UNIVERZITNÍ MATEŘSKÁ ŠKOLA

Kristýna Hanušová
diplomová práce LS 2018/2019
ateliér Hlaváček - Čeněk

OBSAH

PŘEDMLUVA 9

ANALYTICKÁ ČÁST 11
Základní typologie 12
Požadované parametry 13
Komunikace 14
Legislativa 15
Alternativy MŠ 16
Reference 18
BIPV 22
Základní informace 24
Produkty BIPV 26
Souhrn 27
Reference 28

NÁVRH 31

ZDROJE 83

DOKUMENTY 87

PODĚKOVÁNÍ 91

Mateřské i základní školy vytvářejí prostředí, které v útlém věku dětí významně ovlivňuje kvalitu jejich vývoje současně se schopností práce a komunikace.

Malé děti nemohou vyjádřit svůj názor na prostředí školek, přitom jsou v něm podstatnou část svého dětství vychovávány, tudíž je stěžejní, aby se zde cítily dobře. Z mnoha důvodů se v České republice při návrhu předškolních zařízení pokládá důraz zejména na kapacitní a ekonomické aspekty. Přitom se jedná o zařízení, která mají velký vliv na výchovu a utváření charakteru další generaci společnosti. Kvalita těchto zařízení může mít tudíž významný dopad na naší vlastní budoucnost.

Předškolní a raný školní věk jsou pro děti rozhodujícím pro formování identity a rozvíjením představivosti, kterou by navrhované prostředí mělo dostatečně stimulovat, ale zároveň děti nepřehltit již hotovými nápady. Předškolní a školní zařízení by se měla přizpůsobovat dětem, ne naopak. A měla by dostatečně reflektovat rozdílnou perspektivu vnímání malých dětí a dospělých.

Mateřské školy bývají zejména v zahraničí často spojovány se školami základními. V České republice není tento způsob zatím tolik rozšířen, i přesto, že ostatní stupně bývají v praxi propojovány poměrně běžně. Přitom přechod ze školy mateřské do školy základní je pro děti vzhledem k jejich věku i vzhledem k charakteru obou zařízení, ten nejtěžší.

ANALYTICKÁ ČÁST

ZÁKLADNÍ TYPOLOGIE

Předškolní zařízení i základní školy se řadí ke stavbám základního občanského vybavení. Jedná se o stavby úzce související s bydlením, sloužící k denní potřebě. Vzhledem k nutnosti denní potřeby hrají při jejich navrhování velkou roli docházkové vzdálenosti. Jejích kapacita závisí na velikosti obytného souboru, často bývají spojeny se samotnými bytovými domy, resp. využívají parterů budov. Kromě jeslí, mateřských škol a základních škol do základního občanského vybavení patří ještě budovy zdravotnických zařízení a prodejny potravin.

JESLE

Jeslemi se rozumí péče o děti pod dohledem zdravotnických pracovníků. Je nabízena pro děti od 3 měsíců do 4 let, které jsou zpravidla děleni do čtyř skupin. Na kojence mladší a starší a batolata mladší i starší.

MATEŘSKÁ ŠKOLA

Mateřské školy jsou výuková zařízení pro dětí od 3 do 6 let. Jejich cílem je správný rozvoj dětí předškolního věku. Žáci jsou zde děleni do tříd po 15-20 (u mladších) nebo po 30 (u starších). Každá třída v mateřské škole by měla mít k dispozici pracovnu, hernu (alternativně sloužící jako místnost na spaní), šatny, hygienické místnosti (5 dětí na 1 umyvadlo) a WC bez kabinek. Součástí školky by měla být společná zahrada. Docházková vzdálenost do předškolních zařízení by se měla pohybovat okolo 10 až 15 minut, což u dětí představuje vzdálenost zhruba 400 m.

ZÁKLADNÍ ŠKOLA

Základní školy jsou určeny dětem od 6 do 15 let, kterým mají poskytnout základní vzdělání. Standartně se základní školy zřizují o velikostech 9, 12, 16 nebo 20 tříd. Jedna třída je zpravidla obsazena 30 žáky. K dispozici by dětem měly být učebny, dílny, tělocvična a hřiště, šatny, WC a umývárny a prostory pro stravování. Dalšími nezbytnými součástmi základní školy jsou prostory pro administrativu, tedy ředitelna, sborovna a sekretariát a skladovací a technologické místnosti. Typickými hmotovými koncepty využívanými na návrh škol je monoblok, pavilon či sdružené pavilony.

POŽADOVANÉ PARAMETRY

Pozemek určený pro umístění mateřské školy musí splňovat základní hygienické parametry zejména z hlediska hluku a znečištění ovzduší. Je nutné vyhýbat se blízkosti průmyslových areálů nebo frekventovaných komunikací. Maximální přípustná hluková zátěž je 50dB. Rostliny vysazené na pozemcích školy nesmí být jedovaté a dřeviny musí být umístěny v dostatečné vzdálenosti od fasády budovy. Pozemek mateřské školy musí být vždy oplocen.

Budova školy musí všemi základními rozměry vyhovovat využívání dospělými lidmi. Nábytek a hygienické vybavení musí být ovšem dimenzováno na děti a musí vyhovovat jejich ergonomickým požadavkům.

Mateřské i základní školy musí být zpřístupněny osobám s omezenou schopností pohybu a orientace. V útlém věku je integrace mimořádně důležitá, kromě samotné bezbariérovosti staveb je tedy stěžejní i provedení komunikace, která by měla probíhat souběžně s komunikací standartní, aby děti se sníženou schopností pohybu neodlučovala od svých vrstevníků.

Pro děti v mateřské škole je kvalita okolního prostředí naprosto zásadní pro jejich vývoj. Důležitá je zeména dostatečná stimulace podněty, které přispějí k osobnímu vývoji dítěte. Prostory by měly vést děti ke hře, ale zároveň by pro ně měly být přehledné a ponechávat prostor fantazii.

Budovy mateřských škol musí být navrhovány do maximálně dvou podlaží s vyjímkou zázemí budovy, jehož podlažnost není omezena. Základní školy jsou navrhovány do maximálně tří až čtyř podlaží.

Mateřská škola

Celková podlahová plocha budovy je stanovena na minimálně 16 m^2 na žáka. Každá třída musí být zřízena jako samostatní hygienický celek. Hlavní místnosti pobytu dětí musí poskytovat alespoň 4 m^2 plochy na jedno dítě. Pokud jsou herna a ložnice odděleny, na prostor herny stačí jako minimální plocha 3 m^2. Ložnice musí být dimenzovaná na lehátka o rozměru 1450x650 mm, umístěna cca 30 cm od sebe. Minimální světlá výška stropu v mateřské škole jsou 3m. Z denních místnosti by měl být zajištěn přímý přístup do exteriéru.

Každá třída by měla mít k dispozici vlastní šatnu o výměře minimálně 16 m2 a měla by umožňovat pomoc při převlékání. Z šatny či herny musí být přístupné umývárny propojené s toaletami. Na 5 dětí musí být navržena jedna záchodová mísa a jedno umyvadlo. Součástí umývárny musí být také 1-2 sprchy umožňující samostatný vstup dítěte. Pokud jsou od sebe záchodové mísy oddělovány, je tak učiněno pouze pomocí oddělujících příček o výšce 1,2m.

Stravování v mateřských školách je řešeno buď návrhem společné jídelny nebo jsou jako prostory konzumace využívány samotné herny/pracovny. V takovém případě je v rámci každé třídy navržena kuchyňka nebo přípravna pokrmů, do které se jídlo dováží z centrální kuchyně.

Základní škola

Celková podlahová plocha základních škol by měla odpovídat minimálně 8,3 m^2 na jednoho žáka. Učebny jsou zpravidla dimenzovány na 30 dětí, jejich minimální půdorysné rozměry jsou 6x8,8m a minimální světlá výška je zde 3,3m. Na jednoho žáka tak připadá 1,5 - 1,75 m^2 třídy.

Hygienické zázemí musí být navrženo zvlášť pro personál a zvlášť pro žáky. Zázemí žáků se dělí dle pohlaví. Na 20 dívek připadá 1 WC a jedno umyvadlo. Na 20 chlapců připadá 1 pisoár a 1 WC pouze na každých 80 chlapců.

Jídelny se navrhují jako centrální a musí poskytovat alespoň 1,75 m^2 na žáka. Tělocvičny musí poskytovat 4-5 m^2 na žáka a navrhují se v minimálním rozměru 12x18m.
Takto malé tělocvičny slouží pro menší děti na hry a jsou vhodné i na rekreační volejbal. K základním školám jsou navrhovány i další tělovýchovné plochy jako je běžecký ovál s fotbalovým hřištěm a drahami, basketbalové hřiště, popřípadě i hřiště volejbalové a tenisové.

KOMUNIKACE

Komunikace ve školských zařízeních jsou mimořádně důležitým prvkem zejména kvůli bezpečnosti, ale i z hlediska možností setkávání žáků a jejich vzájemnému ovlivňování a rozvoji.

Vstupní prostory utvařejí první dojem při vstpu do budovy. Stěžejní je zde kromě reprezentativosti ale i praktické provedení, zejména v návaznosti na šatny. Ty mohou být navrhované jako centrální skříňové nebo boxové a v tomto případě často vstupní prostory spolu utvářejí. Důležité je u vstupů vhodné umístění vrátnice. U větších škol je vhodné využití více vstupů.

Chodby musí být dostatečně dimenzovány, minimální zcela volná šířka chodeb pro účely nechráněných únikových cest je 1,1m. Pokud jsou učebny umístěny po jedné straně chodby, je její minimální šířka 2200 mm. Pokud se učebny nachazí po obou stranách, tato minimální šířka se zvyšuje na 3000 mm.

Schodiště musí v předškolních zařízeních splňovat požadavek maximální výšky stupně 160 mm a minimální šířky 300mm. Zábradlí musí mít výšku alespoň 1000 mm a madlo ve výšce 600mm. Vzdálenost svislých prvků zábradlí nesmí přesahovat 100 mm. Výška stupňů vnějšího schodiště je maximálně 125mm a jejich šířka alespoň 380mm. Pro požadavky úniku zde platí maximální vzdálenosti 25m při úniku jedním směrem a 40 m při úniku dvěma směry.

Rampy se navrhují v maximálním sklon 1:16 a minimální šířce 1500 mm. Podesta o rozměrech 1500x1500mm se musí vyskytovat po každých 9000 mm rampy. Rampy Musí být doplněny o zábradlí a vodící tyč ve výšce 250 mm.

LEGISLATIVA

V ČR jsou mateřské školy děleny na školy s celodenním provozem zajišťujícícm pěči více než 6,5 hodiny denně a na školy s polodenním provozem, pro které já zmínených 6,5 hodiny maximální dobou provozu.

Minimální počet dětí v mateřské škole je stanoven na 13, pokud je daná školka jediná v obci a má pouze jednu třídu. Standartně mají třídy mateřských škol kapacitu 24 dětí, ale na toto číslo může být udělena vyjímka a kapacita může být navýšena až na 28 dětí. Při pobytu mimo místo výchovy musí být zařízen doprovod pedagogických pracovníků a to v počtu minimálně 1 na 20 dětí. V případě tříd, které navštěvují dětí se zdravotním postižením se jedná o 1 pracovníka na 12 dětí.

Zvláště důležité jsou při návrhu předškolních a školních zařízení hygienické požadavky. Návrh musí umožňovat dětem zdravý pobyt během celého dne, dostatečné prostory pro hru a možnost trávení času na čerstvém vzduchu. Hygienické požadavky školských zařízení v ČR upravuje **vyhláška 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých.** Dle vyhlášky se u předškolních zařízení umývárny nedělí podle pohlaví a na 5 dětí musí připadat 1 dětská mísa a 1 umývadlo. Umývárna v provozovnách pro děti předškolního věku musí být přímo osvětlena a větratelná. Umývadla se umísťují zpravidla ve výši 50 cm, výtokový ventil ve výši 60 cm nad podlahou. Umístění musí odpovídat především tělesné výšce dětí. Umývadla musí být napojena na společnou mísící baterii, osazenou mimo dosah dětí. Umývárna se vybavuje 1 až 2 sprchami řešenými tak, aby děti mohly vstupovat do sprch bez cizí pomoci. V zařízeních pro výchovu a vzdělávání musí být odvětraná úklidová komora s omyvatelnými stěnami, vybavena výlevkou s přívodem tekoucí pitné a teplé vody včetně odtoku vody. U školských zařízení jsou dle vyhlášky již hygienická zařízení dělena dle pohlaví. Na každých 20 dívek a 80 chlapců zde připadá jedna záchodová mísa a na každých 20 chlapců jeden pisoár. Prostory umýváren musí být osvětlené a větratelné.

Další parametry předškolních a školních zařízení dané zákonem jsou stanoveny vyhláškou č. 137/1998 o obecných technických požadavcích na výstavbu.

ALTERNATIVY MŠ

Kromě tradičních mateřských škol existuje mnoho alternativ, v poslední době více žádaných a nabízejících jiný přístup k dětem než je v historii ČR běžný a zavedený. Alternativa je zde vnímána jako něco co stojí vedle klasického, tradičního, jako druhá možnost. Pojem alternativních školek je často misinterpretován spíš jako něco ve smyslu volné školy, svobodné školy, což rozhodně není základním principem většiny z nich. Jediný důležitý aspekt alternativních škol tkví v jejich odlišování se od standartního dlouho zavedeného systému.

Nejvíce alternativních mateřských škol vznikalo na začátku 20. století v USA i Evropě zejména jako reakce na tradiční pojetí školy. Nové přístupy kladly důraz na osobnost dětí, jejich jedinečnost a podporu jejích individuality. V České Republice zaznamenávalo alternativní školství úspěch zejména ve 20. a 30. letech. Reformní přístupy začaly být striktně odmítány v roce 1948, v roce, který zaznamenal začátek orientace našeho školství na Sovětský svaz.
Alternativní školky vyhodnocují tradiční postupy jako neefektivní a nedodávající dětem dostatečnou motivaci. Respektují osobnost dětí, zdůrazňují jejich aktivitu a spontánnost.

Základními principy alternativních školek jsou

1. důraz na individualitu dítěte
2. aktivní škola – vyučovací formy jako rozhovory, skupinové a individuální práce – kreativní činnost a tělesný rozvoj
3. intelektuální, ale i emoční a sociální rozvoj dítěte
4. postupy výchovy vytvářeny jak učiteli, tak žáky i rodiči
5. snaha o motivaci žáků i nad rámec školního prostředí

MŠ MONTESSORI

Zakladatelkou tohoto hnutí byla Maria Montessori, narozena roku 1870. Dle jejího názoru je psychologická a pedagogická výchova základem pro správný vývoj dítěte. Výuka by se podle ní měla soustředit zejména na jejich smysly a vylepšování motorických dovedností. Dítě by se ve správném prostředí se správnými pomůckami mělo zabavit samo. Základním principem Montessori školek je, že zařízení se má přizpůsobovat dítěti.

Hlavními principy Montessori jsou citový, duševní a fyzický vývoj, vzdělávání v raném věku, jelikož během prvních šesti let života se utváří osobnost a přirozený vývoj pomocí poznávání okolního světa. Děti nejsou nuceni do ničeho, co nechtějí dělat, mají volnost a mohou si vybrat jakoukoli aktivitu, která je zajímá. Je zde kladen velký důraz na spontánnost a zejména smysly. Každý materiál v daném prostředí by měl mít jednu typickou vlastnost – velikost, barvu, délku, ale zároveň by materiál samotný měl být co nejjednodušší, aby v něm dítě našlo řád. Důležité je podněcující prostředí. Pokud si dítě najde svou činnost, učitelé by ho měli vést k rozvoji a dobrému ovládnutí dané dovednosti. Třídy jsou navrhovány jako smíšené, aby se děti různého věku mohli vzájemně ovlivňovat.

Pomůcky v těchto zařízeních by měly být každodenní, reálné, zajímavé a všem přístupné. Maria Montesorri zastávala názor, že hračky by děti měly dostat až poté, co se seznámí s běžnými předměty v domácnosti a domácími pracemi.

Občanské sdružení Montessori sídlí v Praze 4 – Libuši, Meteorologická 181. V současné době u nás existuje zhruba 70 takto pracujících mateřských škol.

DALTONSKÁ MŠ

Daltonské školky vznikají na základě teorie zavedené Helenou Parkhurstovou, která u žáků prosazovala zejména řešení úkolů jejich vlastním tempem. Základem Daltonských školek jsou volnost a samostatná práce žáků. Cílem je výchova k samostatnosti. Žáci zde mají společné pouze zadání a instrukce a následně je čeká individuální práce. V ČR jsou současně pouze dvě Daltonské mateřské školy v Brně.

Hlavními principy Daltonských školek jsou svoboda, spolupráce a samostatnost.

- svoboda – dítě má dané určité úkoly a čas, za který je splnit, záleží na něm, jak s prací naloží - vnitřní rozvoj
- spolupráce – pokud si dítě se svojí prací neví rady, může poprosit ostatní, vzájemná pomoc a komunikace - sociální vzdělávání
- samostatnost – práci by žák měl zvládnout sám, zvládnout ji pochopit i zpracovat, učitel musí znát osobnost každého dítěte a přizpůsobit tomu zadání

Mezi nejdůležitější pomůcky těchto školek patří barvy dnů, tabule úkolů a úkolový list. Barvy dnů zajišťují orientaci ve velmi nízkém věku. Na tabuli úkolů jsou úkoly znázorněny obrázky a koncipovány tak, aby se zapojili všichni. Tabule úkolů se zabývá zejména běžnými domácími pracemi. Úkolový list obsahuje úkoly z oblasti matematiky, výtvarné výchovy, čtení. Úkoly jsou znázorněny na kartičkách, kterých je zpravidla 5, jedna na každý den v týdnu. Každé dítě má své kartičky a v průběhu týdne musí všechny úkoly splnit, je na něm kdy a jakým tempem. Na konci týdně děti hodnotí své úkoly, jak byly při jejích plnění úspěšní a jaké úkoly je bavily.

U Daltonských školek je důležitá organizace tříd, která musí být navržena tak, aby se děti při zpracovávání svých úkolů nerušily. Jedná se zpravidla o různé kouty pro různé druhy činností.

WALDORFSKÁ MŠ

Waldorfské mateřské školy jsou nestátní školky s důrazem na učitele, kteří by měli nejlépe poznat vlastnosti a potřeby dítěte a dle svých poznatků dítě správně vést. Učitelé vedou děti k odpovědnosti a samostatnosti a to nejlepší formou pro každé dítě. Cílem je rozvoj s důrazem na citovou a morální stránku. Jedná se především o poskytování vhodných vzorů a volnou hru, která umožňuje učení se ze zkušeností.

Waldorfské školky si zakládají na prostředí, které si děti mají sami naplnit, tudíž musí být kvalitní a inspirativní. Pro děti je zde velmi důležitý vhodný vzor a proto je chování rodičů a vychovatele naprosto stěžejní. Důraz je zde kladen na rozvoj fantazie. Děti nejsou přehlceny hračkami vhodnými jen na jedno použití, ale jsou preferovány zejména objekty z přírody.

V současné době v ČR sedm školek a 15 dalších pracujících na podobných principech.

EKOŠKOLKY

Pojem ekoškolek představuje spojení klasického systému s častějším pobytem v přírodě a zvyšováním povědomí dětí o ekologii. Ekoškolky dávají důraz na využívání přírodních materiálů a zejména na řešení zahrady, ve které by děti měli trávit co nejvíce času. Většina aktivit dětí by se měla odehrávat venku.

Tyto školky se snaží vychovávat své děti k vyšší environmentální odpovědnosti. Základem je častý pobyt v přírodě – buď v zahradě nabízející množství různých materiálů, nebo v lese. Důraz je kladen i na zdravé stravování biologickými produkty. Některé školky si v zahradách pěstují vlastní produkty, do jejichž pěstování jsou zapojeny i děti, aby si uvědomily přírodní procesy a zároveň nutné úsilí k vypěstování potravin. Děti by se měly naučit trávit čas v přírodě za jakéhokoli počasí za doprovodu smysluplných aktivit.

Dalším účelem ekoškolek je snižování ekologické zátěže budovy a využívání principů udržitelnosti. Školky využívají solární panely, kompostují bioodpad, jsou vybaveny dostatečným množstvím kontejnerů na tříděný odpad a celkově usilují o energetickou soběstačnost.

LESNÍ MŠ

Lesní školka je koncept výuky pocházející ze Skandinávie, založený na trávení většiny času v přírodě a to za každého počasí. Současně se nejvíce lesních školek nachází v Německu, kde jsou certifikovány jako součást systému. V ČR tyto školky nejsou zařazeny mezi ostatní školská zařízení a využívají název „dětský klub".

Veškeré aktivity dětí se uskutečňují v jakémkoli přírodním prostředí, které má dle pedagogů podporujících tento systém jednu zásadní výhodu a to neustálý vývoj a změnu. U lesních školek je oproti ostatním jeden velký rozdíl a to velmi vysoká participace rodičů ve výuce. Čas kromě exteriéru děti mohou trávit ve srubech, maringotkách či chatách, při velké nepřízni počasí se organizují exkurze, například i do domovů rodin, ze kterých děti do školky dochází.

Pravé lesní školky nemají budovu. Často se klasické školky integrují s lesními a nabízejí dopolední program v přírodě následovaný odpoledním ve třídách. Příroda poskytuje dětem mnoho podnětů pro rozvoj, více než průmyslově vyráběné hračky. Děti v přírodě rozvíjí motoriku, smyslové vnímání, kreativitu, poznávají rostliny a živočichy, jsou aktivní, učí se oceňovat ticho apod. Největším problémem tohoto typu školek je obtíž se splněním hygienických standardů, vzhledem k absenci budovy disponující hygienickým zařízením a kuchyní.

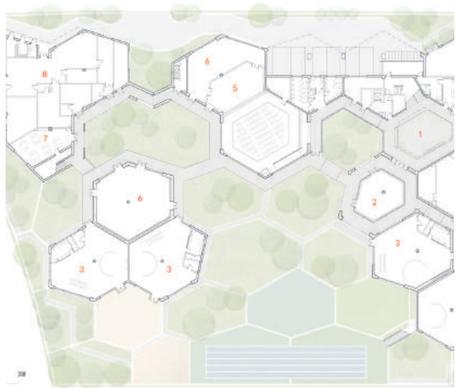
UNIVERZITNÍ MATEŘSKÁ ŠKOLA

Univerzitní školka nemá vyhrazenou výchovnou metodu, její zaměření může být libovolné. Slouží zejména pro děti zaměstnanců a studentů dané univerzity, ale při volné kapacitě často nabízí místa i široké veřejnosti. Výchova je často vedena ve smyslu zaměření univezity, ke které je školka přidružena. Děti by zde již od raného věku měli přicházet do kontaktu s některými prvky univerzitního prostředí.

REFERENCE

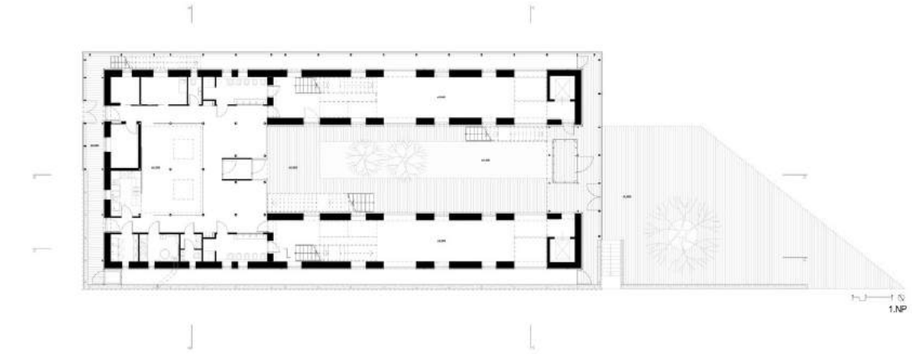
East China University Affiliated Bilingual Kindergarten /Scenic Architecture Office

Tato škola je příkladem mateřské školy univerzitní, je napojena na sousední univerzitu a slouží primárně jejím účelům. Důležitým znakem budovy je několik dvorů sloužících jako centra komunikace, zpevnění vztahů mezi kamarády a příbuznými. V Číně má prostředí dvorů velkou tradici a pro děti nabízí vhodné spojení s přírodou. Exteriér s interiérem navíc vizuálně propojen použitím velkých okenních otvorů.



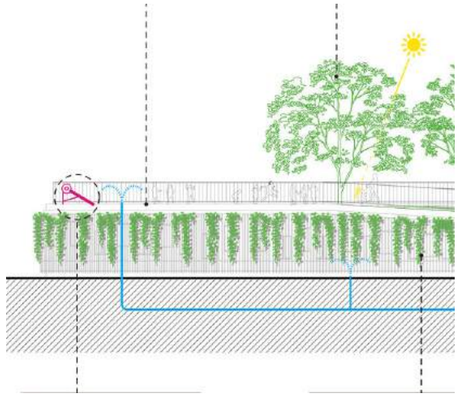
Mateřská škola Nová Ruda – Vratislavice nad Nisou / Petr Stolín

Mateřská škola na první pohled zaujímá netradičním řešením fasády z průsvitných panelů, které hmotu budovy sjednocují a zároveň umožňují bezpečný pohyb dětí kolem celého objektu. Budova školky je koncipována tak, aby děti pochopily prostor hned po vstupu. I přesto je průchod budovou možný uskutečnit mnoha způsoby, které mohou malé děti stále objevovat. Třídy jsou vizuálně propojené s exteriérem velkými okny i se samotným jádrem budovy pomocí atria. Místnosti v druhém patře jsou napojeny na venkovní terasu. Kromě terasy nabízí budova i dvůr či atrium, které je díky dvojité fasádě uzavřeným a bezpečným prostorem.



Farming Kindergarten / Vo Trong Nghia Architects

Projekt realizovaný roku 2013 ve Vietnamu, rychle se rozvíjející a stále urbanizovanější zemi, kde děti ve městech téměř nepřijdou do kontaktu s přírodou. Tato mateřská škola by se dala zařadit do dříve zmiňované kategorie Ekoškolek. Budova je koncipovaná jako plynulá zelená střecha, díky které jsou děti v kontaktu se zelení a mají možnost se seznámit s pěstováním potravin a jiných plodin. Tvar budovy vytváří tři uzavřené dvory, které poskytují bezpečné místo pro hry. Zeleň zde slouží jako izolace na střeše a stínění oken, voda je zde ohřívána solárně. Šedá voda je v budově recyklována a využívána na kropení zeleně a splachování toalet.



Nursery +E, Marburg / Opus Architekten

Středobodem Marburgu je Philipps University založená roku 1527 o kterou se opírá většina aktivit a zejména zaměstanosti města. Budova této školky či denní péče stojí na pozemcích psychiatrické léčebny z 19. století, která byla rozmístěna do několika pavilonů na velké zelené ploše. Většina prostorů přestala být postupem často potřebná a byla vyklizená. V současné době probíhá revitalizace území, jelikož prostředí je díky velkému množství zelených ploch velmi hodnotné. Revitalizace zachovává původní principy nízké podlažnosti, nízké hustoty zastavění a v mnoha případech i částečně zachovává historické hmotové koncepty staveb. Jedním z úspěšných příkladů tohoto postupu je centrum dětské péče navržené studiem sídlícím v Darmstadtu, Opus Architekten. Tvar jeho fasády i střechy nabízí ideální podmínky pro vysokou efektivitu integrovaných fotovoltaických panelů. Budova je vybavena 5 třídami pro zhruba 50 dětí. V přízemí se nachází dvě z těchto tříd a společná místnost hned vedle vstupu. Budova se nachází ve svahu, tudíž část jejích místností se nachází pod zemí. Jedná se zejména o sklady, technické místnosti, ale i kuchyň a místnost pro personál propojené atriem. V druhém patře se nachází zbylé třídy. Jednotlivé místnosti jsou od sebe výrazně odlišovány, aby pro děti bylo jednodušší identifikovat se s prostorem, ve kterém se nejčastěji pohybují.

BIPV

BUILDING INTEGRATED PHOTOVOLTAICS

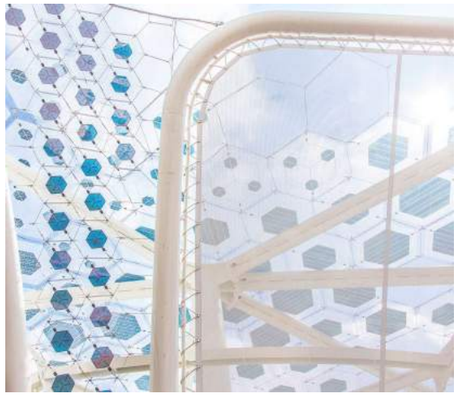
ÚVOD

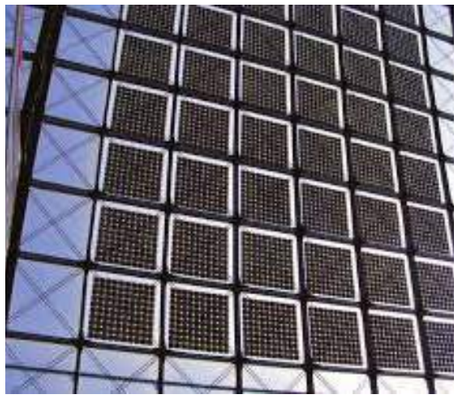
Integrovaná fotovoltaika (BIPV) je systém využívající solární fotovoltaické materiály jako náhradu standartních konstrukčních materiálů obálek budov, tedy fasád a střech. V systému integrované fotovoltaiky se tak fotovoltaické moduly stávají nezbytnou funkční součástí budovy a zároveň součástí celého jejího designu. BIPV tedy slouží jako samotný materiál obálky stavby a zároveň jako zdroj energie.

BIPV je v současné době jedním z nejdůležitějších prostředků k dosažení udržitelné výstavby a to zejména díky možnosti vyrábět energii rovnou na místě spotřeby a eliminovat tím energetické ztráty dlouhých dodávek energie do měst. Vzhledem k rostoucímu zájmu o využívání obnovitelných zdrojů produkce fotovoltaických článků v posledních letech značně pokročila a umožnila tím posun využívání solární energie na novou úroveň.

Integrovaná fotovoltaika s sebou nese řadu výhod. Kromě eliminace ztrát energie se k nim řadí například pozbytí nutnosti zabírání nové půdy pro vytvoření solárních polí a tím způsobeného ničení krajiny nebo i celková úspora na materiálech při integrování do budov. Výroba obnovitelné energie přímo na místě stavby může snížit její celkové náklady a zároveň výrazně ušetřit na nákladech za montáž.

Budovy jsou v současné době hlavním zdrojem spotřeby energie a emisí CO_2, konkrétně tvoří až 40% celkově světové spotřeby. BIPV tak může uspokojit poptávku po energii bez využívání neobnovitelných zdrojů a dosáhnout snížení emisí CO_2 a při správném provedení i kvalitního a inovativního architektonického výrazu budovy.





ZÁKLADNÍ INFORMACE

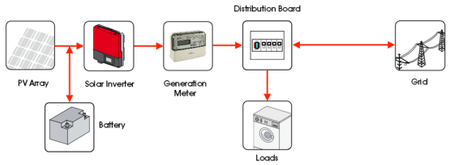
Fotovoltaický systém zajišťuje přeměnu sluneční radiace na elektřinu.

Základní části fotovoltaického systému tvoří

PV články – základní jednotka – tvořen jednou nebo dvěma vrstvami polovodivého materiálu

PV panely/moduly – jednotka tvořená větším množstvím článků zapojených v sérii

Střídače – převod generované energie na udržitelnou energii pro každodenní použití – převod stejnosměrného napětí z panelů nebo akumulátoru na střídavé napětí vhodné pro běžné síťové spotřebiče, tj. 230 V



Fotovoltaický systém vyžaduje pro generování energie denní světlo, tudíž ne pouze přímé sluneční záření, ale také rozptýlené světlo. Čím nižší teploty je u fotovoltaických panelů dosaženo, tím větší je efektivita celého systému. Nejúčinnějším systémem používaným pro integrovanou fotovoltaiku jsou tedy větrané fasády.

FOTOVOLTAICKÉ ČLÁNKY

V celém světě je nejrozšířenejší používání tuhých fotovoltaických integrovaných panelů využívaných na střechách nebo fasádách budov. Jedná se buď o velké panely nahrazující celé fasády či střechy nebo menší integrované díly, které nahrazují jen část konstrukce a jsou propojeny s tradičními materiály. Tuhost těchto prvků umožňuje používání klasických krystalických křemíkových článků, které v tomto odvětví dosud dominují. V posledních letech se ale začala značně rozvíjet technologie tenkovrstvých fotovoltaických modulů, integrovaných například do střešních tašek, kovových panelů nebo membránového zastřešení. Tyto ohebné tenkovrstvé články jsou v tomto odvětví nejrychleji se rozvíjející technologií. Nejrozšířenější je zde používání amorfních křemíkových článků, které jsou o poznání méně náchylné na vlhkost a působení vzduchu než ostatní flexibilní materiály. To výrazně zjednodušuje nároky na jejich uložení.

PV články první generace

Fotovoltaické technologie jsou v dnešní době dominovány využíváním jednouzlových solárních buněk na bázi křemíkových destiček. Jedná se jak o monokrystalické tak polykrystalické články, obecně označovány jako PV články první generace. Krystalické články dnes dosahují účinnosti okolo 30%, ale jejich výroba je náročná a navíc jsou v porovnání s dalšími generacemi moc objemné a těžko aplikovatelné.

PV články druhé generace

Solární články druhé generace jsou jednouzlové články vyráběné se snahou využití méně materiálu za zachování efektivity článků první generace. Články druhé generace využívají amorfní křemík, CdTe/CdS nebo CuInGaSSe uložený na podkladu z levnějšího materiálu, jako je například sklo. Tyto technologie fungují díky schopností výše zmíněných látek absorbovat solární spektrum mnohem efektivněji než materiály využívaný na výrobu článků první generace za využití pouze 1-10 µm aktivního materiálu. Zároveň v posledních letech vznikají snahy snížit efektivní tloušťku vrstvy i u polykrystalického křemíku.

Amorfní křemíkové

Amorfní křemíkové buňky patří do kategorie tenkovrstvých článků, kde je jedna nebo více vrstev fotovoltaického materiálu umístěno na podklad. Amorfní křemíkové moduly jsou vyráběny napařením tenké vrstvy materiálu (cca 1nm tlusté) na sklo nebo kov. Vrstvy mohou být ukládány také pomocí velmi nízkých teplot a to na plastový podklad. Jednovrstvé články ovšem trpí velkým snížením produkce energie, když jsou přímo vystaveny slunci. Pro lepší stabilitu jsou využívaný tenčí vrstvy pro zvýšení síly elektrického pole na materiálu. Ztenčení vrstvy ovšem sníží absorpci světla, tudíž efektivitu solárního článku. Řešením tohoto problému bylo vyvinutí tandemových a trojvrstvých zařízení, které obsahují články naskládané na sobě.

Kadmium-teluridové (CdTe)/Kadmium -sulfidové (CdS)

Kadmium teluridové články jsou vyrobeny z tenkých vrstev CdTe jako polovodiče, který transformuje absorbované světlo a generuje energii. CdTe články se skládají ze čtyř vrstev, mezi horní vrstvu a polovodivou CdTe vrstvu se ukládá ještě kadmium sulfid. Tato technologie je druhou nejrozšířenější v oblasti fotovoltaiky, momentálně představující 7% světového trhu. Výroba CdTe článků je rychlá a jejich cena nižší než jejich alternativy na bázi křemíku. Rekordní laboratoní efektivita těchto buňek e stanovena na 21,5%, zatímco průměrná komerční na 14,7%

Měď/Indium/Gallium/Diselenid – CIGS nanokompozity

CIGS články mají nejvyšší produkci energie ze všech tenkostěnných PV technologií. Jejich efektivita převodu energie na skleněném podkladu se dnes blíží 20%. V poslední době tato technologie směřuje zejména k používání na ohebná zařízení například při použití kovových folií jako podkladu. To, že umožňují ohýbaní, jejich odolnost proti sluneční radiaci a vysoká generace energie způsobuje jejich stále častější využívání na vesmírná zařízení. Tyto články umožňují velmi vysokou absorpci světla. Nejčastěji se články používají ve formě polykrystalické tenké vrstvy. Na rozdíl od křemíku absorbujícího světlo až hluboko ve své struktuře, CIGS články zachytí 95% dopadajícího záření v prvním mikrometru materiálu po povrchem. Díky tomu lze články vyrábět velmi tenké a to jen v řádu několika mikrometrů. CIGS je společně s krycími strukturami tvořícími katodu umístěn na podložce z molybdenem pokrytého skla, hliníku nebo nerezové oceli, tvořící anodu. Další způsob výroby nalezl jeden z největších výrobců těchto článků, společnost Nanosolar, která články vytváří prostřednictvím tisku fotocitlivé vrstvy v podobě inkoustu na velmi vodivou pružnou metalickou fólii. Pevné podložky pak mohou sloužit pro použití na střešní šindele nebo panely, naopak fólie umožňují výrobu pružných a tenkých prvků, které lze srolovat i do velmi malých průměrů.

PV články třetí generace

Články třetí generace se snaží dosáhnout vysoké efektivity za použití tenkovrstvých materiálu a metod druhé generace. Efektivita by měla být dosažena mírným zvýšením nákladů na plochu a následným snížením nákladů na Watt per peak. Využívány jsou zde materiály netoxické, jejichž dostupnost není limitovaná. Tím pádem jsou články třetí generace kompatibilní s fotovoltaikou využívanou ve velkém měřítku. Technologie třetí generace se velmi liší od článků první generace, které jsou založené zejména na vysoké kvalitě, nízké poruchovosti a vysoké efektivitě, ale technologie jejich výroby je velmi energeticky i časově náročná.

BIPV PRODUKTY

Solární tašky

Solární tašky jsou většinou navrhovány jako co nejpřesnější repliky klasických tašek. Často slouží pouze jako doplnění běžných tašek a nepokrývají celou plochu střechy. Jejich výškový rozměr je stejný jako běžné díly, tudíž opticky plně zapadají do plochy střechy. Jejich šířka se pohybuje od 30 do 160 cm. Menší díly lépe zapadají do celkového vzhledu střech, větší zase šetří náklady na montování. Tašky mohou být skleněné nebo s fólii např. polymerovou membránou. Tyto komponenty neměly v minulosti velký úspěch, vzhledem ke své vysoké ceně. V posledních letech ale jejich potenciál nahradit klasické tašky vítězí nad problémy s cenou.

Full roof solution

U tohoto řešení už fotovoltaika nereprezentuje pouze dodatečnou vrstvu přidanou k již existující střešní konstrukci, ale je sama definujícím faktorem budoucí střechy. Celá střecha zde slouží jako solární kolektor. FV komponenty už u tohoto řešení musí splňovat všechny nároky obálky budovy např. vodotěsnost. Součástí jsou všechny prvky a vrstvy potřebné ke správnému fungování střech. Systém obsahuje i speciální prvky pro možnost vytvoření celé funkční střechy.

Lehké systémy

Lehké fotovoltaické systémy jsou ty produkty, jejichž váha na m^2 je výrazně nižší než u klasických modulů na bázi skla. Hranice zde není přesně dána, ale dá se počítat s hodnotou zhruba < 12-15 kg/m^2 hlavní vrchní vrstvy, bez počítání nosné konstrukce.

Mohou být rozděleny na tři kategorie:

Lehké FV moduly – pevné nebo flexibilní
často jsou schopny dostát náročným požadavkům – např. FV moduly na bázi plastu, jejich montáž je velmi jednoduchá

Střešní membrány - flexibilní FV panely jsou laminovány na střešní membrány jako je TPO (Thermoplastic Polyolefin), PVC nebo EPDM (ethylene propylene diene terpolymer).

Kovové panely - flexibilní lehké panely jsou laminovány na kovové panely. Možné je využít více materiálů – ocel, měd, zinek, hliník apod.

U těchto panelů se jedná zejména o články: tenkostěnné křemíkové, CIGS a tenkostěnné organické. V poslední době se začalo mluvit i o ultra lehkých panelech na bázi krystalického křemíku, modulů s velmi tenkou vrstvou skla (<2mm) nebo z tuhého průhledného plastu. Tato kategorie svou definicí plně nespadá pod BIPV jelikož materiály zde nenahrazují klasické konstrukce. Zejména jde o flexibilní FV panely, které jsou na na tradiční materiály pouze přilepeny. I přesto mají ale tyto lehké systémy velký potenciál být integrovány v obálkách budov.

Solární prosklení

Solární prosklení je nejčastěji vyráběno ve formě fotovoltaických laminátů vyrobených z článků z krystalického křemíku s upraveným řádkováním nebo z tenkostěnných článků uložených mezi skleněné panely. Prosklení je kombinováno s hliníkovými, ocelovými nebo i dřevenými rámy. Může být využíváno jako součást poloprůhledných střech, kdy je tradiční skleněná vrstva nahrazena fotovoltaickou.

Vzorek článků může upravovat průstup denního světla, čímž kromě estetického působení mohou ovlivnit energetickou situaci budovy. Moduly tak mohou sloužit i jako stínící prvky. Tyto transparentní panely mohou být využívány i u plochých i šikmých střech. Pro zakřivené střechy se využívají transparentní flexibilní moduly z plastových laminátů. Transparentní moduly s krystalickými buňkami jsou jedním z nejvyužívanějších řešení zejména díky své efektivitě a možnosti upravení průhlednosti a vzorku.

Při využití poloprůhledných tenkovrstvých modulů nebo krystalických modulů s přizpůsobeným rastrem článků mezi dvěma vrstvami skla, je možné využít fotovoltaiky k vytvoření unikátních efektů využívajících denního skla skrz fasády, střechy nebo vikýře. Integrovaná fotovoltaika může také pomoci snížit nadměrné ochlazování a lesk spojené s velkými prosklenými plochami.

Akademie Mont Cenis, Herne - solární prosklení

SOUHRN

BARIÉRY

Největšími bariérami BIPV jsou zejména nedostatek povědomí o technologii a dále i stavební předpisy. Vzhledem k rozdílné ceně produktů závislé na konstrukci a způsobu jejich ukotvení, výpočet konečné ceny energie a stavby je velmi náročný. I přesto je nutné brát v potaz eliminaci ceny za stavební materiál, který je již obsažen v samotném PV systému. Cena elektrické energie je vypočtena součtem celkových nákladů během životnosti technologie vydělený kW/h energie, která byla systémem vygenerovaná. Nelze technologie porovnávat jen na základě ceny produkce energie, jelikož každý systém má jinou životnost a jinou kapacitu.

Hlavním cílem vývojářů této technologie je dosáhnout konkurenceschopnosti BIPV s materiály, které systém nahrazuje (fólie, desky, sklo, ocel, apod.). Toho je ovšem možné dosáhnout pouze pokud hodnota vygenerované energie během životnosti systému překročí veškeré náklady vynaložené na produkt během jeho životnosti.

VÝHODY

Vzhledem k schopnosti BIPV nahradit tradiční stavební materiály, jejich celková cena je redukována pouze na cenu technologie samotné a jejího elektrického spojení, jelikož veškeré dopravní a logistické náklady nahrazují ty od klasických materiálů.

Integrované systémy mohou být propojené s užitnou sítí nebo mohou být navřeny jako samostatné. Výhody výroby energie v bodě spotřeby spočívají v ušetření na ztrátách spojených s přenosem a distribucí energie a v úsporách pro zákazníky, kteří se vyvarují vysokým cenám energie ve špičce. Navíc budovy generující energii pomocí obnovitelných zdrojů snižují nároky na síťové generátory, čímž celkově snižují emise skleníkových plynů.

BIPV systém umožňuje využívání krystalického křemíku, tenkostěnných článků, organických článku, vyrobených z roztoků, které nabízejí možnost dostupné výroby energie ve velkém měřítku nebo i barvocitlivých buněk, které jsou vyrobeny z levných materiálů, které nevyžadují energeticky náročné zpracování. Tyto technologie třetí generace mohou být využívání ve velké škále integrovaných prvku do budov, včetně střech, fasád a prosklení.

ZÁVĚR

Integrovaná fotovoltaika je náhradou za tradiční stavební materiály, kdy fotovoltaické moduly slouží dvojí funkci – jako obálka budovy a jako generátor elektrické energie. Technologie organických PV článků je stále předmětem výzkumu.

Stavební náklady BIPV systému jsou mírně vyšší v porovnání s klasickými metodami a mají zhruba stejnou životnost jako tradiční separátní PV moduly. BIPV produkty jsou dnes k dispozici po celém světě a pravděpodobně budou dál hrát důležitou roli ve stavebnictví zejména s ohledem na stále rostoucí ekologické požadavky na stavby.

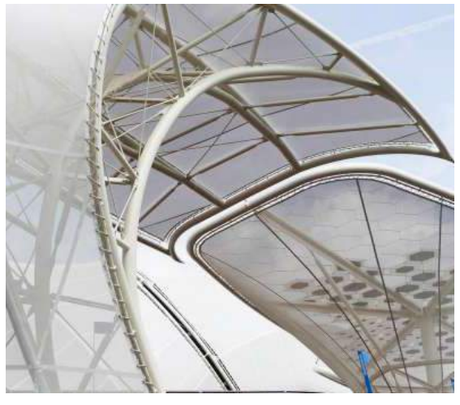
BIPV má šanci na to stát se důležitou součástí nové éry výroby energie. I přes mnohou kritiku a problémy je možnost generovat energii přímo v místě spotřeby nepřehlédnutelnou výhodou.

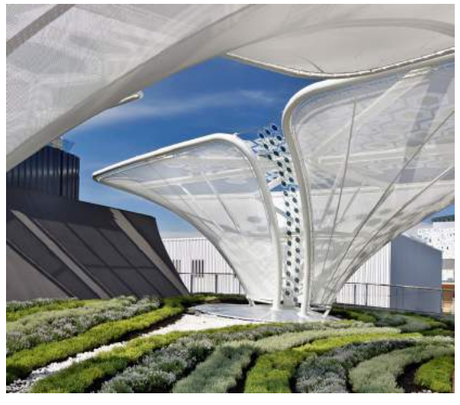
BIPV by měla být navrhována do budov, které jsou celkově navrženy s ohledem na energetickou úsporu. Měly by být nahlíženy z hlediska dlouhodobých výdajů budovy a ne pouze prvotní ceny za systém. Při návrhu musí být brán v potaz účel budovy, spotřeba elektřiny, umístění, orientace, bezpečnost a cena.

REFERENCE

Solar trees

Koncept solárních stromů byl představen v německém pavilonu v roce 2015 na Expu v Miláně. Jednalo se o první použití organických fotovoltaických článků ve větším měřítku. Komponenty systému byly poskytnuty německou firmou Merck KGaA, Darmstadt. Solární strom byla 12-ti metrová konstrukce připomínající rostlinu, sestávající zejména z ohýbané oceli a bílé průsvitné textilie. Kalich rostliny je uzavřen modro-zelenými solárními články, které na některých místech sahají až k zemi. Solární stromy sloužily jako zdroj energie pro německý pavilon. Poskytovaly stín a zároveň pro pavilon generovaly energii. Stromy byly po Expu v Miláně znovu instalovány v Darmstadtu jako reprezentace firmy Merck KGaA.





The Edge, Amsterdam/ PLP Architects

Administrativní budova The Edge v Amsterdamu je energeticky stoprocentně soběstačná. Integrovaná fotovoltaika tvoří její celou jižní fasádu. Navíc je fotovoltaika instalována na střeše a na střechách dvou okolních budov. Pro úsporu energie je stavba vybavena speciálním LED osvětlením, pomocí kterého si zaměstnanci mohou upravovat prostředí na svém vlastním pracovním místě. Budova zároveň sbírá a znovu užívá dešťovou vodu. Aby interiér získal dostatek denního světla, ale zároveň nedocházelo k přílišným tepelným ziskům, byla jižní fasáda navržena jako z 50% průhledná. Neprůhledné části jsou zde tvořeny 450 fotovoltaickými panely. Severní fasáda budovy je celá prosklená. Dnes je budova označována jako nejudržitelnější kancelář na světě. Návratnost investice je však zatím neznáma a ukáže se v horizontu desítky let.

NÁVRH

POZEMEK

Zadaný pozemek se nachazí v pražských Dejvicích v rámci kampusu ČVUT. Pozemek je ze severozápadu lemován ulicí Bílá a z jihovýchodu je ohraničen budovou D Fakulty stavební. Tvar pozemku je výrazně protáhlý obdélník s délkou stran 130m a 34m, jehož celková velikost je tedy necelých 4500 m^2.

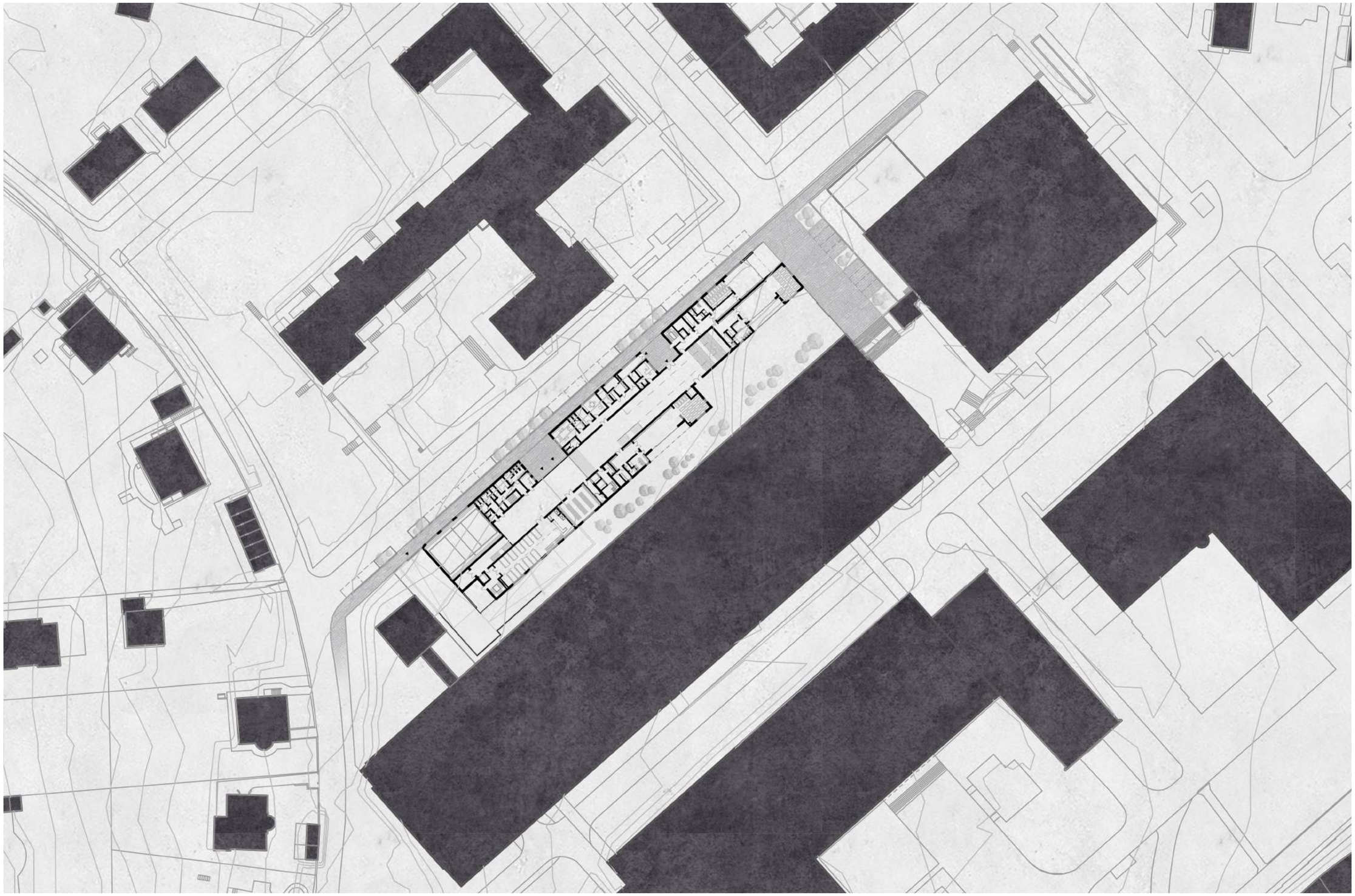
Zásadním aspektem místa je dramaticky se svažující terén jedním směrem k severovýchodu a druhým k jihovýchodu. Sklon k severovýchodu vytváří klesání zhruba o osm metrů na celé délce pozemku. Sklon k jihovýchodu je nejznatelnější v horní části pozemku a vytváří složité napojení k ulici Bílé, vůči které je v nejzápadnější části snížen o více než tři metry. Tento rozdíl se směrem na severovýchod postupně vyrovnává.

V současné době je pozemek využíván z největší části jako parkoviště, jeho spodní část pak slouží spíše jako skladovací prostor a horní je nevyužívána.
Na východní cíp pozemku navazuje schodiště vedoucí z předprostoru menzy v ulici Kolejní. Pozemek je v tomto místě ale obehnán plotem, tudíž zmíněné schody jsou slepé a průchod mezi ulicemi Kolejní a Bílá není umožněn. Ze západu je pozemek ohraničen malou nástavbou budovy D Fakulty stavební, ve které momentálně sídlí zdější katedra architektury.

Parcela na nachází na pomezí roztroušené vilové zástavby, blokové bytové zástavby a samotného univerzitního kampusu. Výška okolních budov se tedy v různých směrech okolo pozemku významně liší. Nejdominantnější stavbou v bezprostředním okolí je kromě Fakulty stavební zejména protilehlá ZŠ a MŠ Bílá, která se v sousedním bloku rozkládá na více než třínasobné ploše zadaného pozemku. Dále se v sousedství nachází budova Studentského domu ČVUT, která pozemek ohraničuje ze třetí strany a zanechává tak jediný přímý kontakt pozemku s volnou plochou ze severozápadu z ulice Bílé.

Kromě výše zmíněných vzdělávacích a univerzitních objektů se v docházkové vzdálenost pozemku nachází zejména bytová zástavba. V bezprostřední vzdálenosti jsou k dispozici i dvě zastavky MHD - Zelená a Studenský dům.

situace 1:1500



situace 1:1000

5 10 30 m

KONCEPT

Navrhovaným objektem je univerzitní mateřská škola o šesti třídách doplněná o menší základní školu s jednou třídou pro každý výukový stupeň. Mateřská škola má jako součást kampusu sloužit zejména zaměstnancům a studentům ČVUT, je ale navrhována s vysokou kapacitou pro možnost poskytnutí služeb i široké veřejnosti.

Návrh hmoty a urbanismu objektu je ve velké míře ovlivněn dramatickým tvarováním terénu na pozemku, který na severovýchod klesá o osm metrů. Zároveň je jihozápadní část pozemku tři metry pod úrovní přiléhající ulice Bílé.

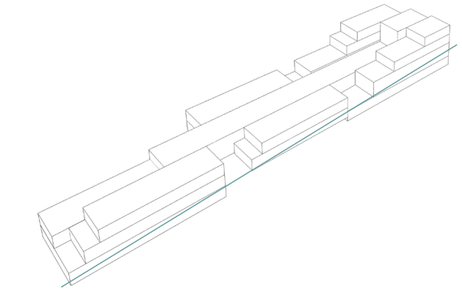
Z tohoto důvodu je hmota objektu navžena jako seskupení modulů, které s vůči sobě mohou libovolně posouvat a vyrovnávat tak terénní rozdíly. Zároveň posun modulů umožňuje vytvoření prostorů odlišných charakterů, zejména však střešních teras, které doplňují stavbu o exteriérové plochy, které jsou jinak značně limitovány velikostí pozemku.

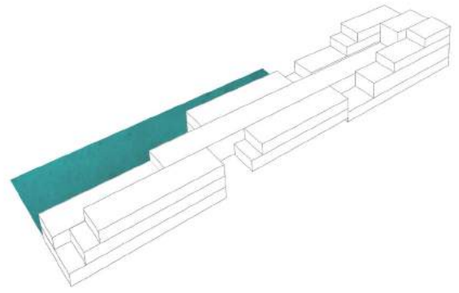
Stavba je umístěna na uliční čáru, což zejména v jihozápadní části pozemku způsobuje zahloubení některých pater do terénu. V severovýchodní části pozemku objekt navazuje na linii budovy D fakulty stavební a objektu protilehlé ZŠ Bílé. Dále je zde vytvořeno pěší propojení ulice Kolejní a Bílé, které má kromě jednoduššího přístupu k objektu mateřské školy zajistit i celkové komplexnější propojení kampusu. V tomto místě je navic zajištěno parkování a přístup do zahrady, skrz kterou je přístupný v rámci školy navržený víceúčelový sál.

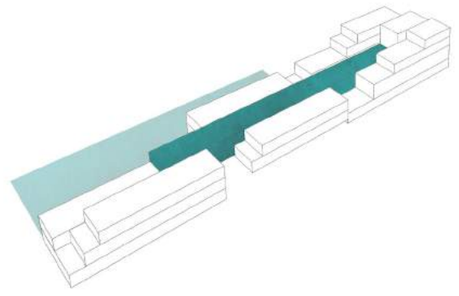
Vzhledem ke značně limitované velikosti a zejména šířce pozemku je objekt v jihozápadní části umístěn v minimálním odstupu od fakulty stavební i jejího menšího přistavěného objektu. Zahrada ja navržena ve spodní části parcely, v návaznosti na veřejný prostor, v nejotevřenějším a neosluněnějším prostoru, který pozemek nabízí.

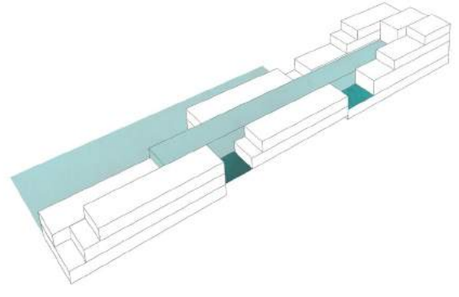
Objekt je tvořen již zmíněnými moduly, které fungují jako třídy, učebny a další prostory potřebné k provozu škol. Srdcem budovy je atrium, sloužící jako komunikační a sociální prvek budovy. Je skrz něj zajištěn vstup do budovy, propojení obou částí mateřské i zakladní školy a zejména pro školu mateřskou je atrium koncipováno jako společný prostor pro hru.

Hlavní vstup do objektu se nachází v horní části pozemku mezi částmi náležící školce a základní škole. Vzhledem k úrovni ulice v daném bodě je vstupní prostor a na něj navazující škola umístěn do zvýšené úrovně +1,750. Mateřská škola nacházející se ve spodní části pozemku je tedy umístěna o půl podlaží níž a je tím i prakticky oddělena od vstupu a zbytku budovy. Pro zaměstnance a přístup do zázemí mateřské školy je ve spodní části pozemku umístěn ještě vstup vedlejší, ustící jíž na sníženou úroveň školky.









STAVEBNÍ PROGRAM

Mateřská a základní škola jsou navrženy jako jeden společný objekt, z hygienických důvodů však nejsou plně propojeny z hlediska provozu, v tomto ohledu jsou na sobě převážně nezávislé. Integrace ale spočívá ve faktickém propojení obou objektů vstupním a komunikačním atriem vytvářející každodenní kontakt a možnost eventuálního přesunu žáků z jednoho objektu do druhého. Při přestupu dětí z mateřské školy do školy základní se tedy vyhýbáme nástupu do zcela nového prostředí a ztráty kontaktu s prostory známými, ve kterých dítě doposud trávilo značnou část svého dětství.

1 atrium

Páteří budovy je prosklené atrium propojující mateřskou školu se základní. Atrium je rozděleno na dvě výškové úrovně vzájemně odsazené o polovinu podlaží. Vyšší úroveň, na které je umístěn hlavní vstup se nachází v horní části pozemku a volně navazuje na část základní školy. Nižší úroveň pak náleží mateřské škole a spíš než jako komunikační prostor slouží jako prostor pro hru a společné aktivity. Atrium je zaskleno fotovoltaickými skly uchyceními na terčích. Transparentní fotovoltaické moduly s krystalickými články zde mimo jiné slouží jako stínící prvky.

2 třídy MŠ

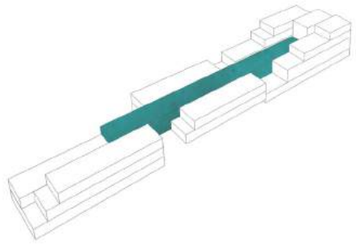
V rámci mateřské školy je v objektu navrženo 6 tříd, dvě pro mladší děti s kapacitou 20 a čtyři pro starší děti s kapacitou 25. Dvě menší třídy pro mladší děti jsou umístěny v přízemí a jsou propojeny společným vstupním prostorem. Z obou tříd je umožněn bezbariérový přístup na zahradu přes atrium. Jedna třída pro starší děti se nachází v přízemí a další tři jsou přístupné z ochozu v patře. Každá třída má přímý vstup na svou vlastní, částečně nebo zcela krytou terasu. Vstupní prostor každé třídy tvoří průchozí šatna s vestavným nábytkem pro ukládání oděvů. Na šatnu navazují ostatní provozy - umývárna a WC pro děti, zázemí učitelů tvořené malou šatnou a toaletou, kuchyňka pro přípravu svačin a výdej pokrmů a herna. Všechny třídy mají oddělenou ložnici od herny posuvnou příčkou, kvůli zachování možnosti propojení obou prostor a zároveň vyvarování se každodenní nutnosti přípravy a skládání postýlek. Třídy v patře jsou doplněny o okna umožňující vizuální propojení s centrálním atriem.

3 víceúčelový sál

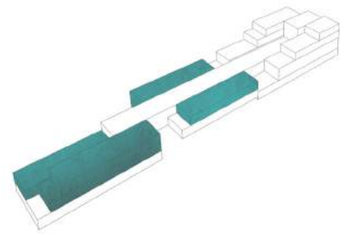
V prostorech mateřské školy na navržen víceúčelový sál, který v běžném provozu slouží zejména jako tělocvična a herna pro děti, zároveň ale umožňuje konání nejrůznějších společných akcí obou škol, kulturních akcí a přednášek, které děti propojí nejen se staršími žáky, ale také s celkovým děním na univerzitě. Pro potřeby veřejnosti je víceúčelový sál přístupný skrz zahradu z veřejného prostoru propojujícího kampus a jeho provoz je na mateřské škole nezávislý.

4 zázemí MŠ

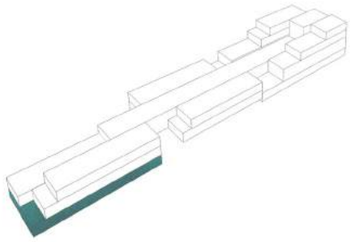
Prostory zázemí mateřské školy se nachazí v přízemí při ulici Bílé a jsou částečně zahloubeny do terénu. Je zde umístěna ředitelna se zázemím, zasedací místnost pro zaměstnance, denní místnost s kuchyňkou, místnost izolace v případě akutních problému některého z dětí a dále veškeré hygienické zázemí zaměstnanců. Na samostatný vstup je pak napojena místnost s odpadem, prádelna a sušárna, ke kterým je připojen sklad čistého prádla.



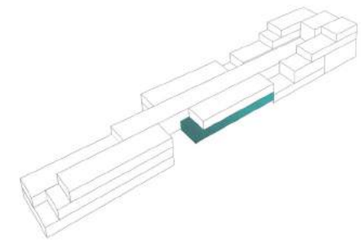
1



2



3



4

STAVEBNÍ PROGRAM

5 jídelna

Jídelna je umístěna v části základní školy, dětem v mateřské škole jsou obědy dováženy ze společné kuchyně přímo do jednotlivých tříd. Jídelna je umístěna ve dvou patrech a celkově zaujímá plochu 355 m^2.

6 technické zázemí

Technické zázemí společné pro celý objekt se nachází v prvním podzemním podlaží. Kromě technických zázemí se zde nachází kuchyň společná pro obě školy. Do mateřské školy jsou jídla rozvážena zaměstnanci do jednotlivých tříd, kde jsou pouze připravena k výdeji z kuchyněk. Jídelna základní školy je s kuchyní spojena jídelními výtahy. Zásobování kuchyně a odvoz odpadu je zajištěn přístupovými rampami umístěnými za objektem v horní části pozemku.

7 tělocvična

Vzhledem k věku a nízkému počtu žáků je pro školu navržena pouze malá tělocvična určená pro hry malých dětí, pohybová cvičení, gymnastiku a rekreační volejbal. Kvůli nízké kapacitě školy je uvažováno využívání tělovýchovných zařízení sousední ZŠ Bílá a to zejména venkovních hřišť pro exteriérové aktivity a sporty. Tělocvična je i s hygienickým zázemím umístěna v 1.PP.

8 zázemí ZŠ

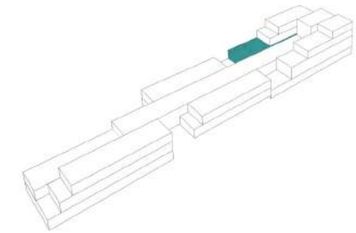
Zázemí zaměstnanců se nachází ve dvou podlažích hned u hlavního vstupu do budovy. Kromě vrátnice se v prvním podlaží nachází pouze zázemí hygienické, pro zaměstnance, žáky i návštěvy. V druhém podlaží je umístěna ředitelna, kuchyňka, kancelář, kabinet a zasedací místnost.

9 atrium školy

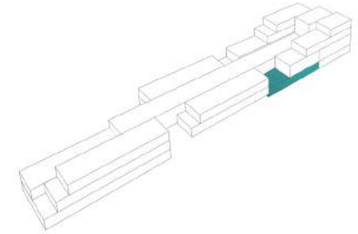
Jako komunikační prostor základní školy slouží vertikální atrium s ochozy z nichž jsou přístupné jednotlivé třídy. Z první úrovně atria je přístup na menší terasu a je zde navrženo optické propojení jak s tělocvičnou tak s hlavním centrálním atriem. Toto místo má sloužit jako bod setkávání žáků a má nabízet přehled o dění ve zbytku objektu.

10 třídy ZŠ

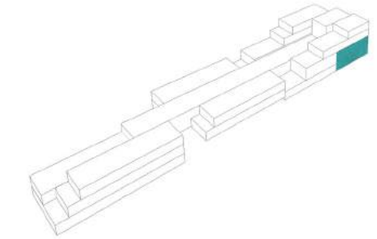
V části základní školy je navrženo 5 tříd po třiceti žácích, jedna třída pro každý ročník prvního stupně školy. Třídy jsou přístupné z ochozu komunikačního atria ve 3. a 4. podlaží objektu. Na třídy navazují střešní terasy umožňující využití i během výuky, ale zejména v době přestávek. Díky terasám mají děti snadný přístup ven a je jim poskytnuto větší množství exteriérových ploch, které jsou jinak tvarem a velikostí pozemku poměrně limitovány. Pro velké přestávky je uvažován střídavý provoz zahrady, která je pro žáky základní školy přístupná přímo přes hlavní šatnu.



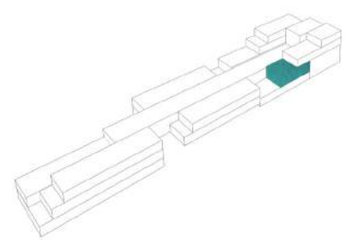
5



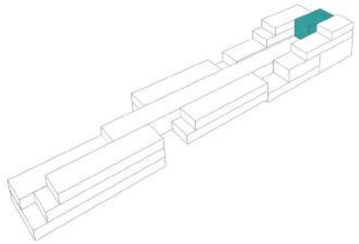
6



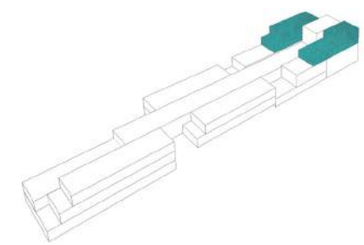
7



8

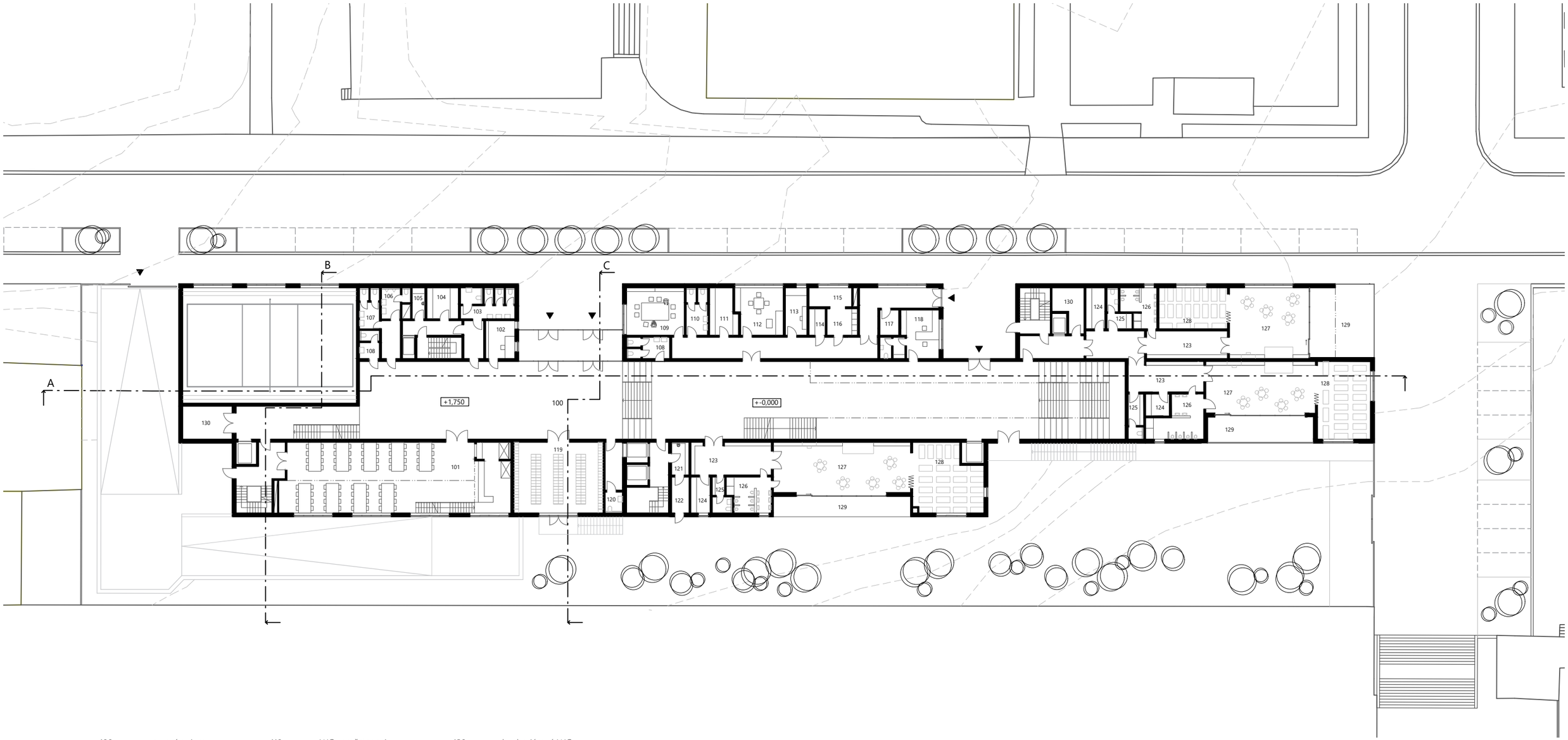


9



10

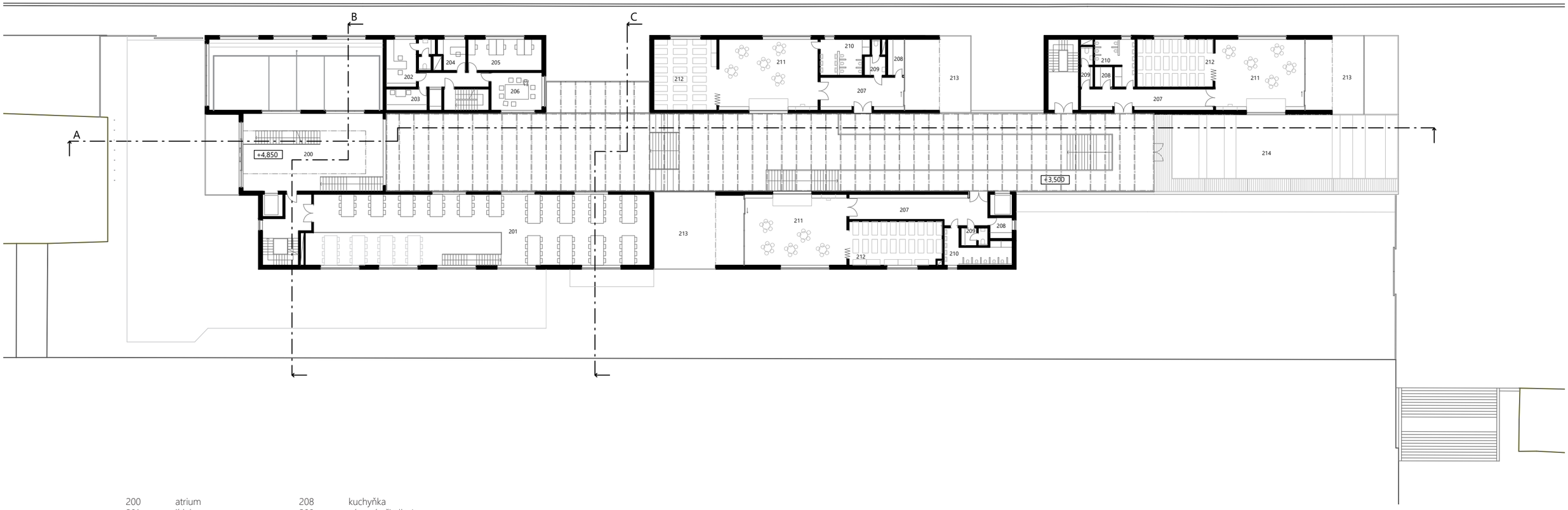
1.NP



100	vstupní atrium	110	WC zaměstnanci	120	bezbariérové WC
101	jídelna	111	šatna zaměstnanci	121	úklidová místnost
102	vrátnice	112	denní místnost	122	sklad zahradního nábytku
103	WC zaměstnanci	113	izolace	123	šatna
104	šatna zaměstnanci	114	sklad prádla	124	kuchyňka
105	úklidová místnost	115	sušárna	125	zázemí učitelky/e
106	WC chlapci,	116	prádelna	126	umývárna a WC
107	WC dívky	117	odpad	127	hern
108	WC návštěvy	118	ředitelna	128	ložnice
109	zasedací místnost	119	šatny ZŠ	129	terasa
				130	sklad

1 5 10 m

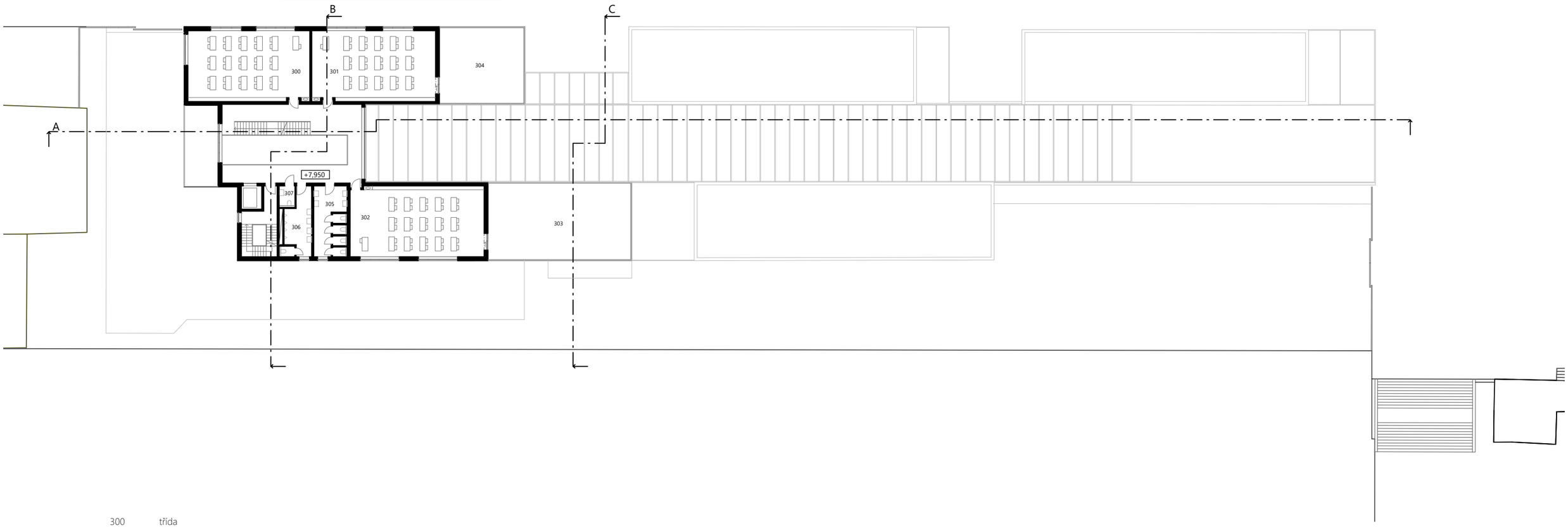
2.NP



200	atrium	208	kuchyňka
201	jídelna	209	zázemí učitelky/e
202	ředitelna	210	umývárna a WC
203	kuchyňka	211	herna
204	kancelář	212	ložnice
205	kabinet	213	terasa
206	zasedací místnost	214	střešní zahrada
207	šatna		

1 5 10 m

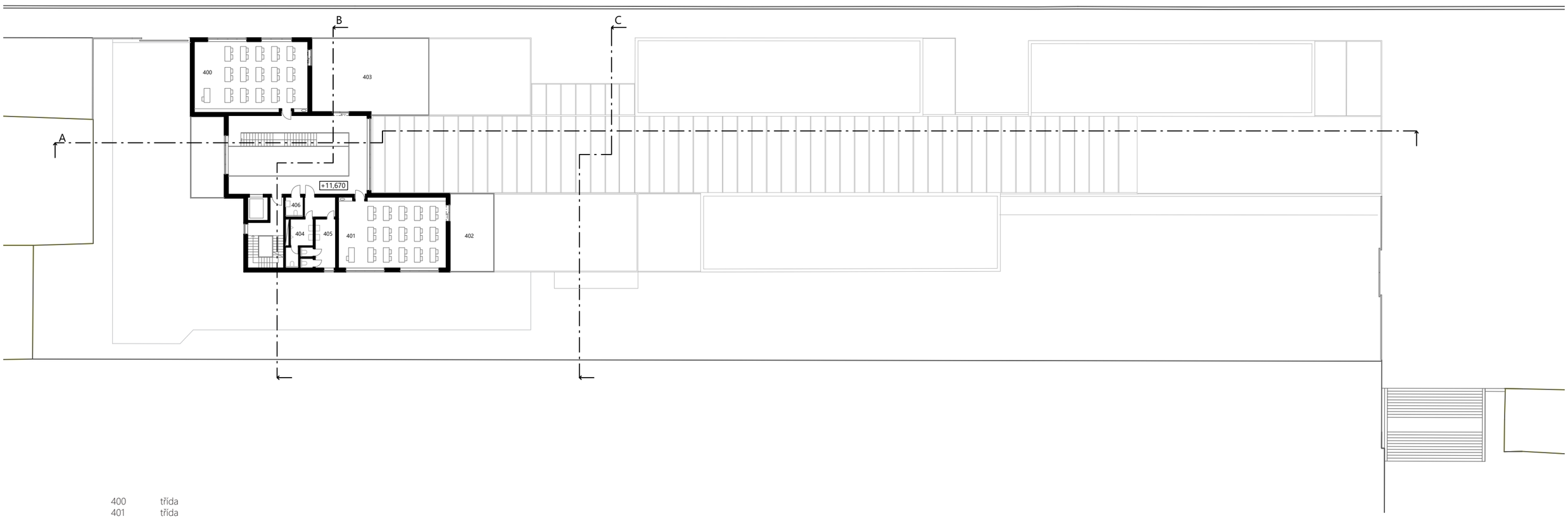
3.NP



300 třída
301 třída
302 třída
303 terasa
304 terasa
305 WC dívky
306 WC chlapci
307 bezbariérové WC

1 5 10 m

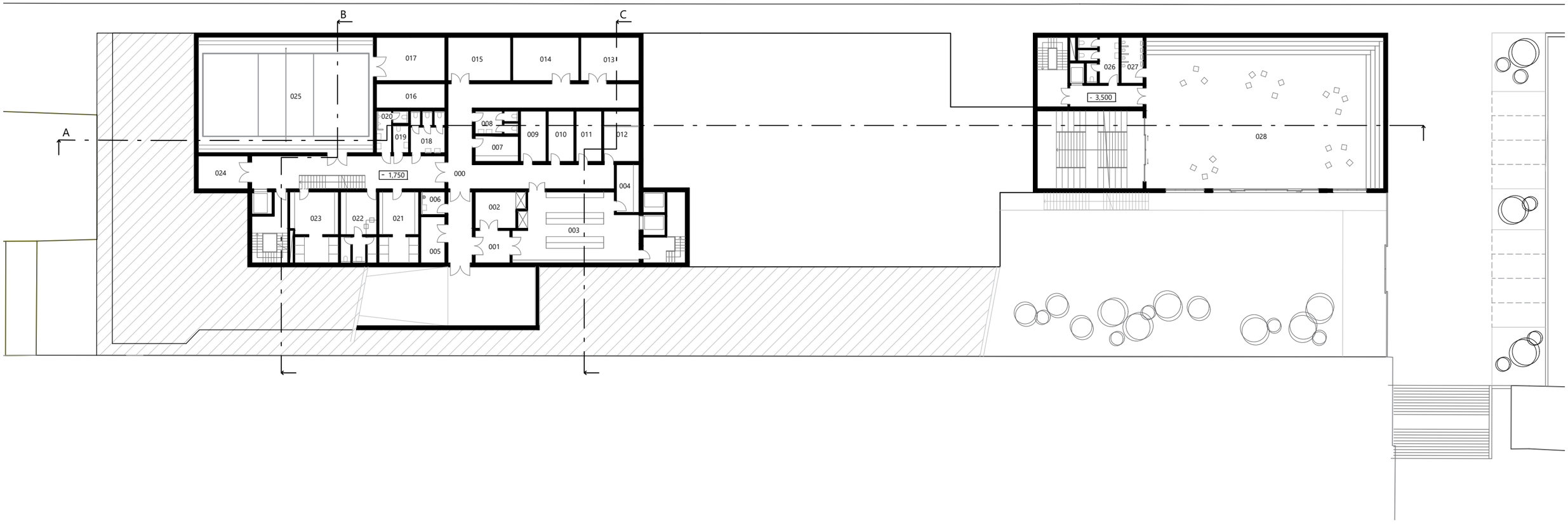
4.NP



400 třída
401 třída
402 terasa
403 terasa
404 WC chlapci
405 WC dívky
406 bezbariérové WC

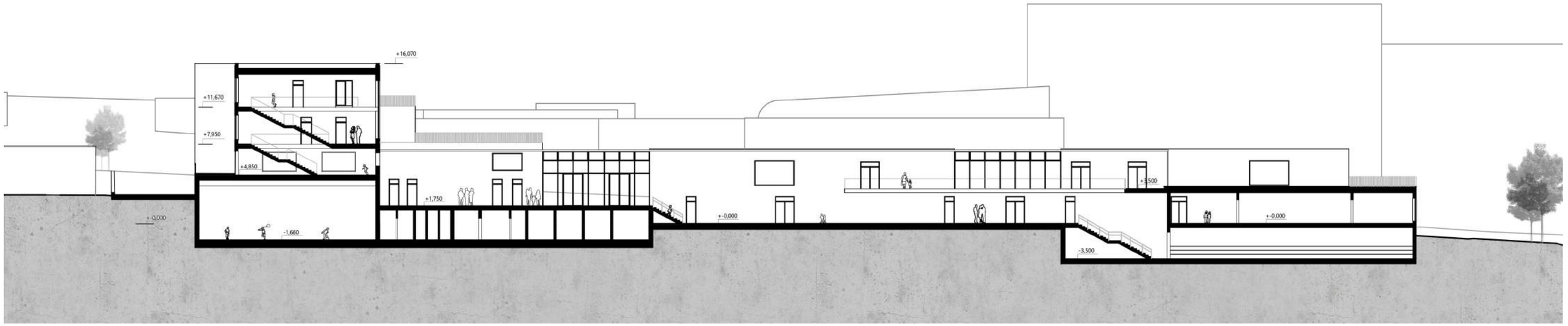
1 5 10 m

1.PP



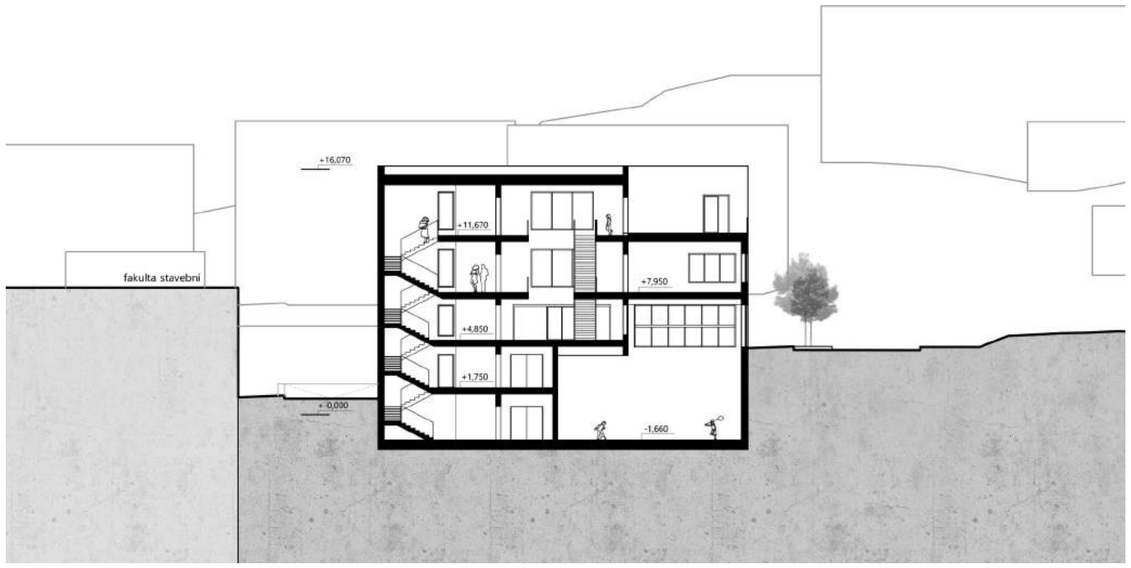
000	obslužná chodba	010	sklad suchých potravin	020	WC chlapci
001	příjem	011	mrazírna	021	šatna dívky
002	mytí kuchyňského nádobí	012	příprava masa + chladící box	022	zázemí zaměstnanců ZŠ
003	varna	013	rozvodna + zázemí fotovoltaiky	023	šatna dívky
004	sklad	014	strojovna VZT	024	sklad
005	odpad	015	zdroj tepla	025	tělocvična
006	úklidová komora	016	EPS + MaR	026	WC návštěvy
007	šatna zaměstnanci	017	nářaďovna	027	WC děti
008	WC zaměstnanci	018	WC dívky	028	víceúčelový sál
009	sklad zeleniny	019	bezbariérové WC		

1 5 10 m

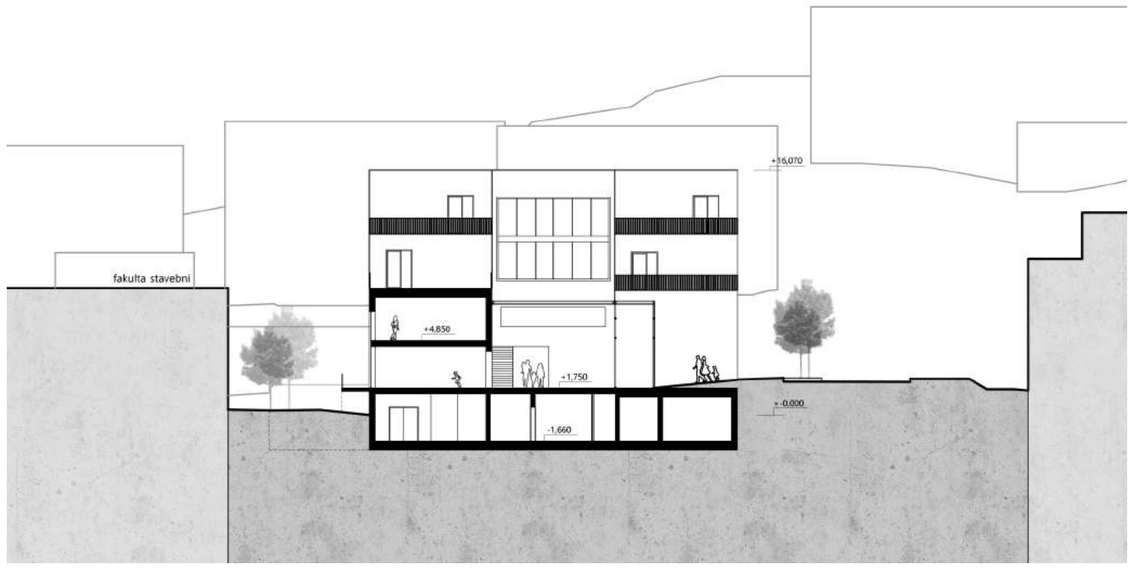


řez A

1 5 10 m



řez B



řez C

1 5 10 m

KONSTRUKČNÍ A MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ

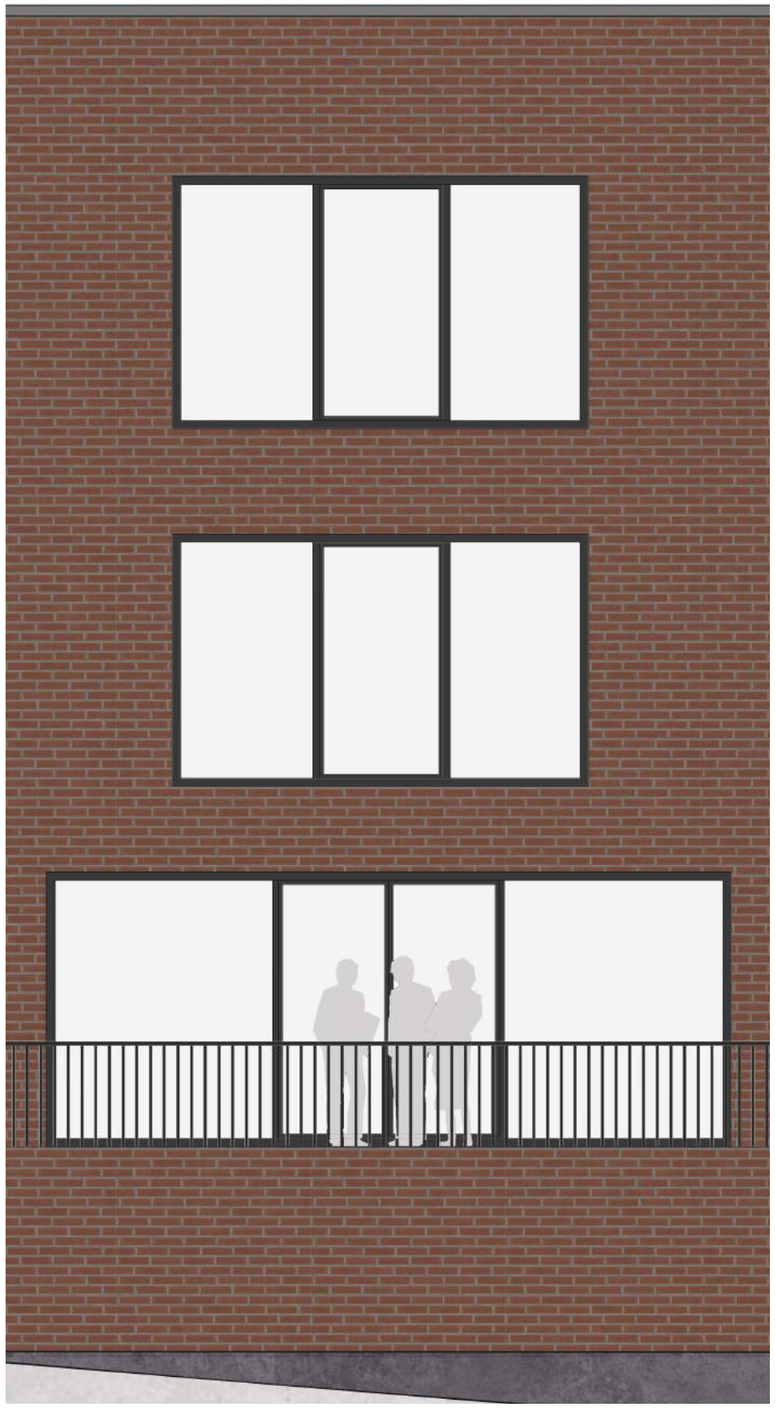
Konstrukčním systémem budovy je železobetonový stěnový systém. Železobetonové stěny jsou kombinovány se zděnými a lehkými sádrokartonovými nenosnými příčkami. Konstrukční výška pater se liší závislosti na jejich účelu a požadavcích. V mateřské škole je zvolena konstrukční výška 3500mm, ve škole základní se pohybuje od 3100 do 3700mm. Objekt je částečně podsklepený jedním podzemním podlažím. Část mateřské školy je dvoupodlaží, část základní školy pak čtyřpodlažní.

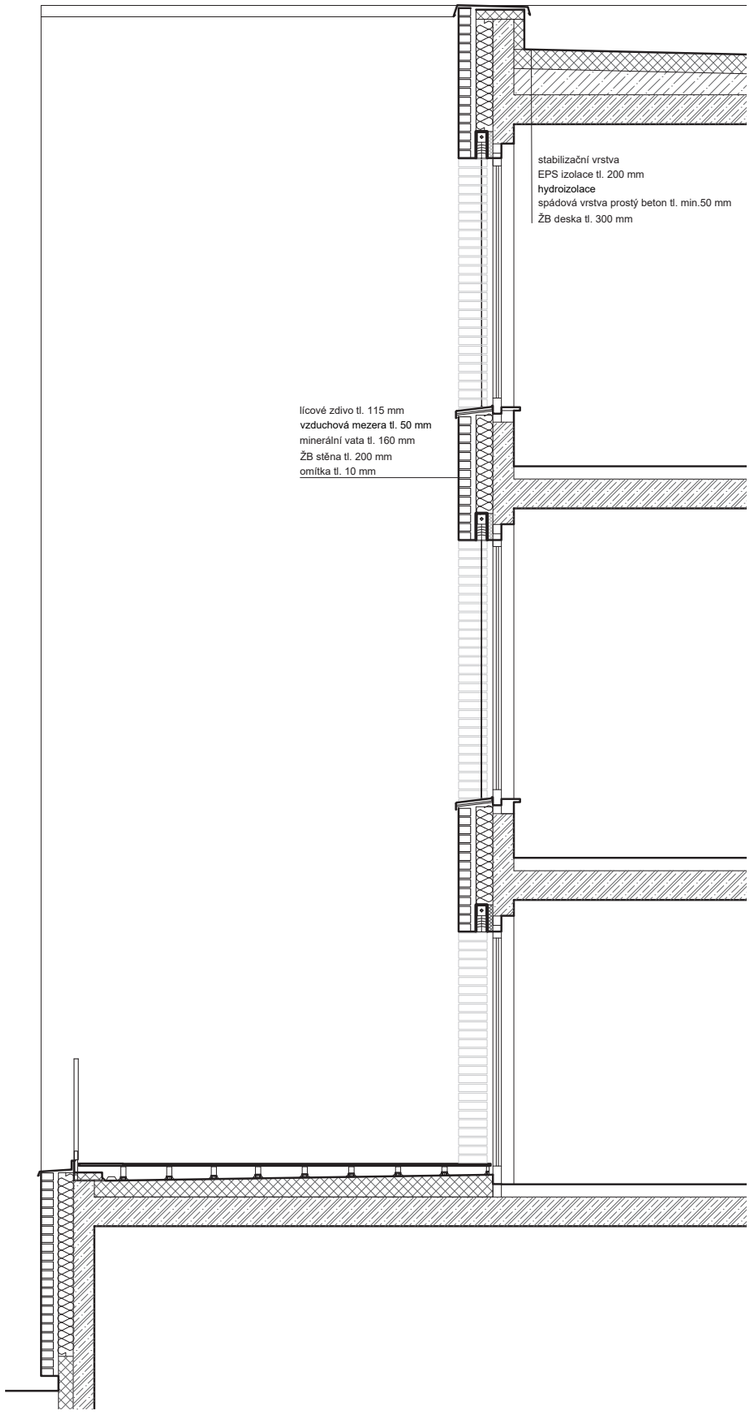
Terasy objektu jsou u základní školy řešeny dlažbou na terčích, u mateřské školy jsou na terasy využita dřevěná prkna. Střešní zahrada mateřské školy je navržena jako střecha s intenzivní zelení.

Fasáda je z velké části řešena jako kontaktní obvodový plášť s bílou omítkou. Ve střední části navazující na skleněné atrium jsou jako fasádní obklad zvoleny lícové cihly. Ty jsou přes provětrávanou mezeru uloženy na ocelové konzoly uchycené do nosné konstrukce.

Zasklení atria je řešeno pomocí fotovoltaických skel uchycených na terčích. Hlavní nosnou konstrukcí jsou jäklové nosníky kotvené v příčném směru v osové vzdálenosti 1500mm. Odvodnění atria je řešené žlaby umístěnými v rámu lemujícím celý zastřešený prostor. Nosníky nesou terče na nichž jsou uchyceny transparentní fotovoltaické moduly ve formě tenkostěnných fotovoltaických článků lisovaných mezi skleněné tabule. Fotovoltaické články zde slouží i pro potřeby stínění. Atrium je větráno přirozeně okny a je zde zvažována možnost lokálního chlazení pomocí jednotek Multi split. Třídy mateřské školy i atrium budou vytápěny podlahovým topením.

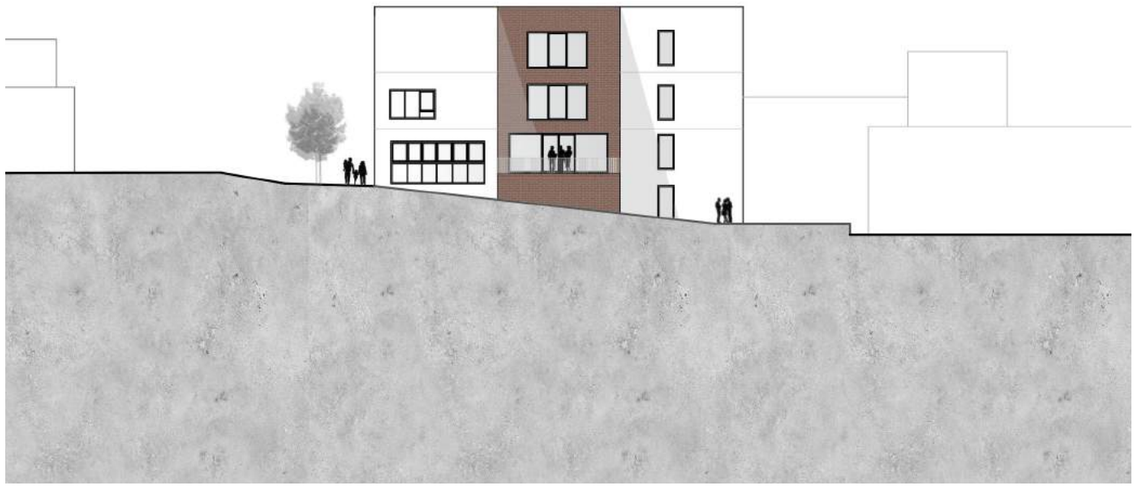
Interiéry jsou řešeny jednoduše a ve světlých barvách s ohledem na pobytovou pohodu pro děti a možnost případné kombinace s menšími barevnými interiérovými prvky. V hlavních prostorech je použita bílá omítka v kombinaci se dřevem v kontrastu s tmavými rámy oken, dveří a zábradlí. Třídy mateřské školky jsou z velké části provedeny ve dřevě, s dřeveným vestavným nábytkem, obkladem stěn a podhledem. Podlaha a doplňky jsou navrženy ve světlých barvách. Z důvodu odolnosti, bezpečnosti a snadné údržby jsou zde použity vinylové podlahy.





pohled severozápadní

1 5 10 m



pohled jihozápadní

pohled severovýchodní

1 5 10 m

pohled jihovýchodní

1 5 10 m

ZDROJE

ZDROJE

literatura

- „A Review on Building Integrated Photovoltaic Façade Customization Potentials“
  - Daniel Efurosibina Attoye, Kheira Anissa Tabet Aoul and Ahmed Hassan, Department of Architectural Engineering, United Arab Emirates University
  - publikováno: 9. prosince 2017

- „A comprehensive review on design of building integrated photovoltaic system“
  - Akash Kumar Shukla, K. Sudhakar, Prashant Baredar
  Energy Centre, Maulana Azad National Institute of Technology Bhopal, India

- „Building integrated photovoltaic products: A state-of-the-art review and future research opportunities“
  - Bjørn Petter Jelle, Christer Breivik, Hilde Drolsum Røkenes, Department of Materials and Structures, SINTEF Building and Infrastructure, NO-7465 Trondheim, Norway
  - publikováno: 3. února 2012

- doc. Ing. arch. Zbyšek Stýblo - Školské stavby, vydavatelství ČVUT, 2010

- doc. Ing. arch. Zbyšek Stýblo - Univerzální prostor pro výuku, jeho vývoj a tendence vydavatelství ČVUT

- BIPV Status Report 2017 - Product overview for solar building skins - University of Applied Sciences and Art of Southern Switzerland, 2017

- Eva Mikulová - Typologie předškolních zařízení - Předdiplomní seminář, FA ČVUT

- Patricie Zelenková - Alternativní mateřské školy v České republice – Bakalářská práce – Brno 2013

internetové zdroje

- International training “Energy efficiency of buildings and ecological construction materials”, Sigulda, Lotyšsko, prosinec 2010

- International Energy Agency - https://www.iea.org

- Ing. arch. Martin Čeněk Ph.D. - Fotovoltaika v architektuře - Inovativní i neviditelné články, http://www.tecnicall.cz/clanek/2018-01-fotovoltaika

- ČVUT - University centre for energy efficient buildings - https://www.cvut.cz/en/university-centre-for-energy-efficient-buildings

- EMD Group - https://www.emdgroup.com

- Solar Power Europe - http://www.solarpowereurope.org/

- http://www.pvresources.com/

- http://www.fsec.ucf.edu/en/consumer/solar_electricity/basics/history_of_pv.htm

- https://e360.yale.edu

- https://oze.tzb-info.cz/fotovoltaika/11772-nejpouzivanejsi-pojmy-ve-fotovoltaice

- https://automatizace.hw.cz/nove-technologie-pro-levne-i-vykonne-solarni-clanky

- http://fast10.vsb.cz/zdarilova/4.ro%E8n%EDk/p%F8edn%E1%9Aka%201M.pdf

- https://studijni-svet.cz/typologie-bytovych-a-obcanskych-staveb-pozemni-stavitelstvi/

- http://www.predskolaci.cz/hygienicke-pozadavky-na-skolky/4372

- www.archdaily.com

- www.iprpraha.cz

- www.dezeen.com

zdroje byly načteny v období 09/2018 - 05/2019

DOKUMENTY

letní semestr 2018 / 2019

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury

2/ ZADÁNÍ diplomové práce

Mgr. program navazující

jméno a příjmení: Kristýna Hanušová

datum narození: 15.03.1994

akademický rok / semestr: AR 2018-19 / LS
obor: Architektura
ústav: 15128 Ústav navrhování II
vedoucí diplomové práce: Ing. arch. Dalibor Hlaváček, Ph.D.

téma diplomové práce: Univerzitní mateřská škola
viz přihláška na DP

zadání diplomové práce:

1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

Cílem diplomní práce je navrhnout univerzitní mateřskou školu včetně prvního stupně základní školy. Pozemek určený k návrhu se nachází v areálu kampusu ČVUT v Dejvicích podél ulice Bílá, v těsném sousedství Fakulty stavební ČVUT.

2/ Pro AU/ součástí zadání bude jasně a konkrétně specifikovaný stavební program

Mateřská škola bude navržena s kapacitou šesti tříd. Dvě třídy budou navrženy pro skupiny mladších dětí po 20. Zbylé čtyři třídy budou určeny pro starší děti a kapacita každé z nich bude 25 dětí. Základní škola bude určená pro první stupeň, tedy 1.-5. třídu, od každé třídy bude navržena jedna. Budovy budou mít společnou plnohodnotnou kuchyň s adekvátním zázemím. Ostatní prostory včetně jídelny budou navrženy pro obě budovy zvlášť. Obě školy budou obsahovat své vlastní zázemí zaměstnanců, šatny, hygienické zázemí dětí, návštěvníků i zaměstnanců, shromažďovací prostor pro děti, technické zázemí, sklady, úklid, prádlo, sušení, odpadky a venkovní prostory s potřebným zázemím.
Stavební program může být upraven dle dohody s vedoucím DP.

3/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítka zpracování

Odevzdány budou postery v rozsahu dle požadavků FA ČVUT, 2 portfolia (jedno pro účel FA, jedno bude archivováno na ústavu) a CD. Diplomová práce bude zveřejněna dle požadavků studijního oddělení FA nejpozději 7 dní před obhajobou projektu. Projekt bude zpracován do úrovně detailní studie, jeho součástí bude: autorský text a průvodní zpráva, analytická část, koncept řešení znázorněný pomocí schémat, situace širších vztahů 1:2500, situace 1:500, půdorysy všech podlaží v měřítku 1:250, perspektivní řezy, pohledy, návrh interiéru zvoleného prostoru, detail (řez a pohled) vybraného segmentu budovy, vizualizace (exteriér, interiér) včetně zákresů do fotografie dostatečně vysvětlující návrh (nejméně 7 pohledů). Výstupy a jejich měřítka mohou být vzhledem k vývoji práce upraveny dle dohody s vedoucím DP.

4/ seznam dalších dohodnutých částí projektu (model)

Model v min. měřítku 1:250 včetně nejbližšího okolí.

Datum a podpis studenta 4. 3. 2019

Datum a podpis vedoucího DP 1.3.2019

Datum a podpis děkana FA ČVUT
6. 6. 2019

registrováno studijním oddělením dne
4. 5. 2019

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA ARCHITEKTURY

AUTOR, DIPLOMANT: Kristýna Hanušová
AR 2018/2019, LS

NÁZEV DIPLOMOVÉ PRÁCE:
(ČJ) UNIVERZITNÍ MATEŘSKÁ ŠKOLA

(AJ) UNIVERSITY KINDERGARTEN

JAZYK PRÁCE: ČESKÝ

Vedoucí práce:	**Ing. arch. Dalibor Hlaváček** **Ústav: 15128 Ústav navrhování II**
Oponent práce:	
Klíčová slova (česká):	mateřská škola, základní škola, třída, děti, atrium
Anotace (česká):	Předmětem diplomové práce je návrh univerzitní mateřské školy spojené s prvním stupněm školy základní v ulici Bílé v Dejvicích. Projekt se zabývá vytvořením vhodného zařízení v rámci kampusu ČVUT v Dejvicích, které by propojilo v praxi příliš často nespojované stupně výuky a výchovy dětí.
Anotace (anglická):	The subject of this thesis is a project of a university kindergarten connected with a first stage of an elementary school in the Bílá street in Dejvice, Prague. The project aims to create an appropriate facility as a part of the CTU campus, that would join two of the not so frequently connected children educational institutions.

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 20.5.2019 podpis autora-diplomanta

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

Děkuji Daliboru Hlaváčkovi a Martinu Čeňkovi za odborné vedení diplomové práce.

Děkuji přátelům, příteli a rodině za obrovskou podporu a trpělivost.

© 2019

Diplomová práce

Ateliér Hlaváček - Čeněk

Fakulta architektury ČVUT v Praze

Ústav navrhování II

Návrh:
Kristýna Hanušová
Zpracování:
Kristýna Hanušová

Tisk:
Voala
93 stran