Jedno oddělení (třída) MŠ se dvěma denními místnostmi



MŠ se sdílenou víceúčelovou místností

Německý název „Kindergarten“ (a ne „Kinderhaus“) je odkazem na místa péče o děti před začátkem školní docházky. I když dnes tento pojem označuje čistě budovu, napovídá, že původně to byla právě zahradní část komplexu, která byla nejdůležitější.

Fyzická charakteristika exteriéru školky ovlivňuje všeobecný koncept jejího provozu. Exteriér by neměl být prostorem vycházejícím ze vzdělávacího programu, který je v momentálně v módě, měl by ho naopak doplňovat anebo mu odporovat podle lokálních tradic a podmínek, které se nemění.

Exteriérové plochy je možno rozdělit do dvou kategorií:

Vnější část se vstupem pro rodiče, parkováním, zásobováním, popřípadě zastávkou autobusu. Součástí je také zelená izolační zóna, která slouží jako ochrana před hlukem a vizuální ochrana, která může mít také dekorační funkci. V blízkosti vchodu je vhodné umístění laviček a ochrany před deštěm, větrem a sluncem. Celá část není volně přístupná dětem v průběhu vyučování, proto nepodléhá bezpečnostním kontrolám herní části.

Vnitřní areál přístupný dětem a zaměstnancům v průběhu běžného dne. Není volně přístupný nepovolaným osobám a celý prostor podléhá bezpečnostním a provozním pravidlům.

Zahrada je vysoce komplexním funkčním prostorem, která odvíjejíc se od možností místa a od návrhu může doplňovat a podporovat funkci mateřské školy, ale může ji také znehodnocovat. Většinou se jedná o různorodé prostory plné prostorů s odlišnými funkcemi, které se různě spojují a kombinují, přičemž by ale měly následovat specifický design a nebyť nahodilé. Návrh musí být založen na potřebách a chování dětí a dospělých, kteří je používají a počítat přitom se situacemi, které se vyskytují v každé komunitě.

Uživatelé vnitřního areálu jsou především děti. Znájí se navzájem a znají prostředí, které navštěvují pravidelně. Projevují vlastní způsoby hry a vzory chování. Podle věku a schopností jsou rozděleny na skupiny, které jsou ovlivňovány a dohlíželi se na ně. Druhou skupinou uživatelů jsou učitelé a personál zajišťující správu budovy a úklid. Všechny prostory tedy musí být přístupné a přizpůsobené také potřebám dospělých.

Dnešní děti vyrůstají v plánovaném, organizovaném uspořádání. Nemají možnost samostatného seřazování, stavění či modelování chaosu a náhod. Mají méně možností procvičovat vlastní kreativitu a fyzické zručnosti, často obklopeny televizí a elektronickými hrami. Ty děti, které v raném dětství nemají příležitosti na poznávání vlastního těla a jeho limitů přirozeně a samostatně a ty, které k tomu navíc mají zakázané padat či prožít cítění tíhy, výšky, hloubky a další mohou mít problémy s koordinací v průběhu celého života. Nedávné vědecké studie demonstrují nezbytnost fyzických cvičení v raném dětství. Správně navržené hřiště tedy poskytuje možnosti pro rozvoj fyzických dovedností a také napomáhá dětem k získání sebejistoty, kterou dítě ne vždy obdrží v akademickém prostředí.

Chování a jednání lidí je ovlivňováno vědomě i nevědomě různými potřebami. I když je obtížné klasifikovat a obsáhnout všechny potřeby předškolních dětí, je možné sepsat jejich přibližný všeobecný přehled:

Činnosti a motorické funkce, koordinace pohybu, rovnováha, reflexy. Smyslové vnímání: čich, hmat, chuť, sluch, pocity tepla a zimy, jemnosti a hrubosti, sucha a vlhka. Cvičení podněcující střevní aktivitu snižující zažívací problémy, nadýmání a bolesti.

Budování sebeúcty, pocitu vlastní zodpovědnosti, rozvoj představivosti, tvořivosti a touhy tvořit, objevovat, rozeznávat kontext a snižovat agresivitu

Zažit uznání skupinou, pocit přináležitosti, obrana svého postoje, altruismus (nezištná služba jiným), učit se sdílení, předcházení konfliktům, skupinové dynamice, soukromí, ale také přátelství

Zatímco děti se učí hrou, dospělí jsou při jednání s dětmi vědomě či nevědomě vedeni pedagogickým chováním a myšlenkami. V případě sledování specifické vzdělávací filozofie by takhle měla být integrována do

návrhu. Ze vzdělávací filosofie plynou další potřeby jako jasnost struktury, univerzálnost, svoboda od ukrytých nebezpečí, poskytnutí péče a podpory.

Děti se hrají spontánně, stále, všude, se vším, s neustálými změnami, s žádným cílem, začátkem nebo koncem. Samozřejmě existují různé druhy a charaktery her, na některých místech je dokonce hra obtížná nebo nemožná. Umístění má na hru vliv, může jí podporovat anebo omezovat. Dospělí některé hry omezují, hlavně ty, které mění objekty. Často jsou považovány za vandalismus nebo ničení, i když jsou ve skutečnosti jenom výsledkem kreativity a představivosti.

Podle nasledované vzdělávací teorie jsou některé hry oblíbenější a mají víc podpory než jiné. Určité typy her vyžadují jejich vlastní prostor a specifické možnosti.

U pozemku je při návrhu zahrady důležité vycházet z jeho proporcí, orientace a dopravní dostupnosti. Stavební pozemek může být plochý, ve svahu, vlnitý či stupňovitý. Podklad může být propustný, jílovitý, kamenný, pískový, vlhký, suchý atd. Následkem umístění budovy může pozemek zůstat prohřátý když svítí slunce, studený díky stínu či větrný. Dalšími faktory jsou oddělovací zóny, vodní toky, technická infrastruktura, bezpečnostní instalace a ploty, nové a existující krajinářské úpravy, stromy, hluk, konstrukční předpisy a regulace. Zabezpečení musí být přístup pro hasiče, zásobování a vozidly údržby.

Zařízení musí mít jasnou strukturu, dobrou přístupnost personálu, oddychovou zónu pro personál. Musí být zabezpečena čistota chodníků, písku a trávníků. Navrhované plochy by měly vyžadovat jednoduchou údržbu a přístup strojů pro údržbu využívaných.

Vybavení hřiště je podnětem, spouštěčem dětské aktivity, nemá však žádnou hodnotu samo pro sebe. Návrh by měl zvážit okolnosti daného místa, pracovat s terénem, existujícími svahy, zkratkami, výhledem a dalšími faktory, aby co nejlépe podněcoval k činnosti. Je vhodné, aby konkrétní objekt stimuloval k specifické aktivitě, pro kterou je určen, třeba však počítat s možností, že podle situace bude využit jiným způsobem, co může způsobit komplikace (např. klouzání na klouzačce dolu hlavou).

Exteriérové vybavení má být vhodné velikosti pro děti, stabilní, silné, odolné i v případě přetížení. Mělo by být jednoduše sestavitelné a udržovatelné. Důležité jsou pevné základy překryté minimálně 400 mm vrstvou písku, šterku nebo hlíny pro měkké dopady dětí.

Rostliny nejsou jenom designem či dekoračním prvkem. Jsou víc než cokoli jině prostředkem pro hru, získávání nových zkušeností, ale také mají vliv na klima prostředí. Mohou poskytovat stín, ochranu před větrem, regulovat vlhkost vzduchu a další. Pro zajištění toho, aby si děti s rostlinami mohly vždy hrát, se mohou vybrat jen odolné druhy, které rostou rychle, vydrží lezení a otrhávání.

Rostliny s dekoračními květy nejsou vhodné. Kvetoucí keře a ovocné stromy se mohou použít za speciálních okolností, protože jsou lákadlem pro vosy a hmyz, který může být pro děti nebezpečný. Samozřejmě se nikdy nesmí vysadit jedovaté rostliny. Avšak rostliny nejedlé se použít mohou, jelikož je důležité, aby se děti naučily, že není bezpečné si všechno vkládat do úst. Zatímco stromy s dlouhými trny se nedoporučují, ty s krátkými a otupenými mohou děti zaujmout a být zdrojem hmatového zážitku.

Předškolní zahrada by měla být chápána jako hustá a různorodá struktura, téměř jako bludiště. Jako japonské zahrady, kde se každých pár kroků vynoří nová úplně odlišná krajina, tak by měla i zahrada mateřské školy poskytnout tolik zážitků na malém prostoru, jak je to jen možné.



Český Brod se nachází ve Středočeském kraji, v okrese Kolín. Je vzdálen asi 25 km od Prahy, která se nachází západním směrem. Díky blízkosti Prahy a dobrému dopravnímu napojení mnoho obyvatel dojíždí za prací do Prahy.

Dopravní dostupnost Prahy je cca 45 minut motorovou silniční dopravou po silnici E67, popř. silnici č. 12. Dále je Český Brod napojen na železnici z Prahy do Kolína, po které je Praha dostupná za cca 35 minut.

Další významná blízká města jsou Kolín, Nymburk, Stará Boleslav, Poděbrady a Říčany.

Město sestává z historického jádra, které jakožto nejstarší část nyní definuje střed a centrum města, místo kde se kumuluje většina veřejných budov a veřejných prostor. Centrum je obklopeno čtyřmi předměstími, z nichž nejstarší je Pražské (19. stol.), kdy se město začalo rozrůstat západním směrem a Libnické (také 19. stol.), kdy se město začalo rozšiřovat směrem k nově postavené železnici. Následný vývoj v počátku 20. století vyústil ve vznik Kouřimského a Kounického předměstí, které jsou logickým vývojem města směrem k hlavním dopravním osám. V roce 1932 byly k Českému Brodu připojeny dříve samostatné obce Libnice a Štolmíř.

V průběhu 20. století nezaznamenalo město dramatický růst, spíše přirozený rozvoj směrem od centra města. Panelová výstavba druhé poloviny 20. století se města takřka nedotkla. Pro druhou polovinu 20. století je velmi významný prostor industriálních areálů.

Charakter centra města je převážně smíšený, je tu umístěna většina obchodů a stravovacích zařízení, na kterou je napojena i rezidenční funkce. Kouřimské a Pražské předměstí jsou charakteru smíšeného/rezidenčního převážně s výstavbou rodinných domů a vil s doplněním veřejných budov. V předměstí kounickém se mísí rezidenční funkce s funkcí industriální v téměř vyrovnaném poměru a Libnické předměstí je momentálně naplněno převážně industriální funkcí (brownfield cukrovaru) s občasnou rezidenční funkcí.



Při budování města se již od gotických dob stavěly podzemní chodby mezi jednotlivými domy, které měly skladovací a obranný účel. Tuto rozlehlou síť lze považovat za unikum tohoto města. Jedna z těchto chodeb měla údajně vést do prostorů kostela, který byl ve středověku uznáván jako azylové místo. Katakomby byly využívány i pro své termální vlastnosti jako sklady soli a piva. Většina se jich zachovala až do dnes a v 90. letech byly zejména pod Starou radnicí vyčištěny a zrekonstruovány za účelem přístupu veřejnosti. V roce 2005 zde byla otevřena nová podzemní obřadní místnost, využívaná pro hlavně pro účely svatebních obřadů.

V historii, hlavně u lidové architektury, se zásadně využívaly lokální materiály, především pro svou hojnost a dostupnost a také díky nízkým nárokům na dopravu k místu stavby. Tento přístup potom také částečně utvářel charakter místní architektury a stavitelství. V současnosti je tento přístup výhodný právě z hlediska udržitelného stavění a šetření energie potřebné k transportu materiálu na místo stavby.

Český Brod se nachází v srdci původních českých zemí, kde v historii jako stavební materiál dominovalo dřevo. Využívaly se roubené konstrukce (především v horských a podhorských oblastech). Později se s proměnou přírodních a kulturních podmínek začal více používat kámen, případně jeho kombinace se dřevem. Tyto materiály se používaly až do poloviny 19. století, kdy začalo převažovat používání pálených cihel. S 20. stoletím potom přišla stavební globalizace a moderní technologie jako tvárnice, litý beton, ocel a podobně.

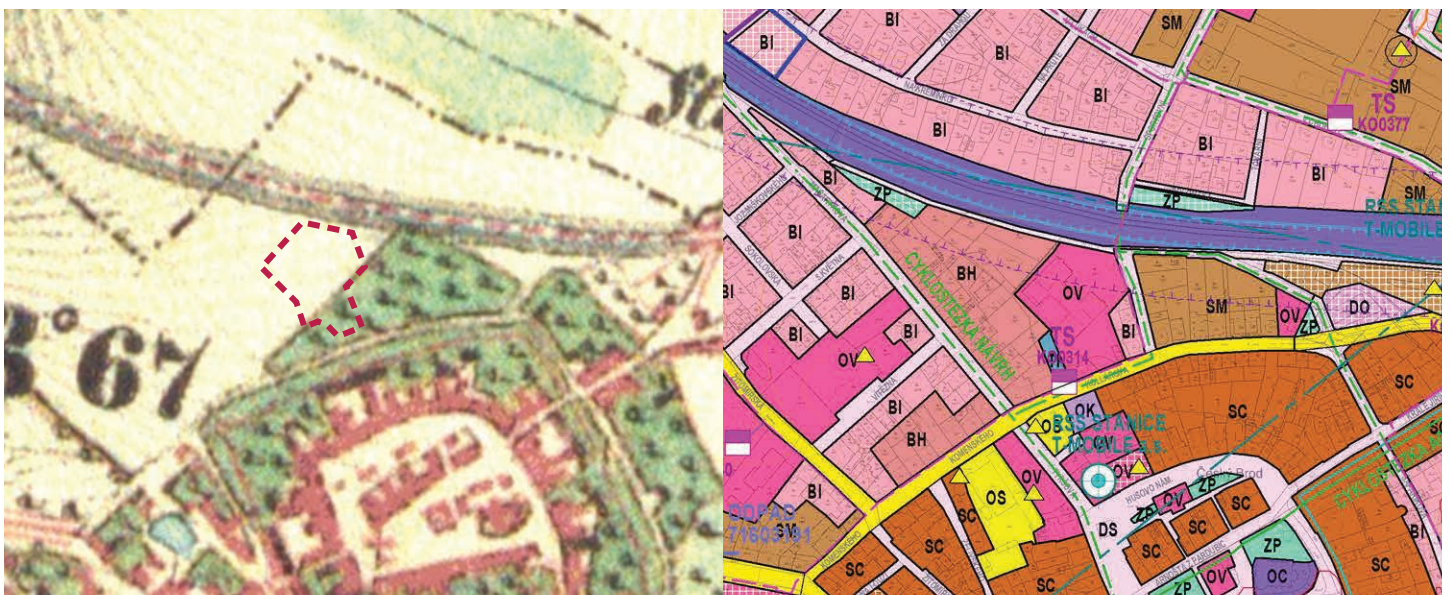
Město Český Brod se nachází ve východní části středních Čech. V širším měřítku jsou pro tuto oblast typické některé ustálené typy tradičních domů. Konkrétně se jedná o Dům středního polabí, Dům Prahy a okolí nebo Dům východních Čech. Tyto typy domů spojuje především dřevěná roubená konstrukce, která je někdy především v polabí doplňovaná hlínou.



Řešené území se nachází v severnější části města, v těsné blízkosti železniční tratě, umístěné severně od pozemku. Místo je dobře dostupné pěší, automobilovou i veřejnou autobusovou dopravou. Pěší vzdálenost od centra města je 5 minut.

Řešená parcela o výměře 7 106 m² je ve vlastnictví Města Český Brod. Z celkové plochy tvoří 4940 m² zahrada, 2100 m² zabírá stávající objekt mateřské školy spolu s nádvořími. Objekt skautské klubovny umístěný v jihovýchodní části pozemku má výměru 66 m². Vstup na pozemek je možný ze dvou stran, první přístup je z ulice Kollárova, druhý přístup v současné době využívaný jako hlavní vchod do mateřské školy je z ulice Sportovní.

Kromě ulic řešená parcela sousedí s pozemky v soukromém vlastnictví, na kterých jsou umístěny menší rezidenční objekty a zahrady. Na jihu parcelu ohraničuje budova Základní umělecké školy. Na severu se mezi řešenou parcelou a ochranným pásmem tratě nachází úzká parcela ve formě věcného břemena zabezpečující přístup k soukromému pozemku.



Mateřská škola, jejíž nová budova je předmětem diplomní práce, si zakládá na vytváření rodinné a pohodové atmosféry. Výchovu a vzdělávání orientuje k osvojování si základů klíčových kompetencí a získání předpokladů pro celoživotní vzdělávání u každého dítěte od útlého věku. Jedná se o přízemní objekt rozdělený do čtyř vzájemně propojených pavilonů. Každý pavilon má kapacitu 28 dětí. Kapacita MŠ je 112 dětí, v aktuálním školním roce jí navštěvuje 105 dětí, které jsou rozděleny do čtyř tříd podle věku: 5-6/7, 4-6/7 let, 4-5 let, 3-4 let.

Provoz školky je v pracovní dny od 6:30 - 16:30 hodin.

Součástí je školní jídelna s vlastní kuchyní.

Organizace dne

- 6.30 – 8.00 scházení dětí, ranní hry dle volby a přání dětí
- 8.00 – 9.00 ranní hry, jazykové chvílky, smyslové hry, ranní cvičení
- 9.00 – 9.30 hygiena, svačina
- 9.30 - 10.00 didakticky cílené činnosti (záměrné i spontánní učení) ve skupinách a individuálně
- 10.00 – 12.00 pobyt venku, hygiena
- 12.00 – 13.00 oběd, rozcházení dětí, hygiena
- 13.00 – 14.30 odpočinek, náhradní nespací aktivity, IP –dětí se specifickými vzdělávacími potřebami
- 14.30 – 15.00 hygiena, svačina
- 15.00 – 16.30 odpolední zájmové činnosti dětí

Denní řád je dostatečně pružný a umožňuje reagovat na individuální možnosti dětí, na jejich aktuální potřeby. Spontánní i řízené činnosti jsou v programu každé třídy vyváženy. Do denního programu jsou pravidelně zařazovány řízené zdravotně preventivní pohybové aktivity. Učitelky pracují v pravidelném týdenním střídání ranních a odpoledních směn.

Ke škole náleží prostorná zahrada, která byla díky projektu Zahrada hrou (2012 –2013) upravena na přírodě blízké hravé prostředí, byly zde doplněny různé přírodní prvky, a terénní úpravy. Cílem je místo, kde děti mohou objevovat, rozvíjet svou fantazii, schovávat se, setkávat se, spolupracovat a inspirovat se navzájem, radovat se a cítit se pohodově a bezpečně.







Stavební program reflektuje požadavky vedení MŠ Letadýlko a analýzy typologie mateřských škol. V návrhu se zvažuje propojení venkovního prostoru s vnitřním, tedy umístění vstupu, šaten a propojení jednotlivých prostor se zahradou, bezpečnost a přehlednost objektu, orientace ke světovým stranám, zohlednění osvětlení a hluku. Parkování se uvažuje pro zaměstnance, zásobování a krátkodobé stání pro rodiče. Mateřská škola zaměstnává 30 zaměstnanců a je dimenzována pro 144 dětí. Prostory mateřské školy musí být bezbariérové.

Místnost	Počet	Poznámka
třída pro 24 dětí	5	3 – 7 let
třída pro 12 dětí	2	2 – 3 let
společenská místnost	1	multifukční využití
logopedický koutek	1	oddělený, klidný
šatny pro děti	7	
místo pro kočárky	1	
šatna pro zaměstnance	1	
kanceláře	2	školníčka, účetní, vedoucí jídelny, logopedka
ředitelna	1	
zasedací místnost	1	cca 20 lidí
kuchyň	1	v MŠ se vaří
toalety		oddělené děti a personál
koupelny		pro děti
sklad na prádlo	1	
sklad pro třídy	7	na pomůcky, na lehátka
sklad na úklid	1	
sklad pro společenskou místnost	1	
zahradní sklad	2	na pomůcky, zahradní nářadí
venkovní toaleta		
technická místnost	1	

*"Jsou pouze dva trvalé odkazy,
které mohou naše děti dostat.
Kořeny a křídla."*

Citát připisovaný Johannu Wolfgangu von Goethemu

Kořeny, které dětem dají směr a pocit sounáležitosti a křídla, které jim pomáhají osvobodit se od omezení a předsudků a poskytují možnost svobodné životní cesty a pokroku. To jsou dvě věci, pro jejichž naplňování má budova školky poskytnout prostor, dát kořeny a poskytnout křídla.

KOŘENY

Prvním aspektem kořenů je zázemí a jistota. Děti v prostoru školky stráví 1 až 4 roky života a proto má být vedle domova jejich druhým zázemím. Známým, přívětivým a bezpečným, kde každý jedinec má vs možnostmi variabilního využívání. rámci kolektivu své místo. Druhým aspektem je poznávání života. Člověk pochází z přírody a je na ní závislý. Děti poznávají i své kořeny poznáváním přírody. Pozorováním jejího koloběhu a uvědomováním si hodnot, které nám poskytuje včetně například dopěstování jídla. Proto je zahrada důležitější než samotná budova, která ji má doplnit a na ni navázat.

KŘÍDLA

Pro děti je důležitý svobodný vývoj. Možnost konat dle aktuálního vlastního chtění. Prostor, který neomezuje a nevybízí jenu k určené činnosti, ale je plný podnětů k objevování, experimentování a vlastní tvořivosti. Variabilní prostor umožňující volný pohyb, možnost výběru typu prostředí a činností v rámci kolektivu.



.....



URBANISTICKÉ ŘEŠENÍ

Mateřská škola leží na rozlehlém pozemku nepravidelného tvaru v blízkosti centra města. Okolní zástavba je smíšená, v sousedství pozemku se nachází volně stojící rodinné domy a budova základní umělecké školy. V těsné blízkosti pozemku na severní straně se nachází val železniční tratě porostlý zelení s převýšením přibližně 7 m nad úrovní pozemku.

Parcela má výměru 7106 m², přilehlá úzká parcela na východní a severní straně, většinu které zabírá chodník na ulici Sportovní byla také zahrnuta do návrhu, celkem se tedy jedná o řešenou plochu přibližně 7300 m². Přestože původní ideou byla budova jednopodlažní, která by zabírala přibližně 2100 m² zastavěné plochy pozemku, v procesu navrhování byla nakonec zvolena dvoupodlažní varianta se zastavěnou plochou 1180 m² a maximalizovanou plochou zahrady. Kromě minimalizace záboru půdy má dvoupodlažní varianta mnohem větší potenciál dosažení cílů udržitelnosti a umožňuje zachování téměř všech vzrostlých stromů na pozemku.

Budova obdélného půdorysu je umístěna v severní části pozemku, čímž vytváří prostor pro soukromou hlavní jižní zahradu a boční zahrady na východě a západě, kde každá část má jiný charakter, avšak vytváří jeden propojený celek o výměře 5200 m². Zahrada není veřejně přístupná, je oplocena a proto je ideální pro svobodný a bezpečný pohyb dětí. Severní fasáda budovy je zároveň hranicí veřejné části pozemku s přístupovou komunikací vedenou z ulice Sportovní, parkováním a přístřeškem pro kola. Navržená komunikace slouží zároveň jako přístup k sousedním pozemkům, který nahradí současnou cestu ve formě věcného břemena za severní hranici pozemku.

ARCHITEKTONICKÉ A PROVOZNÍ ŘEŠENÍ

Koncept vychází z idey navzájem propojených prostor, které jsou členěny víc na „centra aktivity“ se svobodnou možností výběru dětí pro dané aktivity než na třídy rozděleny striktně podle věku. Volný prostor je členěn, aby odpovídal měřítku dětí a vytvářel intimnější části, avšak vždy v kontaktu s okolím.

Veřejné vstupy do budovy jsou umístěny na severní fasádě, jeden vstup určen pro děti regulérních tříd, druhý pro děti ve věku 2–3 let a zaměstnance. Na vstupy navazují prostory otevřených šaten s přímým propojením na zahradu.

Východní část přízemí je vyhrazena pro dvě třídy dětí ve věku 2-3 let, celkem pro 24 dětí. Na společný prostor je napojená východní terasa s dostatkem stínu od vzrostlých stromů a ložnice / herny oddělené skříňovými příčkami.

„Srdcem“ školky je víceúčelová atriiová místnost otevřená na jih do zahrady a nahoru do druhého patra. Primárně slouží jako denní pobytová místnost pro cvičení, hry či tanec, využívá se na besídky pro rodiče, ale také může sloužit k „propůjčení“ pro besídky blízké základní či umělecké školy, které nedisponují podobně velkým prostorem. Prvkem místnosti je malé vnější otevřené atrium vnášející „ven – dovnitř“, tedy umožňuje pozorování vnějších změn počasí a nálad na malém izolovaném kousku povrchu a zeleně uvnitř budovy.

Severní část přízemí je prostorem pro zaměstnance školky. V západní části je umístěna kuchyň se zázemím a technická místnost.

Druhé patro je kontinuálním prostorem dětí 5 regulérních tříd po 24 dětí, tedy celkem 120. Na sever a východ jsou orientovány samostatné ložnice / herny pro každou třídu oddělené prosklenými skříňovými příčkami, které nahrazují sklady. Místnosti pro aktivity v menších skupinkách / třídách jako sezení v kruhu a povídání, odpolední spánek či cvičení. Lehátka a ložní prádlo se ukládají do vestavěných skříní. V každé třídě je stůl a úložný prostor

pro učitelky. V prostoru je také oddělen koutek pro čtení a hudbu, intimní prostor pro snění s poloviční světlou výškou, zídka pro malování a kreslení, koupelny, záchody a speciální koupelna se sprchou a dalšími prvky na lezení a schovávání. Na jižní straně jsou umístěny pracovny / jídelny členěné pro jednotlivé skupinky, avšak navzájem propojeny. Přilehlé jsou dvě kuchyňky. Zapuštěné terasy na východ, jih a západ se mohou otevřít a rozšířit tak celkový prostor. Z každé terasy vede také přímé propojení do zahrady.

Okna různých velikostí a výšek parapetů nabízí různé vizuální zážitky a prosvětlují prostor. Atrium vnáší světlo dovnitř dispozice a propojuje prostor s přízemím. Hlavní schodiště je doplněno skluzavkou a požárním únikovým schodištěm.

ŘEŠENÍ ZAHRADY

Umístěním hmoty budovy vznikla rozlehlá zahrada členěna na tři pomyslné části - hlavní jižní, vedlejší východní a západní. Ve východní části zahrady se nachází nejvíc vzrostlých stromů, které tak poskytují stín a členitější plochu ideální pro ty nejmenší, ale také pro větší. Na vzrostlém stromě se jako prvek hřiště nachází ochoz se skluzavkou, žebříky a dřevěnými stupni spojenými dřevěnou lávkou s druhým podlažím. Dalším prvkem zahrady je pískoviště zapuštěné do terénu, zakopaná trampolína či kameny uložené v kruhu.

Jižní zahradu tvoří volná louka, zachované vzrostlé břízy, letní altán, záhony pro pěstování a v jižní části navýšený kopeček s využitím vytěžené zeminy (podle dostupných informací stávající budova nemá základy, k dispozici je tedy jistý objem zeminy). Na kopeček vedou lezecké stěny a skluzavky, v zimě se využívá na sáňkování.

Západní zahrada je s jižní propojena živým „bludištěm“ pěstovaným a splétaným z rostoucí vrby. Jeho tvorbě a modulaci mohou ve velkém přispívat samotné děti. K bludišti ústí také skluzavka z jižní terasy druhého patra. Prvkem západní zahrady je jezírko proměnlivé výšky hladiny, maximálně však 40 cm, které akumuluje dešťovou vodu. Kamenné válcové prvky kolem jezírka a v jezírku slouží jako prolézačka.

KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Stavba je řešena jako kombinovaný stěnový a sloupový systém. Jedná se o dřevostavbu ze stavebního systému velkoformátových komponentů vyráběných z křížem vrstveného masivního dřeva (CLT) v kombinaci s dřevěnými sloupy. Založena je na betonové desce. Betonové je také požární únikové schodiště a výtahová šachta.

Pro nosné stěny a příčky jsou využity masivní CLT panely v tloušťce 124 a 84 mm. Na masivních dřevěných sloupech jsou uloženy ocelové „I“ profily. Na nosné stěny a ocelové profily jsou jako stropní a střešní konstrukce uloženy duté velkoplošné panely s žebrovou konstrukcí tloušťky 400 mm. Výhodou využití systému dřevěných komponentů zhotovených na míru mimo staveniště je rychlost výstavby, což je u mateřské školy důležitým faktorem.

Z hlediska požární bezpečnosti musí být všechny dřevěné prvky interiéru obaleny sádrovláknitými deskami Fermacell tloušťky 15 mm, proto nemohou být nosné prvky provedeny v pohledové kvalitě dřeva.

PRINCIPY UDRŽITELNOSTI

Volba dvoupodlažní varianty zastavuje menší plochu pozemku a tedy ponechává maximální část pro přirozené vsakování dešťové vody, růst stromů a další zeleně, která produkuje kyslík a ochlazuje prostředí. U dvoupodlažní

varianty je také přirozeně výhodnější poměr $A / V = 0,37$ (ochlazovaný povrch stavby / obestavěný prostor), zatímco u jednopodlažní varianty by poměr A / V vycházel na 0,6. Je tedy výhodnější pro hospodaření s energiemi a umožňuje dosažení pasivního standardu.

Pro analýzy a následné optimalizace návrhu byl využíván plug-in Architectural Optimization Tool for Sustainable Design pro parametrický software Grasshopper (Rhinoceros), jehož autorem je Ing. arch. Jiří Pavlíček, M.A. Pro parametricky definovaný planární 3D model je s jeho pomocí možné vypočítat celkovou roční spotřebu energií na topení a chlazení a s využitím optimalizačního komponentu, který automaticky prověřuje všechny hodnoty v určeném rozsahu pro každý parametr dosáhnout nejvhodnějšího řešení.

U posuzování jednoduchých hmotových variant s nastavením tepelně–izolačních vlastností odpovídajících pasivním standardům a pro zjednodušení nastavením stejné procentuální plochy prosklení (uvažováno 50%) pro všechny fasády tak byly porovnány varianty jednopodlažní a dvoupodlažní. Zatímco u jednopodlažní varianty kompaktního tvaru o zastavěné ploše 2100 m² vychází roční potřeba energie na topení 19,7 15 kWh / m²A, u dvoupodlažní varianty o zastavěné ploše 1200 m² u stejného nastavení všech ostatních parametrů vychází jenom na 13,6 kWh / m²A. U dvoupodlažní varianty je tedy možné dosáhnout pasivního standardu.

V návrhu je pro dosažení pasivního standardu je navržena tepelně–izolační neprůvzdušná obálka budovy se součinitelem prostupu tepla u podlahy na terénu 0,12 W/m²K, obvodových stěn 0,12 W/m²K, u střechy 0,10 W/m²K a U_w okna 0,7 W/m²K (trojsklo).

Z hlediska minimalizace šedé energie budovy byla zvolena dřevostavba, jelikož se jedná o obnovitelnou surovinu, která neustále dorůstá. Zásoby dřeva v ČR se každoročně zvětšují o nejméně 3 mil. m³. Dřevo taktéž jako jediný stavební materiál ve svém životním cyklu od růstu přes výrobu až po zabudování do stavby pohltí více CO₂, než vyprodukuje. Pro zateplení fasády jsou využity dřevovláknité desky.

Na obklad fasády jsou použity masivní prkna ze sibiřského modřínu. Sibiřský modřín je odolný proti nepříznivým klimatickým a povětrnostním podmínkám. Nepotřebuje žádnou povrchovou ochranu a v původním stavu může být vystavován přírodním venkovním podmínkám. Barva fasády se časem mění do šedé. Vyšší pořizovací náklady jsou kompenzovány bezúdržbovostí a životností 80 let.

Kvůli požadavku bezbariérového řešení stavby, a tedy úrovně podlahy odpovídající výškové úrovni přilehlého terénu není vhodné zakládat stavbu pomocí dřevěné konstrukce. Byla tedy zvolena betonová deska. Tepelná izolace z 100% recyklovaného pěnoskla izoluje desku zespoda, která tím pádem funguje akumulčně a vyrovnává teplotní rozdíly.

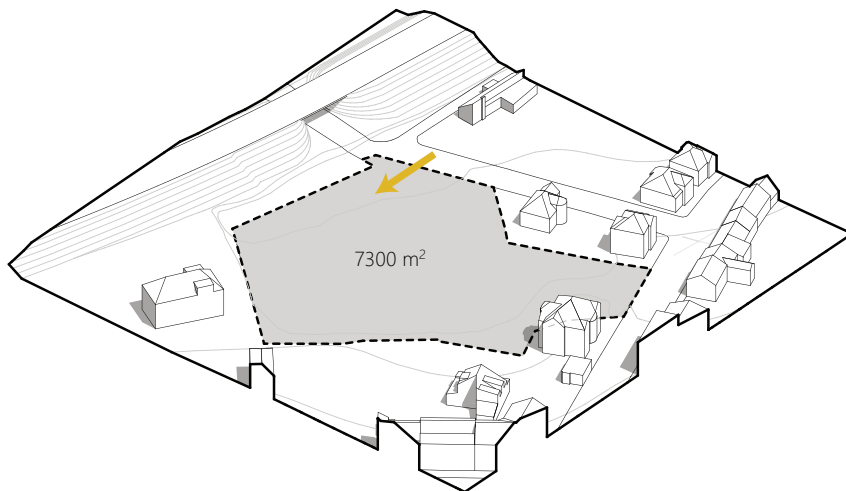
Navržena je extenzivní zelená střecha, která nemá tak vysoké nároky na údržbu jako střecha intenzivní, avšak její benefity nejsou zanedbatelné. Střecha pohlcuje teplo a nesálá ho zpět do prostředí jako jiné střechy. Tím nepřispívá k vytváření tepelných ostrovů nad městy a urbanizovanými oblastmi, které zamezují přísunu oblačnosti a způsobují vysychání krajiny. Extenzivní zelená střecha akumuluje kolem 50 a víc % srážkové vody. Postupně jí pak rostliny odpařují zpátky do prostředí. Zbytková dešťová voda je odváděna do akumulčního jezírka a využívána pro zalévání zahrady.

Nedílnou součástí pasivní stavby je rekuperační vzduchotechnická jednotka. Přívod čerstvého vzduchu je do ní veden přes zemní výměník tepla, ve kterém se teplota změní na podzemní teplotu. V zimě tedy do jednotky nikdy nevstupuje vzduch teploty nižší než 0°C, naopak v létě se vzduch ochladí. Pro minimalizaci nežádoucích tepelných zisků jsou instalovány exteriérové žaluzie s využitím řízeného systému. V letním období se budova chladí v nočních hodinách pomocí řízeného přirozeného provětrávání přes atrium.

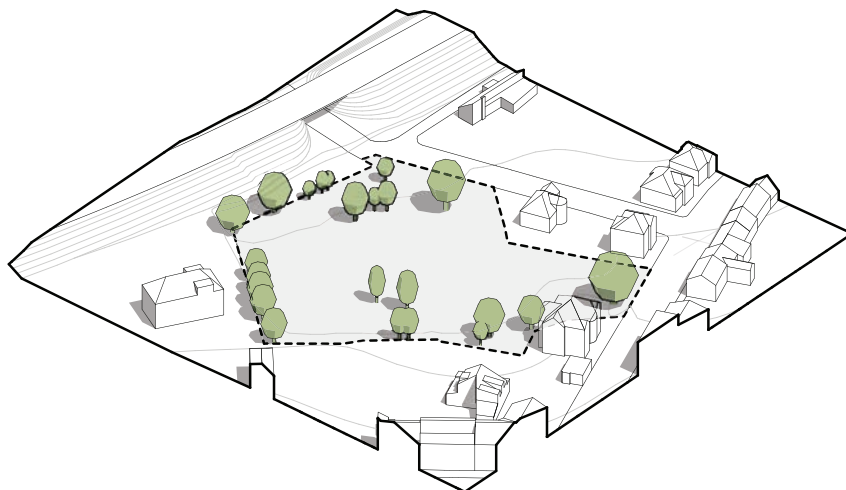
Pro minimalizaci primární energie je jako zdroj tepla instalované tepelné čerpadlo na principu země – voda. Dostatečně velká plocha pod volnou loukou bez stromů je využita pro plošný kolektor.

Výpočet energetických bilancí dále uvažuje vnitřní teplotu 20 – 26°C a započítává vnitřní zisky při typickém provozu mateřské školy. Výslední bilance tak vychází na 14,95 kWh / m²A. Celková energie vychází 55 kWh / m²A. V případě využití zdrojů energií ze sítě by hodnota primární energie přesáhla stanovený limit 120 kWh / m²A pro pasivní domy. V případě instalace tepelného čerpadla je ale limit možné bez problému dosáhnout. Dalším snížením hodnoty primární energie by pak byla případná instalace fotovoltaických panelů na střechu objektu.

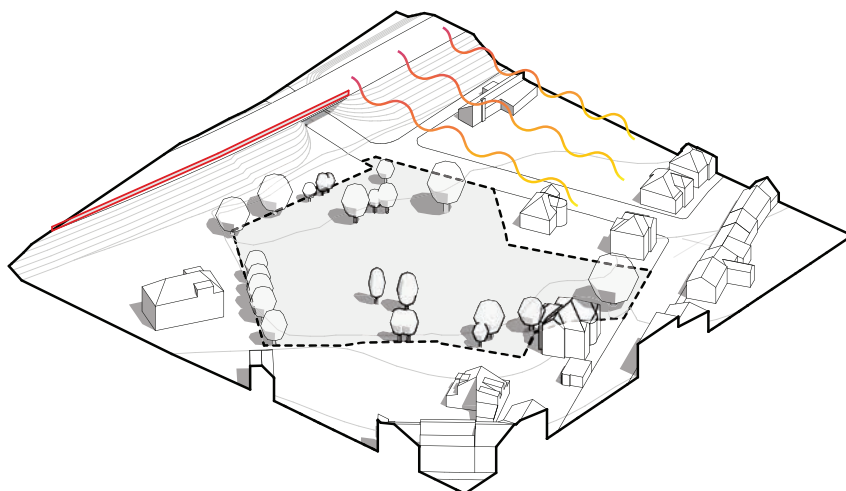
1. Vstup na pozemek z ulice Sportovní



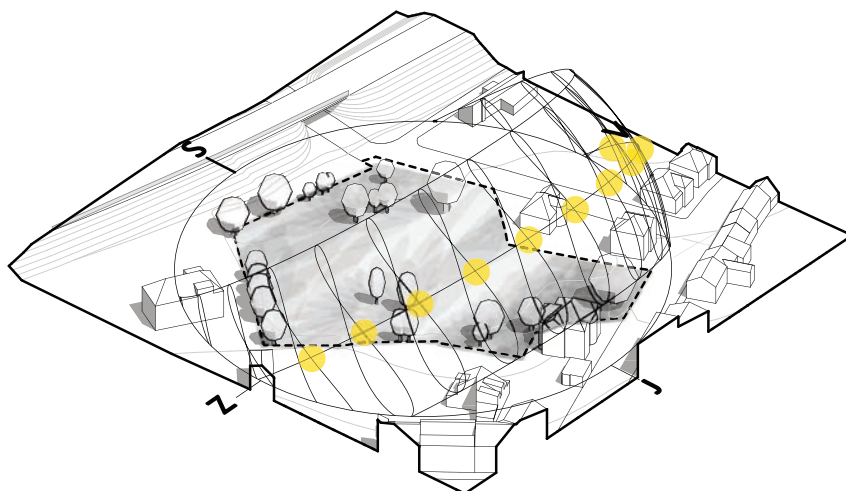
2. Snaha o maximální zachování vzrostlých stromů na pozemku



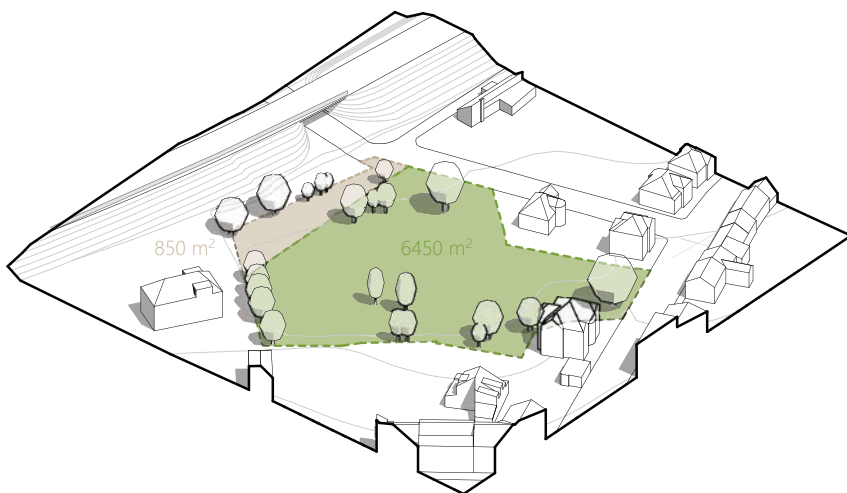
3. Odstínění hluku ze železniční tratě instalací protihlukové zídky na valu tratě výšky cca 1 m



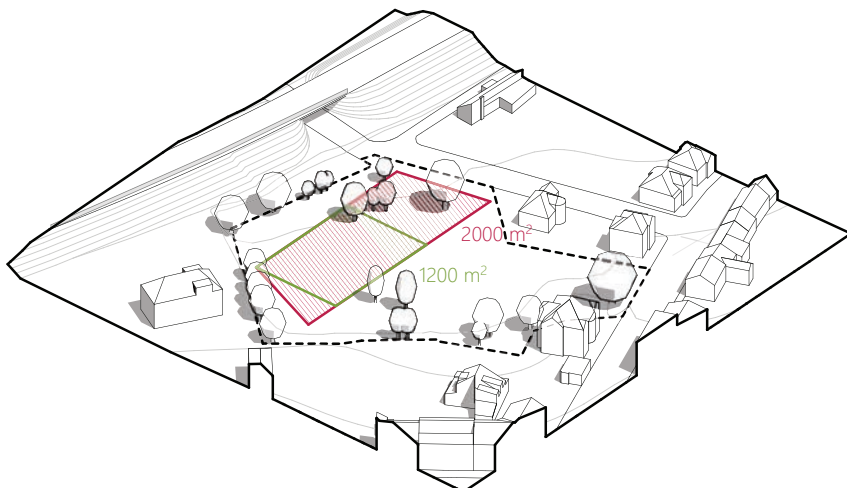
4. Analýza osvětlení pozemku - umístění hmoty stavby v severní části pozemku pro dostatečné oslunění zahrady



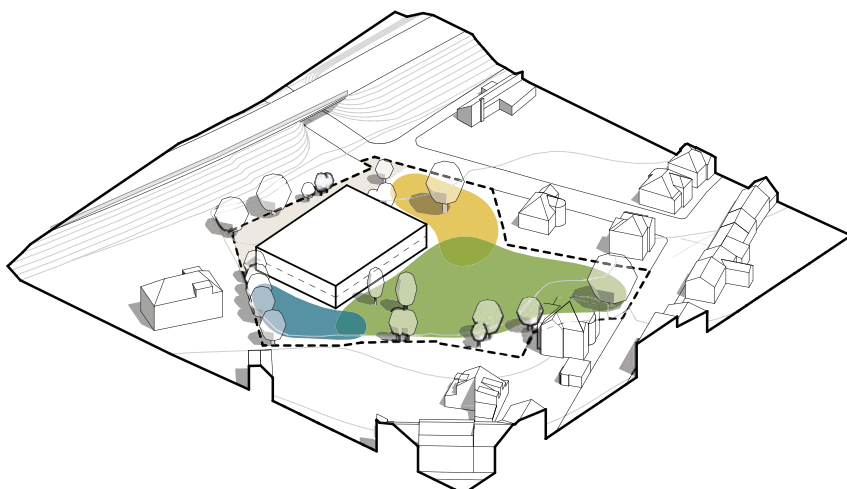
5. Rozdělení pozemku na veřejnou část se vstupem a parkováním a soukromou a bezpečnou zahradu pro pobyt dětí



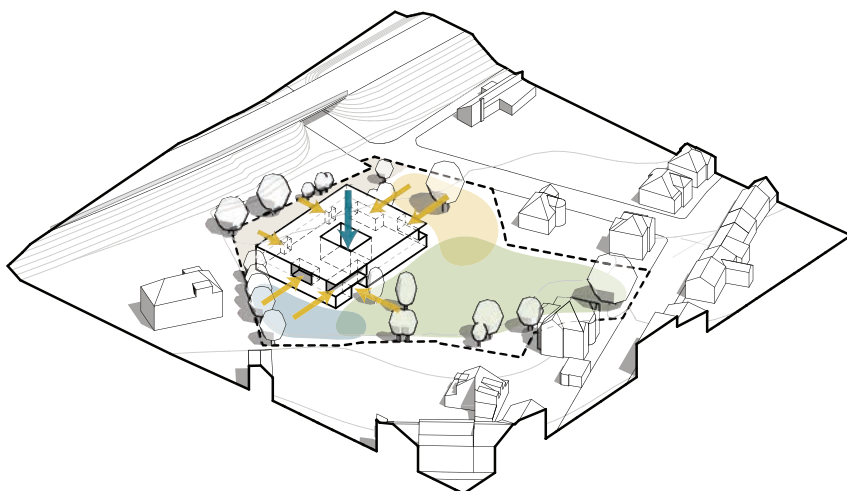
6. Minimalizace zastavěné plochy zvolením 2-patrové varianty



7. Umístění hmoty na hranu veřejné a soukromé plochy pozemku, rozčlenění zahrady na tři propojené části



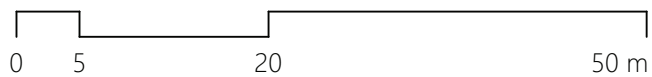
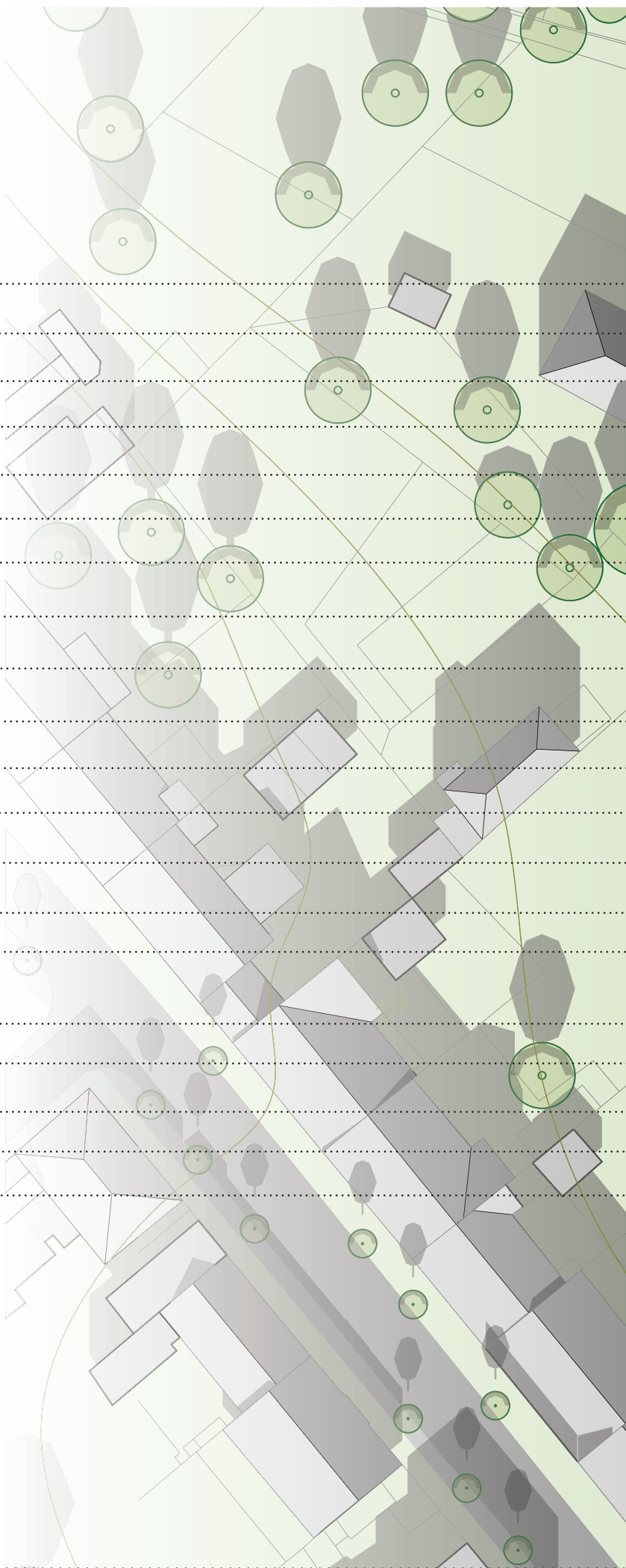
8. Prosvětlení hmoty atriem, zapuštění teras a vchodů







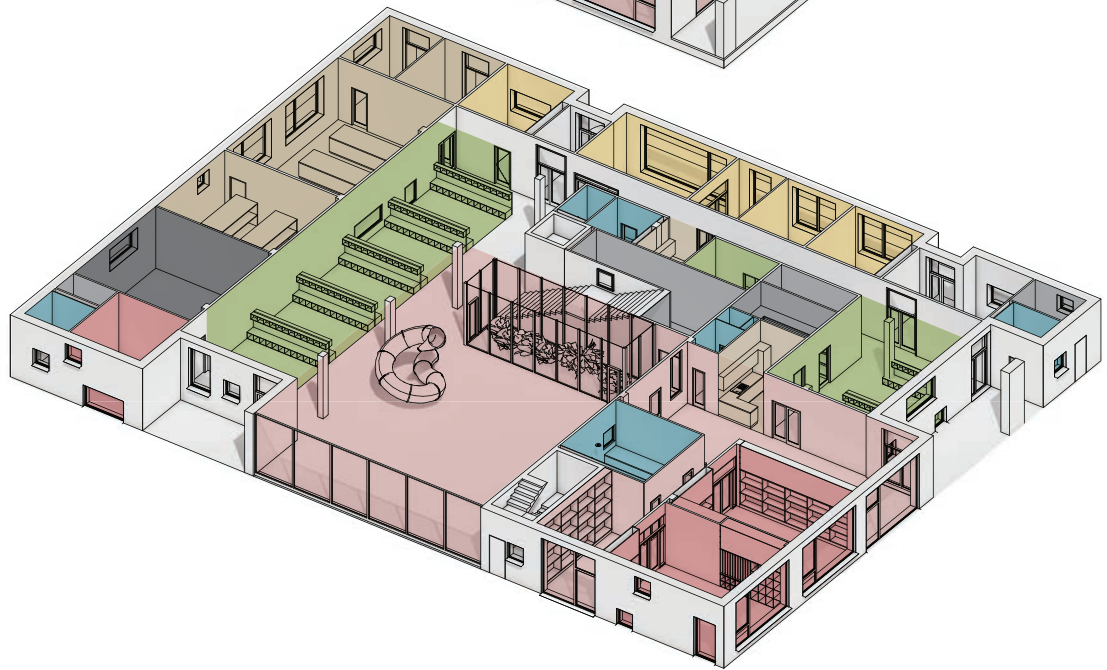
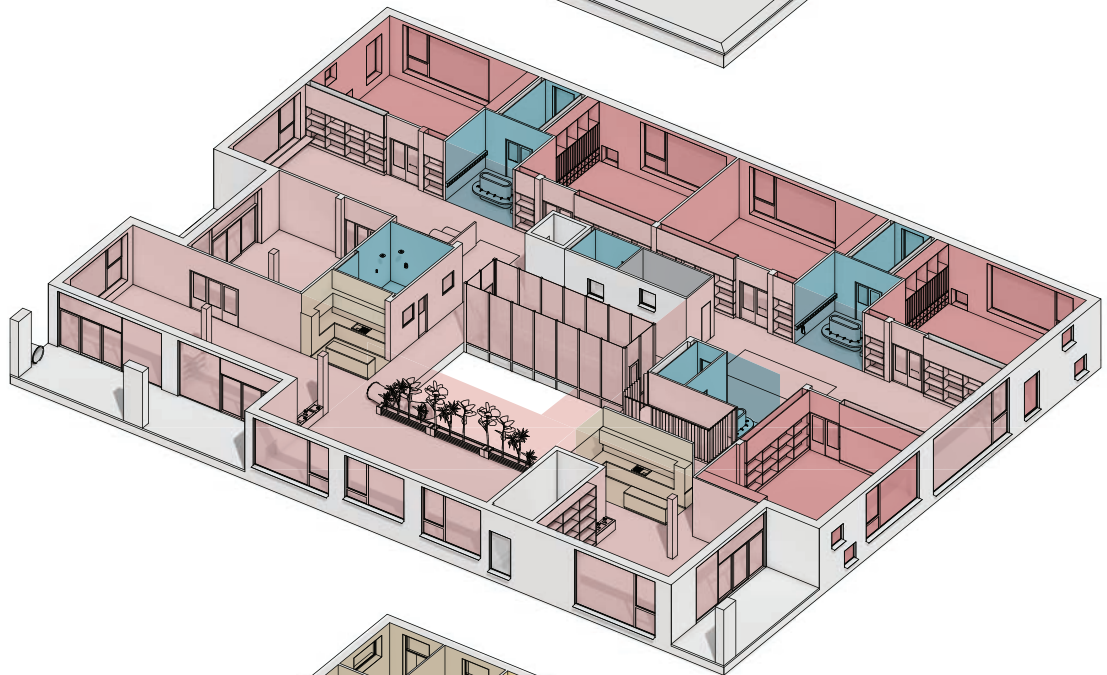
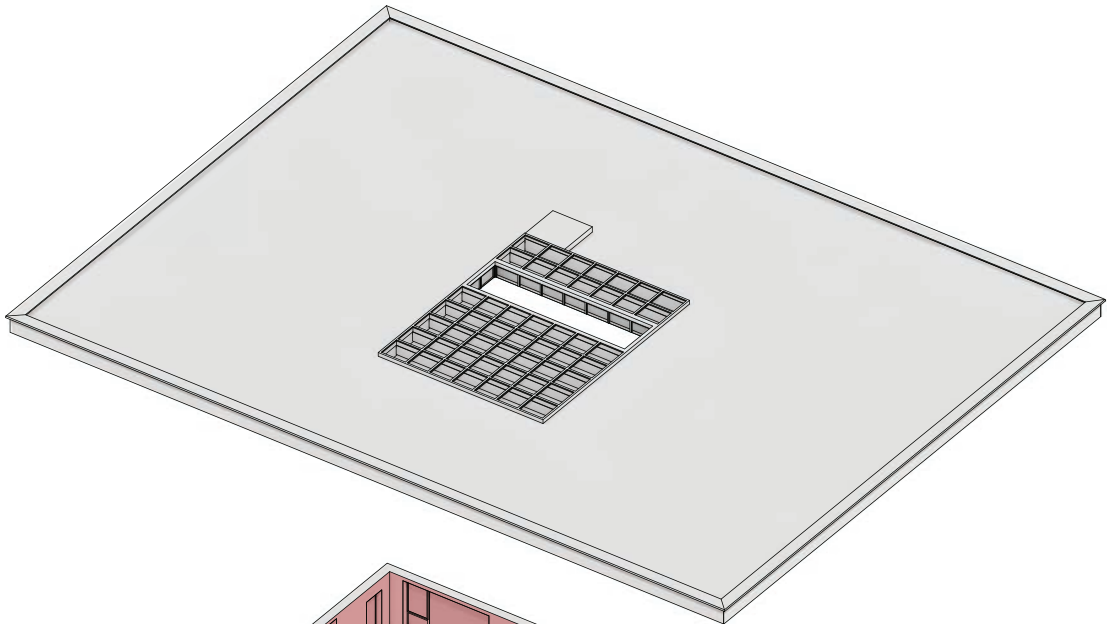
- Parkování
- Přístřešek pro kola
- Zásobování
- Zelená extenzivní střecha
- Dřevěná špalíková dlažba
- Houpačky
- Lávka do 2.NP jako úniková cesta
- Akumulační jezírko jako prvek hřiště
- Skluzavka z 2.NP
- Ochoz na stromě - lávka do 2.NP
- Živé vrbové bludiště
- Volná louka
- Mlatové stezky
- Pěstování
- Letní altán
- Pískoviště zapuštěné do země
- Zakopané trampolíny
- Skluzavky
- Kopeček - využití vytěžené zeminy
- Lezecké prvky





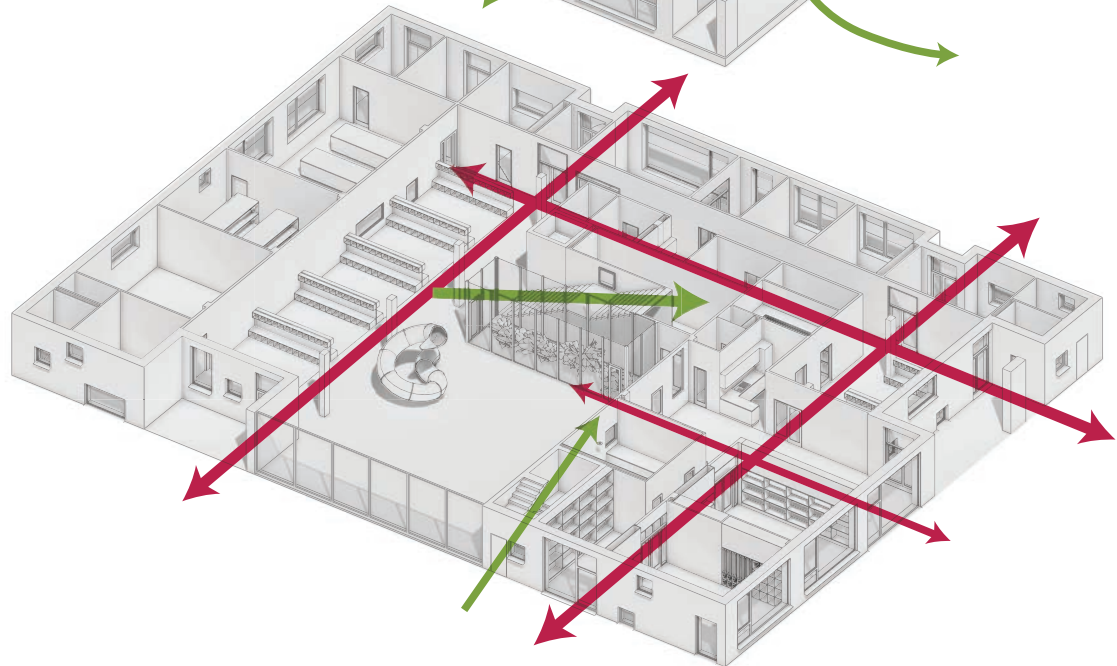
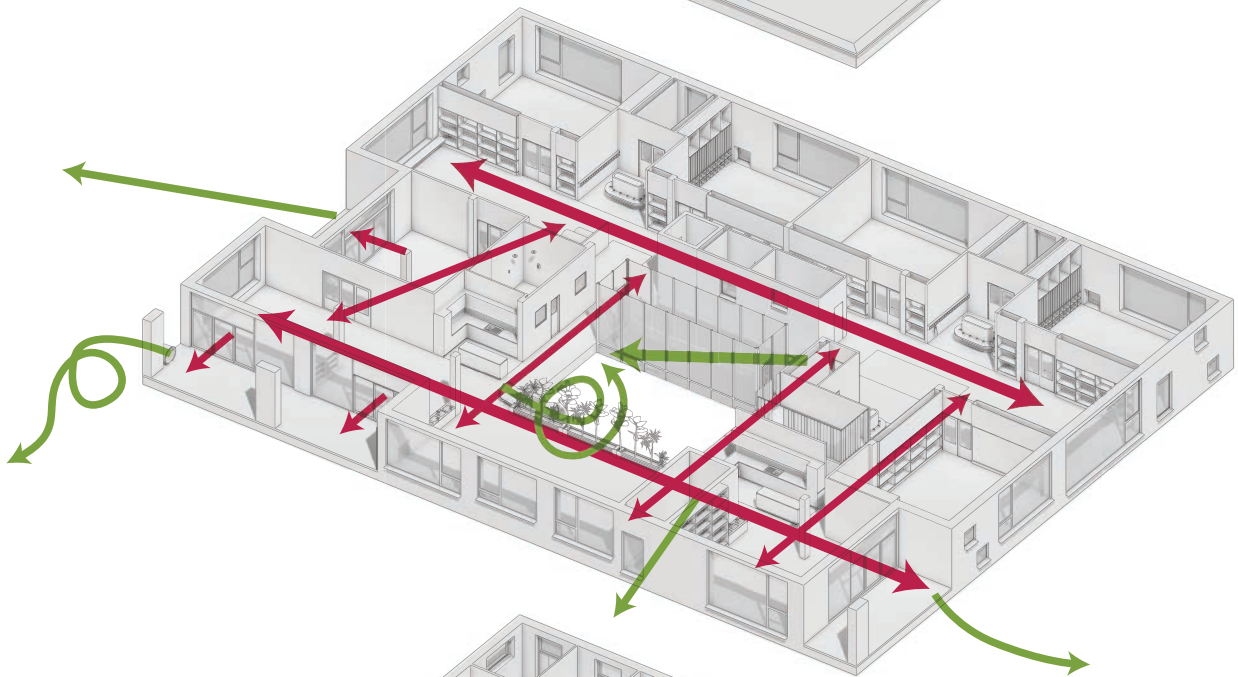
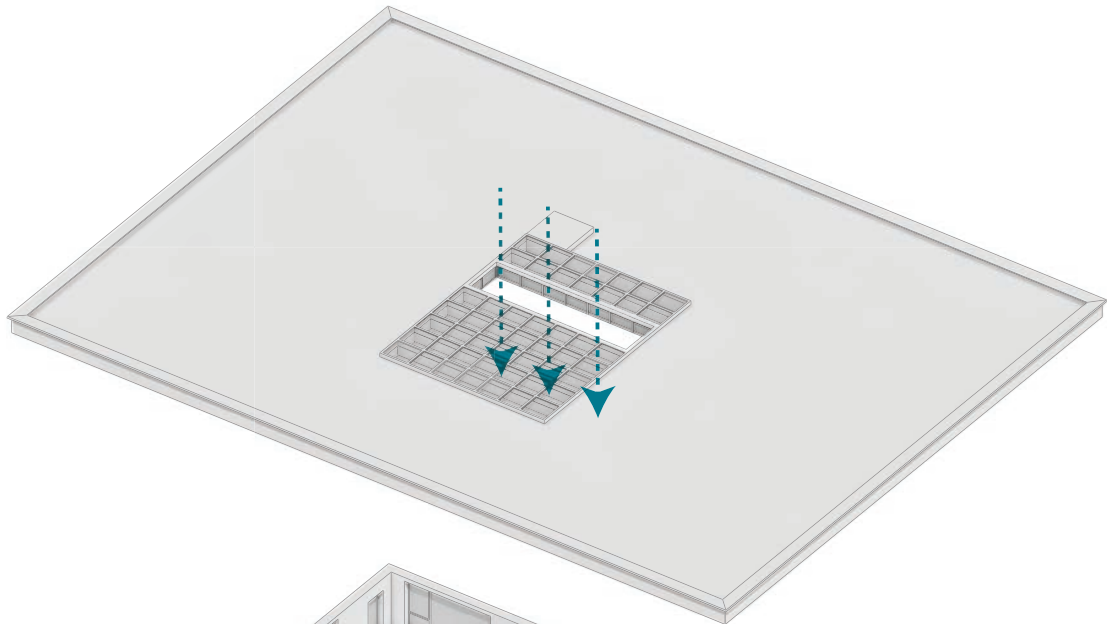






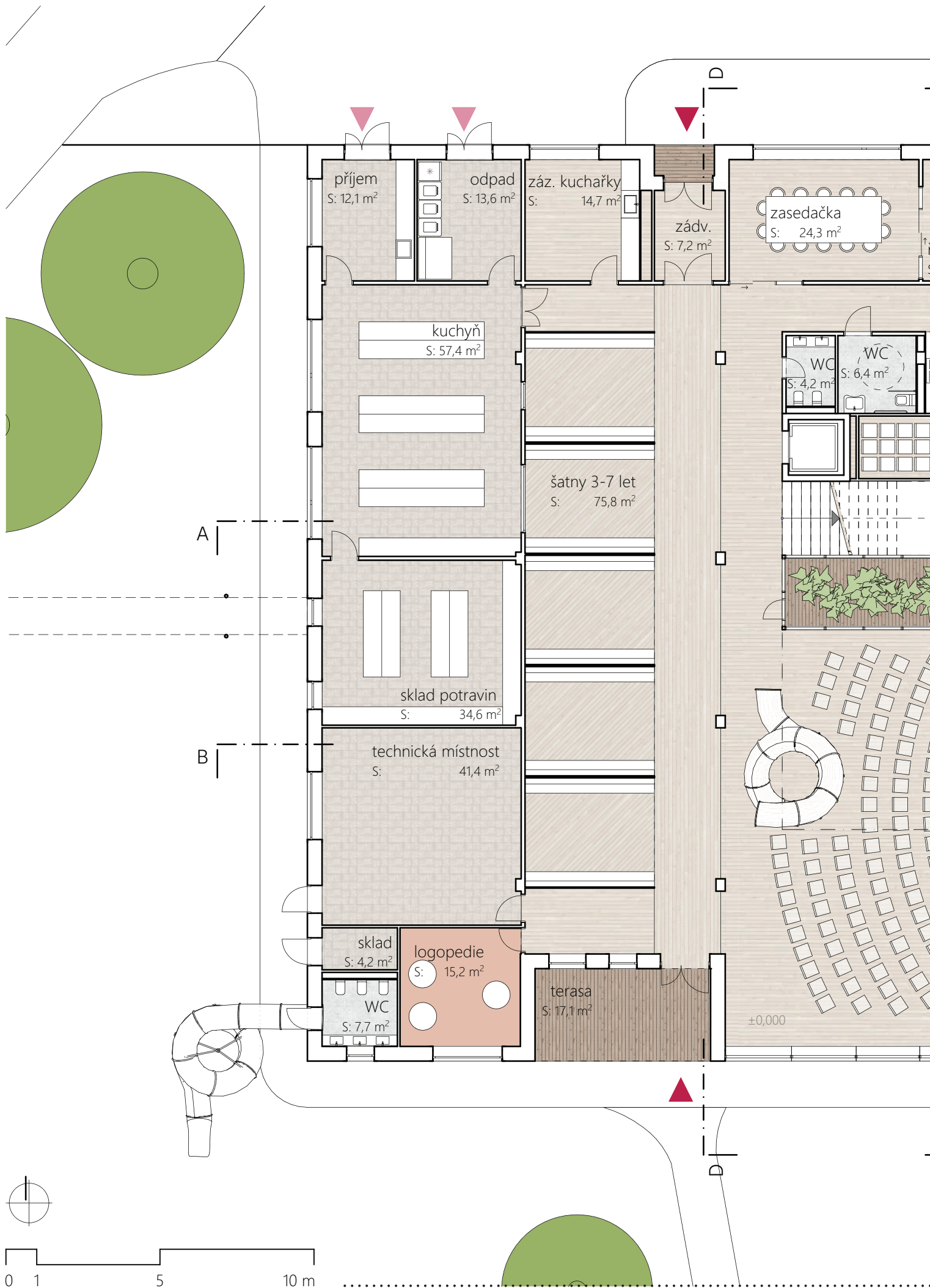


- pobytový prostor dětí
- kanceláře
- šatny
- hygienické zázemí
- kuchyň
- provozní zázemí

..... FUNKČNÍ SCHEMA



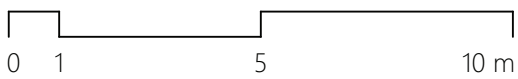
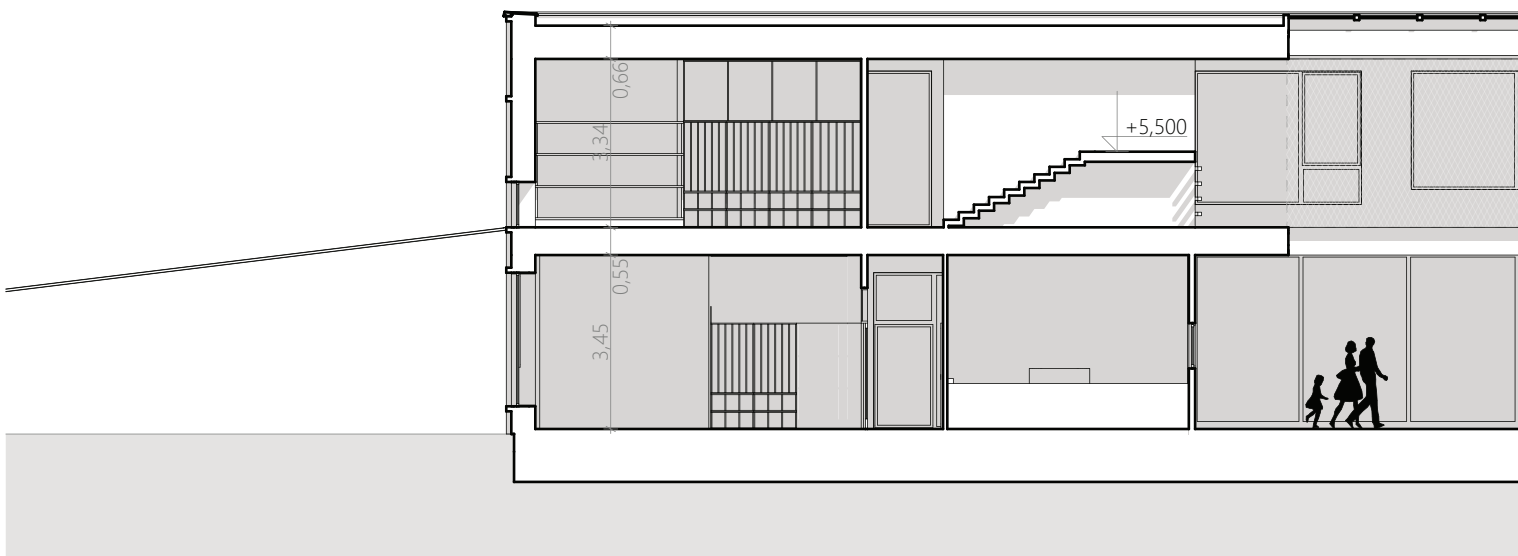
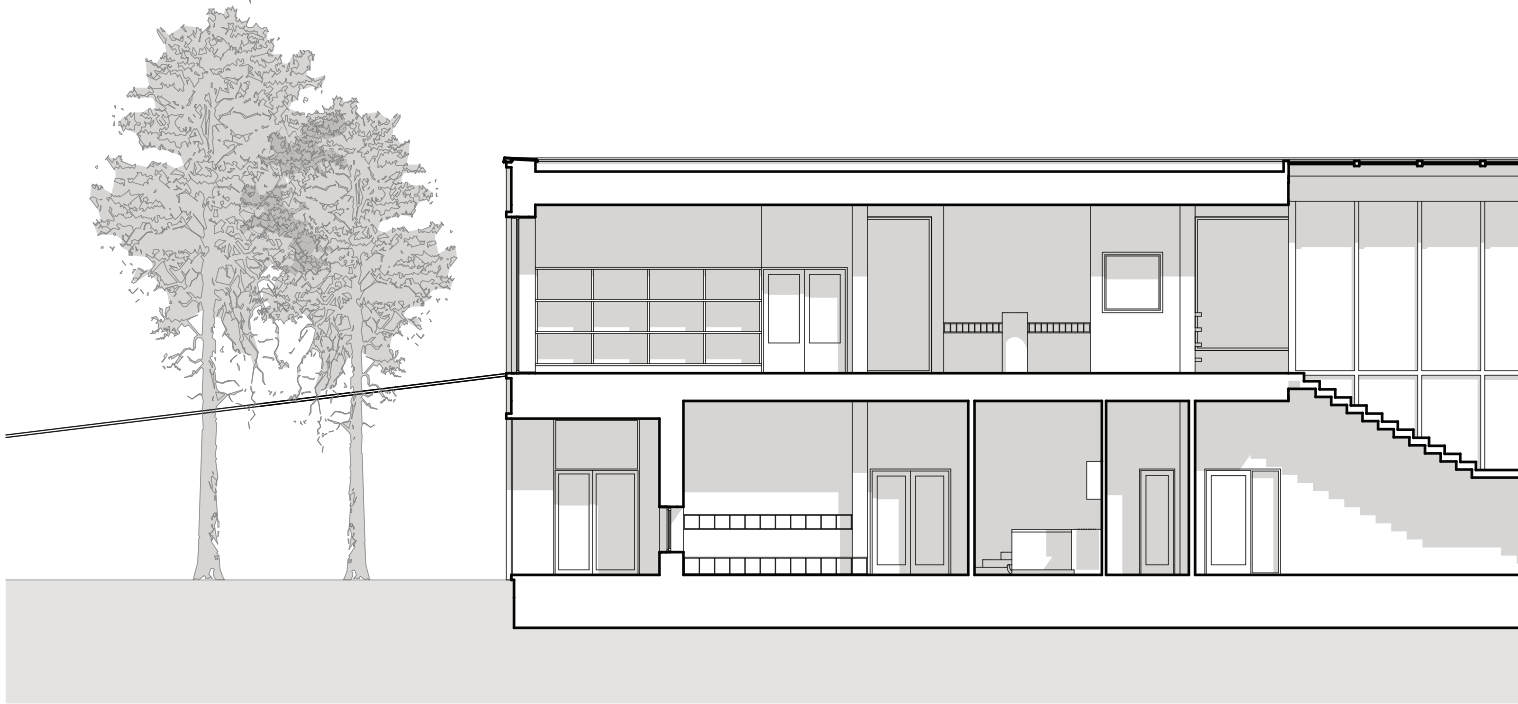
 horizontální komunikace
 vertikální komunikace

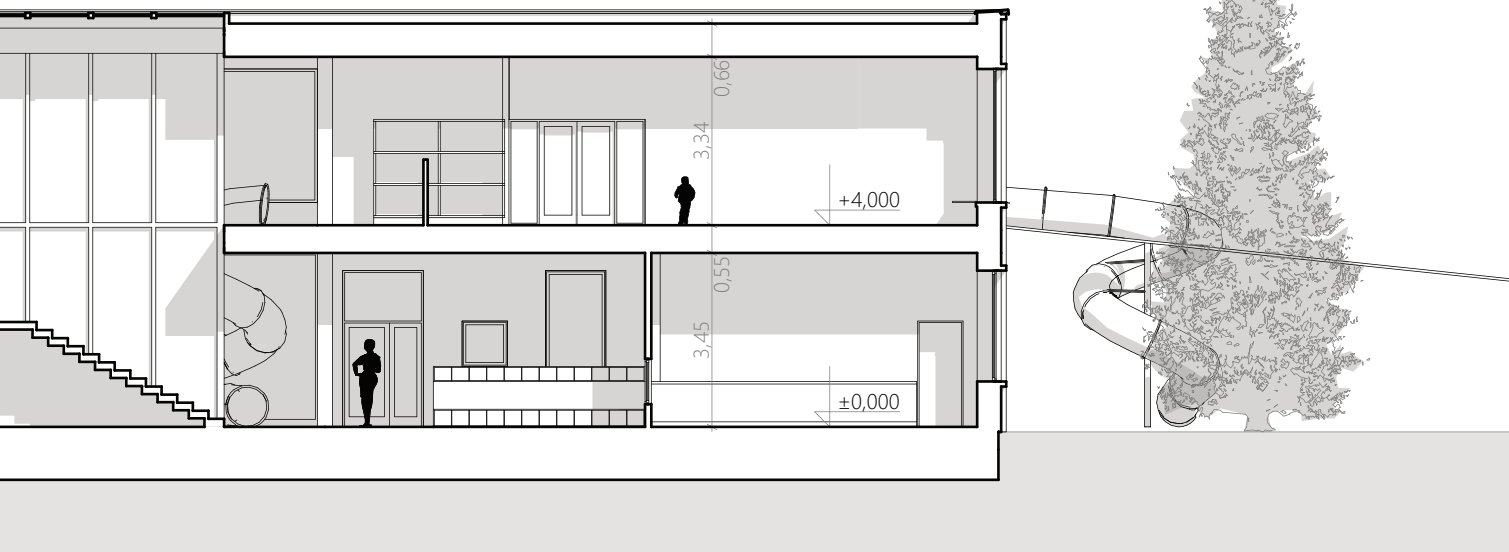




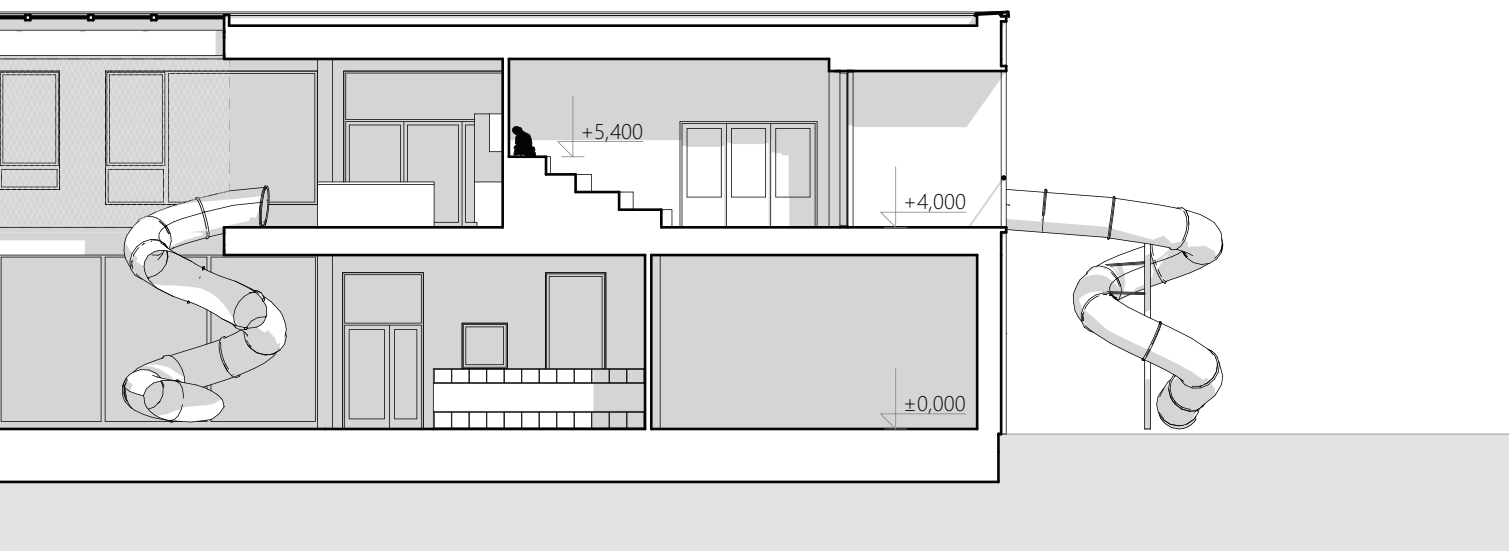




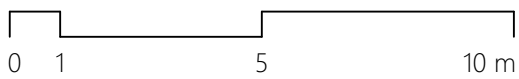




A-A



B-B

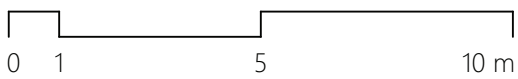
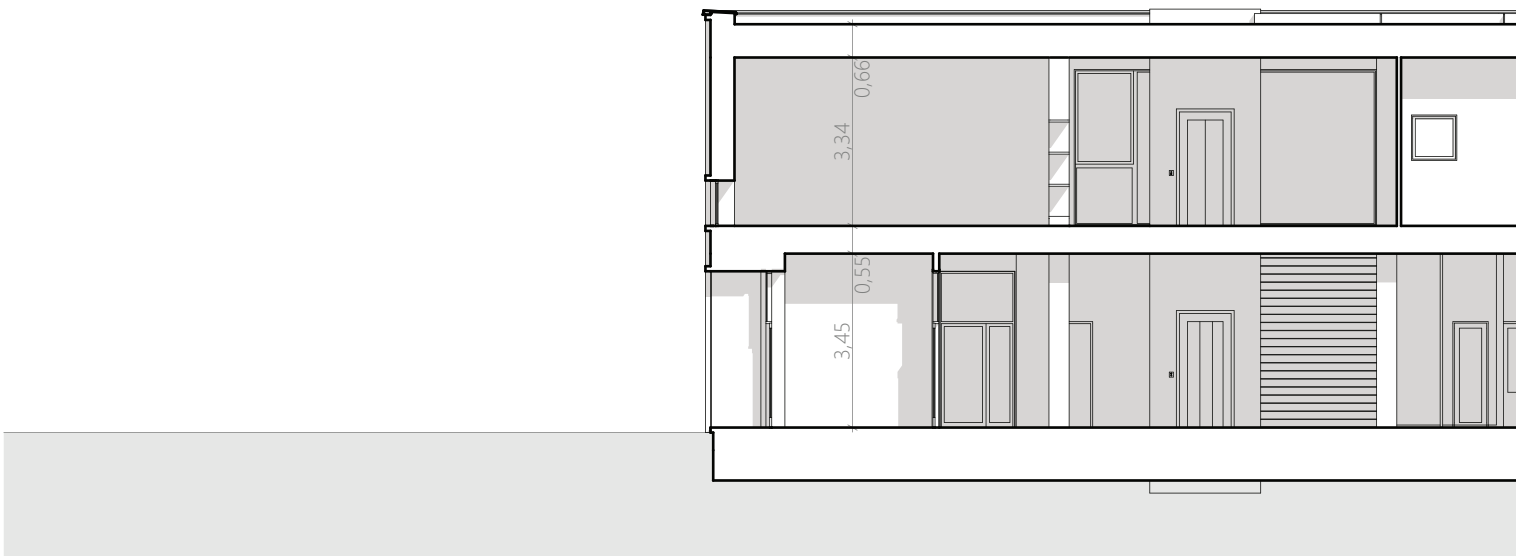
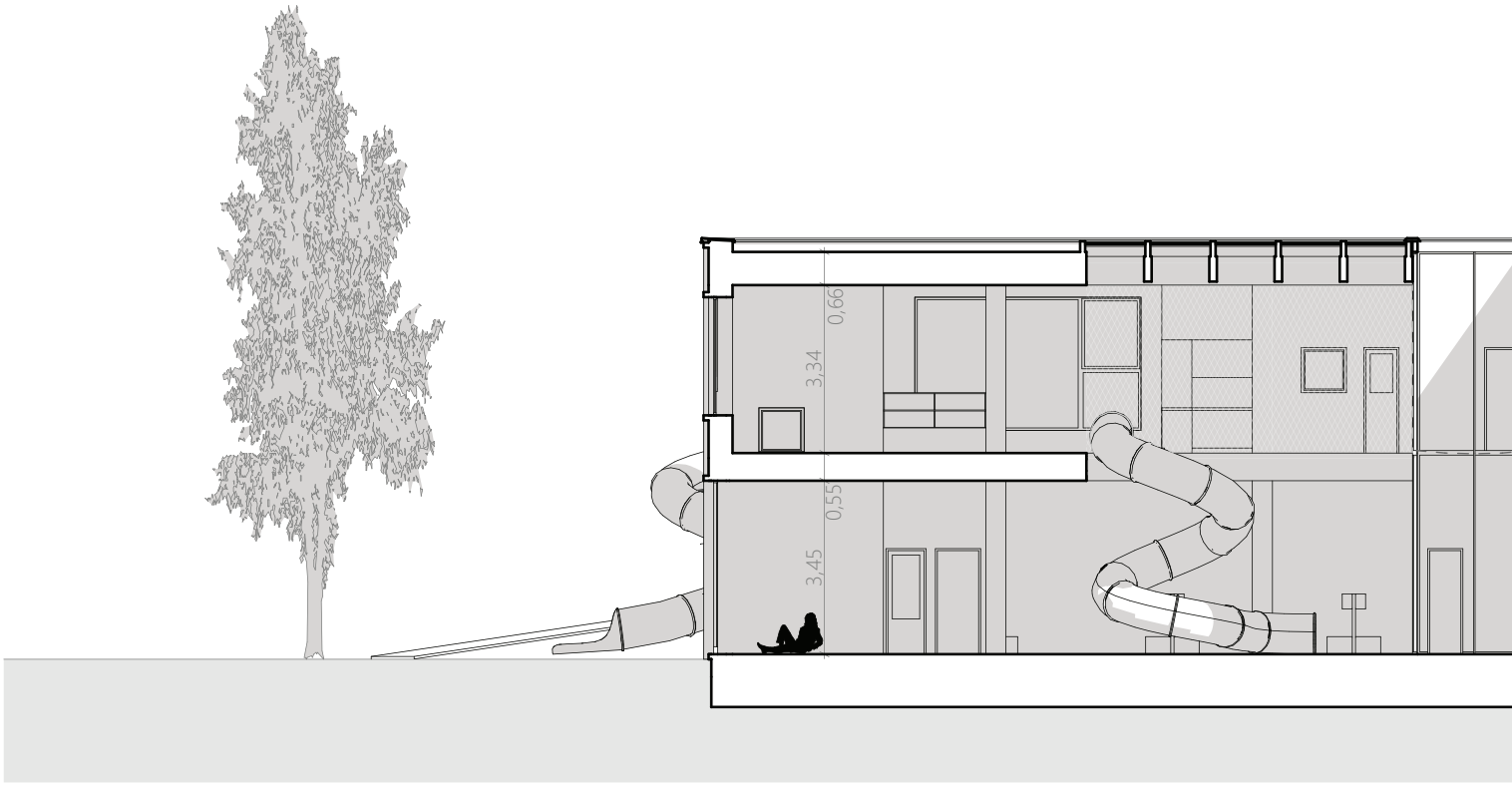




J

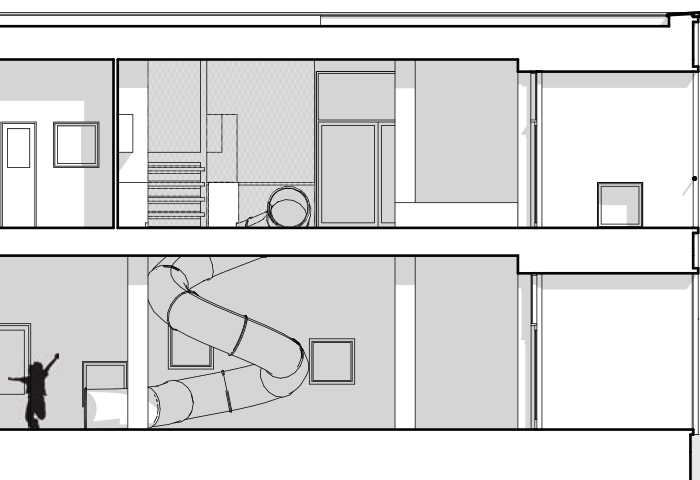


S



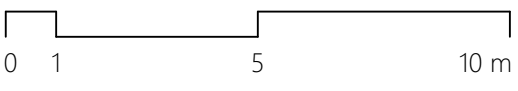
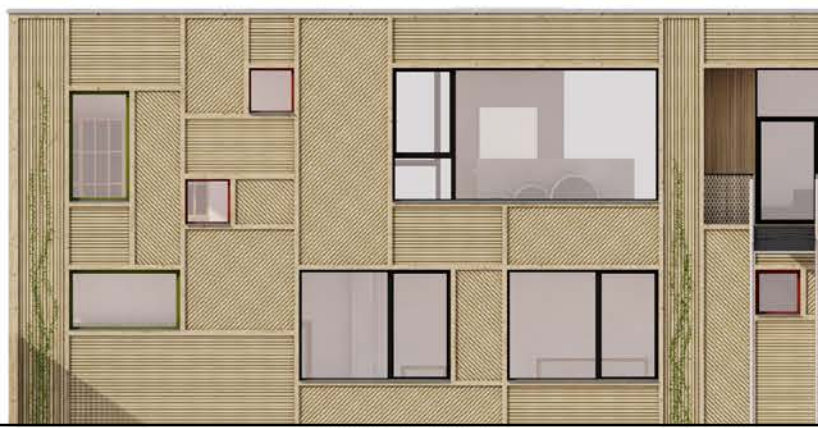


C-C



D-D



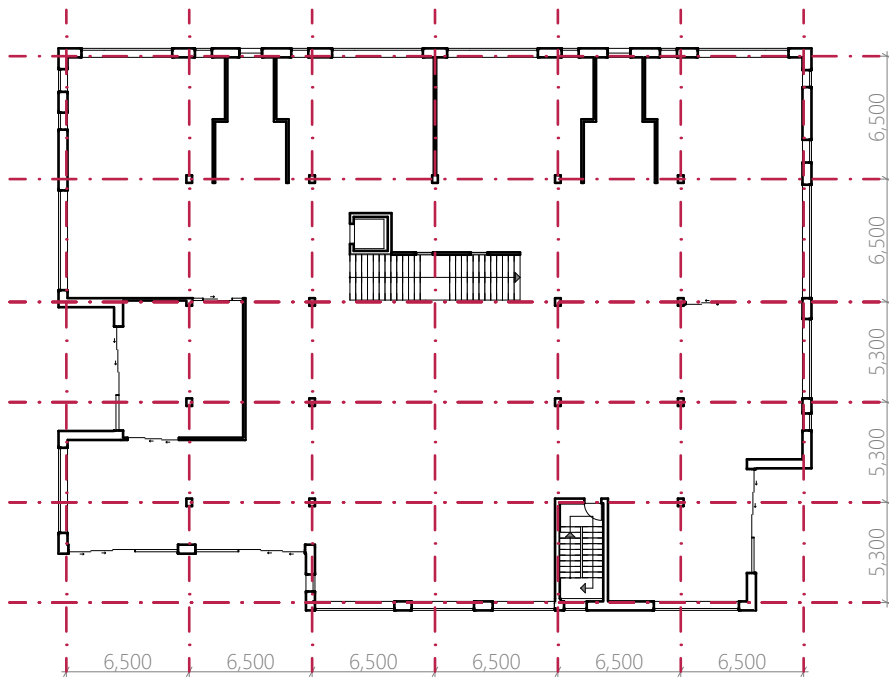
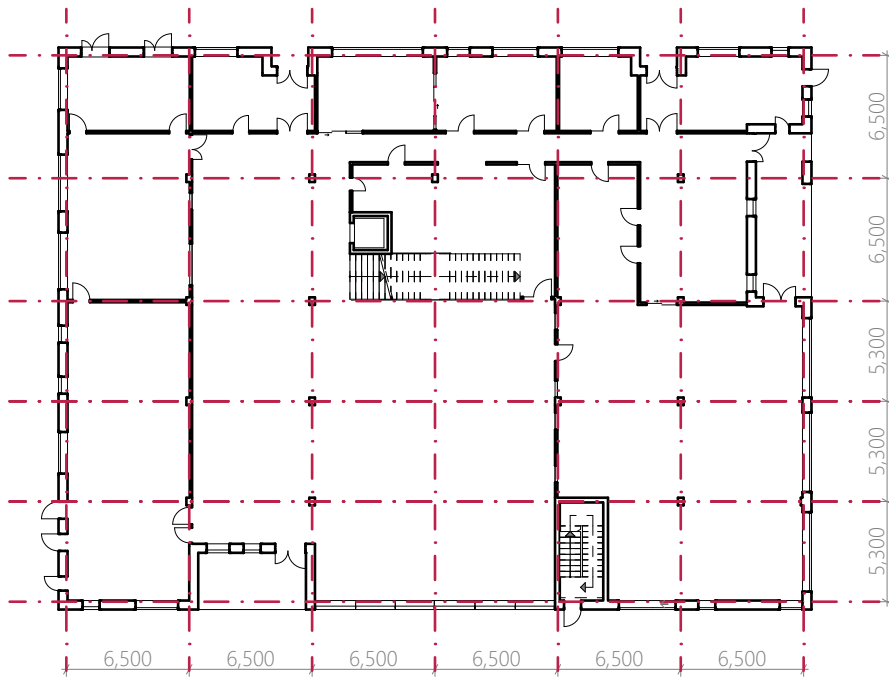


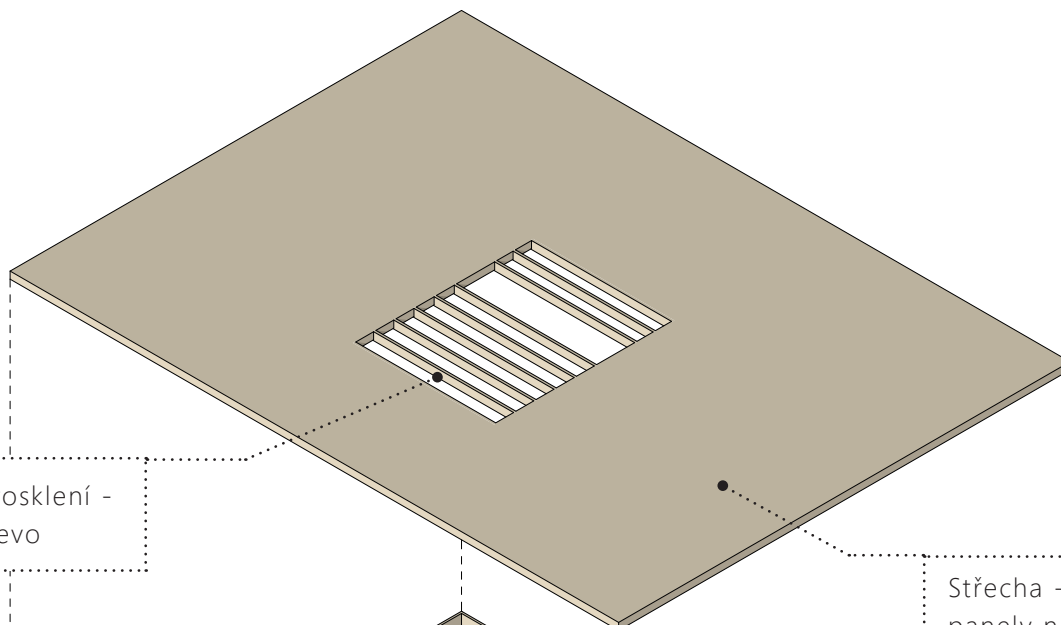


V



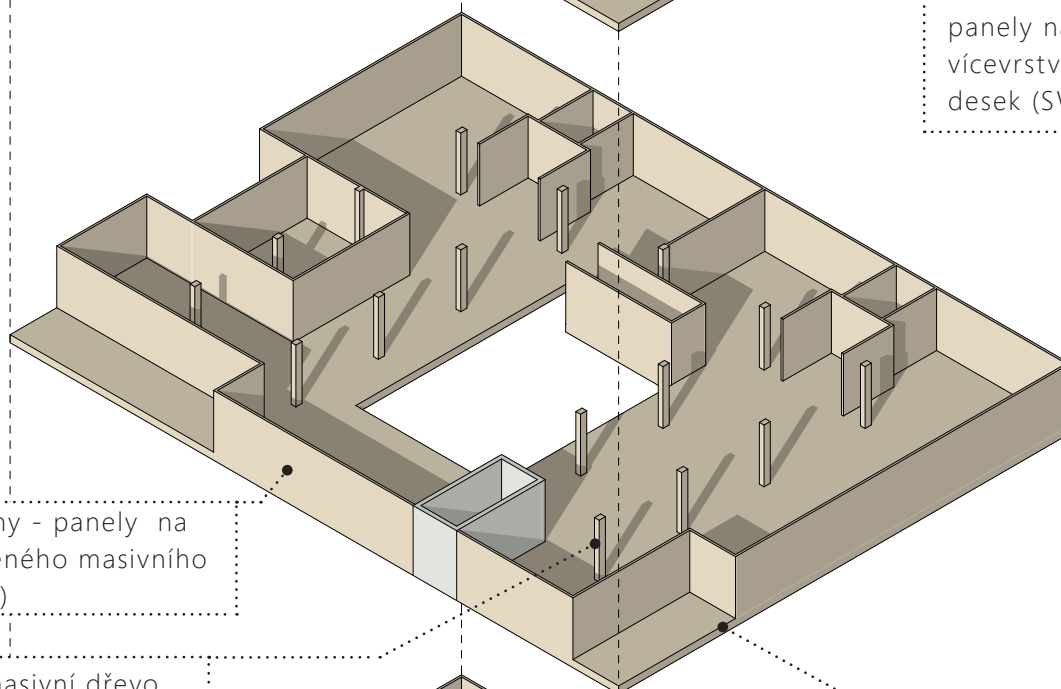
Z





Nosníky prosklení -
masivní dřevo

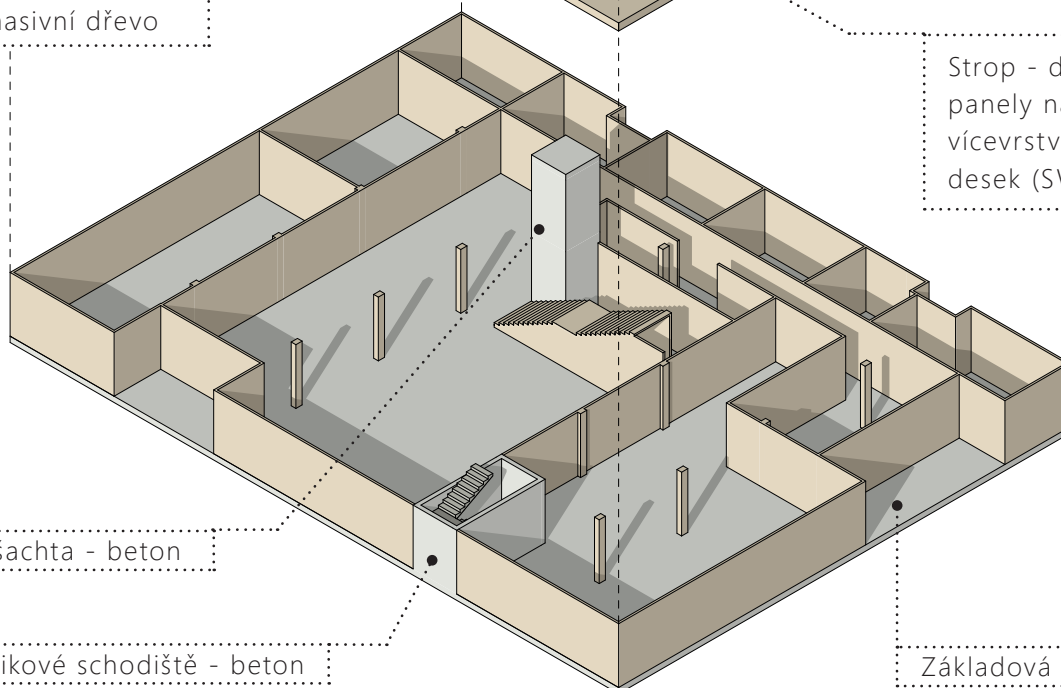
Střecha - duté žebrové
panely na bázi
vícevrstvých masivních
desek (SWP)



Nosné stěny - panely na
bázi vrstveného masivního
dřeva (CLT)

Sloupy - masivní dřevo

Strop - duté žebrové
panely na bázi
vícevrstvých masivních
desek (SWP)



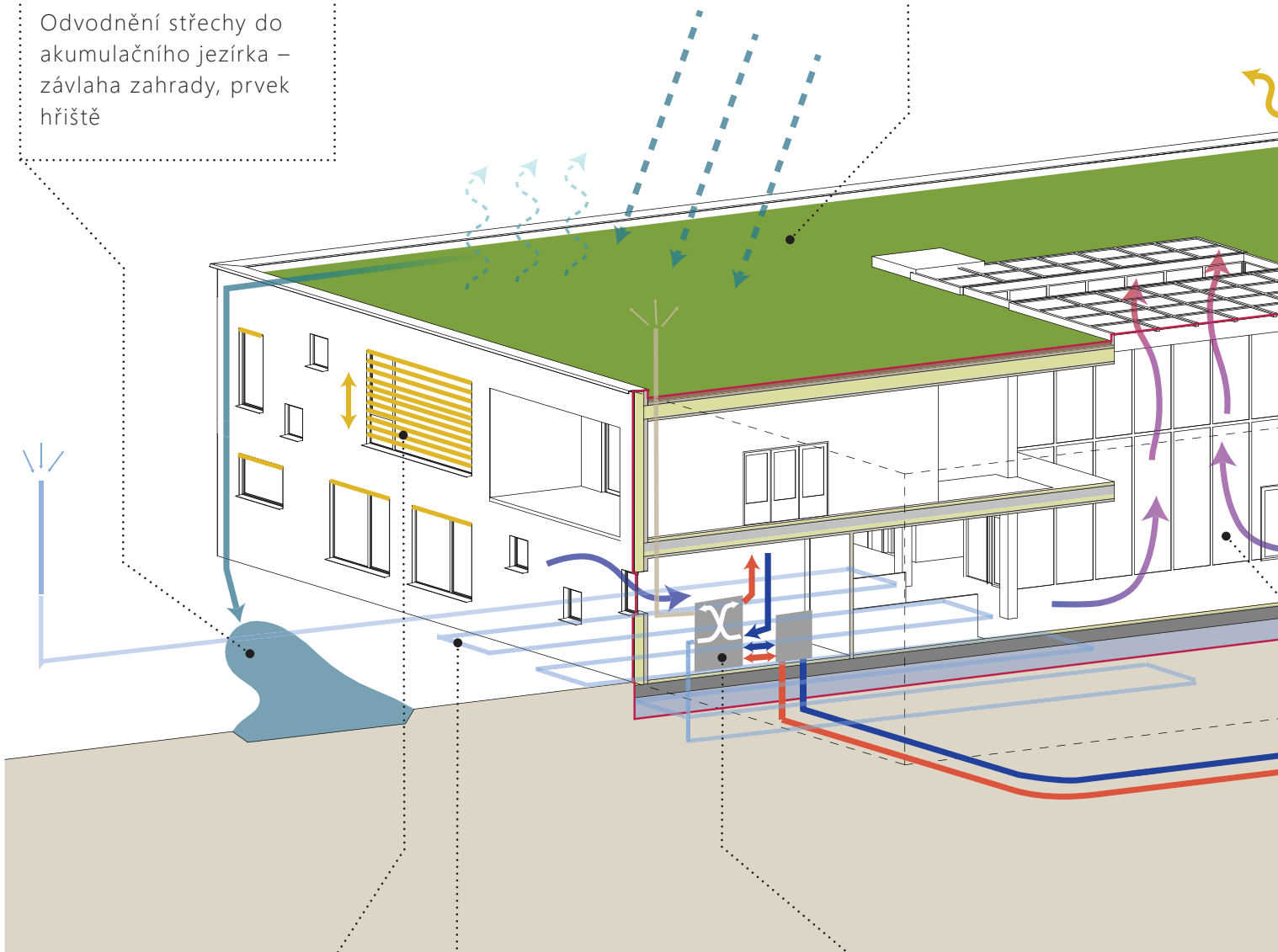
Výtahová šachta - beton

Požární únikové schodiště - beton

Základová deska - beton

Extenzivní zelená střecha
akumuluje přibližně 50% srážkové
vody a odpařuje ji zpět do
prostředí

Odvodnění střechy do
akumulačního jezírka –
závlaha zahrady, prvek
hřiště



Exteriérové žaluzie
- řízený systém
pro minimalizaci
nežádoucích tepelných
zisků

Zemní výměník tepla -
úprava teploty vzduchu
vstupující do VZT jednotky
na teplotu pod zemí

Rekuperační VZT
jednotka, účinnost
85%

Zelená střecha nesálá teplo,
nepřispívá tak k vytváření
tepelných ostrovů nad
urbanizovanými plochami

Tepelně izolační neprůvzdušná obálka
naplňující požadavky pro pasivní stavby.
Součinitel prostupu tepla: podlaha na
terénu a obvodové stěny 0,12 W/m²K,
střecha 0,10 W/m²K, U_w okna 0,7 W/m²K

Stěny, strop a střecha ze stavebního
systému CLT (velkoformátové
komponenty z křížem vrstveného
masivního dřeva), dřevěné sloupy

Chlazení pomocí řízeného
přirozeného nočního
provětrávání přes atrium

Tepelné čerpadlo země
– voda, plošný kolektor,
topný faktor 3-5

Akumulační základová betonová
deska vyrovnávající teplotní změny
na tepelné izolaci z pěnoskla (100%
recyklát)









.....

.....

BELTZIG, Güngter. *Kindergarten Architecture*. Barcelona: Loft, 2001

PAVLÍČEK, Jiří. *Architectural Optimization Tool for Sustainable Design*. A thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy. Praha, 2017. ČVUT, FA

STÝBLO, Zbyšek. *Nauka o stavbách, Školské stavby*. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2010, ISBN 978-80-01-04510-7

Institut für internationale Architektur - Dokumentation GmbH & Co. KG, Munich. *DETAIL, Review of Architecture Vol. 2, 2016, Timber Construction*

Institut für internationale Architektur - Dokumentation GmbH & Co. KG, Munich. *DETAILGreen 02/14, Detail Special Edition*

Institut für internationale Architektur - Dokumentation GmbH & Co. KG, Munich. *DETAIL, Review of Architecture Vol. 4, 2016, Lighting and Interiors*

<http://www.pasivnidomy.cz/co-je-pasivni-dum/t2>

<https://www.novatop-system.cz/produkty/elements-pro-stropy-a-strechy/>

<http://www.msletadylko.cz/>

https://www.mzp.cz/cz/udrzitelny_rozvoj

<https://www.tzb-info.cz/>

<http://www.cuzk.cz/>

<https://www.google.cz/maps>

<https://sk.mapy.cz>

<http://oldmaps.geolab.cz>

<http://staremapy.georeferencer.cz>

.....

.....

Děkuji vedoucím mé diplomové práce Henrimu Achtenovi a Jiřímu Pavlíčkovi za cenné postřehy k návrhu a čas, který mi věnovali.

Poděkování patří i dalším lidem, kteří ochotně přispěli svou konzultací k projektu, a to:

Daniela Bošová (požární bezpečnost)

Elmar Hess (statika)

Kamil Staněk (konstrukční řešení)

Barbora Loudová Stralczynská (předškolní pedagogika)

Zbyšek Stýblo (problematika navrhování mateřských škol)

Martin Vonka (udržitelné principy)

Jaroslav Vychytil (akustika prostředí)

Jiřina Zumrová (současný stav MŠ a požadavky vedení na novou budovu)

Děkuji rodičům za umožnění studia a podporu po celou jeho dobu.

Děkuji příteli za neustálou oporu.

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury

2/ ZADÁNÍ diplomové práce

Mgr. program navazující

jméno a příjmení: Lucia Cyprianová
 datum narození: 15. 1. 1993
 akademický rok / semestr: 2017 / 2018 letní semestr
 obor: Architektura
 ústav: 15116 Ústav modelového projektování
 vedoucí diplomové práce: prof. Dr. Henri Hubertus Achten
 téma diplomové práce: Udržitelná mateřská škola Český Brod

zadání diplomové práce:1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

Zadáním diplomního projektu je návrh mateřské školy v Českém Brodě na ulici Kollárova. Stavba nové budovy mateřské školy na pozemku stávající mateřské školy Letadýlko je záměrem města Český Brod, jelikož stávající objekt již nespĺňuje základní technické a provozní požadavky a je určen k demolici.

Cílem projektu je návrh novostavby mateřské školy pro děti ve věku 2–6 let, který prověří možnosti inovativního a komplexního řešení zahrnujícího tři hlavní aspekty:

1. Harmonický výchovně-vzdělávací prostor s důrazem na rozmanitost a variabilitu
2. Zahrada jako nejdůležitější pobytový prostor plný podnětů k zdravému tělesnému, psychickému a duševnímu vývoji dětí
3. Udržitelnost projektu ve smyslu posouzení a minimalizování negativního vlivu stavby na životní prostředí po celou dobu životního cyklu budovy. Součástí je energetická efektivita, zadržování a využívání vody na pozemku a zdravé vnitřní prostředí budovy.

2/ stavební program

Mateřská škola bude dimenzována na kapacitu 150 dětí v 6 třídách. Součástí návrhu bude řešení zahrady.

3/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítka zpracování

Průvodní zpráva
 Situace širších vztahů 1:10000 / 1:5000
 Situace včetně zahradních úprav 1:500
 Půdorys (-y) 1:200 / 1:250
 Charakteristické řezy a pohledy 1:200 / 1:250
 Charakteristické vizualizace

Uvedená měřítka a výstupy se dle vývoje diplomní práce mohou změnit.

4/ seznam dalších dohodnutých částí projektu (model)

Portfolio diplomního projektu (2ks)
 Model v měřítku 1:200 / 1:250 / 1:500 / 1:750
 Poster
 CD (2ks)

Datum a podpis studenta 22.2.2018 *Lucia Cyprianová*

Datum a podpis vedoucího DP 22.2.2018 *Henri Hubertus Achten*

Datum a podpis děkana FA ČVUT

Kl. L. Kolář

441

registrováno studijním oddělením dne

kl. l. kolář

[Signature]

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE	
FAKULTA ARCHITEKTURY	
AUTOR, DIPLOMANT: Lucia Cyprianová AR 2017/2018, LS NÁZEV DIPLOMOVÉ PRÁCE: (ČJ) UDRŽITELNÁ MATEŘSKÁ ŠKOLA V ČESKÉM BRODĚ (AJ) SUSTAINABLE KINDERGARTEN IN CESKY BROD JAZYK PRÁCE:	
Vedoucí práce:	Prof. Dr. Henri Achten Ústav: 15116 Ústav modelového projektování
Oponent práce:	
Klíčová slova (česká):	Děti, mateřská škola, zahrada, udržitelnost, dřevostavba
Anotace (česká):	Předmětem diplomové práce je návrh budovy mateřské školy ve městě Český Brod pro 144 dětí v 5 regulérních třídách a 2 třídách pro děti ve věku 2–3 let. Stavební program vychází z reálného záměru města pro daný pozemek. Součástí návrhu je řešení zahrady. Důležitým aspektem projektu jsou zásady udržitelnosti.
Anotace (anglická):	The subject of the diploma thesis is the design of a kindergarten in Cesky Brod. The kindergarten has a capacity of 144 children in 5 regular classes and 2 classes for children aged 2–3 years. The building program is built upon the towns intention to have a new kindergarten constructed on the specific site. Included in the program is the design of the garden. An important aspect of the project is the sustainability principals employed in the design.

Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s „Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.“

V Praze dne

podpis autora-diplomanta

Tento dokument je nedílnou a povinnou součástí diplomové práce / portfolia a CD.



**FAKULTA
ARCHITEKTURY
ČVUT V PRAZE**