



PRŮVODNÍ ZPRÁVA

Identifikační údaje

Název stavby: NÁSTAVBA ZÁKLADNÍ ŠKOLY ŘEPORYJE

Umístění stavby: Od Školy 596, 155 00 Praha 5 – Řeporyje

Na pozemcích parcelní č. 901/1, 901/4, 901/5, 902, k.ú. Řeporyje, celková výměra 13 853 m²

Stavebník: Městská část Praha – Řeporyje, Nad Náměstím 84, 155 00 Praha 5, IČ 241628

Vlastník / svěřená správa: Hlavní město Praha / Městská část Praha – Řeporyje

Zpracovatel: Ing. arch. Vojtěch Čáp (číslo autorizace ČKA 03419) Dlouhá 1221, 253 01

Hostivice, v.cap@email.cz, +420 605 203 717

Stupeň: Prověřovací studie

Podklady

Projekt pro provedení stavby zpracovaný Bursík Holding, a. s. 05/2016

Zadání zřizovatele a ředitelky základní školy

Rozsah studie

Studie se zaměřuje na ověření možnosti rozšíření školy o jedno podlaží nad přístavbou (novým křídlem) z roku 2020, a to na základě požadavků zřizovatele a ředitelky školy. Studie proveditelnosti analyzuje všechny stavební a technické limity spojené s nástavbou a to v oblastech: architektonicko-stavební, konstrukční, požárně bezpečnostní, vnitřního prostředí, energetické a vlivu nástavby na ostatní budovy školy.

Plánuje se vybudování čtyř kmenových tříd prvního stupně, sborovny s kuchyňkou, sociálního zázemí pro nové podlaží a technických místností, jako jsou strojovna vzduchotechniky a vytápění, serverovna a sklad pomůcek.

Vytvořením nových tříd se uvolní prostory ve stávajících objektech, což umožní zřízení přípravné třídy pro 15 žáků a návrat odborných učeben druhého stupně, které jsou nyní využívány jako kmenové třídy.

ACHITEKTONICKO – STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

URBANISTICKÉ A HMOTOVÉ ŘEŠENÍ

Areál stávající řeporyjské základní školy se nachází jihovýchodně od zástavby rodinných domů, která byla založena v období první republiky kolem Ořešské ulice. Je definován pozemkem o celkových rozměrech přibližně 125 x 110 m, přičemž pozemek se svažuje severovýchodním směrem. Na jih od základní školy se nachází mateřská škola.

Základní škola byla postavena přibližně v letech 1955–1956 jako třípodlažní stavba ve tvaru „T“. Hlavní třípodlažní budova (stará budova) a jednopodlažní objekt učeben prvního stupně jsou situovány podél jižní hranice areálu. Dvoupodlažní budova jídelny a učeben prvního stupně, včetně venkovního sportoviště, se nachází na severní straně areálu, kde sleduje ulici Na Manoušce. Přístavba učeben a tělocvičny (nové křídlo) z roku 2020 má tvar „L“ a přimyká se k hlavní budově, přičemž tělocvična se nachází ve středu areálu.

Nové křídlo s učebnami je o podlaží je nižší než hlavní budova. Před realizací se počítalo s využitím ploché střechy jako přestávkové venkovní plochy nebo jako rezervy pro případné další navýšení počtu tříd nástavbou třetího podlaží. Střecha přístavby se jako venkovní plocha nevyužívá, což umožňuje realizaci nástavby, která se snadno začlení do celku budov, aniž by narušila vzhled stávajícího areálu. Předkládané řešení tedy umísťuje třetí podlaží s učebnami na dvoupodlažní přístavbu podél ulice Od Školy. Hlavní vstup do školy zůstává zachován na jižní straně.

Velké objemy vzrostlé zeleně zůstávají zachovány. Od mateřské školy odděluje areál zelený pás a stromová alej lemuje ulici Od Školy.

Podle platného územního plánu jde o část území vyhrazeného veřejné vybavenosti (závazný funkční regulativ VV – veřejné vybavení). Záměr je v souladu s platnými regulativy územního plánu.

ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ

Původní jednoduchá budova byla postavena svépomocí v padesátých letech minulého století, přičemž přístavba nového křídla je z posledních let. Tato dvoupodlažní stavba se vyznačuje výraznými horizontálními okny. Nástavba 3.NP plně respektuje vzhled přístavby, jak co do rytmizace fasády, tak i materiálového řešení.

Kompozice je navržena tak, aby odlišila úroveň parteru od hmoty s učebnami. Parter je zateplen s kotveným obkladem z velkoformátových cementotřískových desek v přírodní šedé barvě. Druhé podlaží se od parteru materiálově, barevně a prostorově odlišuje použitím lepeného obkladu z keramických režných pásků. Učebny jsou předsazeny před stěny parteru.

Navrhovaná nástavba navazuje na druhé podlaží přístavby a plně kopíruje fasádu se čtveřicí velkých pásů oken učeben. Tímto způsobem vzniká výrazný horizontální pás, který je předsazen na nižším pásu šaten v přízemí, což podporuje architektonický záměr odlišení prostor parteru se šatnami a prostor dvou podlaží učeben.

PROVOZNÍ A DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ

Návrh zachovává veškerá propojení mezi budovami, včetně průchodů chodbami a krytého komunikačního krčku vedoucího do jídelny a učeben prvního stupně. Dále je doplněn průchod mezi třetím podlažím staré budovy a novou nástavbou, což zajistí bezbariérový přístup k celému třetímu podlaží díky výtahu v novém křídle.

K nově přistavovaným učebnám ve třetím podlaží se vstupuje po novém přímočarém jednoramenném schodišti umístěném uprostřed dispozice. Toto schodiště bude pokračovat z 3. NP na střechu, stejně jako výtah především z důvodu častých servisních a revizních strojních zařízení na střeše.

Další přístup do nástavby 3. NP je po dvouramenném schodišti vedoucím od tělocvičny a propojovacího krčku. Toto schodiště bude nově stavebně odděleno, aby sloužilo jako chráněná úniková cesta. Na protější straně chodby jsou umístěny oddělené hygienické prostory pro žáky, úklidové prostory a prostory pro zaměstnance v podobě sborovny s pracovním místem pro 14 pedagogů.

Úroveň podlahy nástavby je shodná s hlavní budovou (konstrukční výška 3,9 m), což umožňuje plné provozní propojení nové a staré části. Společné prostory nástavby navazují na hlavní budovu stejně jako v nižších podlažích. Malá učebna v 3. NP hlavní budovy, která bude zrušena kvůli propojení přístavby a stávající budovy, bude nahrazena novou třídou pro 15 žáků v nástavbě.

Velikost čtyř nových tříd vychází ze stávajících kmenových učeben, přičemž hloubka je 6,45 m a délka podél fasády činí 12,1 m, což odpovídá celkové výměře učebny 78 m².

Hygienické zázemí tvoří WC pro dívky (4 kabiny), WC pro chlapce (2 kabiny a 5 pisoárů) a WC pro invalidy, které bude využíváno i zaměstnanci školy.

TECHNICKÁ A DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA

Nástavba třetího podlaží na novém křídle školy nevyžaduje žádná opatření na veřejných sítích ani okolních komunikacích; stávající přípojky budou zachovány. V rámci dalších projektových stupňů bude nezbytné zkontrolovat stav stávajících přípojek.

Dopravní napojení

Areál je na veřejné komunikace napojen třemi vjezdy (bránami). Stávající vjezdy a vstupy zůstanou zachovány; z ulice Od Školy k hlavnímu vstupu do budovy školy, z nároží ulic Od Školy a Na Manoušce k jídelně a prvnímu stupni a z ulice Na Manoušce pro zásobování jídelny a technickou obsluhu sportovišť.

Doprava v klidu

Při výstavbě nového křídla přístavby a tělocvičny byla zřízena parkovací stání, včetně rezervy tří dlouhodobých parkovacích míst. Tato rezerva splňuje požadavky pro nástavbu 3. NP podle Pražských stavebních předpisů (PSP), které vyžadují 1 parkovací místo na 250 m² hrubé podlažní plochy (HPP). Jelikož HPP nástavby činí 750 m², jsou tři parkovací stání dostatečná.

STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

Stavební úpravy stávající školy

Stavební úpravy zahrnují vybourání otvorů ve stropě resp. střeše nad 2. NP, které umožní propojení nástavby se stávajícím novým křídlem pomocí schodišť. Dále bude vybourán otvor ve štítové stěně hlavní (staré) budovy, což zajistí bezbariérové propojení ve 3. NP.

Nástavba 3. NP

Nově navrhovaná jednopodlažní nástavba ve tvaru „L“ o půdorysných rozměrech přibližně 23,65 × 17,1 m navazuje na stávající hlavní budovu základní školy. Mezi objekty bude zajištěna dilatační spára oddělující konstrukci od nosné obvodové stěny, obdobně jako v dvou podlažích pod nástavbou.

Konstrukčně je nástavba řešena jako podélný stěnový nosný systém s nosnými podélnými zdmi (obvodové i vnitřní), vytvářející dvojtrakt a trojtrakt v části směřující ke schodišti u tělocvičny. Prostorovou tuhost a stabilitu konstrukce zajišťují příčné ztužující železobetonové stěny a štítové zdi.

Konstrukční prvky:

Obvodové zdivo směrem do dvora: Navrženo z keramických bloků o tloušťce 300 mm s vnějším zateplením.

Obvodové zdivo na straně učeben: Monolitický železobeton o tloušťce 200 mm se zateplením.

Vnitřní podélné nosné zdi: Tvořeny keramickými bloky o tloušťce 300 mm.

Vnitřní nenosné zdi a příčky: Cihlové tvarovky (příčkovky) o tloušťce 140 mm.

Stropní konstrukce: Strop nad 3. NP je navržen jako monolitická železobetonová deska s žebry (v nadpraží oken a jako věnec nad nosnými zdmi) o tloušťce 0,25 m, přičemž maximální rozpětí je 7,95 m. Strop plní rovněž funkci nepochůzná střecha nad 2. NP. Z interiérové strany bude zaklopen zavěšeným podhledem ze sádrovláknitých desek, přičemž vzniklý prostor mezi podhledem a stropní deskou bude sloužit jako instalační prostor pro rozvody.

Fasáda a opláštění: Fasádní systém je navržen buď jako zděná konstrukce se sendvičovým složením keramická tvarovka + tepelná izolace + lepený obklad nebo železobetonová monolitická konstrukce se sendvičovým složením beton + tepelná izolace + lepený obklad. Výplně otvorů budou řešeny okny z plastových profilů, s izolačními trojskly. Na oknech orientovaných na západní a jižní stranu budou instalovány venkovní žaluzie pro ochranu před slunečním zářením.

Střešní konstrukce: Střešní plášť je navržen jako plochá střecha, zateplená spádovými klíny z EPS o tloušťce 300–500 mm, s povrchovou vrstvou z kotvené PVC fólie.

Schodiště: Obě schodiště budou vyrobeny z lehké ocelové konstrukce, opláštěné protipožárními sádrovláknitými deskami.

Napojení nástavby 3.NP na stávající síť a rozvody

Bude provedeno napojení nástavby a vzájemné propojení školy na vnitřní technické síť vody, kanalizace, elektro NN, slaboproudu a plynu. Jedná se pouze o vnitřní rozvody. V nástavbě 3.NP bude umístěna strojovna VZT a nový plynový kotel pro potřeby nástavby.

Dojde k propojení vnitřních sítí - nové datové rozvody nástavby navážou v serverovně ve 2. NP na stávající síť ostatních prostor školy. Tyto rozvody budou vedeny pod omítkami, případně v technologických kanálech pod stropem.

ANALÝZA TECHNICKÝCH LIMITŮ

KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

V původní DPS/DZS nového křídla bylo s nástavbou uvažováno, ale pouze „formálně“, tj. při návrhu založení bylo uvažováno s případným přitížením nastaveným 3. NP. V nosných konstrukcích nebyla provedena žádná příprava, jako např. rozebíratelnou konstrukcí zaklopené otvory v desce stropu nad 2. NP pro pokračování schodišť. Vytažena na střechu, tj. do úrovně 3. NP, byla pouze výtahová šachta. Navrhovaná nástavba 3. NP půdorysně i materiálově víceméně kopíruje stávající 2. NP. Došlo pouze k rozšíření otvoru v nosné keramické zdi pro prostor sborovny.

Největším zásahem do stávajících konstrukcí bude vybourání stropní desky nad 2. NP v místě schodišť a zajištění vybouraných otvorů. Bude staticky nezbytné olemování ocelovým roštem. Dále bude potřeba řešit podepření přímého schodiště, proto je doporučeno použití lehké konstrukce tohoto schodiště.

Stávající železobetonová stěna atiky s výškou cca 1 m nad desku může být zesílena (z 200mm na 300mm) a využita jako parapet pod zděné stěny, případně vybourána a zděné stěny budou provedeny na celou výšku. Železobetonové stěny budou na atiku uloženy po vlepení trnů. V místě uvažovaných dveří vstupu do sousedního pavilonu nebo v místě okna u přímého schodiště bude atika v potřebném rozsahu ubourána.

Napětí v základové spáře pasů po provedení nástavby nepřesáhne napětí uvažované v DPS přístavby resp. nedosahuje předpokládané únosnosti podloží, tj. základové pasy by měly vyhovět i bez zesílení nebo podchycení.

Výpočty dále v části studie „Základní stavebně konstrukční řešení“.

POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

Stávající konstrukce školy splňují požadavky na požární odolnost i po realizaci nástavby ve 3. NP. Zvýšení počtu osob a prodloužení únikových cest vyžaduje úpravu schodiště vedoucího k tělocvičně, které bude nově požárně uzavřeno konstrukcí s požární odolností minimálně EI 30 DP1. Toto schodiště bude zřízeno jako chráněná úniková cesta typu A. Vstupní dveře do chráněné únikové cesty budou dvoukřídlé s koordinátorem uzavírání, s požární odolností EI 30 DP3-C.

Starší část školy bude požárně oddělena pomocí požárních dveří s předpokládanou odolností EW 30. Dále budou v nižších podlažích vyměněny stávající požární dveře EW 15 za dveře s vyšší odolností, předpoklad EW 30.

Podrobněji dále v části studie „Studie proveditelnosti z hlediska PO“.

DENNÍ OSVĚTLENÍ A OSLUNĚNÍ

Při návrhu nástavby ve 3. NP bylo zohledněno možné ovlivnění okolní zástavby, zejména objektu jídelny s učebnami ve 2. NP a fotovoltaických panelů na střeše.

Denní osvětlení

Z pohledu denního osvětlení nenaruší navrhovaná nástavba ve 3. NP nové křídlo úroveň přirozeného osvětlení v přilehlé zástavbě pod přípustné normové hodnoty.

Oslunění

Pokud jde o dobu oslunění, navrhovaná stavba způsobí mírné snížení oslunění přilehlých kontrolních bodů (1 až 10) na střeše objektu jídelny a učeben přibližně o 4 %, a to při zanedbání vlivu oblačnosti.

Podrobné výpočty v části „Studie denního osvětlení a oslunění“.

VZDUCHOTECHNIKA, VYTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ (HVAC)

Vzduchotechnika

Stávající vzduchotechnická zařízení umístěná na střeše přístavby (nového křídla) budou demontována a po dokončení stavební části nástavby ve 3. NP přesunuta na novou střechu nástavby.

Vzhledem k podobnému dispozičnímu řešení nástavby 3. NP jako v 2. NP bude systém vzduchotechniky navržen s obdobným dispozičním uspořádáním a výkonovými parametry.

Stávající zařízení však nemají výkonovou rezervu ani vhodnou možnost rozšíření. Proto bude pro potřeby nástavby instalována nová rovnotlaká rekuperační jednotka, která bude umístěna na střeše nástavby. Tato vzduchotechnická jednotka (DX chladič) bude připojena na kondenzační jednotku v provedení tepelného čerpadla. Chlazení a ohřev vzduchu bude zajišťován především tímto tepelným čerpadlem, přičemž v období nízkých venkovních teplot a během odmrazování bude v provozu elektrický ohřívač. Kondenzační jednotka bude umístěna na střeše vedle rekuperační jednotky.

Vytápění a chlazení

Stávající kotelna, sloužící hlavní budově i přístavbě, nemá dle provozovatele dostatečnou výkonovou rezervu. Pro nástavbu je proto navržen nový samostatný zdroj vytápění, který bude současně sloužit i jako zdroj chlazení.

Ve 2. NP nového křídla dochází v letních měsících k přehřívání, proto je zvažována možnost chlazení jak pro toto podlaží, tak pro nástavbu. Na základě těchto požadavků bylo navrženo tepelné čerpadlo vzduch/voda umístěné na střeše, které zajistí jak vytápění, tak chlazení nástavby. V technické místnosti nástavby ve 3. NP bude umístěna vnitřní jednotka/hydrobox a akumulární nádrž včetně oběhových čerpadel. Navíc bude jako bivalentní zdroj zajištěn elektrokotel nebo elektrické topné patrony instalované v zásobníku topné vody.

Otopná a chladicí soustava

Otopná soustava bude tvořena klasickými deskovými otopnými tělesy (stejně jako v novém křídle) rozměrově přizpůsobenými teplotnímu spádu tepelného čerpadla. Pro chlazení nebo přichlazování budou instalovány kazetové nebo mezistropní fan-coil (FCU) jednotky napojené na vzduchotechnické výústky.

Ve stávajícím 2. NP budou k chlazení použity vnitřní chladivové jednotky (VRV/VRF), pravděpodobně v provedení kazetových nebo mezistropních jednotek, obdobně jako v nástavbě.

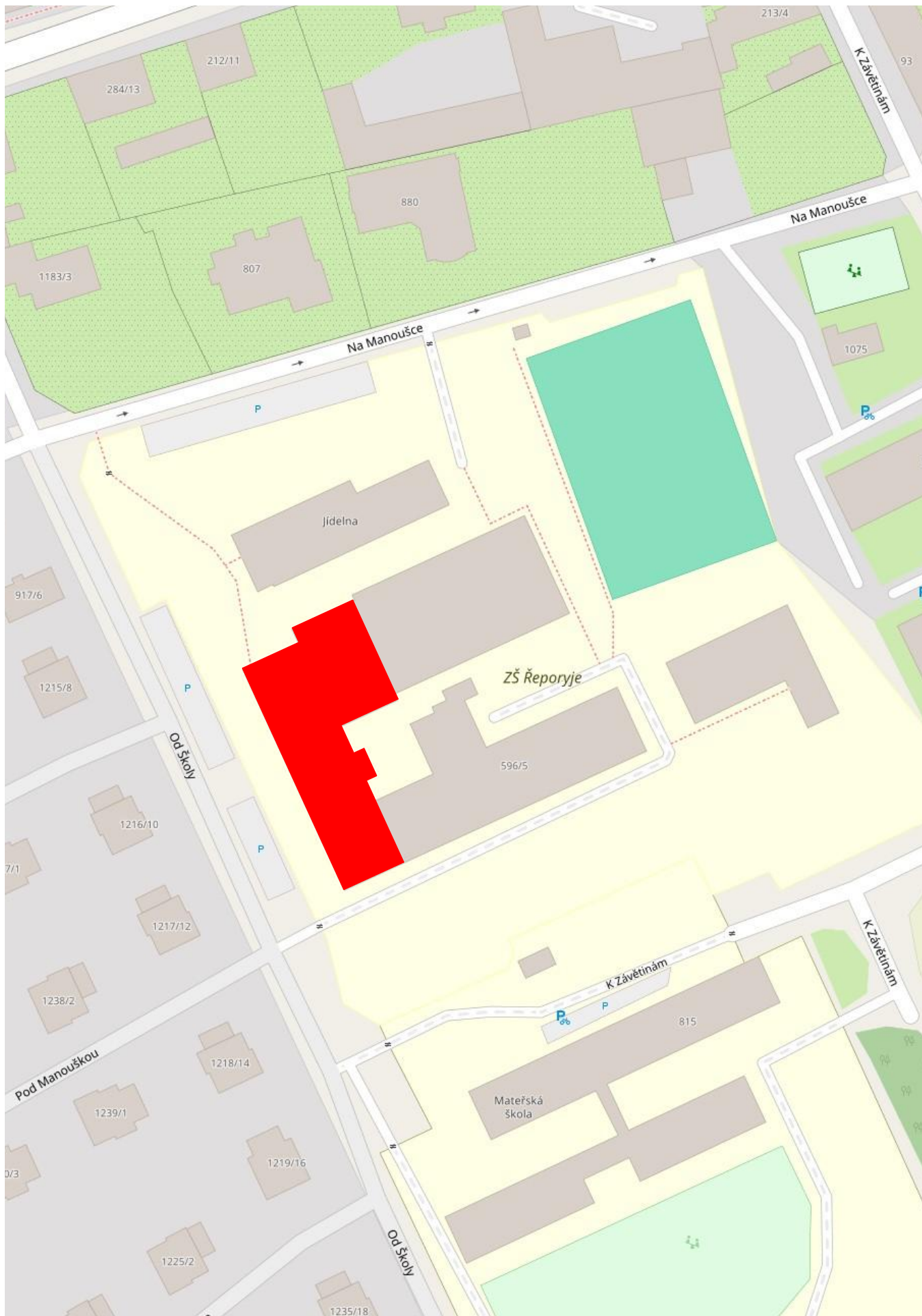
Podrobnější parametry jsou uvedeny v části „Základní koncept technologií VZT/UT/CHL (HVAC)“.

ENERGETICKÁ KONCEPCE

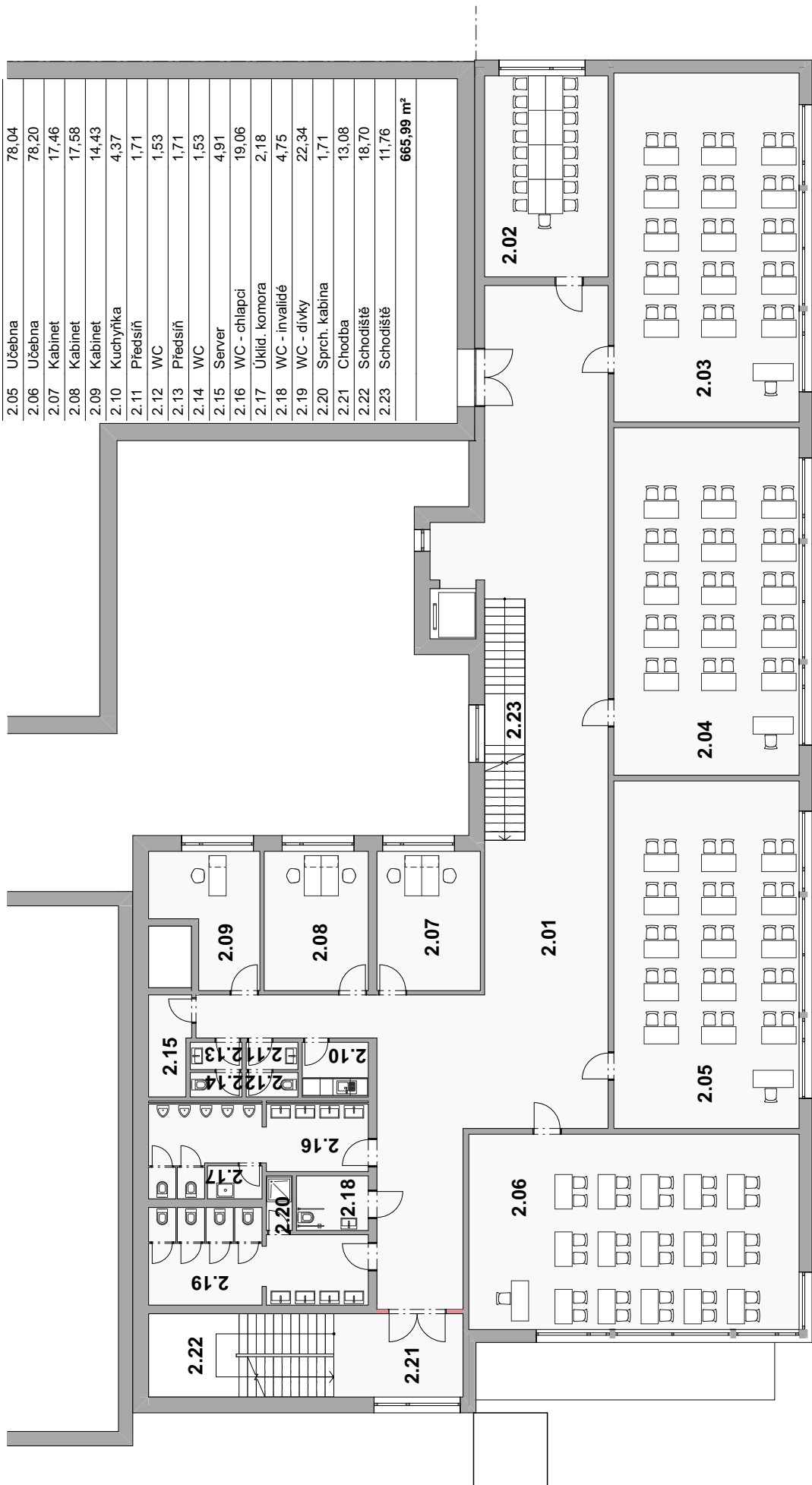
Realizací nástavby ve 3. NP nedojde ke zvýšení energeticky vztažné plochy (EVP) celého objektu o více než 2,5násobek. Obálka budovy se nezvětší o více než 25 %, a proto se nejedná o tzv. „větší změnu dokončené budovy“. V dalších stupních projektové dokumentace (PD) tak budou hodnoceny pouze změněné a nové konstrukce, aby bylo zajištěno jejich splnění požadavků příslušných norem.

ZÁVĚR

Na základě zpracované analýzy je možné přistoupit k zpracování projektu pro povolení záměru a přístavbu 3. NP realizovat.

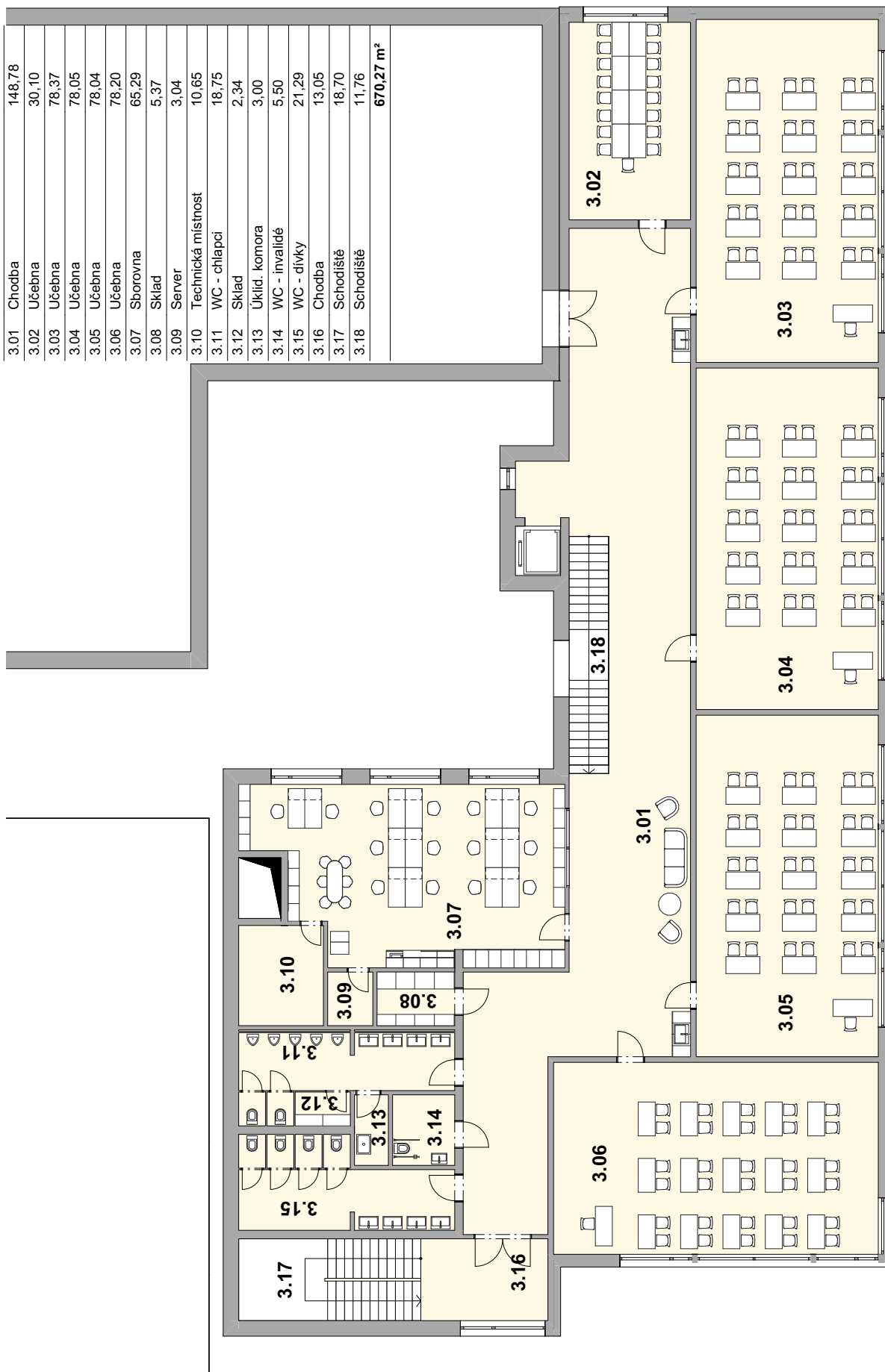


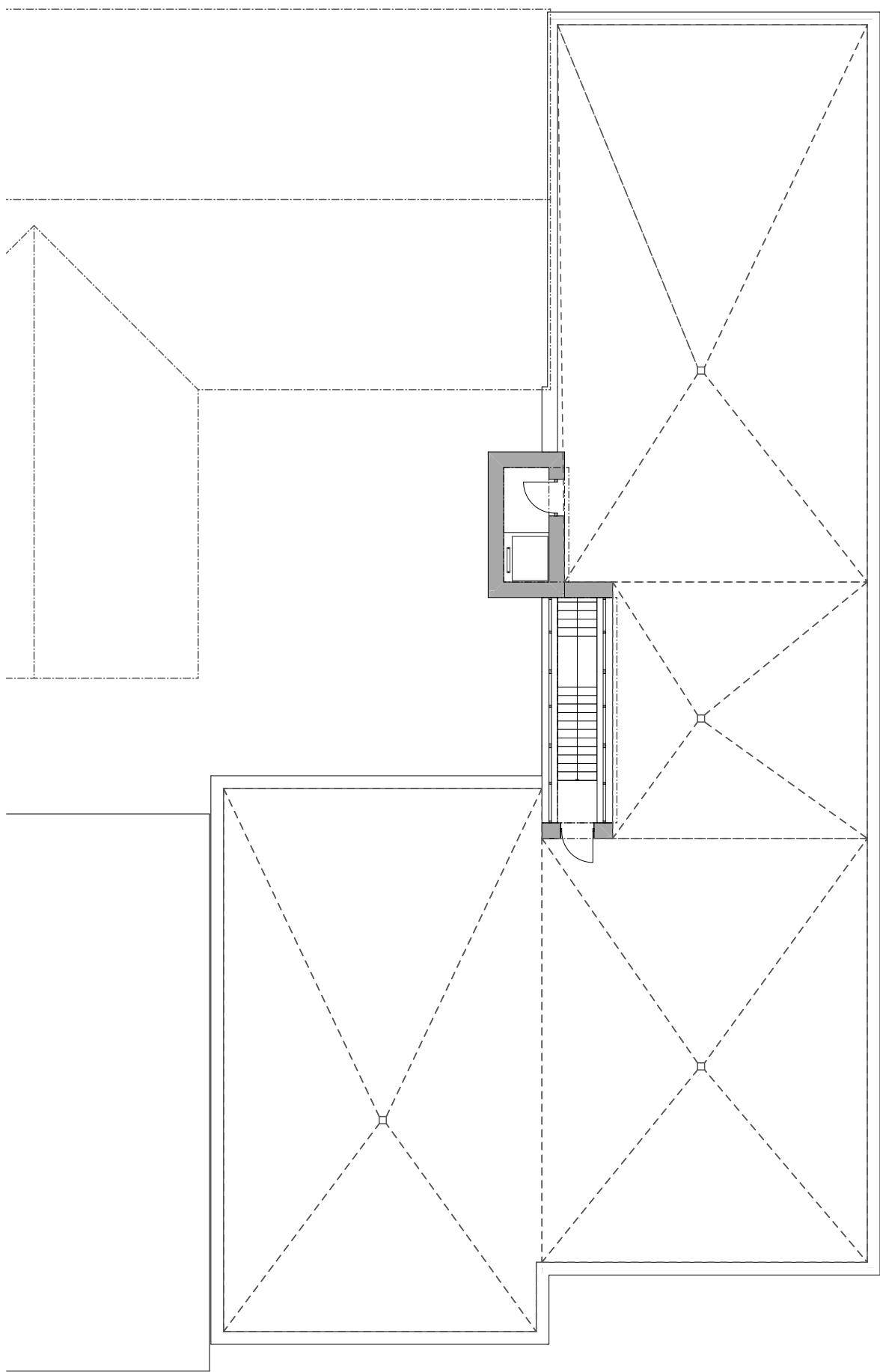
Tabulka místností 2.NP		
Č.	Název místnosti	Plocha (m2)
2.01	Chodba	164,41
2.02	Učebna	30,10
2.03	Učebna	78,37
2.04	Učebna	78,05
2.05	Učebna	78,04
2.06	Učebna	78,20
2.07	Kabinet	17,46
2.08	Kabinet	17,58
2.09	Kabinet	14,43
2.10	Kuchyně	4,37
2.11	Předsíň	1,71
2.12	WC	1,53
2.13	Předsíň	1,71
2.14	WC	1,53
2.15	Server	4,91
2.16	WC - chlapci	19,06
2.17	Uklid. komora	2,18
2.18	WC - invalidé	4,75
2.19	WC - dívky	22,34
2.20	Sprch. kabina	1,71
2.21	Chodba	13,08
2.22	Schodiště	18,70
2.23	Schodiště	11,76
		665,99 m²

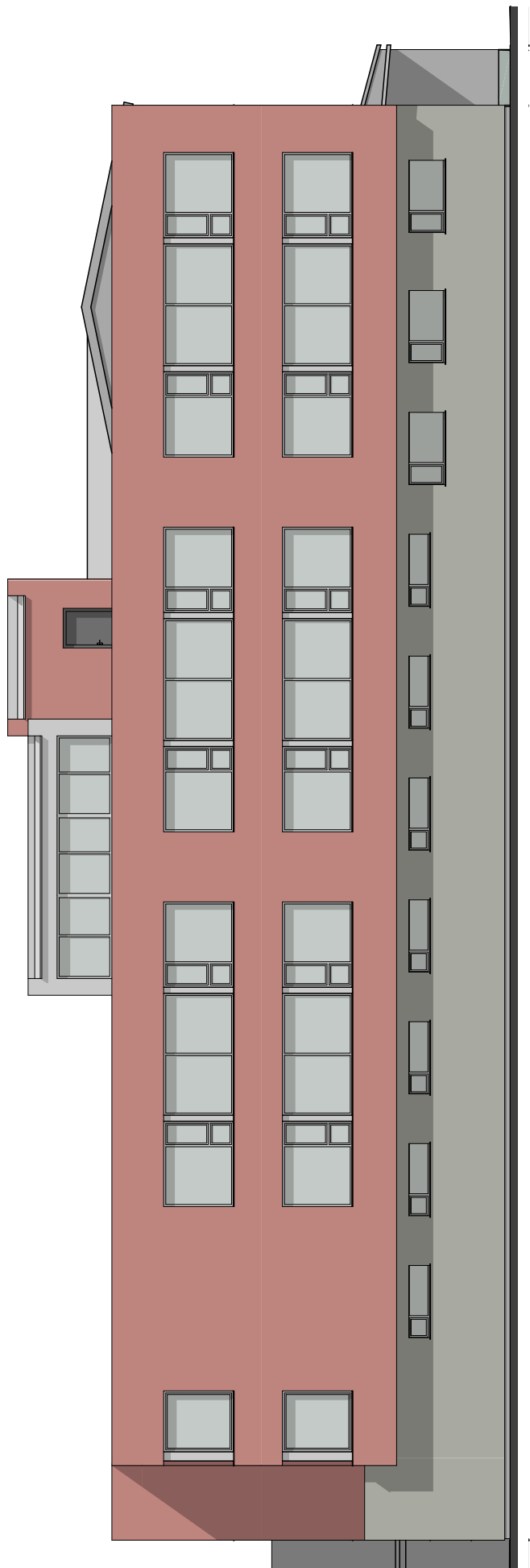


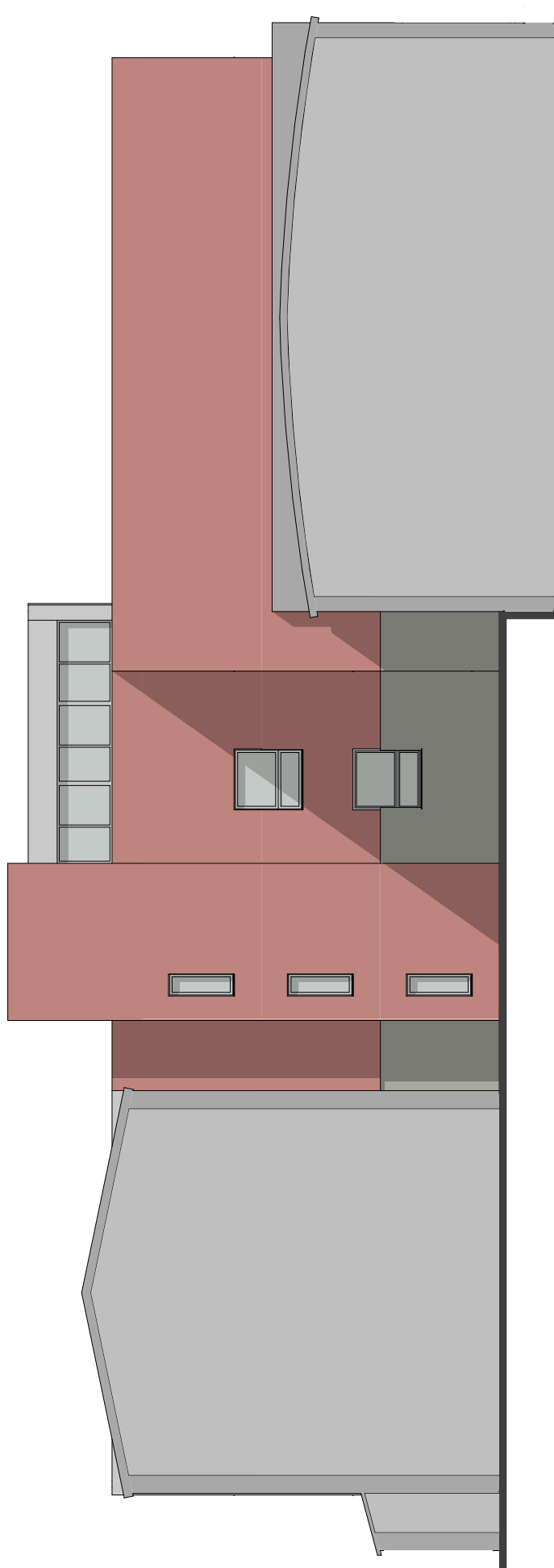
Tabulka místností 3.NP

Č.	Název místnosti	Plocha (m2)
3.01	Chodba	148,78
3.02	Učebna	30,10
3.03	Učebna	78,37
3.04	Učebna	78,05
3.05	Učebna	78,04
3.06	Učebna	78,20
3.07	Sborovna	65,29
3.08	Sklad	5,37
3.09	Server	3,04
3.10	Technická místnost	10,65
3.11	WC - chlapci	18,75
3.12	Sklad	2,34
3.13	Uklid. komora	3,00
3.14	WC - invalidé	5,50
3.15	WC - dívky	21,29
3.16	Chodba	13,05
3.17	Schodiště	18,70
3.18	Schodiště	11,76
		670,27 m²





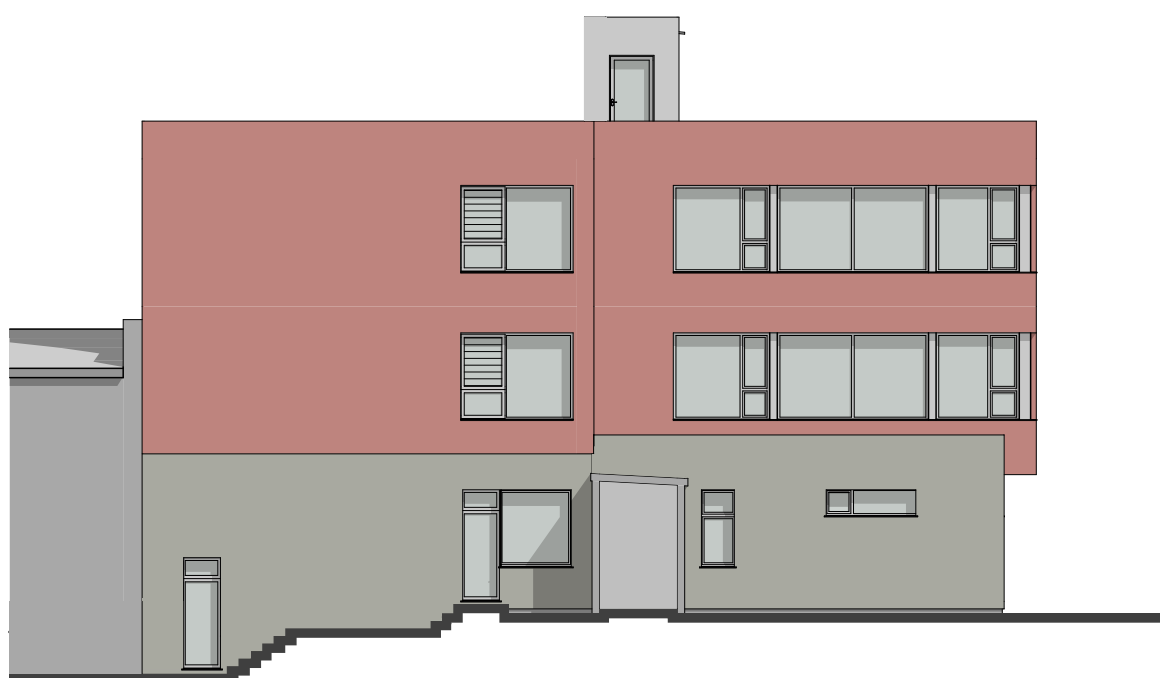




Pohled jižní



Pohled severní















Městská část Praha 5 – Řeporyje, Nad náměstím 84, 155 00 Praha 5 (stavebník)

Nástavba ZŠ Řeporyje

D.2 – Základní stavebně konstrukční řešení

4X 37/10/24/... – studie proveditelnosti stavby (SPS)

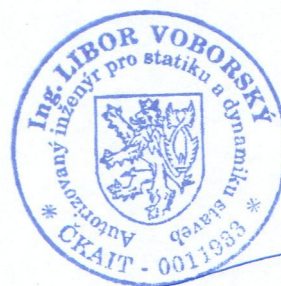
4X37.24_SPS_D21_TZ_00

TECHNICKÁ ZPRÁVA

4X37.24_SPS_D22_SV_00

STATICKÝ VÝPOČET

Studie proveditelnosti stavby



Vypracoval: Ing. Voborský Libor
ČKAIT 0011933

1	Úvod.....	3
2	Popis řešených konstrukcí.....	3
2.1	Stávající stav	3
2.2	Nástavba	5
3	Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky	5
4	Podklady.....	6
5	Geologická situace	6
5.1	Vyhodnocení kopaných sond 7.9.2018 (viz 4/4).....	6
5.2	Geologický monitoring (viz 4/5).....	7
5.3	Závěr.....	7
6	Zatížení.....	8
6.1	Přehled zatížení	8
6.1.1	Stálé zatížení	8
6.1.2	Proměnné zatížení	9
6.2	Předběžný rozbor zatížení	9
6.2.1	Vlastní tíha nosných konstrukcí – $g_{0,k}$	9
6.2.2	Ostatní stálé zatížení – g_k	9
6.2.3	Užitné zatížení – q_k	10
6.2.4	Zatížení výtahem	10
6.2.5	Zatížení VZT na střeše	11
6.2.6	Zatížení větrem – w_k	11
6.2.7	Zatížení sněhem – s_k	11
7	Nosné konstrukce a založení	12
7.1	Návrhové hodnoty použitých materiálů	12
7.1.1	Návrhové hodnoty pro železobetonové konstrukce	12
7.1.2	Návrhové hodnoty oceli a příp. ocelobetonových konstrukcí.....	13
7.1.3	Návrhové hodnoty pro zděné konstrukce	13
7.2	Rozdělení objektů na dilatace	13
7.3	Model nosné konstrukce a založení	13
7.3.1	Podloží pasů a patky.....	13
7.3.2	Podloží desky podlahy	14
7.3.3	Zatěžovací stavy.....	14
7.3.4	3D model ve SCIA Engineer.....	15
7.4	Základy – ZAL	16
7.4.1	Únosnost podloží dle EN 1997-1 – plošný základ	16
7.4.2	Napětí v ZS pasů po provedení nástavby	17
7.4.3	Reakce do mikropilot po provedení nástavby	18
7.5	Zděné konstrukce – ZDK	19
7.5.1	Návrhové hodnoty zdiva	19
7.5.2	Posouzení pilíře 0.3/1.0m.....	20
8	Závěr.....	21
9	Použitá literatura	21

1 Úvod

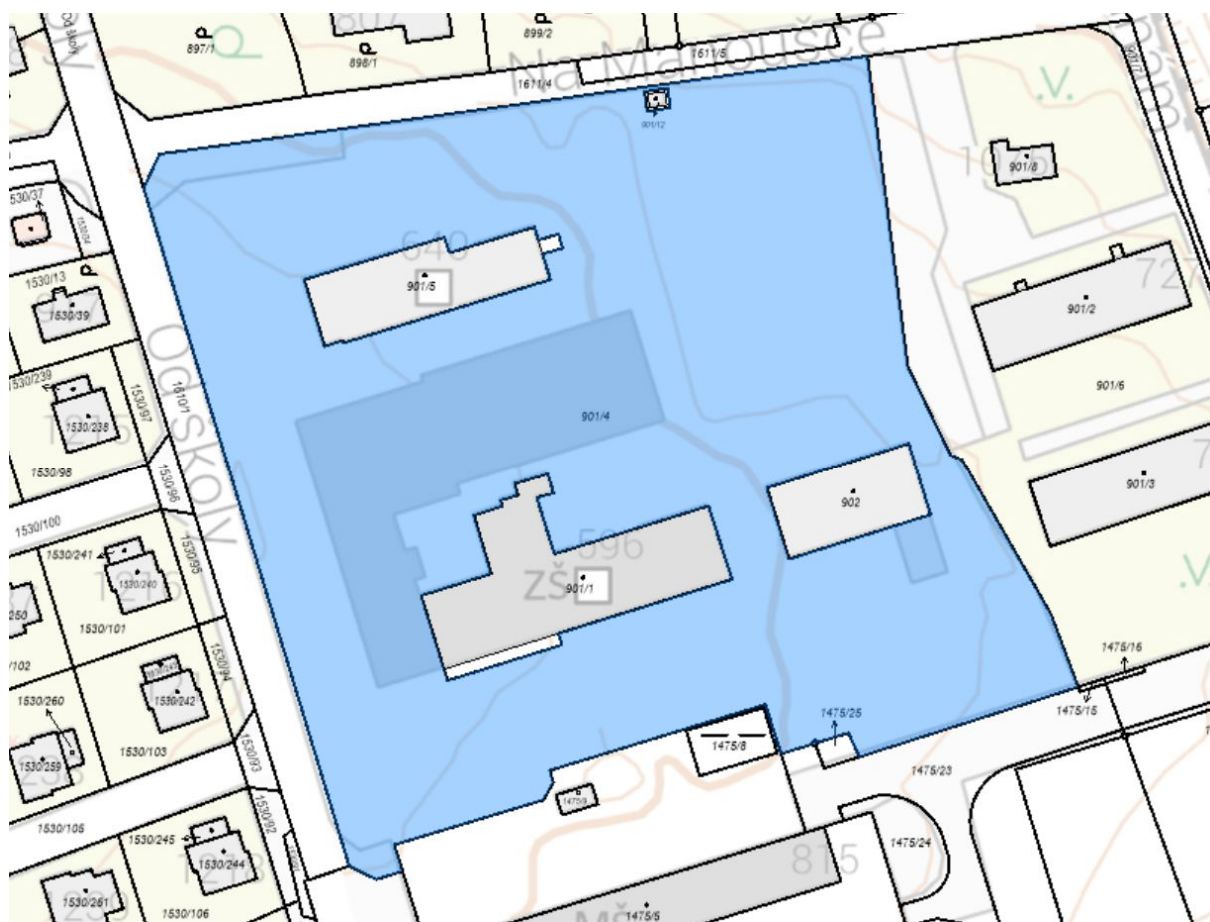
Nosná konstrukce je navržena jako masivní a odolná tak, aby spolehlivě a bez poškození přenesla běžné zatížení dle ČSN 1991-1-1 až 1991-1-4.

Statickým výpočtem je ověřena navržená koncepce nosných konstrukcí, prokázána dostatečná mechanická odolnost a stabilita nosných konstrukcí, zejména s ohledem na výskyt nepřípustných přetvoření a poškození jiných částí stavby a technických zařízení vlivem přetvoření. Jsou ověřeny všechny rozhodující prvky nosných konstrukcí a založení.

Rozsah dokumentace v části D.2 – Základní stavebně konstrukční řešení odpovídá příloze č. 13 k vyhlášce č. 131/2024 Sb. v platném znění.

2 Popis řešených konstrukcí

Posudek proveditelnosti stavby ve stavebně konstrukční části řeší předběžně stávající nosné konstrukce a založení objektu ZŠ Řeporyje v Praze 5, ulici Od Školy 596, na pozemku s parc. č. 901/4 v k.ú. Řeporyje [745251].



Náhled do katastru

2.1 Stávající stav

Nastavovaný stávající dvoupodlažní zděný objekt ZŠ půdorysného tvaru písmene „L“, s rozměry opsaného obdélníka cca. 23.6 x 47.05m a výškou cca. 8.7m (před nástavbou) navazuje na hlavní objekt ZŠ a na objekt tělocvičny (dilatace). S objektem jídelny je nastavovaný objekt propojen krytou chodbou.

Z hlediska nosných konstrukcí je objekt školy navržen jako podélný stěnový nosný systém s nosnými podélnými (obvodové + střední) zdmi → dvojtrakt a trojtrakt (část podél tělocvičny) s příčnými ztužujícími železobetonovými stěnami a štítovými zdmi. Obvodové

nosné zdivo v 1. a 2.NP tl. 300 mm je navrženo z keramických bloků se zateplením, vnitřní podélné nosné zdi tl. 300mm jsou vyžděny z keramických bloků (předp. Porothem nebo Heluz). Ve 2.NP jsou ze statických důvodů (nosné zdi jsou vyoseny, konzola v příčném směru, zapuštěný štít) stěny navrženy z monolitického železobetonu → stěny jako vysoké nosníky. Vnitřní nenosné zdi a dělicí příčky tl. 140mm jsou vyžděny z cihelných tvarovek (příčkovek). Stropy nad 1.NP a 2.NP jsou navrženy jako monolitické desky s žebry (věnci) nad zdmi (nadpraží oken, resp. jako věnec nad nosnou zdí) výšky cca. 500mm (nad 1.NP), resp. 300mm (nad 2.NP), pro rozpětí pole max. 7.95m. Strop nad 2.NP je v současnosti nepřístupnou střechou se zastřešeným výstupem z předsazené výtahové šachty (bylo počítáno s nástavbou 3.NP). V příčném směru jsou stropní desky nad 1.NP vyloženy cca. 1.0m za nosnou zeď v 1.NP v ose 1, v podélném směru je strop nad 2.NP v části půdorysu v ose C.1 uskočen o cca. 2.35m od štítové zdi v ose B. Hlavní dvouramenné schodiště je navrženo z prefabrikovaných ramen a monolitických podest, jednoramenné přímé vedlejší schodiště je celomonolitické. Fasáda je zděná → sendvič keramická tvarovka + tepelná izolace + lepený obklad nebo železobetonová monolitická → sendvič beton + tepelná izolace + lepený obklad. Základové konstrukce jsou navrženy jako plošné → dvoustupňové pasy pod zdmi, 1.stupeň monolitický železobetonový, 2.stupeň z tvarovek ztraceného bednění. Kolem studny jsou vynechané pasy podepřeny mikropilotami a přemostěny železobetonovým nosníkem.

V objektu ZŠ jsou plochy v 1.NP (podlaha na terénu) navrženy především jako zázemí pro přiléhající halu tělocvičny, tj. jsou využívány především jako plocha kategorie C3 dle ČSN 1991-1-1. V dalších podlažích (2.NP) jsou prostory učeben, tj. jsou využívány jako plocha kategorie C1, střecha nad 2.NP je nepřístupná, tj. plocha kategorie H. Schodiště jsou plocha kategorie C3.

±0 = 326.55 m n.m. (ČP podlaha v 1.NP)



Místo stavby – Gogle mapy

2.2 Nástavba

Nástavba 3.NP půdorysně i materiálově víceméně kopíruje stávající 2.NP, došlo pouze k rozšíření otvoru v nosné keramické zdi v ose 4, resp. část zdi v poli E-H je vypuštěna a její podpůrná funkce bude v případě potřeby (větší průhyby) nahrazena vyšším žebrem desky stropu nad 3.NP. Největším zásahem do stávajících konstrukcí bude vybourání stropní desky nad 2.NP v místě schodišť a podepření přímého schodiště → mezipodesta přímého schodiště bude podepřena místo stěnou kolmou k fasádě (1.NP) vhodnou konstrukcí (okno), např. OK nosníky nebo žb stěnou ve fasádě (vhodnější tak pravděpodobně bude lehká konstrukce tohoto schodiště). Železobetonová stěna atiky s výškou cca. 1.0m nad desku může být zesílena (z 200mm na 300mm) a využita jako parapet pod zděné stěny, případně vybourána a zděné stěny budou provedeny na celou výšku. Železobetonové stěny budou na atiku uloženy po vklepení trnů.

Celková výška po nástavbě je cca. 12.5m.

V objektu ZŠ jsou ve 3.NP prostory učeben a sborovna, tj. jsou využívány jako plocha kategorie C1, střecha nad 3.NP je nepřístupná, tj. plocha kategorie H. Schodiště jsou plocha kategorie C3.

3 Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

Rozhodující materiály nosných konstrukcí dle platných ČSN EN.

Odkazy na konkrétní výrobky a materiály v grafické nebo textové části PD jsou použity pouze pro potřeby výpočtů (např. hmotnost, mechanicko fyzikální vlastnosti, rozměry, apod.)! Po konzultaci s projektantem ASŘ je možné tyto výrobky zaměnit za výrobky obdobné kvality!

1/ základy

→ beton:

- pasy a patky min. C25/30 XC2 (železobeton, část v zemi)
- pasy a patky min. C25/30 XC0 (prostý beton, část v zemi)
- nadzemní části C30/37 XC4 XF1 (železobeton)
- podkladní/výplňový beton C16/20

→ ocel:

- výztuž z oceli B500B (10 505.9) nebo B500A (10 505.0) → 10 505-R.
- ostatní S235.

2/ železobetonové nosné konstrukce

→ beton:

- monolitické konstrukce jsou navrženy z betonu min. C25/30 XC1/XC2, resp. až C30/37 XC4 s případným opatřením pro zvýšení mrazuvzdornosti a nepropustnosti.
- prefabrikáty jsou navrženy z betonu C25/30 až C40/50 XC1/XC2.

→ ocel:

- výztuž z oceli Bst500B (10 505.9) nebo B500A (10 505.0) → 10 505-R.
- ostatní S235.

3/ ocelové konstrukce

→ většina prvků OK z oceli S235, příp. S275 nebo S355.

→ antikoroziční nebo protipožární ochrana dle stavební části dokumentace.

→ všechny průřezy válcovaných nosníků jsou uvažovány dle příslušných ČSN!!
→ běžná ocel S235 → $f_u = 360\text{MPa}$, $f_y = 235\text{MPa}$ ($t \leq 40\text{mm}$), $\gamma_{M0} = 1.0$,

4/ zdivo

→ nosné zdivo a příčky:

- keramické tvarovky PTH 30 P+D – P15 na M10/M5
- keramické příčkovky PTH 14 P+D – P15 na M10/M5

4 Podklady

Byla předána rozpracovaná dokumentace studie nástavby architektonicko stavební části (Ing.arch. Čáp), resp. k dispozici je DPS původní přístavby.

Zpracovatel části D.1.2 žádným způsobem neodpovídá za správnost a úplnost předaných podkladů!

- 1/ rozpracovaná dokumentace studie proveditelnosti (arch. Čáp, 2024);
- 2/ DPS/DZS přístavby ZŠ Řeporyje (Bursík holding a.s., 2016);
- 3/ HG průzkum pro ZŠ Řeporyje (Chemcomex Praha, a.s., 2016);
- 4/ Dokumentace kopaných sond (Geotechnika a.s., 2018);
- 5/ Geologický monitoring na stavbě ZŠ Řeporyje (Chemcomex Praha, a.s., 2018);
- 6/ zlomek PD zhotovitele – výztuž základů a žb konstrukcí (Ing. Šulková, 2019).

5 Geologická situace

K dispozici je IGP z roku 2016 (Chemcomex, a.s.), resp. následný geologický monitoring na stavbě. Dále uvádím pouze dokumentaci kopaných sond (viz 4/4) a geologický monitoring (viz 4/5).

5.1 Vyhodnocení kopaných sond 7.9.2018 (viz 4/4)

Dne 6.9.2018 provedena dokumentace 4 kopaných sond. Sondy byly objednatelem vyhloubeny v místě plánovaných plošných základů pro přístavbu základní školy a tělocvičnu v Řeporyjích a dosahovaly na předpokládanou úroveň základové spáry do hloubky 2,0 – 2,9 m. Místa kopaných sond určil objednatel a jejich označení bylo převzato z výkresu objednatele, kde jsou sondy označeny symboly S1 až S4.

Ve všech sondách tvoří povrchovou vrstvu cca 0,50 – 0,60 m mocná vrstva šedohnědých písčitojílovitých hlín, slabě humózních, téměř suchých, lokálně s drobnými úlomky cihel a prorostlá kořeny. Částečně se zřejmě jedná o zeminy druhotně přemístěné v rámci bývalé stavební činnosti a při úpravách terénu.

V podloží této vrstvy byly ve všech sondách zastíženy eolické sedimenty zastoupené sprašovými hlínami, které makroskopicky zařazujeme do třídy F6 CI, tj. jíl se střední plasticitou dle klasifikace ČSN 73 6133 (Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací) i dle ČSN P 73 1005 (Inženýrskogeologický průzkum). Tyto zeminy byly dokumentovány i ve dně kopaných sond, tj. v předpokládané úrovni základové spáry.

Sprašové hlíny jsou rezavě hnědé, vápnité, lokálně s bílými vápnitými prokvěty. Konzistence zemin na bázi výkopu byla pevná, s výjimkou sondy S3, kde byla konzistence až tuhá. V případě plošných základů do šířky 3 m lze u sprašových hlín třídy F6 při pevné konzistenci uvažovat orientačně s minimální únosností 200 kPa, v případě tuhé konzistence s minimální únosností 150 kPa.

Mocnost sprašových hlín nebyla provedenými kopanými sondami ověřena. Z archivních podkladů je lze očekávat do hloubky 4-6 m pod terénem.

Upozorňujeme, že se jedná o zeminy nebezpečně namrzavé a vysoce náchylné k degradaci vlivem klimatických činitelů, zejména vody a rovněž pojezdy stavební mechanizace. Zemní práce a zejména přípravu základové spáry je třeba provádět zásadně v klimaticky příznivém období beze srážek. V případě zakládání v tomto prostředí je zcela nevhodné budování hrubozrnných podsypů, podkladní beton doporučujeme pokládat přímo na dobře připravenou základovou spáru. Současně je třeba dbát na kvalitu a nepropustnost zásypů, na které je možné použít např. i místní jílovitý materiál.

Parametry zemin byly doplněny 10.9.2018:

Orientační odhad charakteristických hodnot sprašových hlín třídy F6 CI, konzistence pevná, lokálně tuhá:

objemová tíha zeminy $\gamma = 19 - 20 \text{ kNm}^{-3}$

Poissonovo číslo $\nu = 0,40$

modul přetvárnosti zeminy $E_{\text{def}} = 3 - 4 \text{ MPa}$

efektivní soudržnost $c_{\text{ef}} = 8 - 10 \text{ kPa}$

efektivní úhel vnitřního tření $\varphi_{\text{ef}} = 20 - 23^\circ$

Orientační hodnota minimální únosností sprašových hlín pevné konzistence - 200 kPa, v případě tuhé konzistence - 150 kPa.

5.2 Geologický monitoring (viz 4/5)



Výstavba ZŠ Řeporyje

GEOLOGICKÝ MONITORING NA STAVBĚ ZŠ ŘEPORYJE NA POZEMKU S PARCEL. Č. 901/1, 901/4, 901/5, 902, K.Ú. ŘEPORYJE

Dne 10. 10. 2018 byl proveden geologický monitoring na stavbě ZŠ Řeporyje na pozemku s parcel. č. 901/1, 901/4, 901/5 a 902 v k.ú. Řeporyje, konkrétně se jednalo o posouzení základových poměrů.

Na ploše v části budoucí tělocvičny jsou sejmuty vrstvy do hloubky cca 0,5 - 0,7 m. Lokálně jsou provedeny výkopy do hloubky cca 1,8 m. Výkopové práce zastihly sprašovou hlínu, žlutohnědé barvy, tuhé až pevné konzistence. Dle klasifikace ČSN P 73 1005 jsou sprašové hlíny řazeny do třídy **F6 CI**.

Hodnotu tabulkové výpočtové únosnosti ve smyslu již neexistující normy ČSN 73 1001 *Základová půda pod plošnými základy* lze pro sprašovou hlínu **tuhé konzistence** uvažovat v hodnotě **$R_{\text{dt}} = 100 \text{ kPa}$** .

Hodnotu tabulkové výpočtové únosnosti ve smyslu již neexistující normy ČSN 73 1001 *Základová půda pod plošnými základy* lze pro sprašovou hlínu **pevné konzistence** uvažovat v hodnotě **$R_{\text{dt}} = 200 \text{ kPa}$** .

5.3 Závěr

Přestože při provádění zjištěné zeminy v ZS (F6 CI) byly odlišné od zemin předpokládaných v DPS (F4 CS) na základě IG rešerše (viz 4/3), neměly tyto odlišnosti na návrh základů větší vliv.

6 Zatížení

Zatížení je převzato z předané dokumentace DPS, příp. je ve studii odhadnuto a respektuje ČSN EN 1990 a EN 1991-1-1 až 4.

Všechna zatížení jsou uvažována jako trvalá návrhová situace.

Všechna zatížení jsou uvedena v charakteristických hodnotách.

Kombinace zatížení pro trvalé návrhové situace:

$$\sum_j \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1} + \sum_i \gamma_{Q,i} \times \psi_{0,i} \times Q_{k,i} \quad (6.10)$$

$$\sum_j \xi \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1} + \sum_i \gamma_{Q,i} \times \psi_{0,i} \times Q_{k,i} \quad (6.10b)$$

Volím postup podle 6.10 ČSN EN 1990, tj. $1.35 \times G_{k,j}$ + hlavní proměnné zatížení (užitné) a 3 vedlejší proměnná zatížení (vítr + sníh + vztlak)! Zatížení zemním tlakem je uvažováno jako stálé zatížení. Zatížení vztlakem jako proměnné.

Kombinace zatížení pro mimořádné návrhové situace (požár):

$$\sum_j G_{k,j} + \psi_{2,1} \times Q_{k,1} + \sum_i \psi_{2,i} \times Q_{k,i} \quad (6.11b)$$

6.1 Přehled zatížení

Je uvedeno rozhodující stálé a proměnné zatížení působící na nosné konstrukce a základy

6.1.1 Stálé zatížení

Vlastní tíha nosných konstrukcí a tíha materiálů ve skladbách, zatížení zemním tlakem.

6.1.1.1 Vlastní tíha použitých materiálů

železobetonové konstrukce	$23 - 25 kN / m^3$
ocelové konstrukce	$78.5 kN / m^3$
nosné zděné konstrukce, tvarovky např. Porotherm (PTH):	
obvodové+vnitřní nosné zdivo, např. 30 PROFI	$2.83 kN / m^2$
vnitřní nosné zdivo, např. 30 AKU P+D	$3.62 kN / m^2$
příčky 14 P+D	$1.82 kN / m^2$
PTH 11,5 (vč. omítek)	$1.58 kN / m^2$
SDK příčky (např. Rigips):	
příčka tl.150mm	$0.6 kN / m^2$
FVE (rezerva)	$0.25 kN / m^2$

$$\gamma_F = 1.1 / 1.35 / 0.9$$

6.1.1.2 Skladby konstrukcí

podlaha ve 2. a 3.NP, tl. 150mm	$1.71 kN / m^2$
střecha školy (intenzivní, nepřístupná)	$3.62 kN / m^2$
střecha školy (nepřístupná)	$1.0 kN / m^2$
příčky lokálně (v prostoru WC)	$4.7 kN / m^2$
příčky v běžných prostorách (max.)	$1.0 kN / m^2$

schodišťové stupně	$2.23kN / m^2$
--------------------	----------------

$$\gamma_F = 1.1 / 1.35 / 0.9$$

6.1.2 Proměnné zatížení

Hlavním proměnným zatížením je zatížení užité (stropy, základy), pro SJ zatížení za lícem SJ, tj. stavební mechanizací. Vedlejší proměnná zatížení jsou zatížení větrem a sněhem.

6.1.2.1 Proměnné zatížení střednědobé

ZŠ - užité zatížení.

plochy kategorie C1 (školy)	$3.0kN / m^2, \gamma_F = 1.5, \psi_0 = 0.7$
plochy kategorie H (nepřístupné střechy)	$0.75kN / m^2, \gamma_F = 1.5, \psi_0 = 0.7$
plochy kategorie C3 (školy)	$5.0kN / m^2, \gamma_F = 1.5, \psi_0 = 0.7$

$$\gamma_F = 1.5, \psi_0 = 1.0$$

6.1.2.2 Proměnné zatížení krátkodobé

Zatížení klimatické

Vítr II. oblast, výchozí základní rychlost větru $v_{b,0}$	$25m / s, \gamma_F = 1.5, \psi_0 = 0.6$
Sníh I. oblast, charakteristická hodnota s_k	$0.7kN / m^2, \gamma_F = 1.5, \psi_0 = 0.5$
Teplotní rozdíl ($t=+25-30^\circ C, t_0=10^\circ C$)	$15^\circ C, \gamma_t=1.5$

t =teplota konstrukce za provozu

t_0 =teplota při dokončení konstrukce

6.2 Předběžný rozbor zatížení

Rozbor působícího zatížení. Pro studii proveditelnosti se jedná pouze o kvalifikovaný odhad skladeb podlah, střech a fasád.

6.2.1 Vlastní tíha nosných konstrukcí – $g_{0,k}$

→ vlastní tíha rozhodujících nosných konstrukcí → stropní desky, stěny, zdi a schodiště:

1/ monolitická stěna/deska tl. 0.2m

$$\rightarrow g_{0,k} = 0.2 \times 25 = 5.0kN / m^2$$

2/ monolitická stěna/deska tl. 0.25m

$$\rightarrow g_{0,k} = 0.25 \times 25 = 6.25kN / m^2$$

3/ schodišťové rameno – $g_{0,k}$

→schodišťové rameno tl. max. 175mm se stupni cca. 162.5x300mm, s obkladem:

deska, 175mm

$$\rightarrow 0.175 \times 25.0 = 4.375kN / m^2$$

stupně, 162.5x300mm

$$\rightarrow \frac{0.163 \times 0.3}{2 \times \sqrt{0.163^2 + 0.3^2}} \times 25.0 = 1.79kN / m^2$$

obklad, tl. 15mm

$$\rightarrow 22 \times 0.015 = 0.33kN / m^2$$

penetrace+vyrovnávací stěrka, 5mm

$$\rightarrow 22 \times 0.005 = 0.11kN / m^2$$

rameno (stále včetně $g_{0,k}$)

$$\rightarrow g_{0,k} = 6.61kN / m^2$$

stupně

$$\rightarrow g_k = 2.23kN / m^2$$

6.2.2 Ostatní stálé zatížení – g_k

→ skladby podlah, střech a stěn fasády:

1/ intenzivní střecha (stále bez desky)

$$\rightarrow g_{1,k} = 3.62kN / m^2$$

2/ nepřístupná střecha (stálé bez desky)

$$\rightarrow g_{2,k} = 1.1 \text{ kN} / \text{m}^2$$

3/ podlaha ve 2. a 3.NP

$$\rightarrow g_{3,k} = 1.71 \text{ kN} / \text{m}^2$$

4/ nosné keramické zdi

$$\rightarrow g_{4,k} \doteq 4.15 \text{ kN} / \text{m}^2$$

5/ nosné obvodové stěny

$$\rightarrow g_{5,k} \doteq 6.1 \text{ kN} / \text{m}^2$$

6/ příčky PTH14 P+D

$$\rightarrow g_{6,k} \leq 1.0 \text{ kN} / \text{m}^2$$

7/ schodišťové stupně + obklad

$$\rightarrow g_{7,k} = 2.23 \text{ kN} / \text{m}^2$$

8/ FV panely (stálé vč. OK)

$$\rightarrow g_{8,k} = 0.25 \text{ kN} / \text{m}^2$$

9/ fasáda (MW + kamenný obklad)

$$\rightarrow g_{9,k} = 1.0 \text{ kN} / \text{m}^2$$

10/ okno ve fasádě (izolační trojsklo)

$$\rightarrow g_{10,k} = 0.45 \text{ kN} / \text{m}^2$$

11/ podlaha v 1.NP (na terénu)

$$\rightarrow g_{11,k} \doteq 2.65 \text{ kN} / \text{m}^2$$

6.2.3 Užitné zatížení – q_k

Užitné zatížení dle ČSN EN 1991-1-1.

Stropy a podlahy v 1. až 3. NP:

Strop nad 1. a 2. NP:

1/ běžné prostory školy $\rightarrow$ kategorie C1 (školy) $\rightarrow q_{k,1} = 3.0 \text{ kN} / \text{m}^2$

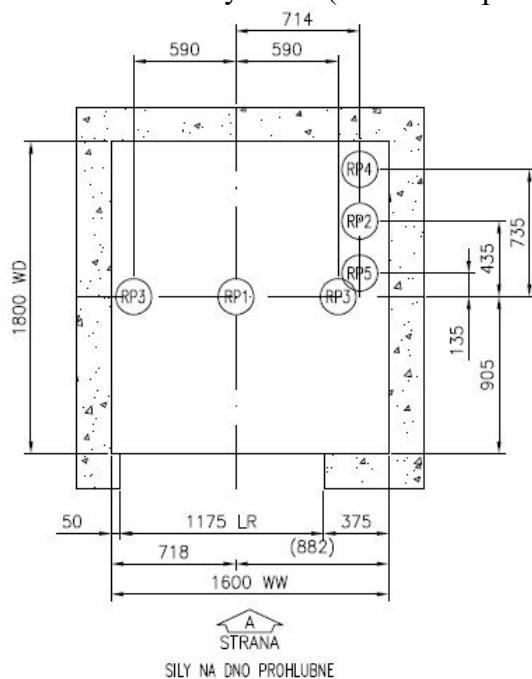
2/ přístupové plochy školy $\rightarrow$ kategorie C3 (školy) $\rightarrow q_{k,2} = 5.0 \text{ kN} / \text{m}^2$

3/ strop nad 3.NP (střecha po nástavbě) $\rightarrow$ kategorie H $\rightarrow q_{k,3} = 0.75 \text{ kN} / \text{m}^2$

4/ zábradlí, dělicí stěny $\rightarrow$ kategorie C3 (přístupové plochy) $\rightarrow q_{4,k} = 1.0 \text{ kN} / \text{m}'$, $h \leq 1.2 \text{ m}$

6.2.4 Zatížení výtahem

1. mimořádné zatížení výtahem (Kone EcoSpace 1) na dno prohlubně.



$$RP1 = 62 \text{ kN}$$

$$RP2 = 50 \text{ kN}$$

$$RP3 = 16 \text{ kN}$$

$$RP4 = 9 \text{ kN}$$

$$RP5 = 1 \text{ kN}$$

$$\rightarrow Q_{1,k} \doteq 112 \text{ kN}$$

2. montážní zatížení výtahem na strop šachty.

$$R9 = 20 \text{ kN}$$

R10 = 15kN (2x)

6.2.5 Zatížení VZT na střeše

Na střeše školy jsou umístěny:

1/ jednotka VZT	700kg
2/ jednotky chlazení	2x240kg
3/ server	46kg

6.2.6 Zatížení větrem – w_k

Třída trvání zatížení – krátkodobé.

Pro zatížení větrem dle ČSN EN 1991-1-4 vycházím z mapy větrných oblastí, kde je pro oblast II stanovena výchozí základní rychlost větru $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$.

Základní údaje o objektu: přibližná šířka (rozměr kolmý na směr větru) - $b \doteq 47 \text{ m}$, přibližná hloubka - $d = 11.3 \text{ m}$, výška $h \doteq 12.5 \text{ m}$ (atika ploché střechy).

$h = 12.5 \leq b = 47 \rightarrow z_e = h \doteq 12.5 \text{ m}$ (tlak je pro celou výšku konstantní)

Pro kategorii terénu III, základní rychlost větru $\rightarrow v_b = v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$ a základní dynamický

$$\text{tlak větru} \rightarrow q_b = \frac{1}{2} \rho \times v_b^2 = \frac{v_b^2}{1600} = \frac{25^2}{1600} = 0.391 \text{ kN/m}^2 \text{ je}$$

$$c_e(z_e = 12.5) = 1.709 + \frac{1.98 - 1.709}{15 - 10} \times (12.5 - 10) \doteq 1.845, \text{ (podle tab.4.4, Příručka k ČSN EN 1991-1-4).}$$

Maximální dynamický tlak větru je pak $q_p(z_e) = 0.391 \times 1.845 \doteq 0.721 \text{ kN/m}^2$

Výsledná charakteristická hodnota tlaku větru $\rightarrow w_k \doteq 0.721 \text{ kN/m}^2$.

Stěny jsou uvažovány dle tab. 7.1 pro $\frac{h}{d} = \frac{12.5}{11.3} = 1.1$, tj. návětrná stěna $C_{pe,D} \doteq +0.8$ a závětrná stěna $C_{pe,E} \doteq -0.5$, $C_{pe,A} = -1.2$, $C_{pe,B} = -0.8$.

Např. na návětrnou stěnu působí tlak $w_{k,1} = 0.8 \times 0.721 \doteq 0.58 \text{ kN/m}^2$, na závětrnou stěnu tah $w_{k,2} = -0.5 \times 0.721 \doteq -0.361 \text{ kN/m}^2$. Tlak(+), tah(-)!

6.2.7 Zatížení sněhem – s_k

Třída trvání zatížení – krátkodobé až střednědobé.

Pro zatížení sněhem dle ČSN EN 1991-1-3 vycházím z mapy sněhových oblastí, kde je pro oblast I stanovena charakteristická hodnota zatížení sněhem $s_k = 0.7 \text{ kPa}$.

Pro otevřenou krajinu platí $\mu_1 = 1.0$, $C_e = 0.8$, $C_t = 1.0$. Pro ploché střechy se $\rightarrow \mu_1 = 0.8$.



Výsledné charakteristické zatížení sněhem na střeše $\rightarrow s_{1,k} = 0.7 \times 0.8 = 0.56 \text{ kPa}$. Snížení podle aplikace ČHMÚ nelze použít.

7 Nosné konstrukce a založení

Předběžný návrh a posouzení rozhodujících prvků nosné konstrukce jednotlivých částí. Jedná se především o železobetonové a zděné konstrukce, doplňkově jsou/mohou být použity i prvky ocelových konstrukcí.

Všechny betonové konstrukce jsou navrženy dle ČSN EN 1992-1-1, ocelové dle ČSN EN 1993-1-1, zděné podle ČSN EN 1996-1-1, příp. ocelobetonové podle ČSN EN 1994-1-1.

7.1 Návrhové hodnoty použitých materiálů

Jedná se především o železobetonové a dřevěné konstrukce.

Podrobný návrh a posouzení nosných konstrukcí nad rozsah požadavků vyhl. č. 131/2024 je součástí dalších stupňů PD!

7.1.1 Návrhové hodnoty pro železobetonové konstrukce 1/ betony:

$$C25/30 \text{ XC1} \rightarrow f_{cd} = \frac{25}{1.5} = 16.7 \text{ MPa}, f_{ctm} = 2.6 \text{ MPa}, \text{ resp.}$$

$$C30/37 \text{ XC1, XC3} \rightarrow f_{cd} = \frac{30}{1.5} = 20 \text{ MPa}, f_{ctm} = 2.9 \text{ MPa}$$

$$C40/50 \text{ XC1, XC3} \rightarrow f_{cd} = \frac{40}{1.5} = 26.7 \text{ MPa}, f_{ctm} = 3.5 \text{ MPa}$$

2/ betonářská výztuž:

$$B500B \text{ (resp. 10 505-R)} \rightarrow f_{yk} = 490 \text{ MPa}, \rightarrow f_{yd} = 490 \text{ MPa}$$

7.1.2 Návrhové hodnoty oceli a příp. ocelobetonových konstrukcí

Ocelové konstrukce jsou předběžně navrženy a posouzeny dle ČSN EN 1993-1-1, příp. ocelobetonové podle ČSN EN 1994-1-1.

Konstrukční ocel S235 $\rightarrow f_u = 360 \text{ MPa}, f_y = 235 \text{ MPa} (t \leq 40 \text{ mm}), \gamma_{M0} = 1.0$

Beton C25/30 XC1 $\rightarrow f_{cd} = \frac{25}{1.5} = 16.7 \text{ MPa}, f_{ctm} = 2.6 \text{ MPa}, f_{yd} = \frac{490}{1.15} \doteq 426 \text{ MPa}$

Betonářská výztuž B500 (resp. 10 505-R) $\rightarrow f_{yk} = 490 \text{ MPa}$

Spřahující smykové trny podle 11 343 $\rightarrow f_u = 340 \text{ MPa}$.

7.1.3 Návrhové hodnoty pro zděné konstrukce

Použity jsou keramické bloky Porotherm, resp. tvarovky ztraceného bednění Best:

1/ PTH 30 P+D P15/M10 $\rightarrow f_k = 6.56 \text{ MPa}, K_E = 1000$ (zdící prvky kategorie I a malta obyčejná)

2/ Best ztracené bednění 30 $\rightarrow f_{cd} = \frac{20}{1.5} = 13.3 \text{ MPa}$ (min. předp. hodnota)

Pro kategorii provádění 3, zdící prvky třídy I, skupinu zdících prvků 2 a návrhovou maltu ve smyslu ČSN EN 1996-1-1 je $\gamma_M = 2.0$.

7.2 Rozdělení objektů na dilatace

Sousední objekty (tělocvična, stávající škola, spojovací chodba) jsou oddilátovány a působí samostatně. Objekt SO 01 ZŠ má délku cca. 47m.

Ve smyslu ČSN 73 1201 je maximální délka dilatačního celku chráněné monolitické stěnové konstrukce $\rightarrow l_{dil} = 47 \text{ m} \leq l_{dil,max} = 51.0 \text{ m}$. Základní půdorysné rozměry vyhoví bez dalšího ověřování.

7.3 Model nosné konstrukce a založení

3D model pro ověření možnosti provedení nástavby 3.NP programem SCIA Engineer 22.1. Pro toto posouzení jsou rozhodující základy a zděné konstrukce.

7.3.1 Podloží pasů a patky

Pro pasy v osách 1-5 a patku E3 předpokládám zatížení cca. $q_{Ed,3} = 150 \text{ kN} / \text{m}'$ (osa 3), cca. $q_{Ed,2} = 200 \text{ kN} / \text{m}'$ (osa 1), resp. $q_{Ed,1} = 330 \text{ kN} / \text{m}'$ (osa 2), resp. $q_{Ed,4} = 250 \text{ kN} / \text{m}'$ (osa 5), resp. $q_{Ed,5} = 500 \text{ kN} / \text{m}'$ (osa E3), únosnost ZS v hloubce větší než 1.3m pod PT tvořené min. jílovitými eolickodeluviálními sedimenty F6 CI $\rightarrow R_{dt} \geq 250 \text{ kPa}$ (s ohledem na sedání) a s parametry přibližně $\rightarrow E_{def} \geq 4 \text{ MPa}, \nu = 0.4$ (viz 4/4), tj. pro

$$\rightarrow E_{oed} = \frac{E_{def}}{1 - \frac{2 \times \nu^2}{1 - \nu}} = \frac{4}{1 - \frac{2 \times 0.4^2}{1 - 0.4}} \doteq 8.6 \text{ MPa}, \text{ šířku pasu } 1.7 \text{ m a hloubku „nestlačitelného“}$$

podloží cca. 3.0m, tj. pro $\frac{b}{h} = \frac{0.85}{3.0} \doteq 0.3$ je tuhost $\rightarrow C_1 \times b \geq 8 \text{ MPa}$,

$C_1 = \frac{8}{0.85} \doteq 9.5 \text{ MPa} / \text{m}$, tj. pružné podloží pod pasem (jako deskou 1.7x1.0m) pro SCIA Engineer cca. neodpovídá předpokladům uvedeným v DPS (viz 4/2), kde je uvažováno

podloží upravené polštářem s tuhostí $C_1 \doteq 23 \text{MPa} / \text{m}$. Rozdíl v tuhostech má ale vliv především na odhad sedání! Dále uvažuji tuhost $C_1 \doteq 15 \text{MPa} / \text{m}$.

Pro dojezd VŠ uvažuji ve shodě s DPS $\rightarrow \frac{b}{h} = \frac{1.45}{5} \doteq 0.3 \rightarrow C_1 = \frac{10}{1.45} = 6.9 \text{MPa} / \text{m}$.

Pro mikropiloty u studny v poli C.1-E/1 a odhad reakce cca. 250kN je tuhost odpovídající odhadu sedání do 15mm $k_z \doteq \frac{0.25}{0.015} = 16.7 \text{MN} / \text{m}$.

7.3.2 Podloží desky podlahy

Pro hrubou podlahu předpokládám velmi omezené spolupůsobení. Upravené podloží $\rightarrow$ byla výměna nevhodných zemín (půdní horizont, obtížně zhutnitelné), polštář KSC II, parametry

před provedením podlahy min. $\rightarrow E_{def,2} \geq 35 \text{MPa}, \frac{E_{def,2}}{E_{def,1}} \leq 2.1$.

Deska na pružném podloží $\rightarrow$ odhad pro min. spolupůsobení, tj. pro omezení převzetí zatížení deskou hrubé podlahy z celého objektu ZŠ $\rightarrow C_1 \leq 0.5 \text{MPa} / \text{m}$ (odhad).

7.3.3 Zatěžovací stavy

ZS1 $\rightarrow$ vlastní tíha (počítáno programem), $\gamma_F = 1.35$

$\rightarrow g_{0,k}, \gamma_F = 1.35$ (vlastní tíha nosných konstrukcí)

ZS2 $\rightarrow$ ostatní stálé (podlaha + fasáda + střecha), $\gamma_F = 1.35$

$\rightarrow g_{11,k} \doteq 2.65 \text{kN} / \text{m}^2, \gamma_F = 1.35$ (podlaha v 1.NP, na terénu)

$\rightarrow g_{3,k} = 1.71 \text{kN} / \text{m}^2, \gamma_F = 1.35$ (podlaha ve 2. a 3.NP)

$\rightarrow g_{2,k} = 1.1 \text{kN} / \text{m}^2, \gamma_F = 1.35$ (střecha nepřístupná)

$\rightarrow g_{7,k} = 2.23 \text{kN} / \text{m}^2, \gamma_F = 1.35$ (stupně sch. ramen)

ZS3 $\rightarrow$ ostatní stálé (příčky, okna, fasáda, FVE), $\gamma_F = 1.35$

$\rightarrow g_{6,k} \leq 1.0 \text{kN} / \text{m}^2, \gamma_F = 1.35$ (příčky)

$\rightarrow g_{8,k} = 0.25 \text{kN} / \text{m}^2, \gamma_F = 1.35$ (FVE)

$\rightarrow g_{9,k} = 1.0 \text{kN} / \text{m}^2, \gamma_F = 1.35$ (fasáda)

$\rightarrow g_{10,k} = 0.45 \text{kN} / \text{m}^2, \gamma_F = 1.35$ (okna)

ZS4 $\rightarrow$ užité, $\gamma_F = 1.5$

$\rightarrow q_{k,1} = 3.0 \text{kN} / \text{m}^2, \gamma_F = 1.5$ (plochy C1, učebny)

$\rightarrow q_{k,2} = 5.0 \text{kN} / \text{m}^2, \gamma_F = 1.5$ (C3, schody+chodby)

$\rightarrow q_{k,3} = 0.75 \text{kN} / \text{m}^2, \gamma_F = 1.5$ (plochy H, nepřístupné střechy)

ZS5 $\rightarrow$ sníh, $\gamma_F = 1.5$

$\rightarrow s_{1,k} = 0.56 \text{kPa}, \gamma_F = 1.5, \psi_0 = 0.5$

ZS6 $\rightarrow$ vítr, $\gamma_F = 1.5$

$\rightarrow w_{1,k} = 0.58 \text{kN} / \text{m}^2, w_{2,k} = -0.361 \text{kN} / \text{m}^2, \psi_0 = 0.6$

ZS7 $\rightarrow$ zatížení výtahem (ZD)

$\rightarrow Q_{1,k} \doteq 112 \text{kN}, \gamma_F = 1.5$

Kombinace zatížení pro trvalé návrhové situace:

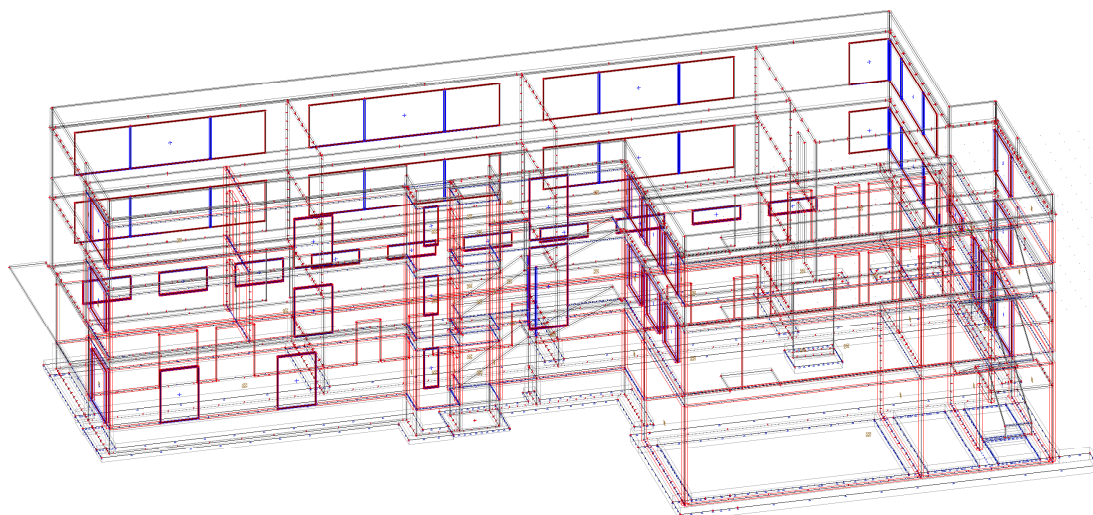
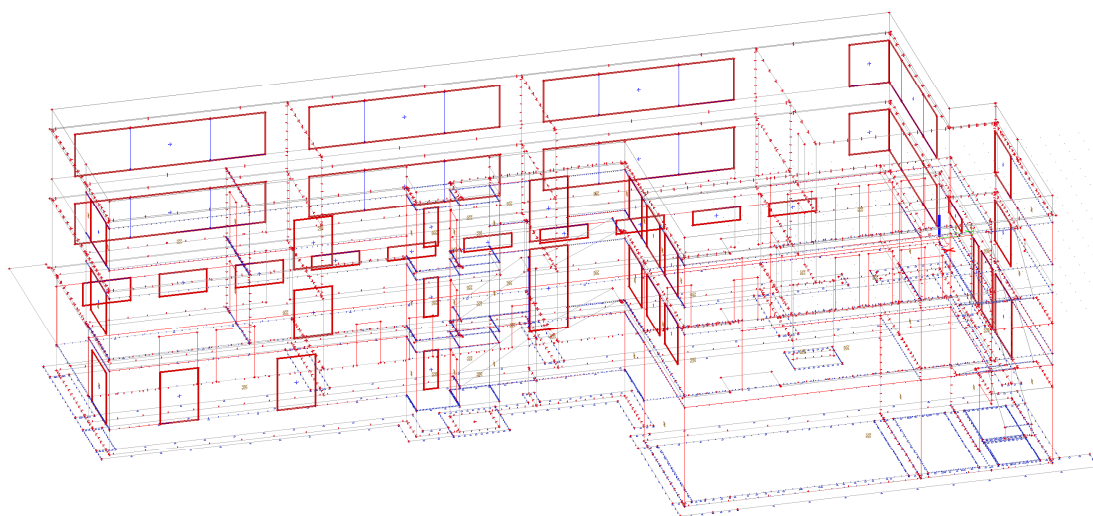
$$\sum_j \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1} + \sum_i \gamma_{Q,i} \times \psi_{0,i} \times Q_{k,i} \quad (6.10 \text{ dle ČSN EN 1990})$$

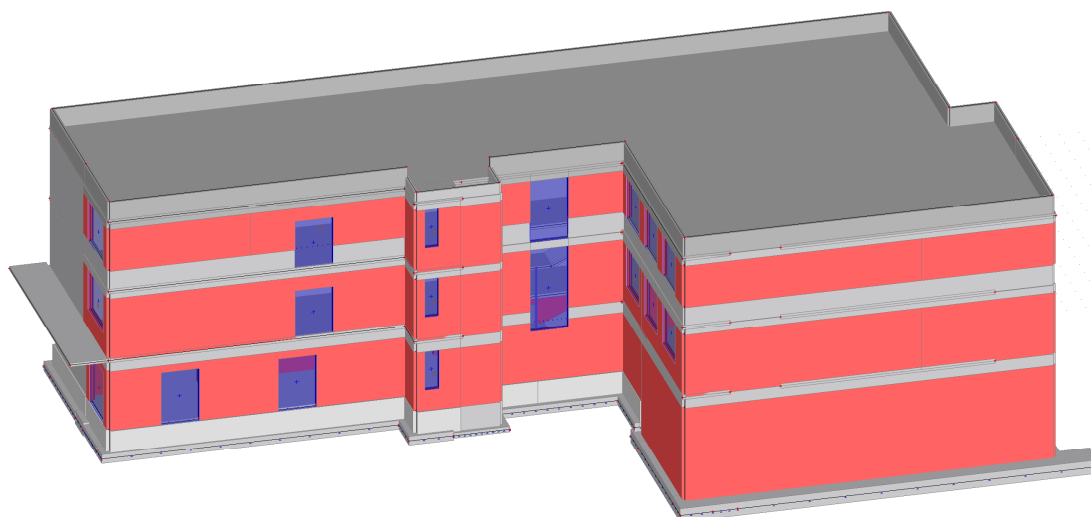
Hlavní proměnné zatížení je zatížení je užité (C1, C3), resp. zatížení sněhem (střecha), vedlejší je zatížení větrem.

Kombinace zatížení pro 1.MS a 2.MS jsou automaticky sestaveny v programu SCIA Engineer!

7.3.4 3D model ve SCIA Engineer

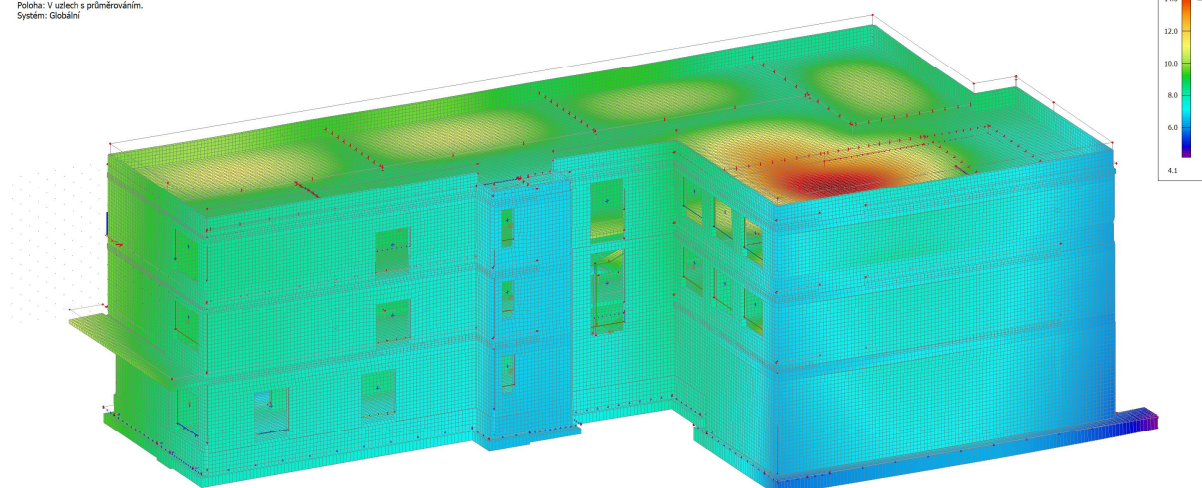
3D model nosných konstrukcí (stěny, zdi, stropní desky, schody) a založení (pasy, patka).





Celkový 3D model nosných konstrukcí.

3D přemístění
 Hodnoty: U_{max}
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Kvazi (auto)
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním
 Systém: Globální



Totální deformace vč. sedání

Pružné přetvoření (průhyb + odhad sedání) od kvazistálého zatížení (v SPS), rozhoduje strop nad 3.NP $\rightarrow u_z \leq 2.5 \times (15 - 4.1) = 27.25 \text{ mm} \approx \frac{L}{300} = \frac{8000}{300} = 26.7 \text{ mm} \rightarrow$ orientačně vyhovuje na celkové působící zatížení! Při požadavku na nižší hodnotu průhybu může být použito vyšší žebro v ose 4.

7.4 Základy – ZAL

Porovnání předpokládaného napětí v ZS podle projektu DPS, kde bylo s nástavbou 3.NP uvažováno, resp. porovnání napětí v ZS s předpokládanou únosností podloží.

7.4.1 Únosnost podloží dle EN 1997-1 – plošný základ

Z průzkumu provedeného 7.9.2018:

objemová tíha zeminy

$$\gamma = 19 - 20 \text{ kNm-3}$$

Poissonovo číslo	$\nu = 0,40$
modul přetvárnosti zeminy	$E_{\text{def}} = 3 - 4 \text{ MPa}$
efektivní soudržnost	$c_{\text{ef}} = 8 - 10 \text{ kPa}$
efektivní úhel vnitřního tření	$\varphi_{\text{ef}} = 20 - 23^\circ$

Únosnost podloží na úrovni min. 1.0m pod PT:

$$\frac{B'}{L'} = \frac{0.6}{1.0} = 0.6, D \geq 1.0 \text{ m}, \text{ předpoklad obdélníkové efektivní základové spáry.}$$

1.odvodněné podmínky $\rightarrow \frac{R}{A'} = c'N_c b_c s_c i_c + q'N_q b_q s_q i_q + 0.5\gamma' B' N_\gamma b_\gamma s_\gamma i_\gamma$, návrhový přístup

NP1 ve smyslu EN 1997-1:

$$1.\text{NP } 1 \rightarrow A1+M1+R1 \rightarrow \gamma_M = 1.0, \gamma_G = 1.35, \gamma_Q = 1.5, \gamma_{R,V} = 1.0$$

$$\varphi' = 21^\circ, c' = 10 \text{ kPa}$$

$$\gamma = \gamma_1 \geq 19 \text{ kN/m}^3 \rightarrow q' = 1.0 \times 19 \doteq 19 \text{ kPa (nad základovou spárou)}$$

$$\gamma' = 19 - 10 = 9 \text{ kN/m}^3 \text{ (objemová tíha zeminy pod základovou spárou, tj. pod HPV)}$$

$$N_q = e^{\pi \times \tan \varphi} \times \tan^2 \left(45 + \frac{\varphi}{2} \right) = e^{\pi \times \tan 21} \times \tan^2 \left(45 + \frac{21}{2} \right) = 7.0$$

$$N_c = \frac{N_q - 1}{\tan \varphi} = \frac{7 - 1}{\tan 21} \doteq 15.6$$

$$N_\gamma = 2 \times (N_q - 1) \times \tan \varphi = 2 \times (7 - 1) \times \tan 21 = 4.6$$

$$\alpha = 0 \rightarrow b_q = b_\gamma = (1 - \alpha \times \tan \varphi)^2 = 1.0, b_c = b_q - \frac{1 - b_q}{N_c \times \tan \varphi} = 1.0$$

$$s_q = 1 + \frac{B'}{L'} \times \sin \varphi' = 1 + 0.6 \times \sin 21 = 1.22, s_\gamma = 1 - \frac{B'}{L'} \times 0.3 = 1 - 0.6 \times 0.3 = 0.82,$$

$$s_c = \frac{s_q \times N_q - 1}{N_q - 1} = \frac{1.22 \times 7 - 1}{7 - 1} = 1.26$$

$$i_q \doteq i_\gamma \doteq i_c \doteq 0.95$$

$$R_d = c_{\text{ef}} \times N_c \times b_c \times s_c \times i_c + \gamma_1 \times D \times N_q \times b_q \times s_q \times i_q + 0.5 \times \gamma_2 \times B_{\text{ef}} \times N_\gamma \times b_\gamma \times s_\gamma \times i_\gamma$$

$$R_d = 0.95 \times (10 \times 15.6 \times 1.29 + 19 \times 7.0 \times 1.22 + 0.5 \times 9 \times 0.6 \times 4.6 \times 0.82) \doteq 340 \text{ kPa}.$$

Po redukci s ohledem na složité podmínky a nejistotu ve vstupních údajích volím $\rightarrow R_{d1} \geq 250 \text{ kPa}$! Únosnost zemin v ZS odpovídá skutečností zjištěným při provádění a předpokládaným v DPS.

7.4.2 Napětí v ZS pasů po provedení nástavby

V DPS je uvedeno $\rightarrow$ Základové pasy. 1.stupeň dvoustupňových pasů $\rightarrow$ monolitický pas z prostého/železového betonu, 2.stupeň vyzdívaný z tvarovek ztraceného bednění, např. Best-ztracené bednění 40.

1/ střední nosná zeď (osa 2)

$$\bar{\sigma} = \frac{368}{1.0 \times 1.5} \doteq 245 \text{ kPa} \leq R_{\text{rd}} \geq 250 \text{ kPa} \rightarrow \text{vyhovují pasy } 1.5 \times 0.5 \text{ m}$$

2/ krajní nosná zeď (osa 1)

$$\bar{\sigma} = \frac{238}{1.0 \times 1.25} \doteq 190 \text{ kPa} \leq R_{\text{rd}} \geq 250 \text{ kPa} \rightarrow \text{vyhovují pasy } 1.25 \times 0.75 \text{ m}$$

3/ krajní nosná zeď (osa 3)

$$\bar{\sigma} = \frac{180}{1.0 \times 1.0} \doteq 180 \text{ kPa} \leq R_{Rd} \geq 250 \text{ kPa} \rightarrow \text{vyhovují pasy } 1.0 \times 0.5 \text{ m}$$

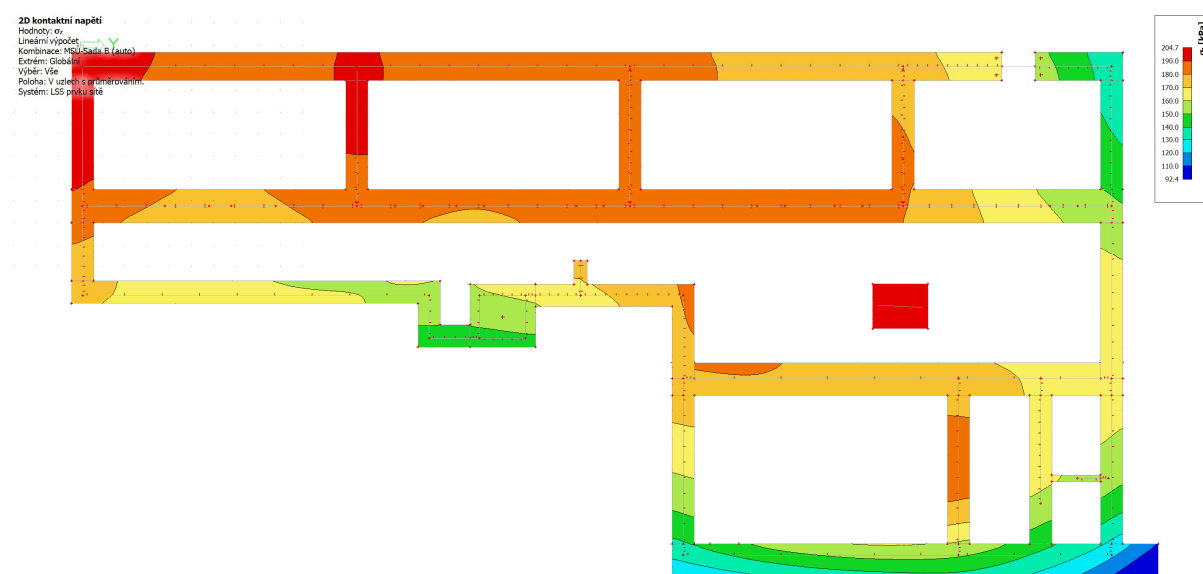
4/ krajní nosná zeď (osa 3)

$$e = 0.1 \text{ m} \rightarrow \bar{\sigma} = \frac{180}{1.0 \times (1 - 2 \times 0.1)} \doteq 225 \text{ kPa} \leq R_{Rd} \geq 250 \text{ kPa} \rightarrow \text{vyhovují pasy } 1.0 \times 0.5 \text{ m}$$

5/ patka pod stěnosloupem v ose E3

$$\bar{\sigma} = \frac{1050 + 295}{2.5 \times 2.5} \doteq 220 \text{ kPa} \leq R_{Rd} \geq 250 \text{ kPa} \rightarrow \text{patka} \rightarrow 2.5 \times 2.5 \times 1.5 \text{ m}$$

Výsledné zatížení (napětí) v ZS pasů podle 3D modelu:

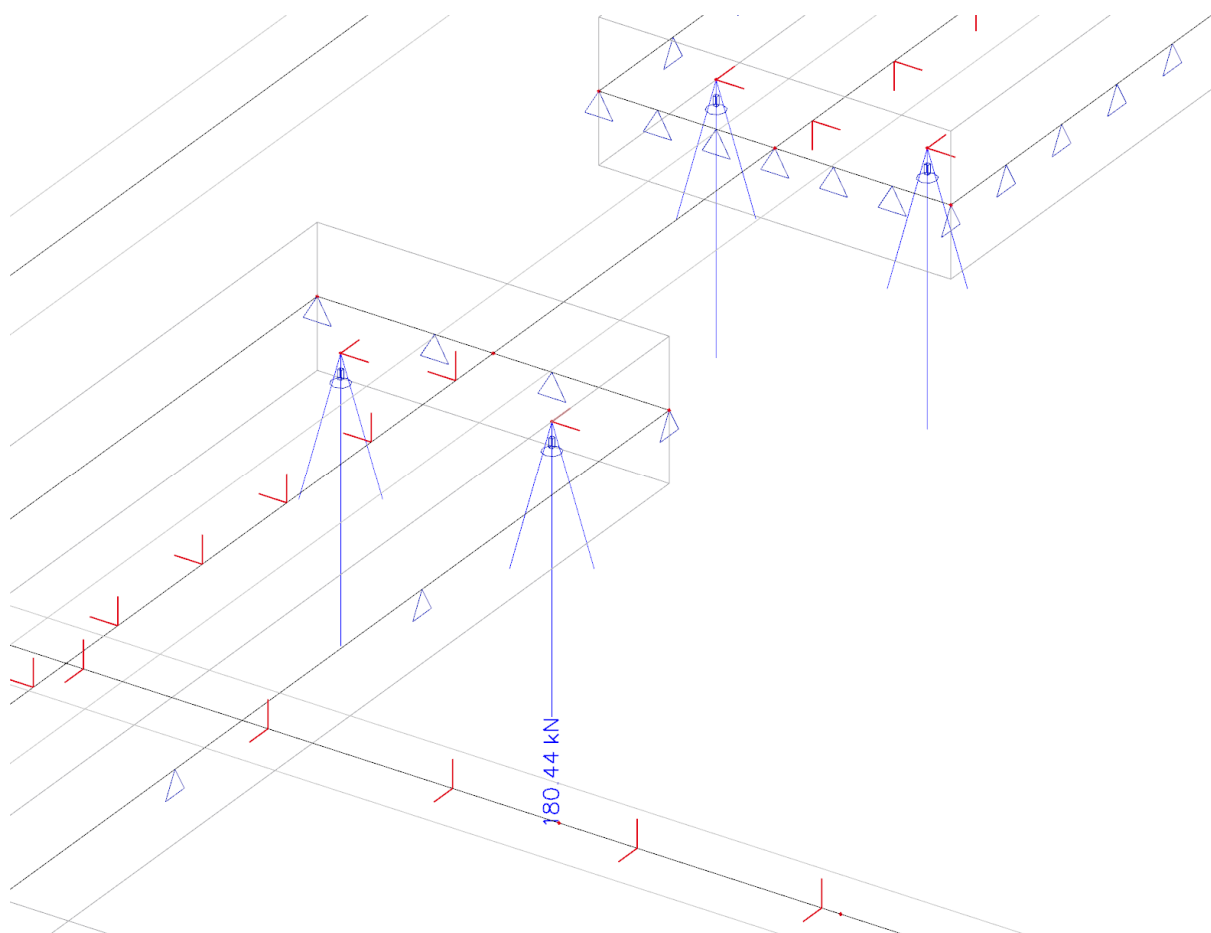


Odhad napětí v ZS pasů

Napětí v ZS pasů nepřesáhne $\bar{\sigma}_{z,Ed} \leq 205 \text{ kPa} \leq R_{Rd} \geq 250 \text{ kPa} \rightarrow \text{vyhovuje}$.

Hodnoty napětí v ZS pasů v osách 1, 2, 3 podle DPS nejsou překročeny, resp. cca. odpovídají v DPS předpokládaným hodnotám. Stávající základy tedy předběžně vyhovují i pro nástavbu 3.NP. Bude upřesněno v DSP/DPS nástavby!

7.4.3 Reakce do mikropilot po provedení nástavby



Reakce do mikropilot

Reakce do mikropilot po provedení nástavby $\rightarrow R_{z,Ed} \leq 185kN$ cca. odpovídá zatížení uvažovanému v DPS/DZS, kdy bylo odhadnuto cca. 165kN. Mikropilota celkové délky cca. 9m, tj. s kořenem délky cca. 5m v prostředí pevných až tvrdých jíílů (zvětralé břidlice) pravděpodobně vyhoví. Bude ověřeno podle skutečného provedení mikropilot (viz PD zhotovitele)!

7.5 Zděné konstrukce – ZDK

Jedná se zejména o posouzení nejvíce zatížených pilířů zdiva z keramických tvarovek předp. PTH30 P+D v 1.NP. Vodorovné zatížení do pilířů ve shodě s DPS nepředpokládám! V 1.NP je nejvíce zatížená střední nosná zeď v ose 2 $\rightarrow$ rozhoduje pilířek obdélníkového průřezu 300x1000mm (zdivo) v poli J-K.

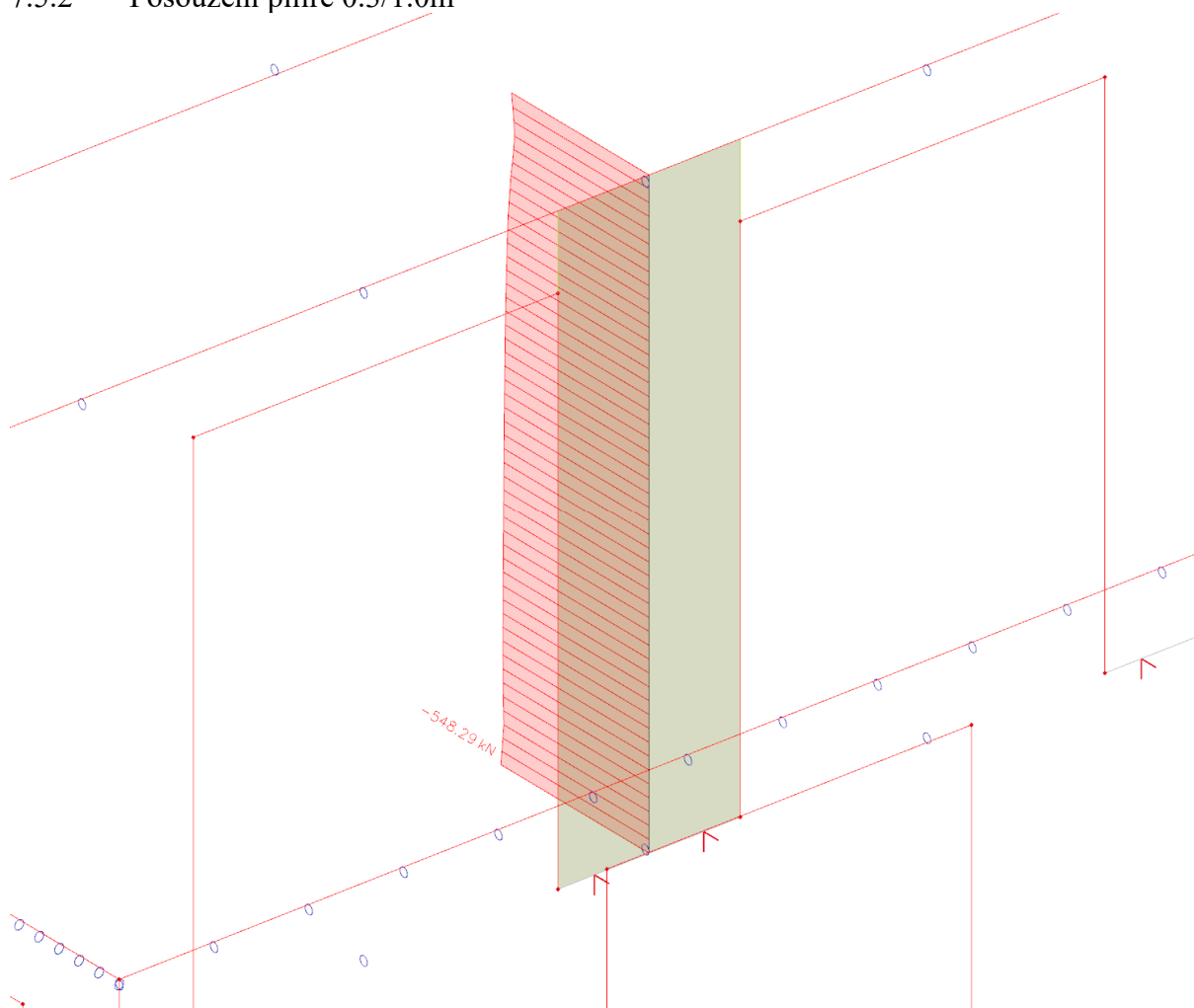
7.5.1 Návrhové hodnoty zdiva

Jako nosné zdivo by podle DPS, část ASŘ měly být použity tvarovky Porotherm/Heluz P15: např. PTH 30 P+D P15/M10 (min. M5) $\rightarrow f_k = 6.56MPa(5.33MPa), K_E = 1000$

Pro kategorii provádění 3, zdící prvky třídy I, skupinu zdících prvků 2 a návrhovou maltu ve smyslu ČSN EN 1996-1-1 je $\gamma_M = 2.0$.

$$PTH\ 30\ P15/M5 \rightarrow f_d = \frac{f_k}{\gamma_M} = \frac{5.33}{2.0} = 2.665MPa$$

7.5.2 Posouzení pilíře 0.3/1.0m



V ose pilíře působí normálová síla $\rightarrow N_{z,Ed} \leq 550 \text{ kN}$, tedy o cca. 28% větší, než byla síla uvažovaná v DPS ($N_{Ed} = 415 + 12 \doteq 430 \text{ kN}$). Podle SV v DPS je:

Pilíř pod monolitickou deskou, zajištění proti posunutí $\rightarrow \rho_2 = 0.75$

$$\rho_2 = 0.75 \rightarrow h_{ef} = 0.75 \times 3.2 = 2.4 \text{ m}$$

$$t_{ef} = t = 0.3 \text{ m}, A = b \times t_{ef} = 1.0 \times 0.3 = 0.3 \text{ m}^2$$

$$\frac{h_{ef}}{t_{ef}} = \frac{2.4}{0.3} = 8.0 \leq 27 \rightarrow \text{mezní štíhlost vyhovuje, } \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \leq 15 \rightarrow e_k = 0$$

$$e_{fi} = e_{hi} = 0, e_{init} = \frac{h_{ef}}{450} = \frac{2.4}{450} = 0.005 \text{ m}$$

$$e_i = e_{fi} + e_{init} + e_{hi} = 0 + 0.005 + 0 = 0.005 \text{ m}$$

$$\phi_i = 1 - 2 \times \frac{e_i}{t} \doteq 1 - 2 \times \frac{0.005}{0.3} = 0.967$$

$$f_d = 2.665 \text{ MPa}, b = 1.0 \text{ m}, t = 0.3 \text{ m}$$

$$N_{Rd} = \phi_i \times b \times t \times f_d = 0.967 \times 1.0 \times 0.3 \times 3.28 \times 10^3 = 951.5 \text{ kN} \geq N_{Ed} = 430 \text{ kN}, \text{ vyhovuje.}$$

Pro maltu M5 (na straně bezpečnosti, bude ověřeno v PD zhotovitele) a osovou sílu podle SPS je:

$$f_k = 6.56 \text{ MPa} \rightarrow f_d = \frac{6.56}{2} = 3.28 \text{ MPa}, b = 1.0 \text{ m}, t = 0.3 \text{ m}$$

$N_{Rd} = \phi_i \times b \times t \times f_d = 0.967 \times 1.0 \times 0.3 \times 2.665 \times 10^3 = 772.1 \text{ kN} \geq N_{Ed} = 550 \text{ kN}$, tj. pilíř ze zdiva min. P15/M5 rovněž vyhovuje!

Provedené zdivo v 1.NP (nejvíce zatížené) vyhovuje i na přetížení nástavbou 3.NP za předpokladu, že nosné zdivo je min. PTH 30 P+D P15/M5!

8 Závěr

V původní DPS/DZS bylo s nástavbou uvažováno, ale pouze „formálně“, tj. při návrhu založení bylo uvažováno s případným přetížením nastaveným 3.NP. V nosných konstrukcích ale nebyla požadována a ani provedena žádná příprava, jako např. rozebíratelnou konstrukcí zaklopené otvory v desce stropu nad 2.NP pro pokračování schodišť. Vytazena na střechnu, tj. do úrovně 3.NP, byla pouze výtahová šachta.

Nástavba 3.NP půdorysně i materiálově víceméně kopíruje stávající 2.NP. Došlo pouze k rozšíření otvoru v nosné keramické zdi v ose 4, resp. část zdi v poli E-H je vypuštěna a její podpůrná funkce bude v případě potřeby (větší průhyby) nahrazena vyšším žebrem desky stropu nad 3.NP, příp. i žb sloupem.

Největším zásahem do stávajících konstrukcí bude, viz úvod této kapitoly, vybourání stropní desky nad 2.NP v místě schodišť a zajištění vybouraných otvorů. Předpokládám, že bude staticky nezbytné olemování ocelovým roštem.

Dále bude potřeba řešit podepření přímého schodiště, které je v 1.NP řešeno podepřením mezipodesty stěnou. Tento způsob podepření není 2.NP možný, mezipodesta přímého schodiště tak bude podepřena konstrukcí respektující okno ve fasádě u schodiště, tj. např. OK sloupky. Vhodnější ale pravděpodobně bude lehká konstrukce tohoto schodiště.

Stávající železobetonová stěna atiky s výškou cca. 1.0m nad desku může být zesílena (z 200mm na 300mm) a využita jako parapet pod zděné stěny, případně vybourána a zděné stěny budou provedeny na celou výšku. Železobetonové stěny budou na atiku uloženy po vlepení trnů. V místě uvažovaných dveří vstupu do sousedního pavilonu nebo v místě okna u přímého schodiště bude atika v potřebném rozsahu ubourána.

Napětí v základové spáře pasů po provedení nástavby nepřesáhne napětí uvažované v DPS, resp. nedosahuje předpokládané únosnosti podloží, tj. základové pasy by měly vyhovět i bez zesílení nebo podchycení.

Provedené zdivo v 1.NP (nejvíce zatížené) vyhovuje i na přetížení nástavbou 3.NP za předpokladu, že nosné zdivo je min. PTH 30 P+D P15/M5!

Na stávající železobetonové konstrukce stropů (strop nad 1.NP) nemá nástavba s výjimkou bourání otvorů pro schody a přetížení těmito schody (strop nad 2.NP) žádný významnější vliv. Železobetonové stěny nejsou ani nástavbou významněji namáhány a bez úprav vyhoví.

Studie proveditelnosti stavby vychází z DPS/DZS. V případě že by se dokumentace zhotovitele lišila od předpokladů této dokumentace, musí být tyto rozdíly v dalších stupních PD vzaty v úvahu!

9 Použitá literatura

Byly použity především tyto ČSN a EN:

ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1-1-1 – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1991-1-1-3 – Zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-1-4 – Zatížení větrem

ČSN EN 1992-1-1 – Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993-1-1 – Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN EN 1996-1-1 – Navrhování zděných konstrukcí

ČSN EN 1997-1 – Navrhování geotechnických konstrukcí

V Praze 16.10.2024 Ing.Voborský Libor

NÁSTAVBA 3.NP ZÁKLADNÍ ŠKOLY ŘEPORYJE

z hlediska POŽÁRNÍ OCHRANY

Popis stavby

- Nehořlavý konstrukční systém nové části objektu
- Požární výška 8,28 m

Požární úseky

- Budou odpovídat nižšímu podlaží
 - N 3.01 – učebny (2 učebny)
 - N 3.02 – učebny (2 učebny)
 - N 3.03 – sborovna
 - N 3.04 – administrativa

Požární výška byla uvažována po vstup na terasu, tudíž se nemění a nemění se tak stupeň požární bezpečnosti v nižších podlažích.

Požárně oddělena bude původní škola – požárními dveřmi EW 30 (předpoklad).

Konstrukce

Konstrukce v nižším podlaží vyhoví. Pouze dveře s odolností EW 15 budou nahrazeny dveřmi EW 30 DP3-C.

Konstrukce v posledním nadzemním podlaží v provedení zdivo, železobeton bude vyhovující pro požární odolnost EI 30 minut v nehořlavém provedení běžně vyhoví bez další požární ochrany.

Dveře budou osazeny jako požární uzávěry EW 15, EW 30.

Evakuace

Vzhledem k navýšení osob a především v prodloužení délky únikových cest bude schodiště směrem k tělocvičně požárně uzavřeno konstrukcí max EI 30 DP1 a provedeno jako chráněná úniková cesta typu A. Vstupní dveře do CHÚC budou max. EI 30 DP3-C, dvoukřídlé s koordinátorem uzavírání. Křídla lze fixovat v otevřené poloze pomocí elektromagnetu s lokálními čidly kouře v chodbě a v prostoru schodiště, které budou vypínat přívod NN k elektromagnetům.

Větrání CHÚC lze zajistit přirozeně, ve dvou variantách:

Var.1 – v každém podlaží okno o ploše 10 % půdorysu – tedy 3.2 m², otevírání nesmí zasahovat do únikové cesty. Fixní požární okno by se vybouralo a nahradilo otevíravým (odstup od CHÚC se stanovovat nebude)

V přízemí doplnit okno, variantně větrat dveřmi, ale nemohly by mít samozavírač (asi problematické z hlediska provozu).

Var.2 – v prostoru schodiště bude malá řídící jednotka, na kterou budou napojena kouřová čidla a tlačítkové spínače. Na základě vyhlášení poplachu pak řídící jednotka otevře dveře v nejnižším místě a okno velikosti min. 2 m² v nejvyšším místě schodiště (nemusí být střešní okno, lze ve fasádě). Dveře do CHÚC budou doplněny o kouřotěs (padací lišta v křídle u prahové spáry).

$T_u = 0,75 \cdot 35 / 30 + 240 \cdot 1 / 40 \cdot 2 = 0,875 + 3,0 = 3,875$ min. Doba evakuace chráněnou únikovou cestou nepřesahuje 4 minut, vyhoví.

Šíře únikové cesty v nechráněné části pro E = $2 \times 66 = 120 / 80 = 1,5$ u, tzn, schodiště šíře 1,4 m je vyhovující.

Požárně bezpečnostní zařízení

Hydrant

Evakuační rozhlas – rozhlas s nuceným poslechem – pokud není, bude doplněn v celé škole.

Přenosné hasicí přístroje.

Tato studie nenahrazuje Požárně bezpečnostní řešení v žádném stupni dokumentace.

V Praze 23.8.2024

zpracoval: Ing. Petra Machová

STUDIE DENNÍHO OSVĚTLENÍ A OSLUNĚNÍ

STAVEBNÍ ÚPRAVY A PŘÍSTAVBA ZŠ ŘEPORYJE vliv na sousední objekt parc.č. 901/5

OBSAH:

<u>1.</u>	<u>TECHNICKÁ ZPRÁVA</u>	<u>3</u>
1.1	Identifikační údaje	3
1.2	Základní údaje o předmětu studie	3
1.3	Podklady pro výpočet	4
1.4	Stavební objemové řešení navrhovaného objektu	5
1.5	Požadavky, výpočtové metody a okrajové podmínky hodnocení	6
1.5.1	Denní osvětlení – požadavky	6
1.5.2	Denní osvětlení – výpočtové metody a okrajové podmínky hodnocení	12
1.5.3	Proslunění – výpočtové metody a okrajové podmínky hodnocení	13
<u>2.</u>	<u>POSOUZENÍ VLIVU NA OKOLNÍ STÁVAJÍCÍ ZÁSTAVBU</u>	<u>13</u>
2.1	Posouzení úrovně denního osvětlení	14
2.1	Posouzení oslunění	20
<u>3.</u>	<u>ZÁVĚR</u>	<u>24</u>

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

1.1 Identifikační údaje

Název akce: STAVEBNÍ ÚPRAVY A PŘÍSTAVBA ZŠ ŘEPORYJE

Developer/investor: Městská část Praha-Řeporyje
Adresa: Nad náměstím 84, Řeporyje, 15500 Praha 5

Objednatel: Ing. arch. Vojtěch Čáp
Adresa: Dlouhá 1221, Hostivice, 253 01
IČ: 72687134
DIČ: CZ72687134

Zhotovitel: doc. Ing. Lenka Prokopová, Ph.D., Ing. Ondřej Prokop
Adresa: Karlická 1636/60
IČ: 02756706
Telefon: +420 607 502 548
E-mail: prokopova.lenka@centrum.cz

Počet stránek: 24

Počet paré: 3 + digitálně



1.2 Základní údaje o předmětu studie

Předmětem projektu **STUDIE DENNÍHO OSVĚTLENÍ A OSLUNĚNÍ** je posouzení vlivu projektu „STAVEBNÍ ÚPRAVY A PŘÍSTAVBA ZŠ ŘEPORYJE“ na stávající okolní zástavbu, a to konkrétně na objekt parc.č. 901/5 k.ú. Praha Řeporyje – na učebny ve 2.NP a na FV na střeše objektu z hlediska plnění požadavků dle vyhlášky č. 160/2024 Sb., nařízení vlády č. 361/2007 Sb, nařízení hl. m. Prahy č. 12/2024 a vyhl. č. 146/2024 Sb. na denní osvětlení a oslunění.

Studie slouží jako příloha k **prověření záměru nástavby dalšího patra na objektu SO01**. Studie je zpracována výhradně na základě projektových podkladů, poskytnutých objednatelem.

1.3 Podklady pro výpočet

Podkladem studie je soubor projektové dokumentace a soubor norem a vyhlášek vztažených k danému posouzení. Dokumentace byla konzultována a předána prostřednictvím objednatele Ing. arch. Vojtěcha Čápa.

Projektová dokumentace navrhované a ovlivněné stavby:

- Situace,
- Půdorysy, řezy a pohledy navrhovaného objektu,
- Fotodokumentace okolí

Orientace a objem stínící okolní zástavby, poloha a velikosti posuzovaných místností a jejich okenních otvorů byly převzaty z předložené projektové dokumentace a byly konzultovány s objednatelem.

Soubor norem, vyhlášek:

- Stavební zákon č. 283/2021 Sb.
- Vyhláška č. 160/2024 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých a dětských skupin
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění
- Vyhláška č. 146/2024 Sb. o požadavcích na výstavbu
- Nařízení hlavního města Prahy č. 12/2024 o požadavcích na výstavbu v hlavním městě Praze (pražské stavební předpisy)
- ČSN EN 17 037 + A1 - Denní osvětlení budov, 2023
- ČSN 73 0580-1, změna 3 Denní osvětlení budov – základní požadavky, 2019
- ČSN 73 0580-3: změna 3 Denní osvětlení budov - Denní osvětlení škol, 2019
- ČSN 73 0580-4: změna 3 Denní osvětlení budov - Denní osvětlení průmysl. budov, 2019
- ČSN 36 0020-1, změna 1 Sdružené osvětlení, 2019

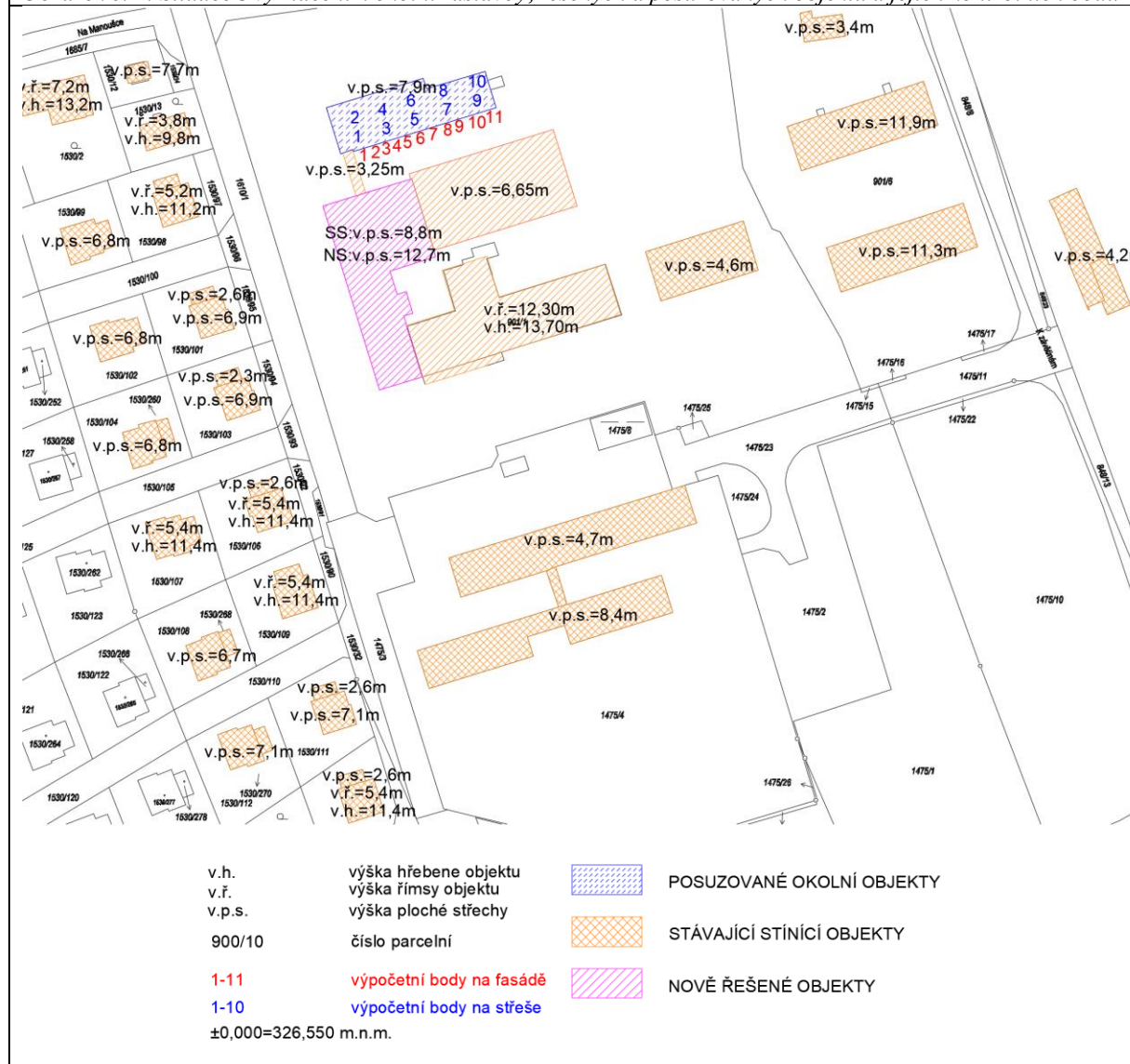
Programové vybavení:

- Činitel denního osvětlení – Světloplus, 2.62 profi (leden 2020) JpSoft s.r.o. Praha
- Doba oslunění – Světloplus, 2.62 profi (leden 2020), JpSoft s.r.o. Praha

1.4 Stavební objemové řešení navrhovaného objektu

Projekt „STAVEBNÍ ÚPRAVY A PŘÍSTAVBA ZŠ ŘEPORYJE“ je řešen hlavně jako nástavba objektu SO01 s novou výškou atiky + 12,7m ($\pm 0,000 = 326,550$ m.n.m.). Okolní zástavbu tvoří převážně školní budovy a rodinné domy – viz obr. 1. Posuzované body okolní zástavby jsou patrné z obr. 1 jako body 1 až 11. Posuzované body z hlediska oslunění se nacházejí na střeše budovy v místě FV panelů a jsou označeny jako body 1 až 10.

Obrázek č. 1: Situace s vyznačením okolní zástavby, řešených a posuzovaných objektů a jejich kontrolních bodů



1.5 Požadavky, výpočtové metody a okrajové podmínky hodnocení

1.5.1 Denní osvětlení – požadavky

Technické požadavky z hlediska denního osvětlení stanoví vyhl. č. 160/2024 Sb., nařízení vlády č. 361/2007 Sb., vyhl. č. 146/2024 Sb. a nařízení hl. m. Prahy č. 12/2024 formou normových hodnot vlastností, kde "normová hodnota" je konkrétní technický požadavek obsažený v příslušné české technické normě ČSN, jehož dodržení považuje konkrétní ustanovení za splnění jím stanovených požadavků".

Vyhláška č. 160/2024 Sb., § 14, odst. 1, 2, 3, 4, 5, 6, § 16, odst. 1 § 17, odst. 1, 2, 3, 4, 5, 6 § 18, odst. 1, 2, + příloha č.3

- Ve vnitřních prostorech budov zařízení pro výchovu a vzdělávání a provozovny pro výchovu a vzdělávání a dětské skupiny určených **k dlouhodobému pobytu dětí a žáků musí denní osvětlení odpovídat požadavkům české technické normy** upravující denní osvětlení.
- **Požadavky na denní**, elektrické a sdružené osvětlení jsou upraveny v **příloze č. 3** k této vyhlášce.
- V případě, že u užívané stavby zařízení pro výchovu a vzdělávání nebo provozovny pro výchovu a vzdělávání **nelze ze stavebně-technických důvodů dodržet** povinnosti stanovené v odstavci 1, **je možné použít celkové sdružené osvětlení** splňující odstavec 2 písm. a) a b) přílohy č. 3 k této vyhlášce v jeho celém prostoru. Stejným způsobem lze postupovat i v případě **stavby, která byla doposud užívána za jiným účelem** než jako prostory zařízení pro výchovu a vzdělávání nebo provozovny pro výchovu a vzdělávání poskytující střední vzdělání, a to včetně konzervatoře, jazykové školy s právem státní jazykové zkoušky a vyšší odborné školy, s výjimkou školy poskytující vedle středního i základní vzdělání.
- **U klastrových škol** je možné použít **celkové sdružené osvětlení**, elektrické osvětlení musí být navýšeno o dva stupně osvětlenosti a musí být regulovatelné pro různé činnosti.
- V prostorech určených pouze **ke krátkodobému pobytu** je možné použít celkové **sdružené osvětlení**. Dále je možné celkové sdružené osvětlení použít **v dílnách** při potřebě osvětlit stíněné povrchy. Pro děti a žáky se zrakovým postižením nebo zrakovými vadami je nutné zajistit denní i elektrické osvětlení odpovídající specifickým potřebám podle stupně jejich postižení. V soustavě sdruženého osvětlení denní i doplňující elektrické osvětlení musí splňovat požadavky podle odstavce 2 písm. a) a b) přílohy č. 3 k této vyhlášce a požadavky české technické normy upravující sdružené osvětlení.
- **Rostliny a dřeviny** vysázené ve venkovním prostoru podle § 3 odst. 1 až 4 věty první **nesmí způsobit** v učebnách, hernách a pracovnách **snížení parametrů denního osvětlení pod úroveň požadovanou pro sdružené osvětlení**.
- **Úroveň denního** i elektrického osvětlení prostorů **se zobrazovacími jednotkami** musí být v souladu s požadavky české technické normy upravující osvětlení
- **Pracoviště u zobrazovacích jednotek** musí být umístěna tak, aby **žáci nebyli oslňováni jasným osvětlovacím otvorem a ani se jim tyto otvory nezrcadlily na zobrazovací jednotce**. Svítidla musí být vhodně rozmístěna a mít takové rozložení jasů a úhly clonění, aby se nezrcadlila na zobrazovací jednotce a nedocházelo ke ztížení zrakové činnosti potřebné k práci nebo místa s vizuálními prvky vykonávané práce (dále jen „zrakový úkol“
- Vzdálenost zobrazovací jednotky od očí musí být regulovatelná, nejméně 0,5 m od

horního okraje zobrazovací jednotky ve výši očí. U pracovišť se zobrazovacími jednotkami musí být pro zachování dobrých podmínek vidění, zrakové pohody i vyhovující pracovní polohy zajištěna pro všechny uživatele možnost úprav pracovního místa podle jejich individuálních potřeb, zejména podle tělesné výšky **a prováděných činností, a regulace denního osvětlení.**

- **V ložnicích ubytovacího zařízení musí denní osvětlení vyhovovat požadavkům české technické normy upravující osvětlení pro obytné místnosti.**
- Pro většinu zrakových činností v zařízení pro výchovu a vzdělávání, provozovně pro výchovu a vzdělávání a dětské skupině se vyžaduje **směr denního osvětlení zleva a shora.** Svítidla u soustav elektrického osvětlení se umísťují na strop rovnoběžně s okenní stěnou, pokud to umožní stavebně technické dispozice prostor. Místa dětí a žáků u pracovních stolů musí být v učebnách, hernách a pracovních orientována tak, aby děti a žáci nebyli v zorném poli oslňování jasně osvětlovacích otvorů a ani si nestínili místo, kde se nachází předmět zrakové činnosti (dále jen „místo zrakového úkolu“)
- **Výška horizontálních srovnávacích rovin** pro návrh a posouzení osvětlení místa zrakového úkolu
 - a) u denního osvětlení
 1. **v zařízení pro výchovu a vzdělávání pro děti předškolního věku**, provozovně pro výchovu a vzdělávání pro děti předškolního věku a dětské skupině je **0,45 m nad podlahou,**
 2. **v zařízení pro výchovu a vzdělávání žáků** a provozovně pro výchovu a vzdělávání žáků je **0,85 m nad podlahou,**
- **Za místo zrakového úkolu v zařízení pro výchovu a vzdělávání pro děti předškolního věku**, provozovně pro výchovu a vzdělávání pro děti předškolního věku a dětské skupině je **považován prostor se stoly a prostor herny** s výjimkou prostoru určeného k uskladnění lehátek a lůžek.
- **Za místo zrakového úkolu v zařízení pro výchovu a vzdělávání žáků** a provozovně pro výchovu a vzdělávání žáků je **považován prostor s maximálním počtem možných řad pracovních stolů včetně stolu učitele** a za okolí zrakového úkolu je považován prostor místnosti sloužící výuce.
- Osvětlovací soustavy a části vnitřních prostorů odrážející světlo musí být čištěny a obnovovány ve lhůtách daných plánem údržby v souladu s projektem osvětlení a musí být udržovány v takovém stavu, aby požadované vlastnosti osvětlení byly splněny po celou dobu života osvětlovací soustavy. **Není-li zpracován v projektu osvětlení plán údržby, provádí se nejméně dvakrát ročně mytí oken, rámců, svítidel a světelných zdrojů.**
- **Výplně u svislých a šikmých osvětlovacích otvorů** v prostorech s **dlouhodobým pobytem osob** musí být **čiré, bezbarvé a umožňovat výhled ven.**
- **Regulace denního osvětlení**, rozložení světla a zábrana oslňení musí být **v souladu s českou technickou normou upravující denní osvětlen.**
- **Osvětlení prostor určených pro sport** musí být **v souladu s českými technickými normami** upravující osvětlení. U těchto prostor výška srovnávací roviny pro návrh a posouzení elektrického osvětlení musí být na úrovni podlahy.

Příloha č. 3

- **Prostor s denním osvětlením** musí splňovat minimálně tyto hodnoty:
 - a) denní osvětlení
 - 1. pro svislé a šikmé osvětlovací otvory vyjádřené cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_T = 2 \%$ na 50 % posuzovaného prostoru a zároveň minimálním cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_{TM} = 0,7 \%$ na 95 % posuzovaného prostoru,
 - 2. pro vodorovné osvětlovací otvory s čirým materiálem vyjádřené cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_T = 2,0 \%$ na 95 % posuzovaného prostoru, denní osvětlení pro vodorovné osvětlovací otvory s difúzním materiálem vyjádřené cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_T = 1,7 \%$ na 95 % posuzovaného prostoru
- **Celý prostor místnosti se sdruženým osvětlením** musí splňovat minimálně tyto hodnoty:
 - a) denní osvětlení
 - 1. pro svislé a šikmé osvětlovací otvory vyjádřené cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_T = 1 \%$ na 50 % posuzovaného prostoru a zároveň minimálním cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_{TM} = 0,5 \%$ na 95 % posuzovaného prostoru,
 - 2. pro vodorovné osvětlovací otvory vyjádřené cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_T = 1,5 \%$ na 50 % posuzovaného prostoru a zároveň minimálním cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_{TM} = 0,5 \%$ na 95 % posuzovaného prostoru,

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., § 45, odst. 1, 3, 4, 5, 6, 8

- **K osvětlení pracoviště** včetně spojovacích cest se užívá denní, elektrické nebo sdružené osvětlení. Osvětlení nesmí být příčinou vyššího oslňování, než jaké připouští české technické normy. V průběhu dne musí být na pracovištích použito osvětlení denním světlem, mimo případů uvedených v odstavci 6. Osvětlení pracoviště a spojovacích cest mezi jednotlivými pracovišti denním, elektrickým nebo sdruženým osvětlením musí odpovídat náročnosti vykonávané práce na zrakovou činnost a ochranu zdraví v souladu s normovými hodnotami a požadavky.
- Pracoviště, které je osvětlováno denním osvětlením, pokud na něm může docházet ke zvýšené tepelné zátěži nebo oslňování, musí mít osvětlovací otvory vybaveny **clonícími zařízeními** umožňujícími regulaci přímého slunečního záření. U svislých a šikmých osvětlovacích otvorů na pracovišti umožňujících **pohled ven** nesmí bránit jejich výplně tomuto výhledu a musí umožňovat čistý, nedeformovaný a barevně nezkrasený výhled.
- **Pracovní prostor s vyhovujícím denním osvětlením** musí splňovat minimálně tyto hodnoty:
 - a) denní osvětlení
 - 1. pro svislé a šikmé osvětlovací otvory vyjádřené cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_T = 2 \%$ na 50 % posuzovaného prostoru a zároveň minimálním cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_{TM} = 0,7 \%$ na 95 % posuzovaného prostoru,
 - 2. pro vodorovné osvětlovací otvory s čirým materiálem vyjádřené cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_T = 2,0 \%$ na 95 % posuzovaného prostoru, denní osvětlení pro vodorovné osvětlovací otvory s difúzním materiálem vyjádřené cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_T = 1,7 \%$ na 95 % posuzovaného prostoru,
- **Pracovní prostor se sdruženým osvětlením** musí splňovat v převažující rovině místa zrakového úkolu minimálně tyto hodnoty:
 - a) denní osvětlení

1. **pro svislé a šikmé osvětlovací otvory** vyjádřené cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_T = 1 \%$ na 50 % posuzovaného prostoru a zároveň minimálním cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_{TM} = 0,5 \%$ na 95 % posuzovaného prostoru,
 2. **pro vodorovné osvětlovací otvory** vyjádřené cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_T = 1,5 \%$ na 50 % posuzovaného prostoru a zároveň minimálním cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_{TM} = 0,5 \%$ na 95 % posuzovaného prostoru,
- **Pracoviště, kde technicky nebo technologicky nelze zajistit vyhovující denní osvětlení nebo sdružené osvětlení**, lze provozovat nebo nově zřizovat pouze **ve zcela výjimečných a odůvodněných případech**. Jedná se o pracoviště,
 - a) na kterém probíhá pouze noční provoz,
 - b) které musí být z technologických důvodů bez denního osvětlení,
 - c) jehož konstrukční požadavky neumožňují zřídit dostačující počet nebo dostatečnou velikost osvětlovacích otvorů; jedná se především o pracoviště za účelem obrany státu v režimu vyššího stupně zabezpečení,
 - d) na němž zpracováván materiál, povaha výrobků nebo činnosti vyžadují vyloučení denního světla nebo zvláštní požadavky na osvětlení, například použití technologicky nutných vlnových délek spektrálního složení světla, které nelze docílit denním osvětlením,
 - e) kde je nutné zajištění ochrany zdraví zaměstnance před pronikáním chemické látky, aerosolu nebo prachu z výrobní nebo jiné činnosti, jejichž zdrojem je technologie.
 - **Zaměstnavatel musí zajistit, aby práce na nově zřizovaných pracovištích a na základě písemné dohody s orgány ochrany veřejného zdraví s nevyhovujícím denním osvětlením netvořila více než polovinu směny nebo aby po nejvýše 2 pracovních dnech trvalé práce na pracovištích následovala nejméně jedna celá směna v prostoru splňujícím požadavky nebo následoval jeden den odpočinku.**
Pozn.: Trvalá práce je ve smyslu nařízení vlády 361/2007 Sb. taková práce, která je vykonávána po dobu delší než 4 hodiny. (§ 7 odst. 6).
 - **Normovou hodnotou** se rozumí hodnota denního, elektrického nebo sdruženého osvětlení obsažená v české technické normě upravující hodnoty denního, sdruženého osvětlení nebo elektrického osvětlení.
 - **Normovým požadavkem** se rozumí technický požadavek obsažený v české technické normě upravující technické požadavky na denní osvětlení, sdružené osvětlení nebo elektrické osvětlení.

Vyhláška č. 146/2024 Sb. § 20 odst. 1,2 a 4, § 12 odst. 1, 3, 4. 5

- **Vnitřní prostor stavby** musí být navržen a proveden tak, aby bylo **zajištěno jeho denní osvětlení podle účelu užívání stavby**. Požadavky na denní osvětlení pobytových místností staveb pro výchovu a vzdělávání stanoví jiný právní předpis.
- **Pobyťová místnost** ve stavbě pro sociální služby a **herna mateřské školy** s výjimkou zázemí lesní mateřské školy a výdejny lesní mateřské školy musí být navrženy a provedeny tak, aby bylo zajištěno jejich **proslunění**.
- **Stavba se navrhuje a provádí s ohledem na zastínění obytných a pobytových místností stávající budovy ovlivněné navrhovanou stavbou**, s výjimkou pobyťové místnosti ve stavbě pro bydlení a bytu v podzemním podlaží.
- **U stavby ve stavební proluce se požadavek podle odstavce 4 nepoužije**. Ve stavbě ve stavební proluce se navržené stínění **porovnává se stíněním**, které by vyvolala stavba, jejíž parametry by odpovídaly úplné souvislé zástavbě stejné výškové úrovně jako okolní zástavba a případně dalším kritériím s ohledem na stavební čáru.
- **Při výpočtu denního a sdruženého osvětlení, proslunění a stínění se posuzuje stínění**

podle současného stavu okolí a podle změn v území, zejména podle podmínek rozhodnutí nebo jiných opatření vydaných podle stavebního zákona nebo jiných právních předpisů nebo podle regulačního plánu nebo územního plánu s prvky regulačního plánu, jsou-li pro dané území vydány.

Nařízení hlavního města Prahy č. 12/2024 o požadavcích na výstavbu v hlavním městě Praze (pražské stavební předpisy), § 37, odst. 1, 2

- Technické požadavky na stavby podle prováděcího právního předpisu podle § 152 odst. 1 stavebního zákona se v rozsahu **požadavků na denní osvětlení a stínění použijí** s tím, že:
 - a) **požadavky na denní osvětlení obytných místností**, případně prostor, a pobytových místností, případně prostor, ve stavbách ubytovacího zařízení **se nepoužijí na stavby v zástavbě s polouzavřenou stavební čarou stanovenou** v územně plánovací dokumentaci nebo územní studii a **v zástavbě s uzavřenou stavební čarou**; v takovém případě musí být **součet ploch okenních otvorů, kterými se osvětlují obytné a pobytové místnosti, nejméně jedna desetina podlahové plochy místnosti** (plocha okenních otvorů se stanovuje ze skladebných rozměrů oken),
 - b) **požadavky na denní osvětlení pro pobytové místnosti**, případně prostory, neuvedené v písmenu a) **se nepoužijí na stavby ve stavebních prolukách**, jedná-li se o stavbu, jejíž parametry odpovídají úplné souvislé zástavbě stejné výškové úrovně a stejného půdorysného rozsahu; tím nejsou dotčeny požadavky jiného právního předpisu,
 - c) **požadavky na denní osvětlení v obytných prostorech a pobytových místnostech**, případně prostor, ve stavbách **ubytovacího zařízení, které jsou navrhovanou stavbou ovlivněny, se nepoužijí v případě povolování staveb v zástavbě s polouzavřenou stavební čarou** stanovenou v územně plánovací dokumentaci nebo územní studii a v zástavbě s uzavřenou stavební čarou
- **Technické požadavky** na stavby podle prováděcího právního předpisu podle § 152 odst. 1 stavebního zákona se v rozsahu požadavků **na proslunění nepoužijí**, a to ani pro stávající stavby ovlivněné navrhovanou stavbou.

Technické požadavky z hlediska denního osvětlení učeben škol jsou uvedeny v ČSN EN 17037 + A1: 2023 Denní osvětlení budov, ČSN 73 0580-1/Z3: 2019 Denní osvětlení budov: Část 1 – základní požadavky, ČSN 73 0580-3/Z3:2019 Denní osvětlení budov: Část 3 Denní osvětlení škol, ČSN 73 0580-4/Z3: 2019 Denní osvětlení budov: Část 4 – Denní osvětlení průmyslových budov

Požadavky ČSN EN 17 037 + A1, Denní osvětlení budov

- Hodnoty cílové osvětlenosti E_T (lx) se má dosáhnout na stanovené části srovnávací roviny F_{plane} % uvnitř prostoru.
 $E_T(lx) = 300lx$, odpovídající $D = 2,0\%$ pro $F_{plane} = 50\%$
- U prostoru se svislým nebo šikmým osvětlovacím otvorem (otvory) se má dosáhnout minimální hodnoty cílové osvětlenosti E_{TM} (lx) na celé (tzn. 95%) části prostoru F_{plane} %.
 $E_{TM}(lx) = 100lx$, odpovídající $D = 0,7\%$ pro $F_{plane} = 95\%$
- Vodorovné osvětlovací otvory mají zajistit cílovou osvětlenost na celé (tzn. 95%) srovnávací rovině F_{plane} %.
 $E_T(lx) = 300lx$, odpovídající $D = 2,0\%$ pro $F_{plane} = 95\%$
- Hodnoty cílové osvětlenosti a činitele denní se určují výpočtem na celé srovnávací rovině umístěné ve výšce 0,85 m nad podlahou dané oblasti.
- Upřednostňují se přibližně čtvercové buňky sítě, poměr délky a šířky buňky sítě musí být mezi 0,5 a 2.
- Z oblasti sítě bodů se má vyloučit pruh o šířce 0,5m od stěn, pokud není uvedeno jinak.

Požadavky ČSN 73 0580-1/Z3, (2019) – základní požadavky:

- Hodnota činitele denní osvětlenosti se stanoví výpočtem nebo měřením v budově či na modelu (pro měření denního osvětlení platí ČSN 36 0011-1 a ČSN 36 0011-2) požadované hodnoty činitele denní osvětlenosti a hodnoty prokazující jejich splnění se uvádějí v projektové dokumentaci zaokrouhlené na celé desetiny procent. Hodnoty činitele denní osvětlenosti D_w (%) roviny zasklení okna z vnější strany požadované dle přílohy B a hodnoty prokazující jeho splnění se zaokrouhluje na celá procenta.
- Odstupňování denního osvětlení se vyznačí v projektové dokumentaci s uvedením hranic a účelu využití jednotlivých částí vnitřního prostoru. Dále se v příslušném měřítku výkresu zakreslí ve skutečné velikosti všechna pracoviště ve vnitřním prostoru.
- Jako kritérium přístupu denního světla k průčelí objektu slouží činitele denní osvětlenosti D_w v % roviny zasklení okna z vnější strany. Tímto kritériem se hodnotí míra zavinění případného nevyhovujícího stavu denního osvětlení venkovním stíněním. Kritérium se použije pro hodnocení stínění stávajících vnitřních prostorů novými stavbami nebo jejich novými částmi.
- Splnění požadavku hodnoty činitele denní osvětlenosti roviny zasklení okna z vnější strany pro běžné prostory s trvalým pobytem lidí – kategorie 2 – $D_w = 32 \%$ a pro prostory s trvalým pobytem lidí v souvislé řadové zástavbě v centrech měst – kategorie 3 – $D_w = 29 \%$.
- Se zařazením dané lokality do kategorie 2 a 3 musí udělit souhlas oprávněná instituce příslušné obce.

Požadavky ČSN 73 0580-3, změna 3 - Denní osvětlení škol

- Doplnující umělé osvětlení během dne (celkové sdružené osvětlení) lze ve vnitřních prostorech s trvalým pobytem lidí použít krátkodobě v odůvodněných případech. Denní osvětlení je zvláště významné pro děti předškolních zařízení, jejichž zrakový orgán se rychle vyvíjí a ovlivňuje rozvoj pohybových a mentálních schopností a může při jeho nedostatku docházet k manifestaci nebo vzniku zrakových vad. Doplnující umělé osvětlení během dne (celkové sdružené osvětlení) bude proto navrženo pouze v zadních částech místností učeben, kde se nacházejí komunikace a nábytek pro uskladnění pomůcek. **Tato část místnosti nebude využívána k dlouhodobému pobytu žáků.**

Požadavky ČSN 73 0580-4/Z3, (2019) – Denní osvětlení průmyslových budov: – pro administrativní a ostatní prostory:

- Průměrné hodnoty činitele denní osvětlenosti D_m musí být splněny pouze u vnitřních prostorů s horním osvětlením nebo u prostorů s kombinovaným denním osvětlením, u kterého je **podíl horního osvětlení na průměrné hodnotě činitele denní osvětlenosti D_m roven nejméně jedné polovině.**

Požadavky ČSN 36 0020-1 – Sdružené osvětlení

- Ve funkčních zónách nevyhovující části učeben pro denní osvětlení může být užito osvětlení sdružené (kombinace denního a umělého osvětlení) navržené podle **ČSN 36 0020/ Z1 (2019) Sdružené osvětlení.**
- Ve vnitřních prostorech se sdruženým osvětlením mohou být oblasti:
 - a) s vyhovujícím denním osvětlením podle ČSN EN 17037
 - b) se sdruženým osvětlením s úrovní denního světla nižší, než požaduje ČSN EN 17 037, ale vyhovující požadavkům této normy.
 - c) s osvětlením pouze umělým s úrovní denního osvětlení, než požaduje tato norma

- Ve vnitřním prostoru se sdruženým osvětlením nebo v jeho funkčně vymezené oblasti musí být zachován dostatečný podíl denní složky vyjádřený minimální hodnotou činitele denní osvětlenosti $D_{min} = 0,5\%$. U převažujícího **bočního osvětlení** musí být průměrná hodnota činitele denní osvětlenosti nejméně $D_m = 1,0\%$ a u převažujícího **horního osvětlení** musí být průměrná hodnota činitele denní osvětlenosti nejméně $D_m = 1,5\%$.

1.5.2 Denní osvětlení – výpočtové metody a okrajové podmínky hodnocení

Z hlediska *úrovně denního osvětlení* se místnosti posuzují podle ČSN EN 17037 + A1 - **Denní osvětlení budov (2023)**, ČSN 73 0580-1/Z3 **Denní osvětlení budov – základní požadavky (2019)**, ČSN 73 0580-3/Z3 **Denní osvětlení škol (2019)**, ČSN 73 0580-4/Z3 **Denní osvětlení průmyslových budov (2019)** kde je pro hodnocení kvantity denního osvětlení budov zjišťována veličina *činitele denní osvětlenosti D (%)*. Oblohová složka činitele denní osvětlenosti byla stanovena metodou numerické integrace (dělení světelných zdrojů osvětlovacích otvorů). Vnější odražená byla počítána metodou mnohonásobných odrazů. Vnitřní odražená složka činitele denní osvětlenosti byla stanovena metodou mnohonásobných odrazů.

Denní osvětlení se navrhuje ve všech prostorech, které mají charakter trvalého pobytu osob. Trvalý pobyt definuje ČSN 73 0580-1 jako pobyt lidí ve vnitřním prostoru nebo v jeho funkčně vymezené části, který trvá v průběhu jednoho dne (za denního světla) déle než 4 hodiny a opakuje se při trvalém užívání budovy více než jednou týdně.

Z hlediska *úrovně denního osvětlení* jsou stanoveny tyto okrajové podmínky:

- Jako kritérium přístupu denního světla k průčelí objektu slouží činitele denní osvětlenosti D_w v % roviny zasklení okna z vnější strany.
- Kontrolní bod pro stanovení činitele denní osvětlenosti D_w zasklení okna z vnější strany se volí v rovině vnějšího líce průčelí v ose okna v polovině jeho výšky, ale nejméně 2,0 m nad úrovní přilehlého terénu. Při větší šířce okna než 10m je nutno toto okno rozdělit na dvě okna, z nichž každé má ve své ose kontrolní bod. Je-li před oknem balkón nebo lodžie, umístí se kontrolní bod v ose okna a v uvedené výšce na svislou rovinu vedenou lícem vyložení balkónu nebo lodžie tak, aby se při stanovení činitele D_w co nejvíce (nejlépe zcela) vyloučil vliv stínění těmito prvky vlastního objektu. Při posuzování zastínění nezastavěných pozemků se kontrolní bod volí ve výšce 2m nad terénem v místě plánovaných průčelí budov, případně v místech stavební čáry.
- Splnění požadavku hodnoty činitele denní osvětlenosti roviny zasklení okna z vnější strany pro běžné prostory s trvalým pobytem lidí – kategorie 2 – $D_w = 32\%$ a pro prostory s trvalým pobytem lidí v souvislé řadové zástavbě v centrech měst – kategorie 3 – $D_w = 29\%$. Se zařazením dané lokality do kategorie 3 musí udělit souhlas oprávněná instituce příslušné obce.
- Činitel jasu oblohy q je stanoven pro zimní zataženou oblohu a tmavý terén.
- Činitel odrazu terénu je stanoven hodnotou 0,10 (-).
- **Činitel jasu vnějších překážek k** je ve výpočtu uvažován průměrnou hodnotou **0,1 (-)**
- Ve výpočtu není uvažováno se snížením hodnot středních činitelů odrazu světla povrchů vlivem jejich údržby (mytí, malování apod.).
- Zastínění bočních okenních otvorů reklamními předměty, regulačními prvky a stínícími prvky není ve výpočtu uvažováno.
- Hodnoty činitele denní osvětlenosti okolní stávající zástavby jsou zjišťovány v kontrolních bodech v rovině vnějšího líce průčelí v ose okna v polovině jeho výšky, ale nejméně 2 m nad terénem.
- Vnější stínící překážky tvoří objem okolní zástavby a konstrukce balkónů a lodžií vlastní navrhované stavby. Vnitřní stínící překážky tvoří dispoziční členění interiéru.

1.5.3 Proslunění – výpočtové metody a okrajové podmínky hodnocení

Z hlediska *proslunění* jsou stanoveny tyto okrajové podmínky:

- Výška slunce nad horizontem musí být nejméně 5° .
- Při stanovení směru poledníku v situaci bylo přihlédnuto k meridiánové konvergenci $C = 7,9^\circ$, která byla pro Prahu Řeporyje vypočtena ze zeměpisné šířky $50,03^\circ$ a zeměpisné délky $14,31^\circ$.
- Vnější stínící překážky tvoří objem okolní zástavby a předsazené konstrukce vlastní navrhované stavby.

2. POSOUZENÍ VLIVU NA OKOLNÍ STÁVAJÍCÍ ZÁSTAVBU

Protože studie bude sloužit k prokázání **vlivu projektu „STAVEBNÍ ÚPRAVY A PŘÍSTAVBA ZŠ ŘEPORYJE“** na stávající okolní zástavbu a to konkrétně na objekty parc.č. 901/5 k.ú. Praha Řeporyje – na učebny ve 2.NP, bude z **hlediska denního osvětlení** provedeno hodnocení dle přílohy B ČSN 73 0580-1, a to pomocí stanovení činitele denní osvětlenosti zasklení okna z vnější strany D_w [%]. Hodnocení bude provedeno ve variantě navrhovaného stavu (v případě nevyhovujícího navrhovaného stavu bude pro porovnání provedeno i hodnocení stávajícího stavu). Posuzované body jsou zobrazeny na obrázku 1, jako body 1 a 11.

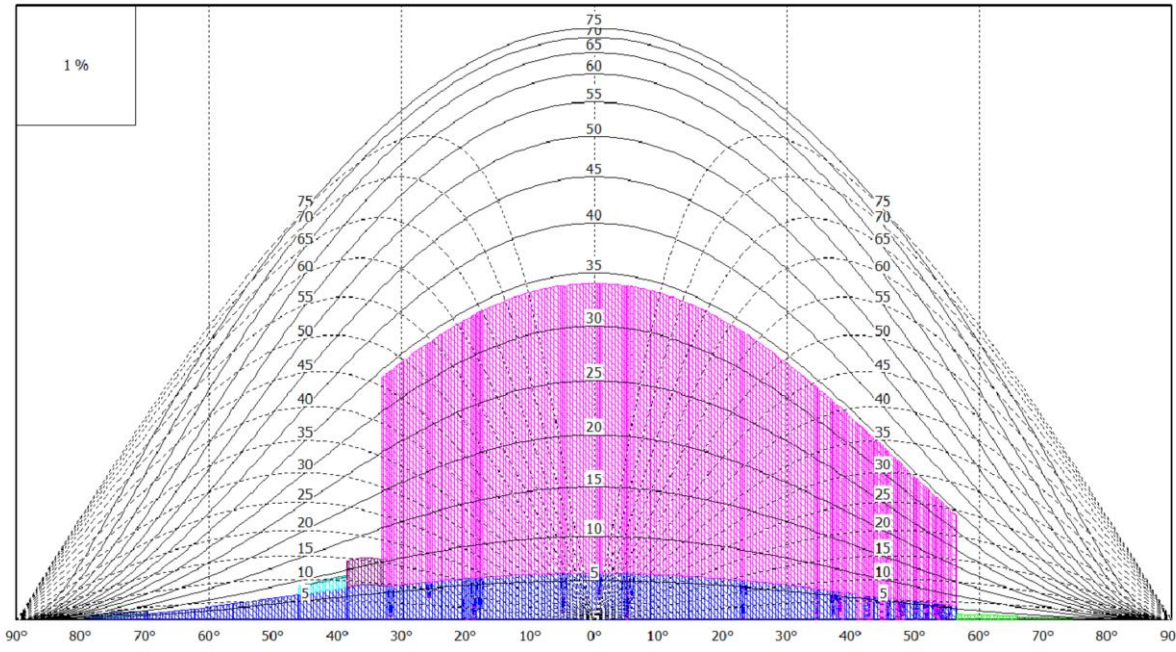
Z hlediska oslunění bude provedeno hodnocení vlivu navrhovaného projektu „STAVEBNÍ ÚPRAVY A PŘÍSTAVBA ZŠ ŘEPORYJE“ na dobu oslunění střechy objektu parc.č. 901/5 k.ú. Praha Řeporyje, kde jsou umístěny FV panely. Toto hodnocení bude pro porovnání provedeno ve variantě navrhovaného stavu i stávajícího stavu. Posuzované body na střeše objektu jsou zobrazeny na obrázku 1, jako body 1 až 10.

2.1 Posouzení úrovně denního osvětlení

Posouzení vlivu navrhovaného projektu „STAVEBNÍ ÚPRAVY A PŘÍSTAVBA ZŠ ŘEPORYJE“ z hlediska denního osvětlení bylo provedeno pro objekty parc.č. parc.č. 901/5 k.ú. Praha Řeporyje – na učebny ve 2.NP. Přehled výše uvedených požadavků, vypočtených hodnot činitele denní osvětlenosti v rovině zasklení okna z vnější strany je uvedeno v následující tabulce č. 1:

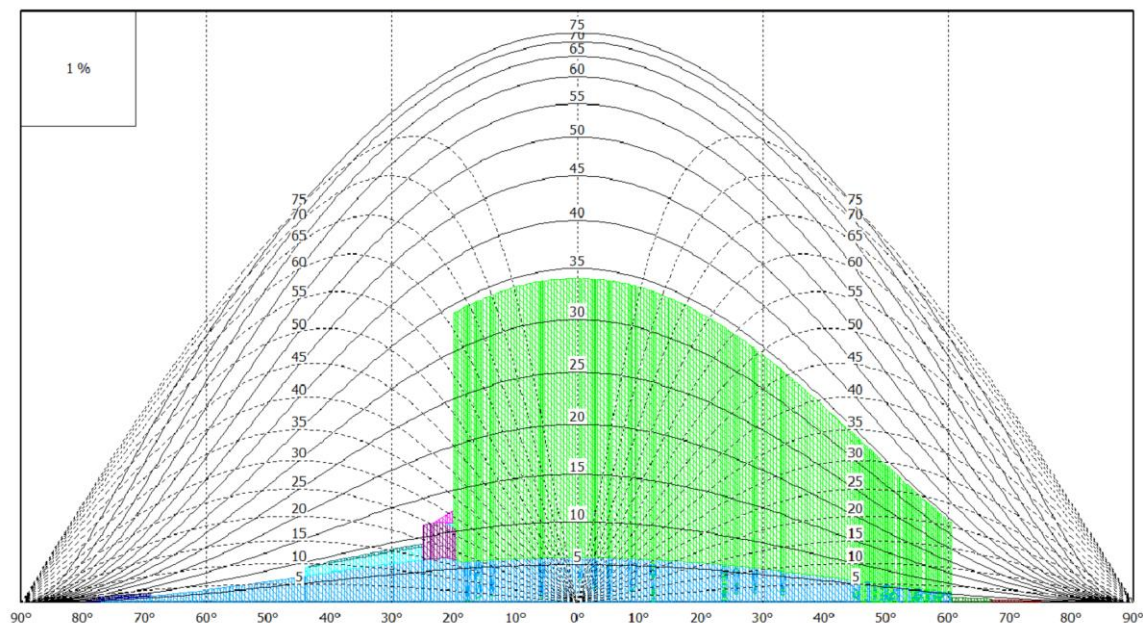
Tabulka 1: Hodnocení úrovně denního osvětlení v rovině zasklení okna z vnější strany			
Objekt	Výpočtový stav	Vypočtená hodnota Č.D.O. zasklení okna z vnější strany D_w (%)	Požadovaná hodnota Č.D.O.zasklení okna z vnější strany $D_{w,pož}$ (%)
Parc.č. 901/5 BOD 1 – 2.NP 4,8m od levé hr.fasády Výška bodu +5,55m	Navrhovaný stav	32	32
	Navrhovaná stavba nezhorší úroveň denního osvětlení posuzovaného bodu 1 – 2.NP objektu parc.č. 901/5 pod normou přípustnou mez dle ČSN 73 0580-1.		

Waldramův diagram - posuzované místo: 1 (výška 5.6 m). Ěinitel denní osvitlenosti $D_w = 32.33\%$



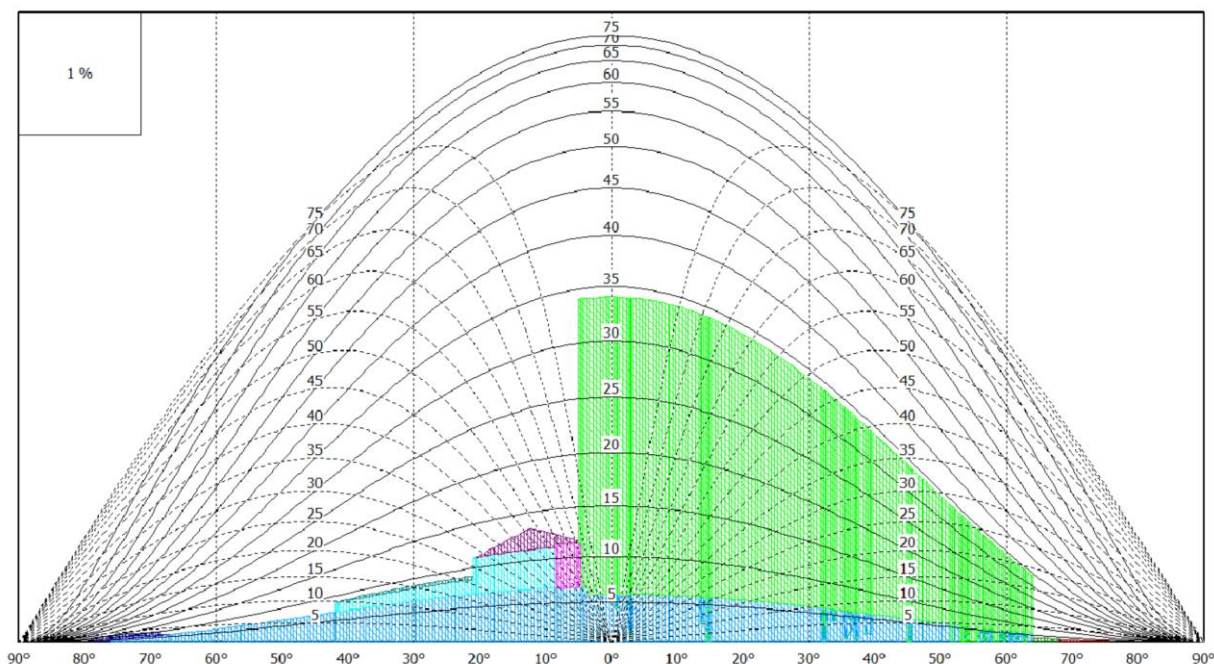
Parc.č. 901/5 BOD 2 – 2.NP 7,8m od levé hr.fasády Výška bodu +5,55m	Navrhovaný stav	34	32
	Navrhovaná stavba nezhorší úroveň denního osvětlení posuzovaného bodu 2 – 2.NP objektu parc.č. 901/5 pod normou přípustnou mez dle ČSN 73 0580-1.		

Waldramův diagram - posuzované místo: 2 (výška 5,6 m). Ěinitel denní osvětlosti $D_w = 33,52\%$



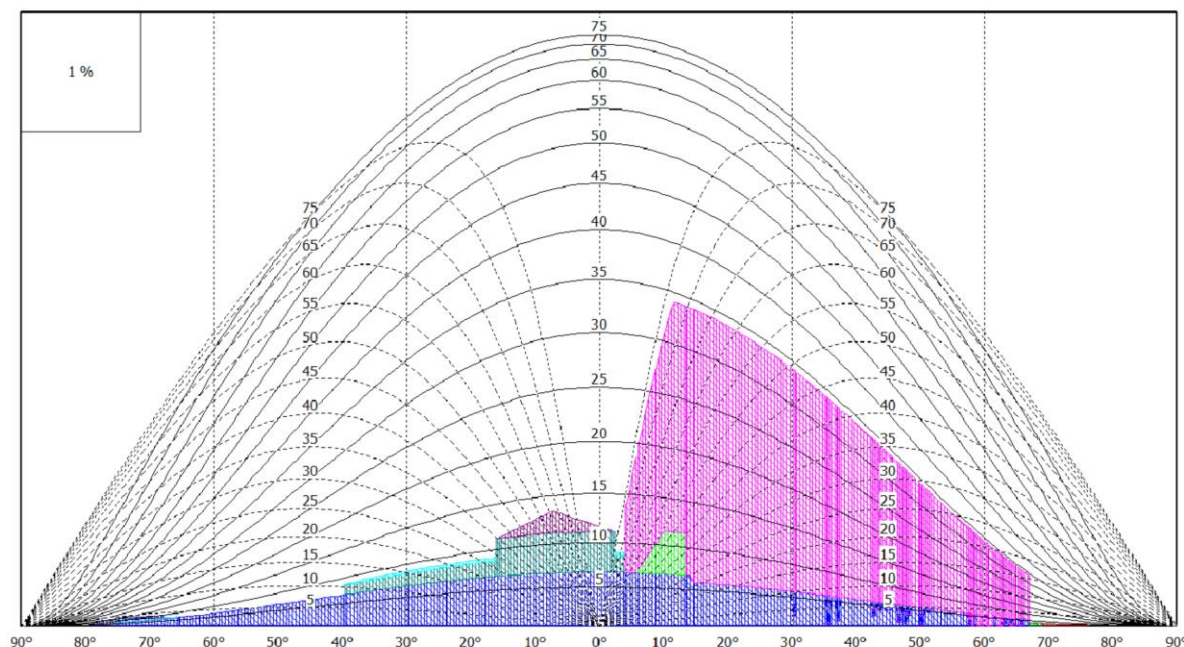
Parc.č. 901/5 BOD 3 – 2.NP 10,8m od levé hr.fasády Výška bodu +5,55m	Navrhovaný stav	35	32
	Navrhovaná stavba nezhorší úroveň denního osvětlení posuzovaného bodu 3 – 2.NP objektu parc.č. 901/5 pod normou přípustnou mez dle ČSN 73 0580-1.		

Waldramův diagram - posuzované místo: 3 (výška 5,6 m). Ěinitel denní osvětlosti $D_w = 35,10\%$



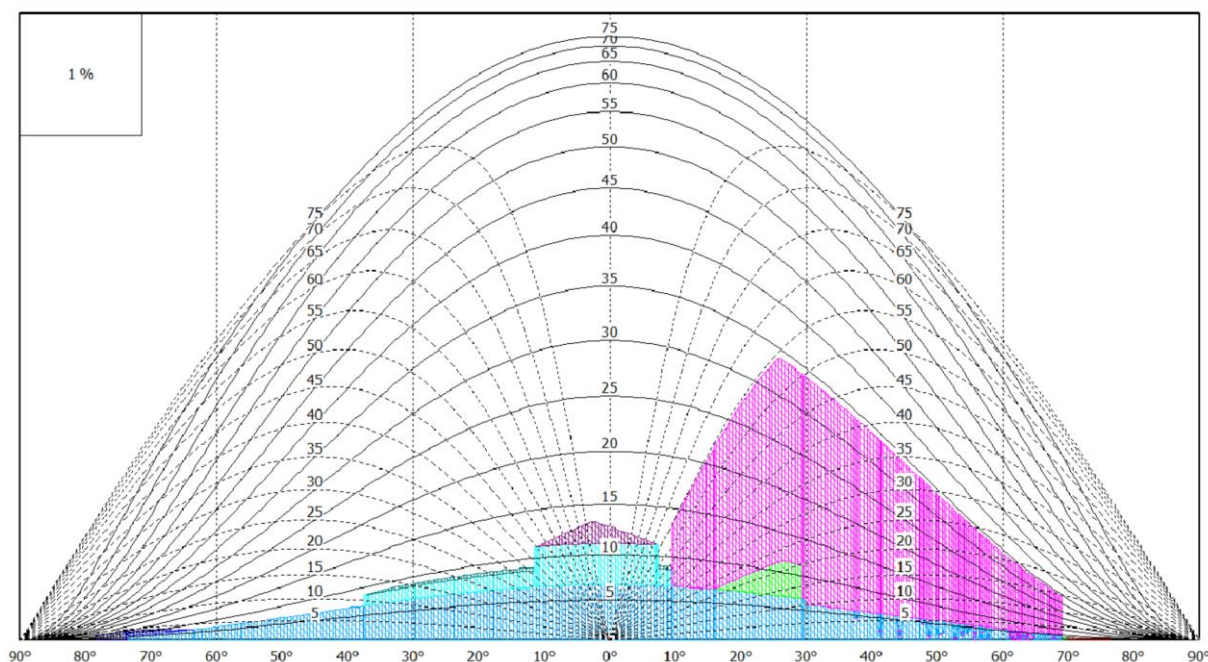
Parc.č. 901/5 BOD 4 – 2.NP 13,8m od levé hr.fasády Výška bodu +5,55m	Navrhovaný stav	37	32
	Navrhovaná stavba nezhorší úroveň denního osvětlení posuzovaného bodu 4 – 2.NP objektu parc.č. 901/5 pod normou přípustnou mez dle ČSN 73 0580-1.		

Waldramův diagram - posuzované místo: 4 (výška 5.6 m). Ěinitel denní osvětlenosti $D_w = 36.57\%$



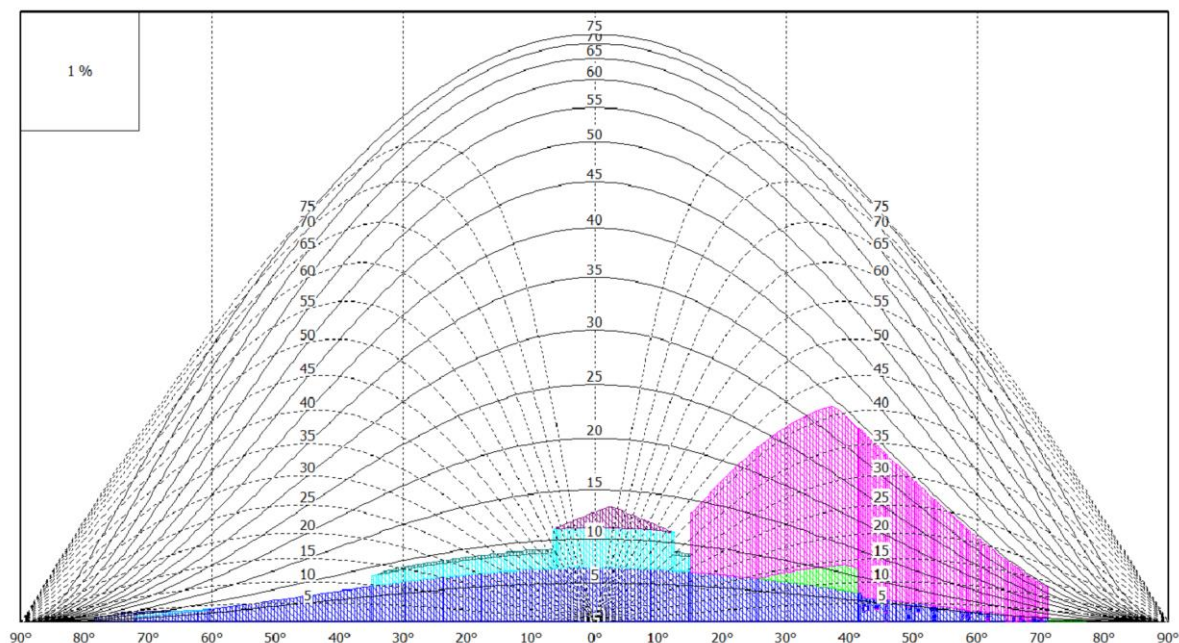
Parc.č. 901/5 BOD 5 – 2.NP 16,8m od levé hr.fasády Výška bodu +5,55m	Navrhovaný stav	38	32
	Navrhovaná stavba nezhorší úroveň denního osvětlení posuzovaného bodu 5 – 2.NP objektu parc.č. 901/5 pod normou přípustnou mez dle ČSN 73 0580-1.		

Waldramův diagram - posuzované místo: 5 (výška 5.6 m). Ěinitel denní osvětlenosti $D_w = 37.69\%$



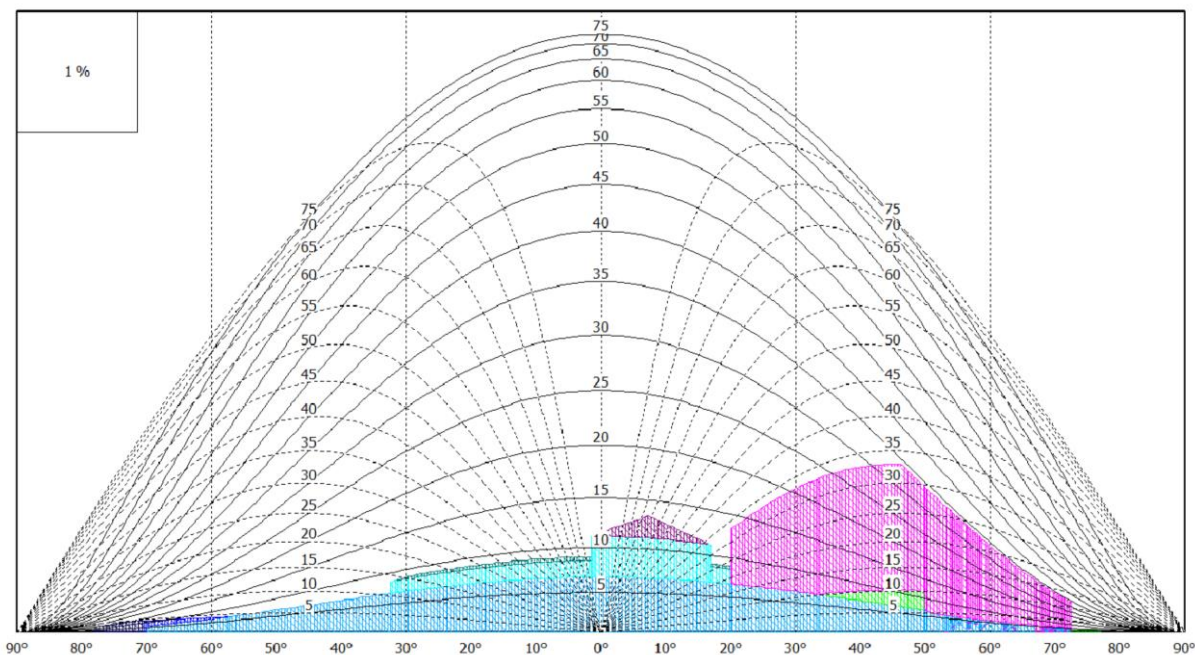
Parc.č. 901/5 BOD 6 – 2.NP 19,8m od levé hr.fasády Výška bodu +5,55m	Navrhovaný stav	39	32
	Navrhovaná stavba nezhorší úroveň denního osvětlení posuzovaného bodu 6 – 2.NP objektu parc.č. 901/5 pod normou přípustnou mez dle ČSN 73 0580-1.		

Waldramův diagram - posuzované místo: 6 (výška 5.6 m). Ěinitel denní osvětlosti $D_w = 38.62\%$



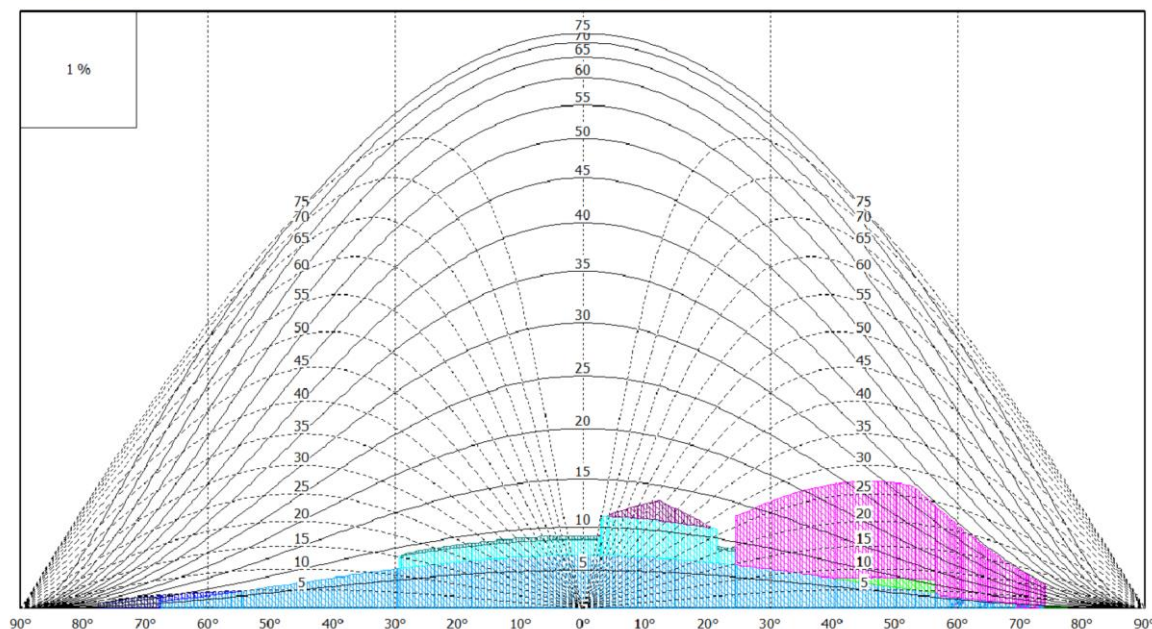
Parc.č. 901/5 BOD 7 – 2.NP 13,9m od pravé hr.fasády Výška bodu +5,55m	Navrhovaný stav	39	32
	Navrhovaná stavba nezhorší úroveň denního osvětlení posuzovaného bodu 7 – 2.NP objektu parc.č. 901/5 pod normou přípustnou mez dle ČSN 73 0580-1.		

Waldramův diagram - posuzované místo: 7 (výška 5.6 m). Ěinitel denní osvětlosti $D_w = 39.33\%$



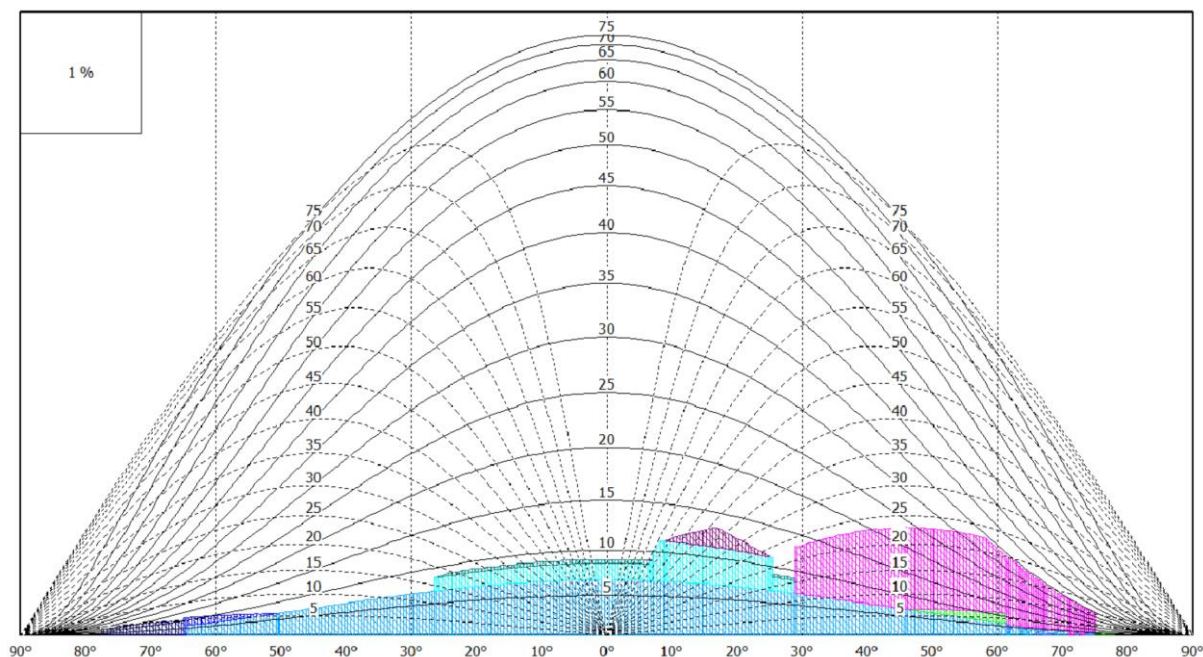
Parc.č. 901/5 BOD 8 – 2.NP 10,9m od pravé hr.fasády Výška bodu +5,55m	Navrhovaný stav	40	32
	Navrhovaná stavba nezhorší úroveň denního osvětlení posuzovaného bodu 8 – 2.NP objektu parc.č. 901/5 pod normou přípustnou mez dle ČSN 73 0580-1.		

Waldramův diagram - posuzované místo: 8 (výška 5.6 m). Ěinitel denní osvětlenosti Dw = 39.86%

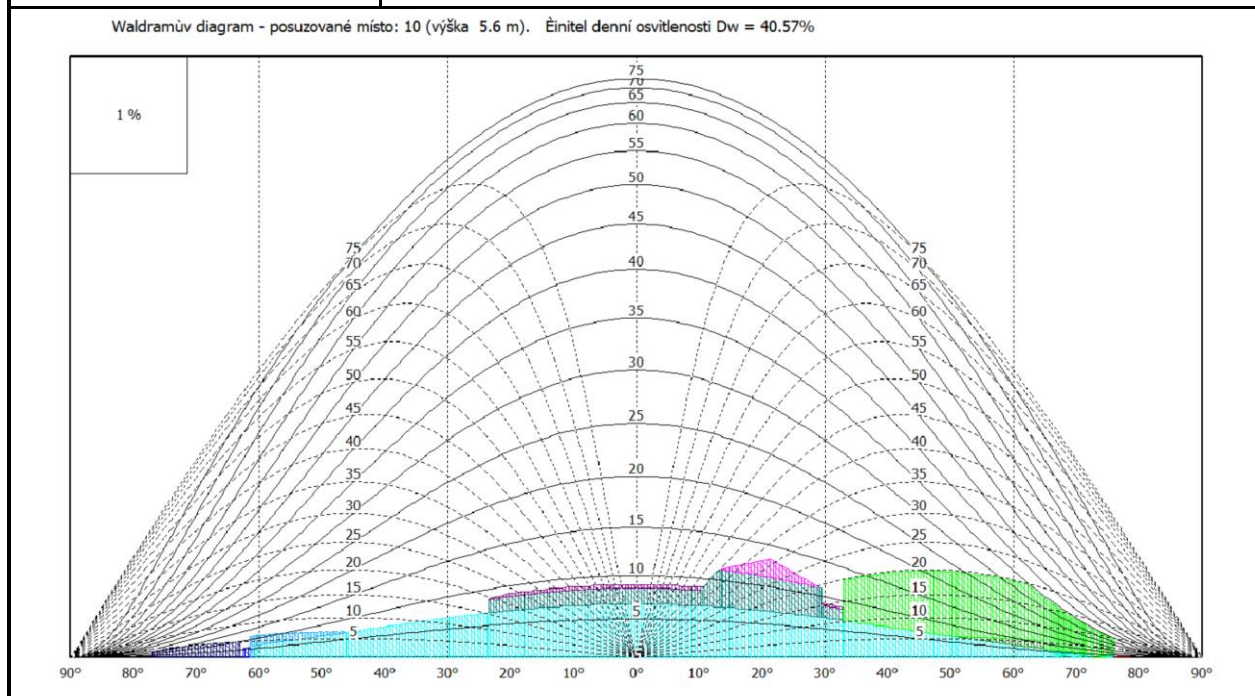


Parc.č. 901/5 BOD 9 – 2.NP 7,9m od pravé hr.fasády Výška bodu +5,55m	Navrhovaný stav	40	32
	Navrhovaná stavba nezhorší úroveň denního osvětlení posuzovaného bodu 9 – 2.NP objektu parc.č. 901/5 pod normou přípustnou mez dle ČSN 73 0580-1.		

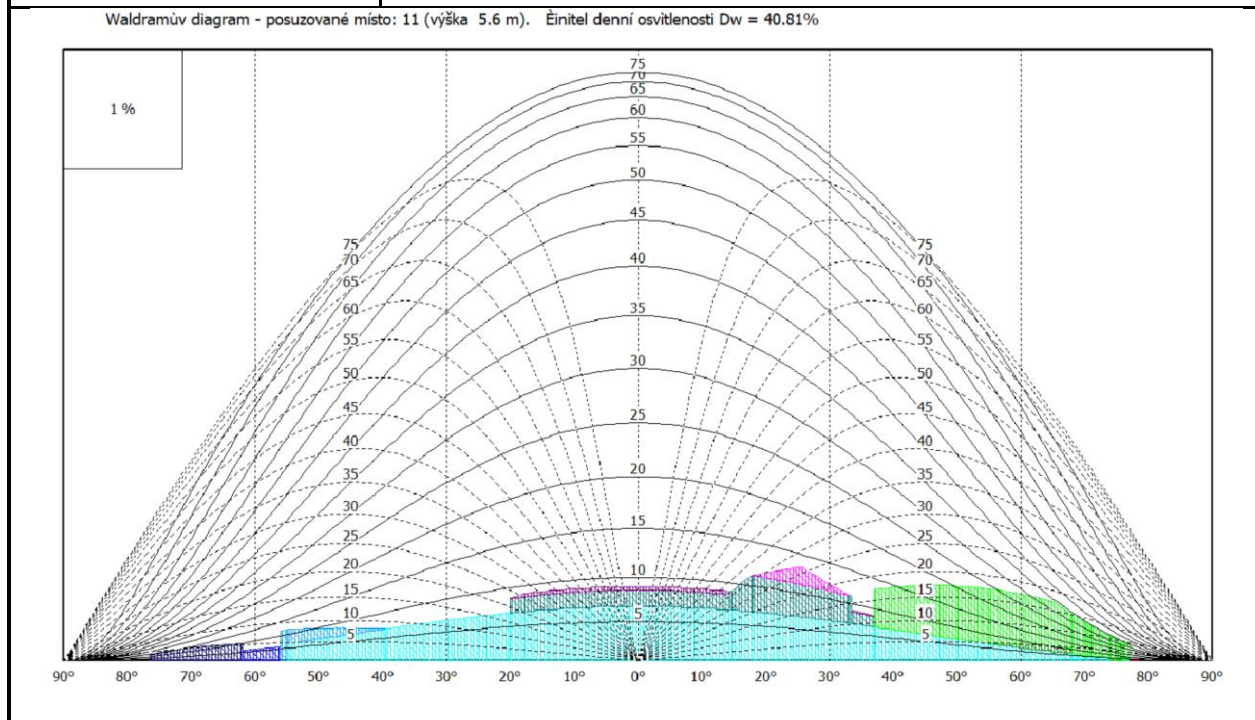
Waldramův diagram - posuzované místo: 9 (výška 5.6 m). Ěinitel denní osvětlenosti Dw = 40.27%



Parc.č. 901/5 BOD 10 – 2.NP 4,9m od pravé hr.fasády Výška bodu +5,55m	Navrhovaný stav	41	32
	Navrhovaná stavba nezhorší úroveň denního osvětlení posuzovaného bodu 10 – 2.NP objektu parc.č. 901/5 pod normou přípustnou mez dle ČSN 73 0580-1.		



Parc.č. 901/5 BOD 11 – 2.NP 1,9m od pravé hr.fasády Výška bodu +5,55m	Navrhovaný stav	41	32
	Navrhovaná stavba nezhorší úroveň denního osvětlení posuzovaného bodu 11 – 2.NP objektu parc.č. 901/5 pod normou přípustnou mez dle ČSN 73 0580-1.		



2.1 Posouzení oslunění

Posouzení vlivu navrhovaného projektu „STAVEBNÍ ÚPRAVY A PŘÍSTAVBA ZŠ ŘEPORYJE“ z hlediska oslunění bylo provedeno pro body 1 až 10 na střeše objektu na parc. č. 901/5 Praha Řeporyje (viz obr. 1). Přehled výše uvedených požadavků, vypočtených hodnot doby oslunění je uvedeno v následující tabulce č. 2.

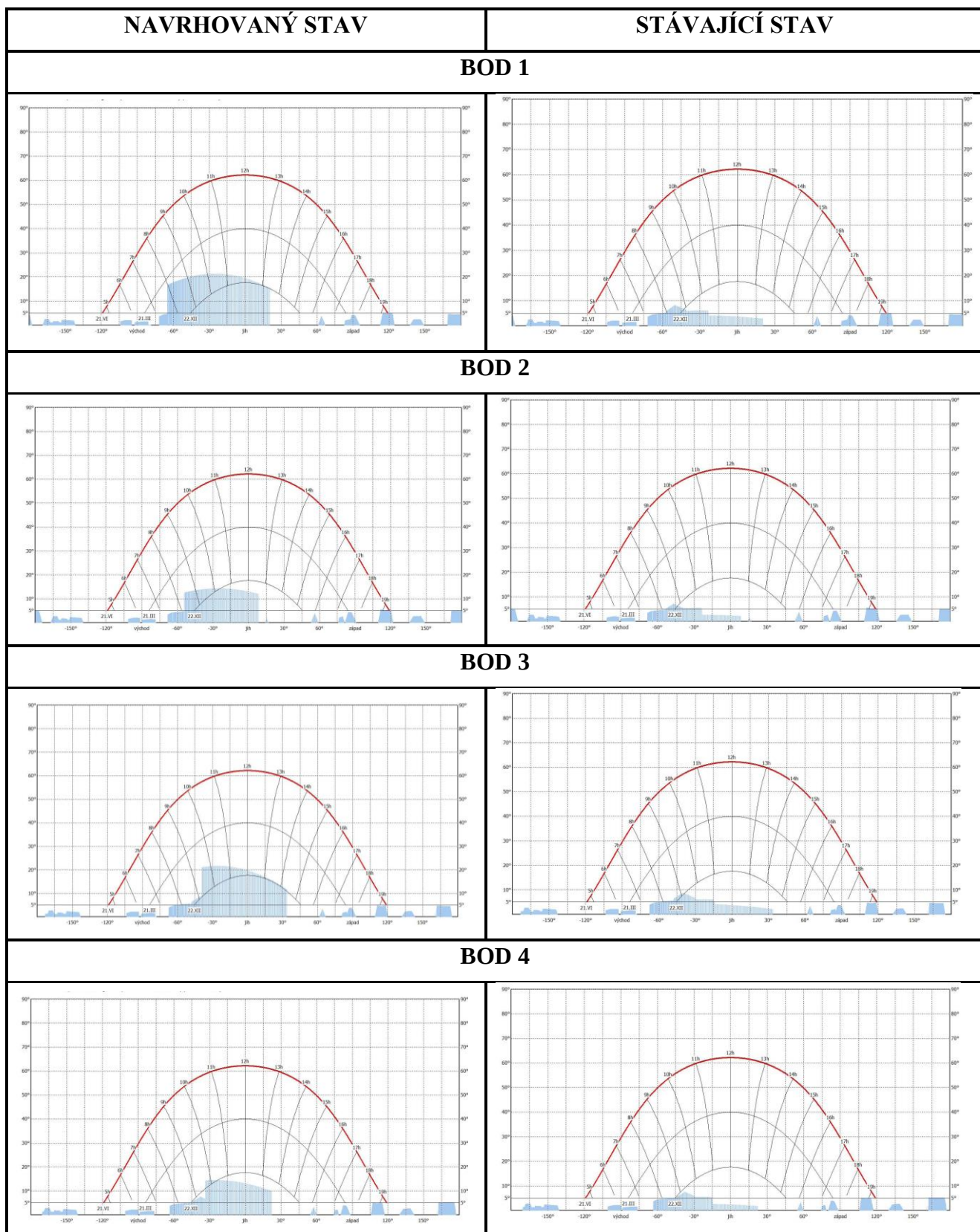
Tabulka 2: Hodnocení doby oslunění dotčené střechy																									
datum	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		průměr				
	NS	SS	%	NS	SS	%	NS	SS	%	NS	SS	%	NS	SS	%	NS	SS	%	NS	SS	%	%			
1.1.	2:20	6:31	64	5:07	6:34	22	1:03	9:13	89	6:05	6:46	10	3:24	6:40	49	6:46	6:46	0	5:02	6:40	25	6:46	6:46	0	27
1.2.	5:18	7:46	32	7:02	8:02	12	6:34	7:59	18	8:02	8:02	0	7:59	7:59	0	8:02	8:02	0	8:02	8:02	0	8:02	8:02	0	6
1.3.	8:34	9:42	12	9:42	9:42	0	9:42	9:42	0	9:42	9:42	0	9:42	9:42	0	9:42	9:42	0	9:42	9:42	0	9:42	9:42	0	1
1.4.	11:36	11:36	0	11:36	11:36	0	11:36	11:36	0	11:36	11:36	0	11:36	11:36	0	11:36	11:36	0	11:36	11:36	0	11:36	11:36	0	0
1.5.	13:14	13:14	0	13:14	13:14	0	13:14	13:14	0	13:14	13:14	0	13:14	13:14	0	13:14	13:14	0	13:14	13:14	0	13:14	13:14	0	0
1.6.	14:24	14:24	0	14:24	14:24	0	14:24	14:24	0	14:24	14:24	0	14:24	14:24	0	14:24	14:24	0	14:24	14:24	0	14:24	14:24	0	0
1.7.	14:38	14:38	0	14:38	14:38	0	14:38	14:38	0	14:38	14:38	0	14:38	14:38	0	14:38	14:38	0	14:38	14:38	0	14:38	14:38	0	0
1.8.	13:46	13:46	0	13:46	13:46	0	13:46	13:46	0	13:46	13:46	0	13:46	13:46	0	13:46	13:46	0	13:46	13:46	0	13:46	13:46	0	0
1.9.	12:14	12:14	0	12:14	12:14	0	12:14	12:14	0	12:14	12:14	0	12:14	12:14	0	12:14	12:14	0	12:14	12:14	0	12:14	12:14	0	0
1.10.	10:24	10:30	1	10:30	10:30	0	10:30	10:30	0	10:30	10:30	0	10:30	10:30	0	10:30	10:30	0	10:30	10:30	0	10:30	10:30	0	0
1.11.	6:16	8:36	27	8:11	8:36	48	7:58	8:36	74	8:36	8:36	0	8:36	8:36	0	8:36	8:36	0	8:36	8:36	0	8:36	8:36	0	4
1.12.	3:24	6:47	50	5:33	6:49	19	3:42	6:45	45	6:43	7:05	5,2	6:38	7:00	5,2	7:05	7:05	0	6:32	7:00	6,7	7:06	7:06	0	14
průměr			15			4,8			13			1,3			4,5			0			2,6			0	4

SS = doba oslunění bodu ve stávajícím stavu

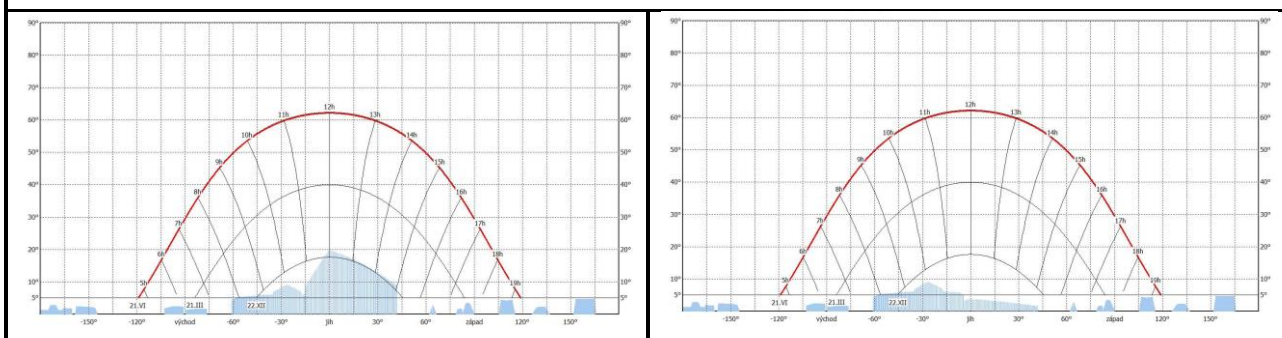
NS = doba oslunění bodu v navrhovaném stavu

% zhoršení doby proslunění mezi SS a NS

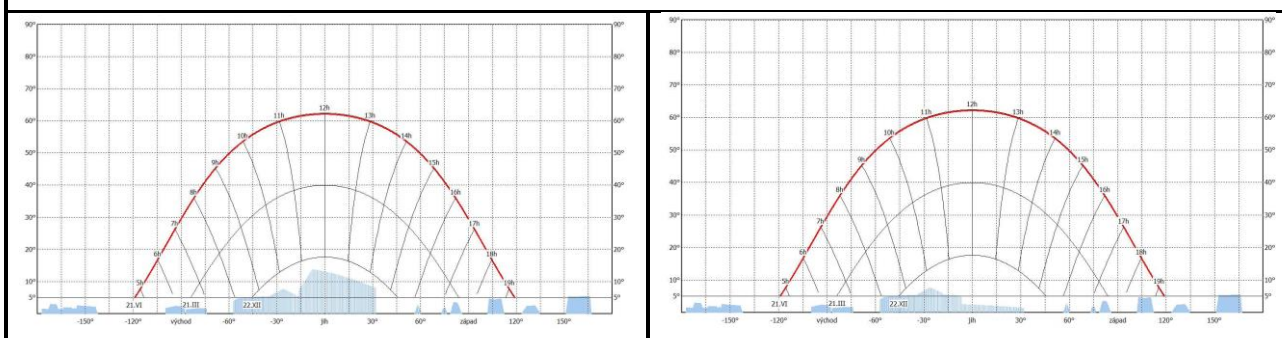
Z tabulky je patrné, že k největšímu zhoršení dochází v zimních měsících a to v lednu a prosinci, méně pak v únoru a listopadu, a minimálně pak v březnu, v ostatních měsících v dubnu až říjnu k ovlivnění doby oslunění nedochází vůbec. Z posuzovaných bodů je nejvíce ovlivněn bod 1 a 3, méně pak body 2 a 5 a minimálně body 4, 7 a 9, body 6, 8 a 10 nejsou ovlivněny vůbec. Pokud bychom uvažovali celoroční bilanci se zanedbáním oblačnosti, je zhoršení doby oslunění prostoru střech s umístěnými FV panely cca 4%.



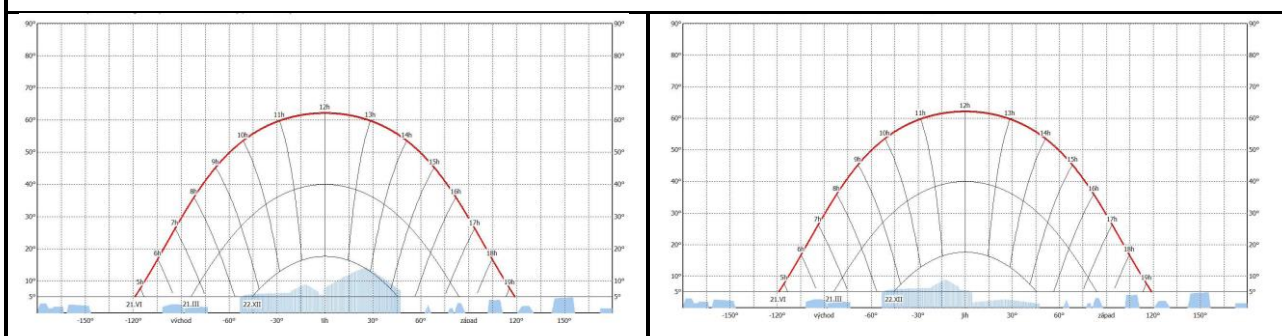
BOD 5



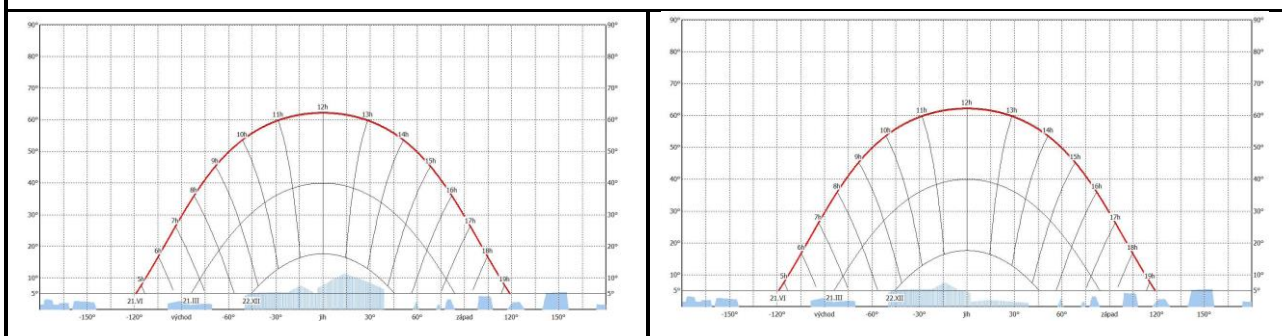
BOD 6



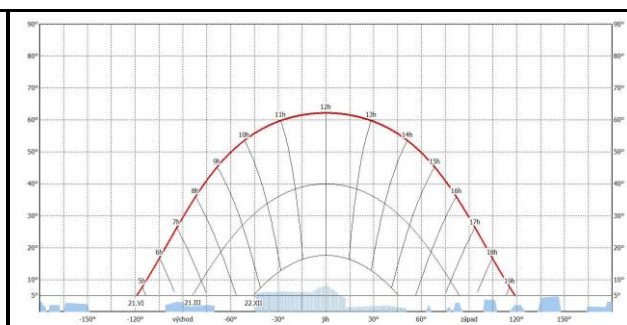
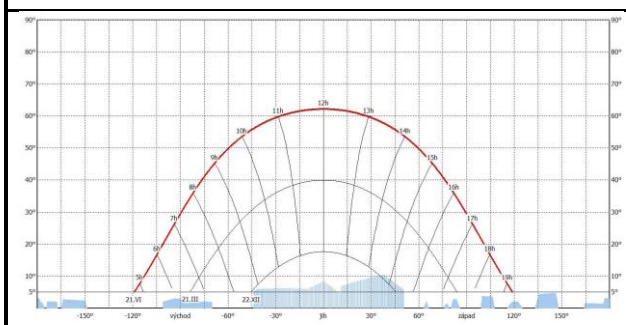
BOD 7



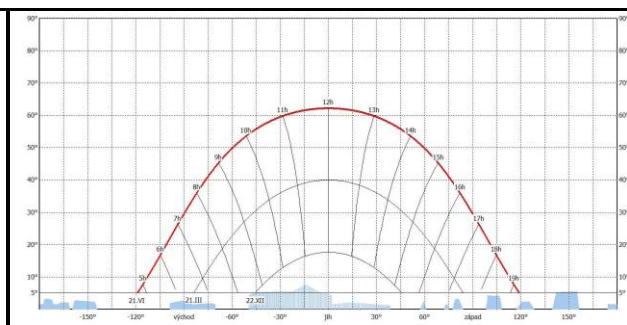
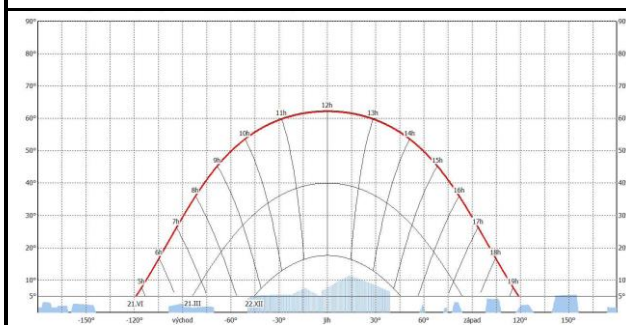
BOD 8



BOD 9



BOD 10



3. ZÁVĚR

Předmětem projektu **STUDIE DENNÍHO OSVĚTLENÍ A OSLUNĚNÍ** bylo posouzení vlivu projektu „**STAVEBNÍ ÚPRAVY A PŘÍSTAVBA ZŠ ŘEPORYJE**“ na stávající okolní zástavbu, a to konkrétně na objekt parc.č. 901/5 k.ú. Praha Řeporyje – na učebny ve 2.NP a na FV na střeše objektu z hlediska plnění požadavků dle vyhlášky č. 160/2024 Sb., nařízení vlády č. 361/2007 Sb, nařízení hl. m. Prahy č. 12/2024 a vyhl. č. 146/2024 Sb. na denní osvětlení a oslunění.

Studie slouží jako příloha **k prověření záměru nástavby dalšího patra na objektu SO01**. Studie je zpracována výhradně na základě projektových podkladů, poskytnutých objednatelem.

POZN.: Označení objektů, bylo převzato z předložené projektové dokumentace objednatele.

► Z hlediska úrovně denního osvětlení navrhovaný projekt „**STAVEBNÍ ÚPRAVY A PŘÍSTAVBA ZŠ ŘEPORYJE**“ nezhorší úroveň okolní zástavby pod normu přípustnou mez dle vyhlášky č. 160/2024 Sb., nařízení vlády č. 361/2007 Sb, nařízení hl. m. Prahy č. 12/2024 a vyhl. č. 146/2024 Sb., ČSN EN 17037 +A1 – Denní osvětlení budov (2023), ČSN 73 0580-1/Z3 Denní osvětlení budov – základní požadavky (2019), ČSN 73 0580-3/Z3 - Denní osvětlení budov - Denní osvětlení škol (2019), ČSN 73 0580-4/Z3 - Denní osvětlení budov - Denní osvětlení průmyslových budov (2019). ◀

► Z hlediska doby oslunění navrhovaná stavba sníží dobu oslunění při zanedbání oblačnosti posuzovaných kontrolních bodů 1 až 10 na střeše objektu na parc. č. 901/5 Praha Řeporyje (viz obr. 1) cca o 4%. ◀

Pozn.: Studie denního osvětlení a proslunění se vztahuje na projektovou dokumentaci uvedenou v textu odst. 1.3, kterou poskytl objednatel studie.

doc. Ing. Lenka Prokopová, Ph.D.
Ing. Ondřej Prokop



Základní koncept technologií VZT / UT / CHL (HVAC)

Následující studie řeší koncepci HVAC –vzduchotechniku/vytápění/chlazení k záměru výstavby „Nástavby ZŠ Řeporyje“. Nástavbou je realizováno 3. NP v cca totožných dispozicích jako 2. NP s celkovou užitnou plochou 666 m². Na střeše objektu, kde je realizována nástavba, jsou stávající technologie HVAC které musí být přesunuty na střechu nástavby.

Větrání – Vzduchotechnická zařízení (dále jen VZT)

Zadávací podmínky a dimenzování

Návrh větrání bude proveden dle aktuálně platných hygienických předpisů s přihlédnutím na předpokládaný způsob využívání daných prostor v určitém stupni komfortu. S ohledem na cca totožné dispozice jako 2. NP bude řešení pro 3. NP ve stejném dispozičním řešení i shodných výkonových parametrech.

Návrhové podmínky

Množství přiváděného venkovního vzduchu na osobu:

Učebny	min. 20 m ³ /h / žák
	min. 50 m ³ /h. učitel

Množství odváděného vzduchu:

Umyvadlo / pisoár	min. 25 m ³ /h
Toaleta / úklidová místnost	min. 50 m ³ /h / dop. 90 m ³ /h
Šatna	min. 20 m ³ /h / šatní skříňka

Požární větrání:

CHÚC A (typ dle PBR)	přirozené
----------------------	-----------

Požadovaných hlukových parametrů bude dosaženo správným návrhem koncových prvků, instalací tlumičů hluku a pružných spojek k ventilátorům a VZT jednotkám a pružným oddělením potrubí od stavebních konstrukcí. Všechna zařízení VZT budou vybavena protipožárními klapkami a izolací tak, aby se zamezilo šíření požáru ve smyslu ČSN 73 0872. Zařízení a paty stoupaček budou odkanalizovány.

Popis nové zařízení pro 3.NP

Vzhledem k navrženým možnostem a dispozicím nástavby, která je cca totožná jako 2. NP, bude cca totožný i navržený systém VZT. Pro větrání nástavby je třeba vzduchový výkon cca 3.000 m³/h. Ve stávajících zařízeních není rezerva ani smysluplná možnost rozšíření. Proto bude nejvhodnější pro nástavbu realizovat novou rovnotlakou rekuperační jednotku. Ta bude

umístěna na střeše nástavby. Vzduchotechnická jednotka bude vybavena přívodním a odvodním ventilátorem (EC / s frekvenčním měničem), rotačním rekuperačním výměníkem tepla, elektrickým ohříváčem, DX chladičem, kapsovými filtry a uzavíracími klapkami s manžetami. Vzduchotechnická jednotka resp. DX chladič bude připojen na kondenzační jednotku v provedení tepelné čerpadlo. Chlazení a ohřev VZT bude tedy primárně zajištěn tepelným čerpadlem, pro režimy nízkých venkovních teplot a odmrazování je nutno počítat s chodem elektrického ohříváče. Kondenzační jednotka bude umístěna na střeše vedle jednotky.

Systém regulace a způsob provozu jednotek bude sjednocen dle standardu stávajících zařízení. Systém větrání není navržen na krytí tepelných ztrát nebo aktivnímu chlazení prostor, to znamená že přívodní teplota vzduchu bude neutrální cca na požadované teplotě vnitřních prostor. Pro tyto účely vytápění a chlazení budou navrženy samostatné koncové prvky a zařízení viz kapitola UTCH.

Úpravy přesuny stávajících zařízení

Z prostoru stávající střechy bude nutno před realizací nástavby nutno demontovat VZT jednotku pro tělocvičnu a její kondenzační jednotku (TČ) vč. rozvodů na střeše. Tu bude po realizaci nástavby možno znovu instalovat na střechu nástavby a dopojit na vnitřní rozvody. Prodloužení délky těchto rozvodů o cca 5m nebude mít vliv na funkčnost zařízení. Zařízení je o vzduchovém výkonu cca 9.000 m³/h s hm. cca 1.600kg. Přesun se bude také týkat kondenzační jednotky pro VZT jednotku učeben. Zároveň bude nutno v dispozicích nástavby zohlednit i šachtu a její vyústění na střechu vč. prodloužení rozvodů které v této šachtě jsou.

V následujících projekčních stupních i při realizaci je nutno diskutovat a případně zohlednit dopady nefunkčnosti všech výše popsanych přesouvaných zařízení zda bude požadavek na provizorní opatření během výstavby nebo bude řešeno omezeným provozem a provozními opatřeními po dobu výstavby nástavby.

Požadavky na ostatní profese:

Hmotnost zařízení cca 900 kg, připojení VZT jednotky a kondenzační jednotky na ELE.

Vytápění a chlazení

V kapacitních možnostech stávající kotelny pro hlavní budovu i přístavbu není dle provozovatele dostatečná výkonová rezerva. Proto bude nutné pro nástavbu navrhnout nový, samostatný zdroj vytápění který bude ideálně i společným zdrojem pro chlazení. Ve třídách 2.NP je provozně problém s vysokou teplotou v letních měsících a proto studie navrhuje i možnosti chlazení pro toto patro a nástavbu.

Při realizaci nástavby budou muset být splněny požadavky na celkovou energetickou náročnost budovy, které budou hodnoceny jako změna dokončen budovy.

Všechny navrhované konstrukce objektu včetně výplní otvorů budou muset splňovat minimálně doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov v platném znění.

Zadávací parametry výpočtů

U [W/m²K] – je třeba uvažovat v parametrech minimálně doporučené hodnoty dle ČSN (EN)

Vnitřní výpočtové teploty (zima)* :

- učebny, sborovny	20 - 21 °C
- chodby, schodiště	18 - 20 °C
- wc, sklady, úklid	18 - 20 °C

**) o standardu výpočtových teplot a rozsahu chlazení rozhodnout do dalšího stupně PD*

Venkovní výpočtové teploty:

- zima / léto -12 / 32 °C
- venkovní stínění je uvažováno jak pro nástavbu tak pro 2.PN

Zdroje tepla a chladu

Vzhledem k požadavku na vytápění i chlazení je jako zdroj nástavby navrženo tepelné čerpadlo vzduch/voda dále jen TČ. TČ případně kaskáda dvou tepelných čerpadel bude umístěna na střeše poblíž kondenzačních jednotek pro VZT. Konkrétní typ a provedení zařízení TČ v splitovém nebo monoblokovém provedení lze dle přesnějšího návrhu a zejména finálního typu koncových prvků upravit až v dalších stupních PD. Pro vnitřní jednotku/hydrobox a zejména akumulární nádrž vč. oběhových čerpadel je v nástavbě třeba zřídit technickou místnost. V rámci TČ nebo zapojení soustavy je třeba počítat s doplněním bivalentního zdroje v podobě elektrokotle případně ele. patron umístěných v zásobníku topné vody. Pro otopnou soustavu bude TČ připravovat topnou vodu o teplotě 50-55°C.

Při požadavku na chlazení prostor pro výuku, zejména tříd, je možné zvolit dva přístupy. Komfortní, kdy je zadáním dodržení vnitřní teploty max 26°C pro letní návrhové teploty a plnou obsazenost z pohledu vnitřních zisků. To většinou znamená velké zisky a výkonově výrazně předimenzované zařízení. Druhý přístup je v rámci zadání a v souladu s hyg. předpisy dimenzovat zařízení pouze na teploty ve výukových měsících (pokud bude prostor během letních prázdnin nevyužit pro výuku) a na parametr ochlazení prostor 28°C (tedy - 4°C vzhledem k venkovní teplotě). Při takovémto zadání by mohl výkonový požadavek na chlazení nástavby cca odpovídat požadavku na vytápění cca 20 – 25 kW. V takovém případě by stejné TČ pro vytápění bylo možno využít i pro chlazení. Proto by výsledným chladicím médiem pro nástavbu byla voda a tomu odpovídající koncové prvky chlazení.

Pro chlazení 2.NP kde je vytápění vyřešeno je asi případné chlazení nejvhodnější řešit samostatnou jednotkou s přímým výparem chladiva v provedení VRV/VRF. Venkovní jednotku opět umístit na střechu nástavby.

Na současné střeše je aktuálně umístěna samostatná split jednotka pro chlazení místnosti ESL / serverovny. Tu bude nutno přesunout na střechu nástavby. V prostoru nástavby je počítáno s obdobnou ESI místností pro kterou se v případě požadavku realizuje další splitová chladicí jednotka.

Otopná soustava a koncové prvky vytápění a chlazení

Vzhledem k zdroji tepla v podobě TČ by jako technicky a energeticky nejvýhodnější vycházeli velkoplošné sálavé prvky typu podlahové vytápění nebo podhled využitelné i pro režim chlazení. Jde však o výrazně investičně nákladnější variantu a byl by to úplně jiný standard vzhledem k zbytku budovy vč. stavebních dopadů. Proto navrhujeme konzervativnější přístup ve stylu stávající přístavby. Otopnou soustavu tedy realizovat pomocí klasických deskových otopných těles rozměrově uzpůsobených teplotnímu spádu TČ. Pro chlazení respektive přichlazování pak instalovat kazetové případně mezistropní FCU jednotky dopojené na VZT vyústky. O konceptu koncových prvků rozhodnout do dalších stupňů PD.

Pro chlazení 2.NP budou použity vnitřní chladivové jednotky (VRV/VRF) pravděpodobně ve stejném provedení jako v nástavbě, tedy kazetové nebo mezistropní. S ohledem na minimalizaci stavebních zásahů do podhledů by se nabízela varianta nástěnných jednotek, ale tento typ vzhledem k učebnám a jich dispozicím není vhodný a proto tuto variantu nedoporučujeme.

Požadavky na ostatní profese

ZTI – odkanalizování technické místnosti UT, rozvody ZTI budou napojeny na stávající rozvody v rámci 2.NP;

ELE – připojení a regulace jednotlivých zařízení

STAVBA - prostorové nároky na technickou místnost UTCH a konstrukce pod jednotky TČ

Příloha:

FOTO stávající střecha / koncept umístění zařízení na střеше nástavby

- Stávající VZT jednotka větrání tělocvičny



- Kondenzační jednotky pro VZT + split pro chlazení server



- Koncepční umístění zařízení na střeše nástavby

