

Slepá 308 541 01 Trutnov stiehl@stiehl.cz		603 208 763
zodpovědný projektant: Ing. Hynek Stiehl		datum: 09. 2023
vypracoval: Ing. Hynek Stiehl		měřítko:
stavebník: Základní škola, Trutnov, R. Frimla 816 Rudolfa Frimla 816, 541 01 Trutnov		formát:
		číslo zakázky: 2286/22
ŠKOLA HROU Základní škola, Trutnov, R. Frimla 816 - Stavební úpravy		výkres č.
SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA		B.

Stavba:	ŠKOLA HROU Základní škola, Trutnov, R. Frimla 816 – stavební úpravy
Stupeň PD:	Dokumentace pro provedení stavby
Místo:	Trutnov, Rudolfa Frimla 816, k. ú. Trutnov, st. p. č. 4392
Stavebník:	Základní škola, Trutnov, R. Frimla 816 Rudolfa Frimla 816, 541 01 Trutnov
Projektant:	Hynek Stiehl Slepá 308, 541 01 Trutnov Ing. Oldřich Hlíza, autorizovaný inženýr v oboru pozemních staveb, ČKAIT 0600861 Ing. Hynek Stiehl autorizovaný inženýr pro statiku a dynamiku staveb, ČKAIT 0600810

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

Obsah:

- B.1 Popis území stavby
- B.2 Celkový popis stavby
 - B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek
 - B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení
 - B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby
 - B.2.4 Bezbariérové užívání stavby
 - B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby
 - B.2.6 Základní charakteristika objektů
 - B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení
 - B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení
 - B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana
 - B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí
 - B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí
- B.3 Připojení na technickou infrastrukturu
- B.4 Dopravní řešení
- B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav
- B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana
- B.7 Ochrana obyvatelstva
- B.8 Zásady organizace výstavby
- B.9 Celkové vodohospodářské řešení

B.1 Popis území stavby***a) Charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území***

Předmětem dokumentace jsou stavební úpravy v objektu základní školy R. Frimla v Trutnově. Jedná se o změnu dokončené stavby. Stavba je navržena v rámci stávajícího objektu bez zásahů do sousedních pozemků.

Všechny přístupy na pozemek a do objektu jsou ve stávajícím stavu a budou zachovány beze změny. Původní využití ploch území zůstává ve stávajícím stavu.

Navrhované využití není v rozporu s územně plánovací dokumentací ani s žádnými regulativy.

b) Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem

Jedná se o změnu dokončené stavby. Změny nevyžadují územní rozhodnutí.

c) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby

Navržená stavba je v souladu s územním plánem města Trutnov.

d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území

Výjimky nejsou navrženy.

e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Veškeré požadavky dotčených orgánů a správců sítí byly zapracovány do projektové dokumentace. Podmínky týkající se realizace stavby jsou v projektu zohledněny a budou respektovány stavebníkem, resp. vybraným generálním dodavatelem stavby při realizaci – veškeré doklady byly stavebníkovi předány.

f) Výčet a závěry provedených průzkumů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.)

V rámci aktualizace stávající podoby objektu bylo provedeno zaměření stávajícího stavu a průzkum celého objektu s fotodokumentací.

Charakter stavebních úprav nevyžaduje zpracování dalších průzkumů.

g) Ochrana území podle jiných právních předpisů

Ve vztahu k navrhovanému užívání nepodléhá území žádné zvláštní ochraně ani jiným právním předpisům.

h) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Zůstává beze změn.

i) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv na odtokové poměry

Dotčené pozemky se nenachází v památkové zóně.

Stavba nemá žádné negativní vlivy na okolí.

Stávající odtokové poměry se stavbou nemění.

j) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Nejsou navrženy žádné asanace, demolice a kácení dřevin.

k) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé)

Žádné zábory nejsou uvažovány.

Pro stavbu není potřeba souhlas s odnětím ze ZPF.

Stavba se nenachází v ochranném pásmu lesa.

l) Územně technické podmínky (napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě)

Stavba je ve stávajícím stavu napojena na veškerou technickou infrastrukturu.

m) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Stavba nemá žádné časové vazby na jiné související stavby a nevyvolává žádné další investice.

n) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí

st. 4392	MĚSTO TRUTNOV, Slovanské náměstí 165, 541 01 Trutnov – Vnitřní Město Hospodaření se svěřeným majetkem obce Základní škola, Trutnov, R. Frimla 816, Střední Předměstí, 541 01 Trutnov Zastavěná plocha a nádvoří
----------	---

o) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo

Stavbou nevznikne žádné ochranné ani bezpečnostní pásmo.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby, u změny stavby údaje o jejich současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí

Změna dokončené stavby. Na základě stavebně technického průzkumu bude v prostoru střechy sousedící s hernou školní družiny provedena nová pochůzí terasa školní družiny

b) Účel užívání stavby

Základní škola.

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Trvalá stavba.

d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby

Výjimky nejsou navrženy.

e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Veškeré požadavky dotčených orgánů a správců sítí byly zapracovány do projektové dokumentace. Vyjádření jsou součástí dokladové části projektové dokumentace.

f) Ochrana stavby podle jiných právních předpisů

Stavba nepodléhá ochraně podle jiných právních předpisů.

g) Navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.

Předmětem dokumentace jsou stavební úpravy tří částí objektu základní školy R. Frimla v Trutnově. Jedná se jednak o přestavbu původních učeben, sálu, cvičné kuchyně a přilehlých místností v 1.np budovy – zde se budou nově nacházet žákovské dílny, učebny robotiky, víceúčelový sál školní družiny, cvičná kuchyň a související místnosti. Dále projde úpravami herna se sousedící střechou ve 2.np budovy – herna bude nadále sloužit jako herna školní družiny, střecha bude upravena jako pochůzí terasa školní družiny. A v části základní školy, kde se nachází jídelna bude zrenovovaná místnost pod touto jídelnou, která původně sloužila jako dílny, nyní jako herna školní družiny.

Víceúčelový sál školní družiny bude využíván pro aktivity spojené s provozem školní družiny, a to vždy pro počet dětí navštěvujících v té které době školní družinu. Jedná se o aktivity vyžadující větší prostor, než běžné prostory školní družiny. Jsou to například pohybové aktivity, aktivity spojené s využitím sousedního prostoru jako učebny robotiky, kdy bude umožněno ve

volném čase nad rámec výuky zkoušení a provoz elektronických robotů přístupných přímým vstupem do kabinetu robotiky a podobně. Všechny aktivity budou provozovány za stálého pedagogického dozoru.

Kabinet robotiky představuje v podstatě část učebny robotiky, oddělenou od vlastní učebny posuvnou stěnou. V této části bude umístěn pracovní robotický stůl. Posuvná stěna bude po naprostou většinu času provozu učebny roztažena a učebna robotiky spolu s kabinetem robotiky bude představovat jeden otevřený prostor. Prostor kabinetu robotiky bude touto stěnou uzavírán pouze nárazově, například v době, kdy dojde k souběhu teoretické výuky jedné ze skupin žactva s praktickou výukou druhé skupiny přímo s roboty na pracovním stole.

Předpokládaná kapacita objektu

zůstává nezměněno

Předpokládaný provoz objektu

školní rok

h) Základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.

Výpočet potřeby vody, množství splaškových vod

Spotřeba vody a množství splaškových vod v objektu základní školy zůstane beze změny, stavebními úpravami nedojde k navýšení kapacity školy.

Výpočet množství dešťových vod

Množství dešťových vod ze střech objektu se nemění.

Bilance zásobování teplem

Bilance zásobování teplem se nemění. Spotřeba tepla na vytápění, větrání a ohřev TV zůstává zachován ve stejné míře, vzhledem k nenavyšování kapacity objektu školy.

Bilance větrání

Bilance větrání a spotřeba energie na větrání se nemění.

i) Základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy

Stavba bude zahájena po vydání stavebního povolení. Stavba bude realizována po jednotlivých provozních souborech.

j) Orientační náklady stavby

Náklady stavby jsou součástí samostatné části dokumentace.

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Jedná se o stavební úpravy stávajícího objektu, která nemění charakter objektu.

b) Architektonické řešení - kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Vzhled objektu bude měněn minimálně.

Učebny

V prostorách školy v 1.np budovy, kde se původně nacházely učebny, sál, cvičná kuchyně a další místností, nyní nově žákovské dílny, učebny robotiky, víceúčelový sál školní družiny, cvičná kuchyň a související místnosti bude upraven vstup (místnost 1.01 a 1.02) do těchto prostor – původní prosklená stěna se souvislým pásem z prosvětlovacích skleněných tvárnic bude nahrazena novými dveřmi a oknem, prosvětlovací pás ze skleněných tvárnic zůstane zachována pouze nade dveřmi. V místnosti 1.03 a 1.15 bude vyměněno okno za dvě menších rozměrů.

Herna školní družiny s terasou v krčku

Na střeše bude provedena nová pochůzí terasa, která bude sloužit školní družině, stejně jako herna, ze které bude proveden v místě původního okna nový vstup na terasu.

Herna školní družiny pod jídelnou

V prostorách původní dílny, nyní herny školní družiny budou vyměněna okna za okna jiné velikosti.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Provozní řešení zůstává zachováno. Výrobní zařízení se v rámci stavby nevyskytuje, plochy nejsou určeny jako výrobní.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Bezbariérové užívání se navrženými úpravami nemění.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Pro stavbu nejsou stanoveny žádné zvláštní požadavky na bezpečnost užívání stavby.

Bezpečnost při užívání se řeší podle běžných bezpečnostních předpisů platných v rámci provozu objektu.

B.2.6 Základní charakteristika objektů

a) Stavební řešení

Stavba je řešena tak, aby byly splněny veškeré požadavky na stavební konstrukce dle vyhlášky č. 268/2009 Sb. Podrobné řešení stavebních konstrukcí je součástí stavební části projektové dokumentace.

Objekt je řešen v tradičním materiálovém provedení poplatném době vzniku. Založení je plošné na betonových základových pasech a patkách, hlavním nosným systémem je železobetonový typizovaný prefabrikovaný skelet, v případě spojovacího krčku mezi hlavní částí školy a přístavbou tělocvičny, ke je situována jedna z heren školní družiny, se jedná o konstrukci se zděným nosnými stěnami a stropy z betonových dutinových prefabrikátů.

Zásah do stávajících nenosných konstrukcí představují částečné vybourání příček a opravy příček pomocí zednických metod. Dále budou odstraněny podlahové krytiny, podlahy, obklady a podobně ve všech řešených prostorech. Budou demontovány veškeré dveře a některá okna v

obvodových stěnách a budou nahrazeny novými prvky. Budou vyměněny instalace v prostorách dotčených stavebními úpravami v rozdhau podle dokumentace jednotlivých profesí. Nové dělicí příčky jsou navrženy sádrokartonové. Dvouplášťová střecha nad 1.np vedle učebny herny školní družiny v patře spojovacího krčku bude demontována a nahrazena novou zateplenou skladbou střechy s fóliovou krytinou a pochůzí betonovvu dlažnou ukládanou na plastové podložky.

Jediný zásah do nosné konstrukce představuje probourání otvoru v nosném zdivu spojovacího krčku pro umístění dveří v zájmu propojení herny s chodbou hlavní částí budovy. Všechny ostatní zásahy se týkají nenosných konstrukcí jako jsou dělicí příčky a prvky obvodového pláště.

Učebny

Nové učebny budou nově rozpříčkovány. Na dozdivky ve stávajících příčkách budou použity keramické tvárnice, příčky budou akustické sádrokartonové tl. 150 mm. V učebně robotiky, žakovských dílen a ve víceúčelovém sále školní družiny budou provedeny na částech zdí akustické sádrokartonové předstěny tl. 75 mm. V těchto místnostech budou nově i akustické sádrokartonové podhledy tl. 155 mm.

Nová okna jsou navržena plastová, otvíravá a sklopná, zasklená izolačním trojsklem s $U=0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$, barva bílá. Členění oken bude dle stávajících oken, která jsou již osazena na celém objektu základní školy. V objektu budou podle požadavků požárně bezpečnostního řešení osazeny nové výplně otvorů (okna i dveře). Podrobná specifikace jednotlivých výplní bude předmětem vyššího stupně projektové dokumentace.

Vnitřní dveře budou CPL do ocelové obložkové zárubně. Barva zárubně i dveří bude světle šedá. Dveře budou řešeny s ohledem na požárně bezpečnostní řešení.

Veškeré podlahy jsou navrženy nově podle využití místnosti, jedná se o vinyl, zátěžový vinyl, keramická dlažba, zátěžová keramická dlažba. Podlahové krytiny – viz výkresová dokumentace.

Povrch stěn a příček bude opatřen štukovou omítkou a nátěrem ve standardu PRIMALEX POLAR. Ve cvičné kuchyňce a přilehlých místnostech, v chodbě a v místnosti zádveří bude proveden obklad stěn z keramických obkladů. Výška obkladu – viz výkresová dokumentace. V okolí umyvadel v učebnách a dílnách bude proveden obklad stěny z keramických obkladů výšky 1,8 m.

Vnitřní parapety budou provedeny z postformingových parapetních desek s čelním nosem.

Venkovní parapety jsou navrženy z hliníkového plechu, barva tmavě červená.

Bude upraven vstup (místnost 1.01 a 1.02) – původní prosklená stěna se souvislým pásem z prosvětlovacích skleněných tvárníc bude nahrazena novými dveřmi a oknem, prosvětlovací pás ze skleněných tvárníc zůstane zachována pouze nade dveřmi. Fasáda bude barevně řešena a členěna dle stávajícího provedení.

Budou vyměněny instalace v prostorách dotčených stavebními úpravami v rozdhau podle dokumentace jednotlivých profesí. Tyto úpravy jsou popsány v samostatných částech této dokumentace.

Herna školní družiny s terasou v krčku

V herně školní družiny bude proveden místo původního okna nový vstup na terasu. Podrobná specifikace výplně dveří bude předmětem vyššího stupně projektové dokumentace.

Z herny do chodby budou osazeny nové vnitřní dveře CPL do ocelové obložkové zárubně.

Barva zárubně i dveří bude světle šedá. Dveře budou řešeny s ohledem na požárně bezpečnostní řešení.

Nad oknem a dveřmi bude instalována výsuvná markýza délky 7,0 m s výsuvem 4,0 m.

Na podlahu herny je položena nová vinylová podlaha.

V místě vstupů do herny školní družiny je provedena pro překonání výškových rozdílů jednak z terasy a jednak z chodby dřevěná konstrukce s rampou. V místnosti bude pak podle návrhu interiéru provedena i dřevěná konstrukce pódia.

Povrch stěn bude opatřen štukovou omítkou a nátěrem ve standardu PRIMALEX POLAR. V okolí umyvadla bude proveden obklad stěny z keramických obkladů výšky 1,8 m.

Fasáda bude barevně řešena a členěna dle stávajícího provedení.

Budou vyměněny instalace v prostorách dotčených stavebními úpravami v rozdhau podle dokumentace jednotlivých profesí. Tyto úpravy jsou popsány v samostatných částech této dokumentace.

Dvouplášťová střecha nad 1.np vedle učebny herny školní družiny bude demontována a nahrazena novou zateplenou skladbou střechy s fóliovou krytinou a pochůzí betonovvu dlažnou ukládanou na plastové podložky.

Klempířské prvky budou demontovány a nahrazeny novými.

Skladba střechy s terasou:

- | | |
|---|--------------------|
| - nášlapná vrstva | tl. 40 mm |
| - betonová dlažba určená pro použití v exteriéru
a pro pokládku na podložky min. výšky 15 mm,
formát 400 x 400 mm | |
| - distanční vzduchová mezera | |
| - plastový terč výškově stavitelný výšky 15 - 120 mm | tl. 15 mm - 135 mm |
| - folie z TPO/FPO určená pod provozní nebo
stabilizační vrstvy | tl. 1,8 mm |
| - hydroizolační vrstva | tl. 1,8 mm |
| - folie z TPO/FPO určená pod provozní nebo
stabilizační vrstvy | |
| - tepelněizolační vrstva | tl. 120 mm |
| - desky na bázi polyisokyanurátu (PIR) | |
| - tepelněizolační spádová vrstva | tl. 30 mm |
| - spádové klíny ze stabilizovaného pěnového
polystyrenu | |
| - parotěsnicí, vzduchotěsnicí, hydroizolační - provizorní | tl. 4,0 mm |
| - pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou
vločkou s jemnozrnným posypem | |
| - přípravný nátěr podkladu | |
| - asfaltová, vodou ředitelná emulze | |
| - stávající stropní deska | |

Herna školní družiny pod jídelnou

V prostorách původní dílny, nyní herny školní družiny se skladem budou vyměněna všechna okna za okna větší velikosti. Nová okna jsou navržena plastová, otvíravá a sklopná, zasklená izolačním trojsklem s $U=0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$, barva bílá. Členění oken bude dle stávajících oken,

kteřá jsou již osazena na celém objektu základní školy. Podrobná specifikace jednotlivých výplní bude předmětem vyššího stupně projektové dokumentace.

Všechny vnitřní dveře budou vyměněny za CPL do ocelové obložkové zárubně. Barva zárubně i dveří bude světle šedá. Dveře budou řešeny s ohledem na požárně bezpečnostní řešení.

Na podlahu herny a skladu je položena nová vinylová podlaha.

Povrch stěn a příček bude opatřen štukovou omítkou a nátěrem ve standardu PRIMALEX POLAR. V okolí umyvadla bude proveden obklad stěny z keramických obkladů výšky 1,8 m.

Vnitřní parapety budou provedeny z postformingových parapetních desek s čelním nosem.

Venkovní parapety jsou navrženy z hliníkového plechu, barva tmavě červená.

V herně budou nově i akustické sádkartonové podhledy tl. 155 mm.

Fasáda bude barevně řešena a členěna dle stávajícího provedení.

Budou vyměněny instalace v prostorách dotčených stavebními úpravami v rozduhu podle dokumentace jednotlivých profesí. Tyto úpravy jsou popsány v samostatných částech této dokumentace.

b) Konstrukční a materiálové řešení

Viz B.2.6.a)

c) Mechanická odolnost a stabilita

Řešení je uvedeno v části dokumentace „D.1.2 Stavebně konstrukční řešení”.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) Technické řešení

ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE

1. Kanalizace:

V objektu budou provedeny interiérové změny v podobě vestavby nových učeben, heren, sociálních zařízení a dispozičních úprav stávajících zařízení. V rámci těchto změn bude nově provedeno napojení zařizovacích předmětů v dotčených místnostech. Splaškové vody od nově zřízených nebo vyměněných zařizovacích předmětů budou svedeny novým PVC HT potrubím ve zdech a v podlahách 1.NP do stávajícího odpadního potrubí. Nutno před započatím prací provést místní šetření k vedení a napojení potrubí.

Potrubí vnitřní kanalizace pro připojovací, odpadní a svodné potrubí je navrženo z plastových trub a tvarovek.

Zkouška těsnosti kanalizace bude provedena dle ČSN 75 6760.

2. Odvedení dešťových vod ze střechy objektu:

Dešťové vody ze střechy nové terasy jsou v současné době svedeny vpustí do svodného potrubí – zůstane beze změny.

3. Vodovod:

V objektu budou provedeny interiérové změny v podobě vestavby nových učeben, heren, sociálních zařízení a dispozičních úprav stávajících zařízení. V rámci těchto změn bude nově provedeno napojení zařizovacích předmětů v dotčených místnostech. Rozvody vody od nově zřízených zařizovacích předmětů budou napojeny na potrubí stávající, vedené po zdech, pod stropem a v podlahách 1.NP. Nové potrubí bude plastové z PPR potrubí D20-25, ze kterého budou provedeny nové odbočky pro jednotlivé zařizovací předměty.

Nutno před započítáním prací provést místní šetření k vedení a napojení potrubí.

Ohřev teplé vody bude u umyvadel lokálně pomocí beztlakých elektrických zásobníků o objemu 5 litrů. V učebně vaření budou elektrické ohřívačky TV o objemu 160 litrů. Rozvod teplé vody bude veden v souběhu s rozvodem studené vody.

Jako materiálu pro napojení na rozvod studené vody bude použito polypropylenových trubek PPR. U potrubí PPR je značen vnější průměr a je použito trubek PPR pro jmenovitý tlak 1,0 Mpa. Rozvod vody je sestaven z trubek PPR, tvarovek PPR a mosazných DG přechodek. Potrubí studené a teplé vody vedené ve zdech bude opatřeno izolací min. tl. 20 mm.

Tlaková zkouška vodovodu bude provedena dle ČSN 73 6660.

4. Výpočet potřeby vody a množství splaškových vod:

4.1 Výpočet potřeby vody:

Počet osob zůstane stávající, z tohoto důvodu nedojde k navýšení potřeby vody.

4.2 Výpočet množství splaškových vod:

(dle ČSN 75 6760, EN 12056)

Počet osob zůstane stávající, z tohoto důvodu nedojde k navýšení potřeby splašků.

5. Zařizovací předměty:

V projektu jsou navrženy veškeré zařizovací předměty v úpravě pro tělesně postižené – diturvitové bílé barvy. Umyvadla budou opatřeny krytem na sifon. Baterie nad umyvadlo bude osazena stojánkovou nebo nástěnnou pákovou. Výlevka bude s plastovou mřížkou.

VYTÁPĚNÍ

1. Technické údaje:

Systém:	teplovodní s nuceným oběhem
Médium:	teplá voda 75/55 °C – otopná tělesa
Zdroj tepla:	stávající
Oběhové čerpadlo:	stávající
Regulace:	pomocí termostatických hlav

2. Tepelné ztráty:

Tepelné ztráty byly vypočteny dle ČSN EN 12831 tak, aby teplot dosažených na výkresech při současném vytápění bylo v učebnách dosaženo při venkovní teplotě - 15 °C.

-11-

Skladba jednotky :

Větrací jednotka je navržena ve složení: rekuperátor, filtry, ventilátory pro přívod a odvod vzduchu a by-pas přiváděného vzduchu, vestavěn je elektrický ohřívač vzduchu o příkonu 0,99kW. Suchá účinnost jednotky je 93%. Integrované požární čidlo.

Technická specifikace jednotky:

Minimální výkon 530m³/hod a tlaková ztráta 180 Pa. Elektrický dohřev vzduchu 0,99kW, hlučnost do 35dB (udávaná výrobcem 32dB) a v interiérovém provedení.

Měření a regulace – součást dodávky VZT:

Spouštění zařízení bude zajištěno ručně nebo automaticky z ovládacího panelu měření a regulace umístěném v prostoru dle požadavku investora. Spouštění bude provádět pouze zaškolená obsluha. Větraná bude vždy jedna místnost, dle potřeby a činnosti dětí. Přepínání bude pomocí regulace, ze které bude vyveden vypínač pro přepínání zóny 1 a 2 pomocí regulačních klapek.

Řízení chodu jednotky bude zajištěno automaticky dle požadavku obsluhy, snímání koncentrace pomocí IR čidel CO₂ osazenými v učebnách. Řízení výkonu ventilátorů (regulace frekvenčními měniči) bude zajištěna na ovládacím panelu jednotky.

Dále bude zajištěno:

- spouštění a ovládání –automatické s regulací výkonu ventilátorů frekvenčními měniči dle koncentrace čidel CO
- signalizaci zanesení filtrů ve VZT jednotce – výměna filtrační vložky při dvojnásobku tlakové ztráty čistých filtrů
- signalizace chodu, výpadek zařízení

Všechna el. zařízení vzduchotechniky musí mít ochranu před nebezpečným dotykovým napětím a ochranu před nebezpečnými účinky statické elektřiny. Před uvedením do provozu bude provedena výchozí revize. Ochrana před nebezpečným dotykem dle ČSN 33 2000-4-41: samočinným odpojením vadné části.

ELEKTROROZVODY

Projekt řeší rekonstrukci elektrorozvodů v prostorech Základní školy R. Frimla v Trutnově, kde dojde ke stavebním úpravám. Napojení objektu na distribuční síť dodavatele el. energie zůstane zachováno stávající. Nedojde k požadavku na navýšení hodnoty hlavního jističe objektu ani ke změně soudobého příkonu. Úpravy rozvodů se týkají části prostor v 1.NP, 2.NP a 3.NP. Stávající rozvody v řešeném prostoru budou demontovány. Napojení navržených rozvodů bude provedeno na stávající instalaci. Pro herny ve 2.NP a 3.NP bude řešeno napojením ze stávajících rozvaděčů. Pro učebny v 1.NP bude osazen nový podružný rozvaděč RSM-1, který se napojí na stávající rozvod z rozvaděče umístěného vedle navrženého.

Nové elektrorozvody budou provedeny kabely CYKY a uloženy na povrchu nebo nad podhledem, popř. za akustickými příčkami. Navržené přístroje jsou v provedení pro montáž na vícenásobné rámečky a budou v barvě bílé.

Vypínání objektu od el. energie bude ponecháno stávající.

Technické parametry:

Provozní napětí	: 3 PEN AC 50 Hz, 400 V / TN-C
	: 1 NPE AC 50 Hz, 230 V / TN-S
	: 3 NPE AC 50 Hz, 400 V / TN-S
Soustava	: TN-C-S
Ochrana před úrazem el. proudem	: samočinným odpojením od zdroje,
Max soudobý příkon	: stávající
Hodnota hl. jističe	: stávající

Ochrana před úrazem el. proudem:

Je ponechána stávající dle ČSN 332000-4-41, ed.3 automatickým odpojením od zdroje, doplněná pospojováním.

Působení vnějších vlivů:

V prostorách, kde dochází k úpravám rozvodů, je prostředí normální a nebezpečné. Pro nebezpečné prostředí je vypracován protokol vnějších vlivů, který je součástí dokumentace.

Měření spotřeby el. energie:

Měření spotřeby el. energie bude ponecháno stávající.

Světelná instalace

Osvětlení je navrženo dle normy ČSN EN 12464-1. Osvětlení je navrženo tak, aby intenzita osvětlení a rovnoměrnost osvětlení v místě pracovního úkolu splnila požadavky dle ČSN. Výpočet osvětlení a návrh osvětlovací soustavy byl proveden metodou tokovou. Hodnoty osvětlenosti jsou uvedeny v legendách místností ve výkresech půdorysů. Součástí projektové dokumentace jsou výpočty osvětlení pro navržené typy svítidel. Svítidla navržená projektem jsou referenční, je možno je nahradit jinými. Před dodáním svítidel je nutno doložit výpočet požadavky dané ČSN. Kryty svítidel, pro pracovní prostory, jsou navrženy v provedení opál, nanoprizma nebo mikropřizma pro minimalizování oslnění. Pro všechna pracoviště jsou navržena svítidla s $UGR < 19$. Parametry umělého osvětlení ve vnitřních prostorech pro výchovu a vzdělávání odpovídají normovým požadavkům ČSN EN 12464-1. Barevný tón umělého světla je navržen pro hodnoty $\bar{E}_m \leq 200 \text{ lx}$ teple bílý; $200 \text{ lx} < \bar{E}_m \leq 1000 \text{ lx}$ neutrálně bílý. Rovnoměrnost umělého osvětlení na chodbách a schodištích je navržena větší než 0,2. Osvětlovací soustavy zajišťující umělé osvětlení musí být pravidelně čištěny a trvale udržovány v takovém stavu, aby vlastnosti osvětlení byly zachovány. Čištění bude prováděno minimálně jednou za 2 roky.

Ovládání svítidel je navrženo vypínači a přepínači. Pro učebny je osvětlení navrženo stmívatelné – DALI. Dali sběrnice bude 2 vodiči kabelu CYKY-O 5x1,5, kterým budou i napájena svítidla. Napájecí zdroj sběrnice je součástí výkonového stmívače, který bude osazen pro každý stmívatelný okruh. Pro ovládání z více míst budou k řídicímu stmívači napojeny paralelně aktivní potenciometry. Použité prvky DALI musí být vzájemně kompatibilní. Světelná instalace bude provedena kabely CYKY a napojena z podružných rozvaděčů.

Pro nouzové a protipanické osvětlení jsou navržena LED svítidla s autonomními bateriovými zdroji. Jejich napojení bude ze světelných okruhů kabelem CYKY-J 3x1,5. Přepnutí na náhradní zdroj bude automaticky při výpadku napájení z distribuční stě. Nouzová svítidla budou vybaveny piktogramy se směrem úniku z daného prostoru.

Zásuvková instalace a technologie

Zásuvkové rozvody jsou navrženy kabely CYKY-J 3x2,5. Pro spotřebiče nad 1800W je navržen samostatný zásuvkový okruh. Rozmístění zásuvek je navrženo dle návrhu interiéru. Zásuvky budou rozmístěny po obvodu místnosti, na stropěch učeben je navržena zásuvka pro možnost napojení dataprojektoru. Ve cvičné kuchyni 1.10 bude rozmístění zásuvek upřesněno dle požadavku dodavatele vybavení. Pro volné přívody by byla použita šňůra H05VV-F, zatažena do trubky. Výška zásuvek bude 300mm od podlahy. Ve skladech na chodbách se osadí pod vypínač na společné svislý rámeček. V kuchyňských deskách jsou navrženy výklopné zásuvky, pokud budou zásuvky součástí dodávky nábytku, budou z projektu elektro odečteny. V učebnách budou zásuvky osazeny do katedry učitele, přívod bude veden podlahou.

Napojení zásuvkových okruhů bude z rozvaděčů přes proudové chrániče s vybavovacím proudem 30mA. Jističe pro zásuvkové okruhy budou 16A, char B. Zásuvka pro datový rozvaděč nebude napojena přes proudový chránič.

Napojení ventilátorů a VZT jednotek bude provedeno kabely CYKY. Odvětrání skladu robotiky je navrženo ventilátorem napojeným na světelnou instalaci, ovládání bude samostatným tlačítkem s doběhem pomoci časového relé. Cvičná kuchyň bude větrána stávajícím ventilátorem na střeše objektu, jeho napojení bude ponecháno, bude provedena úprava ovládání. V kuchyni budou umístěny digestoře, pro které budou osazeny zásuvky. Pro navržené VZT jednotky jsou navrženy přívody kabelem CYKY-J 3x2,5, ukončení a typ navrženého kabelu musí být ověřen dle skutečně dodaných jednotek. Ovládání VZT jednotek je součástí jejich dodávky, profese elektro zajistí pouze silové napájení jednotky a ohřívače.

Přívody pro markýzy v herně a pro posuvné plátno ve víceúčelovém sálu budou provedeny dle požadavku na stavební připravenost dodavatelů zařízení.

Slaboproudé rozvody

Pro potřeby přenosu dat v počítačové síti je v části objektu dotčených úpravami instalován rozvod strukturované kabeláže. Stávající rozvod v řešených prostorech bude demontován. Strukturovaná kabeláž je navržena dle standardů správce stávající sítě. Koncová místa byla navržena dle požadavků provozovatel a správce. Pro každé pracovní místo v učebnách jsou navrženy 2 datové zásuvky, doplněné zásuvkami dle půdorysů a datovými zásuvkami pro dotykové panely a wi-fi AP. Pro Access pointy bude osazena datová dvouzásuvka. V katedrách budou zásuvky osazeny do nábytku, vedle silové zásuvky.

Pro nové učebny je navržen nový datový rozvaděč velikosti 18U, umístěný pod stropem. Propojení nového podružného rozvaděče s hlavním bude optickým 8-mi vláknovým kabelem, ve specifikaci Single Mode 9/125. Trasa kabelu bude vedena po chodbě, ve vkládací liště. Navržená strukturovaná kabeláž bude provedena kabely UTP, kategorie Cat. 6.

Rozvody strukturované kabeláže budou řešeny hvězdnicovou architekturou výstavby, to znamená, že kabeláž od jednotlivých uživatelských zásuvek bude vedena přímo do 19“ datového rozvaděče, kde bude ukončena na Patch panelu. Pro učebny jsou navrženy v datovém rozvaděči 2 Patch panely. V hernách se navržené zásuvky napojí ze stávajících datových rozvaděčů. Po realizaci kabeláže budou vyhotoveny měřicí protokoly pomoci kalibrovaného měřidla s platnou kalibrací.

Pro možnost napojení IP kamer jsou navrženy kabelové trasy, dodávka kamer a aktivních prvků není součástí tohoto projektu. Napájení datového rozvaděče je navrženo samostatně jištěnými okruhy s jističem 16A. Napájení bude 230V / 50Hz kabelem CYKY-J 3x2,5. Uzemnění datového rozvaděče bude vodičem CY 6, v barvě zeleno / žlutý, který se napojí na ekvipotenciální přípojnicí objektu.

V učebnách bude provedena příprava trubkováním pro ozvučení. Stávající školní rozhlas bude upraven dle nových dispozic.

Ochrana před bleskem

Jímací soustava je ponechána stávající. Rekonstrukce se týká vnitřních prostor objektu. U terasy dojde k napojení oplechování atiky na stávající ochranu před bleskem. Napojena bude i případná kovová konstrukce zábradlí terasy. Pro napojení bude použit vodič FeZn Ø8, popř. vodič AlMgSi.

B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení

Je řešeno v samostatné části projektové dokumentace.

B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana

a) kritéria tepelně technického hodnocení

Stávající stav.

b) energetická náročnost stavby

Stávající stav.

c) posouzení využití alternativních zdrojů energií

Stávající stav.

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

Požadavky na stavbu jsou zajištěny tím, že stavba je navržena a bude realizována podle platných zákonů, vyhlášek a norem. Jedná se především o zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), vyhlášku č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby a dále o všechny související bezpečnostní vyhlášky, normy a ostatní předpisy.

Na stavbu tohoto charakteru nejsou kladeny zvláštní požadavky hygienické ani požadavky z hlediska pracovního a komunálního prostředí.

Narhované využití objektu nemá negativní vliv na okolí z hlediska vibrací, prašnosti, hluku a podobně.

zdroje, druhy, vlastnosti a množství škodlivin

Stavba a její provoz nemá negativní vliv na životní prostředí. Užíváním objektu po provedení oprav nevznikají žádné škodliviny, hluky ani odpady. Na opravy bude použito jen materiálů s osvědčením o jejich vhodnosti pro výstavbu splňujících podmínky MZ ČR 76/93 Sb.

způsob zneškodnění odpadních látek a odstranění nebo omezení rizikových vlivů

Odpady vzniklé při realizaci oprav budou separovány a důsledně tříděny.

Provádění oprav a následný provoz objektu nemá negativní vliv na životní prostředí.

denní osvětlení

Požadavky na denní osvětlení jsou zajištěny tím, že stavba je navržena a bude realizována podle platných zákonů, vyhlášek a norem. Jedná se především o zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), vyhlášku č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby a dále o všechny související bezpečnosti vyhlášky, normy a ostatní předpisy.

B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí***a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží***

Vzhledem k prováděnému rozsahu stavby není řešeno (spodní stavba objektu zůstává beze změny).

b) Ochrana před bludnými proudy

Vzhledem k charakteru stavby není řešeno.

c) Ochrana před technickou seizmicitou

Vzhledem k charakteru stavby není řešeno.

d) Ochrana před hlukem

Ochrana před hlukem (vzduchotechnická zařízení) je řešena v samostatné části projektové dokumentace.

e) Protipovodňová opatření

Objekt se nachází mimo záplavové území.

f) Ostatní účinky (vliv poddolování, výskyt metanu apod.)

Nevyskytují se.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

Stavba je ve stávajícím stavu napojena na síť technického vybavení.

a) Napojovací místa technické infrastruktury

Stávající stav.

b) Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Stávající stav.

B.4 Dopravní řešení***a) Popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace***

Dopravní řešení se v rámci stavby nemění.

b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Napojení se v rámci stavby nemění.

c) *Doprava v klidu*

Doprava v klidu se v rámci stavby nemění.

d) *Pěší a cyklistické stezky*

Ve stavbě se nevyskytují.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) *Terénní úpravy*

Ve stavbě se nevyskytují.

b) *Použité vegetační prvky*

Ve stavbě se nevyskytují.

c) *Biotechnická opatření*

Ve stavbě se nevyskytují.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochranu

a) *Vliv stavby na životní prostředí - ovzduší, hluk, voda, odpady, půda*

Stavba je navržena tak, aby byly splněny požadavky dle §10 vyhlášky č. 268/2009 Sb.

Je navržena tak, aby byl vliv na okolní pozemky a stavby na nich eliminován. Stavba nebude mít trvalý vliv na životní prostředí. V průběhu vlastní výstavby dojde k dočasnému zhoršení podmínek dané lokality (především hluk). Na staveništi budou učiněna veškerá možná opatření k jejich eliminaci. Stavebním úřadem bude vymezena pracovní doba zhotovitele.

Odtokové poměry v území nebudou změněny.

V průběhu výstavby musí zhotovitel dodržovat zejména ustanovení uvedených zákonů a zákonných opatření:

- Zákon č. 541/2020 Sb. o odpadech
- Vyhláška MŽP ČR a MZD ČR č. 376/2001 Sb. o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů
- Vyhláška MŽP ČR č. 381/2001 Sb., stanovující katalog odpadů, seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup k udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů)
- 311/1991 Sb. o státní správě
- 401/1991 Sb. o programech odpadového hospodářství
- 521/1991 Sb. o vedení evidence odpadů

b) *Vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině*

Stavba nemá vliv na okolní přírodu a krajinu.

Na žádné pozemky kde by se nenacházely vzrostlé stromy nebo chráněné druhy živočichů stavba nezasahuje.

c) Vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000

Stavba se nenachází v soustavě chráněných území Natura 2000.

d) Způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem

Stavební záměr nepodléhá posuzování EIA.

e) V případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci základní parametry způsobu naplnění záměru o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo-li vydáno

Záměr nespadá do režimu zákona o integrované prevenci.

f) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů. V případě, že je dokumentace podkladem pro stavební řízení s posouzením vlivů na životní prostředí, neuvádí se informace k bodům a), b), d) a e), neboť jsou součástí dokumentace vlivů záměru na životní prostředí

Nejsou navržena.

B.7 Ochrana obyvatelstva

Základní požadavky z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva jsou splněny. Splnění těchto požadavků je zajištěno návrhem stavby a jejím provedení v souladu se „zákonem č.183/2006 Sb., stavební zákon“ v úplném znění a „vyhláškou č.135/2001, o územně plánovacích podkladech a územně plánovací dokumentaci“.

B.8 Zásady organizace výstavby

a) Potřeby a spotřeby médií a hmot, jejich zajištění

Pro potřeby stavby bude používána voda ze stávajícího rozvodu vody v objektu. Odběr elektrické energie bude ze stávajícího pojistkového a elektroměrového zařízení v objektu. Pro hygienické zařízení bude použito stávající WC v objektu. Pro zabezpečení stavby proti požáru bude mít stavba stanoven protipožární řád s uvedením a zajištěním nezbytného vybavení na stavbě. V případě potřeby požárního zásahu je možno využít Hasičského záchranného sboru. Střežení staveniště se nepředpokládá nad rámec stávajícího zabezpečení objektu.

b) Odvodnění staveniště

Stavebními úpravami nedojde k žádné změně hospodaření s dešťovými vodami oproti současnému stavu. Při výstavbě bude zajištěno odvodnění prostoru ve stejném duchu jako bylo ve stávajícím stavu.

c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Staveniště je ve stávajícím stavu napojeno na veškerou infrastrukturu. Staveniště bude napojeno na elektrickou energii prostřednictvím staveništního rozvaděče ve stávajících objektech. Voda pro potřeby stavby bude rovněž odebírána ve stávajících objektech. Elektrická energie bude

samostatně měřena, rovněž spotřebovaná voda.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Stavba nebude mít trvalý vliv na životní prostředí. V průběhu vlastní výstavby dojde k dočasnému zhoršení podmínek dané lokality (hluk, různá omezení vyplývající z postupu výstavby). Na staveništi budou učiněna veškerá možná opatření k jejich eliminaci.

Odpad ze stavební činnosti bude tříděn, ukládán v odpadních nádobách a odvezen na řízenou skládku.

e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Navrhovaný záměr nevyžaduje speciální ochranu okolí staveniště. Požadavky na související asanace, demolice ani kácení dřevin nejsou.

f) Maximální zábory pro staveniště (dočasné/trvalé)

Stavba nevyžaduje žádné zábory.

g) Požadavky na bezbariérové obchozí trasy

Nejsou.

h) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

V rámci provádění oprav dojde k produkci odpadů v množství běžně odpovídajícím prováděným pracím. Nebudou produkovány žádné nebezpečné odpady.

Odpady vzniklé při provádění oprav budou separovány a důsledně tříděny a likvidovány (zejména odvozem na řízenou skládku). Dodavatel stavby předloží ke kolaudaci doklady prokazující likvidaci veškerého odpadu vzniklého stavebními pracemi.

Stavba a její provoz nebude mít negativní vliv na životní prostředí.

i) Balance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Výkopové práce nebudou prováděny.

j) Ochrana životního prostředí při výstavbě

V době zpracování projektové dokumentace nejsou známy kontaminace prostoru stavby ani okolí škodlivými látkami.

Při práci bude nutno dbát na stav pracovních nástrojů a mechanismů, na pracovní postupy při výstavbě tak, aby nedocházelo k unikání ropných, nátěrových a chemických látek do zeminy, popřípadě do kanalizace a povrchových vod.

Veškeré obaly od nátěrových hmot, izolačních prostředků, stavební chemie apod. budou likvidovány dle platné legislativy.

Při případných haváriích bude postupováno přesně dle platné legislativy.

V případě, že při realizaci bude kontaminace škodlivými látkami zjištěna, bude postupováno v souladu s požadavky příslušného odboru životního prostředí.

Při provádění oprav bude nakládáno se vzniklými odpady přesně podle platné legislativy. Jedná se zejména o zákon č. 185/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů ze dne 15. května 2001 o odpadech a o změně některých dalších zákonů ve znění pozdějších předpisů a o další související právní předpisy. Dle zmiňovaného zákona má původce odpadu povinnost zařadit vzniklé odpady dle Katalogu odpadů (vyhláška č. 93/2016 Sb.). Podle druhu odpadu je pak povinen tyto odpady shromažďovat utříděné podle jednotlivých druhů a kategorií a předat je k jejich dalšímu využití nebo odstranění dalším osobám majícím oprávnění k příslušnému nakládání s odpady.

k) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů

Vstup nepovolaných osob na staveniště bude zabráněn zamezením neoprávněného vstupu do objektu

Při provádění prací budou dodrženy bezpečnostní předpisy a užívány vhodné ochranné pomůcky.

Na stavbě budou pracovat pouze řádně proškolení pracovníci o bezpečnosti práce na staveništi.

Pro zajištění bezpečnosti práce při stavebních pracích je při výstavbě nutno dodržovat ustanovení zákona č. 309/2006 Sb. o požadavcích bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve znění pozdějších předpisů a nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Dále je nutné dodržovat všechny příslušné normy, technologické předpisy a pokyny.

Zřízení staveniště nemá vliv na splnění podmínek přílohy č.1 vyhlášky MH č. 398/2009 Sb., ze dne 5. listopadu 2009, kterou se stanoví obecné technické požadavky, zabezpečující bezbariérové užívání staveb.

l) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Bezbariérový přístup na staveniště není nutno řešit.

m) Zásady pro dopravně inženýrská opatření

Navrhovaný záměr nevyžaduje dopravně inženýrská opatření.

n) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby – provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.

Vlastní výstavba se realizuje v místě s okolní zástavbou. Je proto třeba respektovat tuto skutečnost a vytvořit provizorním oplocením uzavřené staveniště. Dále je třeba minimalizovat hluk ze stavebních mechanismů, prašnost ze stavební činnosti a udržovat v čistotě výjezd ze staveniště.

n) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Stavba bude provedena v jedné etapě a bude dokončena do 2 let od začátku stavby.

B.9 Celkové vodohospodářské řešení

Projekt neřeší výstavbu nových vodohospodářských děl a objektů.

Trutnov
září 2023

Stavba: ŠKOLA HROU
Základní škola, Trutnov, R. Frimla 816 – stavební úpravy

AKUSTICKÁ OPATŘENÍ

Místnosti opatřené „širokopásmovým obkladem stropu“:

učebna robotiky včetně kabinetu robotiky
žákovské dílny
cvičná kuchyně
herna pod jídelnou
herna v krčku
víceúčelový sál

Stavba: ŠKOLA HROU
Základní škola, Trutnov, R. Frimla 816 – stavební úpravy

VYTÁPĚNÍ MÍSTNOSTÍ

Hodnoty vytápění místností jsou navrženy podle „Vyhlášky č. 410 – Vyhláška o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých“

22°:

učebna robotiky včetně kabinetu robotiky
žákovské dílny
cvičná kuchyně
herna pod jídelnou
herna v krčku
víceúčelový sál

20°:

sklady
šatny
chodby
zádveří
WC včetně předsínek

DOKUMENTACE PRO POVOLENÍ STAVBY


ŠKOLA HROU
Základní škola, Trutnov, R. Frimla 816 - Stavební úpravy

SOUHRNNÉ ŘEŠENÍ STAVBY

Výpočet denního osvětlení

Odpovědní pracovníci :

Hlavní projektant stavby: Ing. Hynek Stiehl
Zodpovědný projektant : Ing. Pavlína Pražáková
Vypracoval : Ing. Ota Petráš



Dvůr Králové nad Labem – září 2022

Investor :

Zak. č. **28.22**
Arch. č. **28.22/A.03**

ZÁKLADNÍ ŠKOLA, TRUTNOV, R.FRIMLA 916
Rudolfa Frimla 816, 541 01 Trutnov

Vyhotoveno : 7x
Vyhotovení č.:

1. Úvod

Výpočet byl proveden na počítači pomocí programů WDLS 5.0 a ČSN EN 17037 (autor ASTRA MS Software s.r.o. Zlín). Systém je výkonným prostředkem ke stanovení parametrů denního osvětlení, které odpovídají požadavkům norem ČSN EN 17037, ČSN (STN) 73 0580 (denní osvětlení) a ČSN 36 0020 (sdružené osvětlení). Algoritmus výpočtu i samotné programy byly zpracovány na základě výpočetní metody s použitím numerické integrace. Výpočet oblohové složky činitele denního osvětlení využívá metodu dělení světelných zdrojů – osvětlovacích otvorů se zahrnutím jejich tvaru a polohy, gradace jasu oblohy, polohy a sklonu osvětlovaného elementu srovnávací roviny, směrového prostupu světla zasklením a vlivu stínění vnějšími a vnitřními překážkami. Vnitřní i vnější odraženou složku lze počítat univerzální metodou mnohonásobných odrazů, přičemž výpočet vnější odražené složky lze provést i podílem z oblohové složky.

Celá problematika zpracování vlastního programu a jeho použití v jednotlivých dílčích případech vychází z následující literatury:

- [1] R.Kittler-L.Kittlerová - Návrh a hodnotenie denného osvetlenia
- [2] Prof.dr.Vojtěch Krch - Osvětlení
- [3] Prof.dr.Vojtěch Krch - Denní osvětlení-studie
Typizační sborník konstrukcí pro posouzení stavby, sv.3
- [4] ČSN 73 05 80 - 1 až 4 - Denní osvětlení budov
- [5] ČSN EN 17037 (73 0582) - Denní osvětlení budov
- [6] ČSN 36 00 11-2 - Měření osvětlení vnitřních prostorů - Část 2: Měření denního osvětlení
- [7] ČSN 36 0020 Sdružené osvětlení

Dále použitá literatura:

- [8] Nařízení vlády č.361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci v aktuálním znění
- [9] Vyhláška č.410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých
- [10] Výzva KHSHK k doplnění žádosti o vyjádření k projektové dokumentaci ze dne 19. 8. 2022

Podkladem pro zpracování tohoto výpočtu byly výkresy (půdorysy, řezy, pohledy) z projektové dokumentace pro rekonstrukci ubytovny zpracované v roce 2022 firmou Projektis DK v rámci návrhu řešeních úprav stavby před jejím dokončením.

2. Popis řešení

Dokumentace řeší stavební úpravy vybraných prostor budovy školy v areálu ZŠ v ul. Rudolfa Frimla v Trutnově. Vzniknou tak specializované prostory pro výuku žáků a doplňkové prostory školní družiny.

Areál školy je součástí Středního předměstí a leží na úpatí Červeného kopce v údolí řeky Úpy. Navržené úpravy zachovávají v řešených prostorech s drobnými změnami původní dispozici. Pro denní osvětlení tak jsou ve většině případů použita stávající okna.

Denní osvětlení je posuzováno ve všech upravovaných místnostech s trvalým pobytem osob (převážně dětí) požadovaných též v bodu č. 1 výzvy KHSHK [10]. V ostatních upravovaných místnostech (chodby apod.) není třeba denní osvětlení posuzovat, nebude zde trvalý pobyt osob.

Výpočet byl proveden pro porovnávací síť bodů ve výšce 0,85 m nad podlahou a umístěných v souladu s ČSN 73 0580 (četnost bodů a vzdálenost cca 0,5 m od stěn). Vlastní hodnoty oblohové a odrazové složky činitele denního osvětlení byly v rámci výpočtu korigovány s ohledem na druh zasklení, zastínění vlivem neprůsvitných částí konstrukce okna a vlivem zašpinění od exteriéru i vnitřního provozu - hodnoty součinitelů viz. výpočet. Do výpočtu byl dále zaveden zvětšovací součinitel denního osvětlení vlivem vnějšího a mnohonásobného vnitřního odrazu světelných paprsků v závislosti na druhu konstrukce a povrchové úpravě. Při výpočtu odrazivosti stěn bylo počítáno s obsahem málo odrazivých částí (okna, dveře), odrazivost terénu je do výpočtu zadána jako kombinace travnatých a zpevněných povrchů, fasáda objektu je uvažována světlá.

V příloze č. 1 jsou u posuzovaných prostor uvedeny nejprve vstupy pro výpočet s hodnotami potřebných součinitelů. Do výpočtu byly zapsány celkové rozměry místností. V komplexním výstupu výpočtu jsou pak pro každou posuzovanou místnost uvedeny závěrečné charakteristiky osvětlení celého prostoru a následně v přílohách č. 2 až 8 jsou ve schematických půdorysech v měřítku 1:50 zakresleny izočáry činitele denního osvětlení (celkové hodnoty) včetně hodnot v jednotlivých kontrolních bodech. Doplněna jsou označení typů konstrukcí užitá ve výpočtu a pro orientaci vždy severka.

3. Posuzované místnosti

Prostory posuzovaných místností budou opatřeny bílými omítkami stěn i stropů, podlaha je uvažována světlá béžová. Okolní terén je v kombinaci dlažby a travnatých ploch, na ploché střeše je fólie opatřená reflexní vrstvou. Denní osvětlení je v místnostech zajištěno stávajícími okny z boku.

Učebna robotiky č. 1.07

Místnost má obdélníkový půdorys, rozměry 12,11 x 7,32 m, výška 3,2 m.

Osvětlení je zajištěno třemi stávajícími bočními okny ve tvaru obdélníku umístěnými v jižní obvodové stěně (zasklení průhledným dvojsklem, rám bílý):

- okno otevíravé čtyřkřídlové 2,4 x 2,4 m s parapetem 0,80 m (ozn. OKNO 1 - 3 ks)

Kabinet robotiky č. 1.08

Místnost má obdélníkový půdorys, rozměry 5,74 x 7,35 m, výška 3,2 m.

Osvětlení je zajištěno dvěma stávajícími bočními okny ve tvaru obdélníku umístěnými v jižní obvodové stěně (zasklení průhledným dvojsklem, rám bílý):

- okno otevíravé čtyřkřídlové 2,4 x 2,4 m s parapetem 0,80 m (ozn. OKNO 1 - 2 ks)

Víceúčelový sál č. 1.09

Místnost má obdélníkový půdorys, rozměry 17,7 x 10,55 m, výška 3,2 m.

Osvětlení je zajištěno šesti stávajícími bočními okny ve tvaru obdélníku umístěnými v severní obvodové stěně (zasklení průhledným dvojsklem, rám bílý):

- okno otevíravé čtyřkřídlové 2,4 x 2,4 m s parapetem 0,80 m (ozn. OKNO 1 - 6 ks)

Cvičná kuchyň č. 1.10

Místnost má půdorys ve tvaru písmene „L“, maximální rozměry 11,9 x 6,85 m, výška 3,2 m.

Osvětlení je zajištěno třemi bočními okny s původními rozměry ve tvaru obdélníku umístěnými v severní obvodové stěně (zasklení průhledným dvojsklem, rám bílý) doplněnými dvěma užšími okny vestavěnými do otvoru čtvrtého původního okna:

- okno otevíravé čtyřkřídlové 2,4 x 2,4 m s parapetem 0,80 m (ozn. OKNO 1 - 3 ks)
- okno otevíravé dvoukřídlové 0,9 x 2,4 m s parapetem 0,80 m (ozn. OKNO 7 - 2 ks)

Žákovské dílny č. 1.15

Místnost má obdélníkový půdorys, rozměry 13,27 x 7,17 m, výška 3,2 m.

Osvětlení je zajištěno pěti stávajícími bočními okny ve tvaru obdélníku umístěnými v jižní obvodové stěně (zasklení průhledným dvojsklem, rám bílý):

- okno otevíravé čtyřkřídlové 2,4 x 2,4 m s parapetem 0,80 m (ozn. OKNO 1 - 4 ks)
- okno otevíravé dvoukřídlové 0,75 x 2,4 m s parapetem 0,80 m (ozn. OKNO 6 - 1 ks)

Herna školní družiny č. 2.01

Místnost má půdorys ve tvaru písmene „L“. Jako herna ale slouží jen základní prostor s obdélníkovým půdorysem, který je posuzován (rozměry 10,25 x 5,75 m, výška 3,05 m v části snížena na 2,45 m). Navazující neposuzované prostory slouží jako komunikace či šatna a fiktivní stěny s minimální odrazivostí 0,1 jsou při výpočtu umístěné do otvorů pro jejich napojení.

Osvětlení je zajištěno třemi stávajícími bočními okny ve tvaru obdélníku umístěnými v severní obvodové stěně (zasklení průhledným dvojsklem, rám bílý):

- okno otevíravé čtyřkřídlové 1,8 x 2,25 m s parapetem 0,80 m (ozn. OKNO 2 - 3 ks)

Herna školní družiny č. 3.01

Místnost umístěná do spojovacího krčku mezi dvěma budovami má nepravidelný půdorys s dvěma největšími rozměry 8,0 x 9,6 m, výška 2,97 m.

Osvětlení je zajištěno celkem čtyřmi různými stávajícími bočními okny ve tvaru obdélníku umístěnými ve dvou protilehlých obvodových stěnách (v severní a jižní, zasklení průhledným dvojsklem, rám bílý):

- okno otevíravé čtyřkřídlové 2,05 x 1,77 m s parapetem 0,90 m (ozn. OKNO 3 - 2 ks)
- nové balkonové prosklené dveře dvoukřídlové 2,05 x 2,4 m přístupné z podesty +0,270 m s jedním křídlem pevně zaskleným (ozn. OKNO 4 - 1 ks)
- okno otevíravé dvoukřídlové 0,9 x 1,77 m s parapetem 0,90 m (ozn. OKNO 5 - 1 ks)

4. Zatřídění prostor, požadavky**4.1. Učebny, herny, dílny**

Dle ČSN EN 17037 (73 0582) a nařízení vlády č.361/2007 Sb. mají všechny posuzované prostory **svislé osvětlovací otvory** s následujícími SHODNÝMI POŽADAVKY NA DENNÍ OSVĚTLENÍ:

- minimální cílový činitel denní osvětlenosti D_{TM} **0,7 %** (na 95% posuzované plochy)
- cílový činitel denní osvětlenosti D_T **2,0 %** (na 50% posuzované plochy)

5. Výsledky výpočtu, závěr**5.1. Učebna robotiky č. 1.07** (výstupy výpočtu viz. příloha č. 1 a 2)

DENNÍ OSVĚTLENÍ:

BOČNÍ OSVĚTLENÍ

Minimální cílový činitel den. osv. D_{TM}	0,7 % (skuteč. minimum 0,5 %)
- požadovaná část prostoru F_{PLANE}	97,0 % > 95,0 % (vyhovuje)
Cílový činitel denní osvětlenosti D_T	2,0 %
- požadovaná část prostoru F_{PLANE}	54,0 % > 50,0 % (vyhovuje)
Rovnoměrnost denního osvětlení	0,04

5.2. Kabinet robotiky č. 1.08 (výstupy výpočtu viz. příloha č. 1 a 3)

DENNÍ OSVĚTLENÍ:

BOČNÍ OSVĚTLENÍ

Minimální cílový činitel den. osv. D_{TM}	0,7 % (skuteč. minimum 1,5 %)
- požadovaná část prostoru F_{PLANE}	100,0 % > 95,0 % (vyhovuje)
Cílový činitel denní osvětlenosti D_T	2,0 %
- požadovaná část prostoru F_{PLANE}	67,0 % > 50,0 % (vyhovuje)
Rovnoměrnost denního osvětlení	0,11

5.3. Víceúčelový sál č. 1.09 (výstupy výpočtu viz. příloha č. 1 a 4)

DENNÍ OSVĚTLENÍ:

BOČNÍ OSVĚTLENÍ

Minimální cílový činitel den. osv. D_{TM}	0,7 % (skuteč. minimum 0,9 %)
- požadovaná část prostoru F_{PLANE}	100,0 % > 95,0 % (vyhovuje)
Cílový činitel denní osvětlenosti D_T	2,0 %
- požadovaná část prostoru F_{PLANE}	50,0 % = 50,0 % (vyhovuje)
Rovnoměrnost denního osvětlení	0,07

5.4. Cvičná kuchyň č. 1.10 (výstupy výpočtu viz. příloha č. 1 a 5)

DENNÍ OSVĚTLENÍ:

BOČNÍ OSVĚTLENÍ

Minimální cílový činitel den. osv.	$D_{TM} = 0,7 \%$	(skuteč. minimum 1,6 %)
- požadovaná část prostoru	$F_{PLANE} = 100,0 \%$	$> 95,0 \%$ (vyhovuje)
Cílový činitel denní osvětlenosti	$D_T = 2,0 \%$	
- požadovaná část prostoru	$F_{PLANE} = 87,0 \%$	$> 50,0 \%$ (vyhovuje)
Rovnoměrnost denního osvětlení	0,13	

5.5. Žákovské dílny č. 1.15 (výstupy výpočtu viz. příloha č. 1 a 6)

DENNÍ OSVĚTLENÍ:

BOČNÍ OSVĚTLENÍ

Minimální cílový činitel den. osv.	$D_{TM} = 0,7 \%$	(skuteč. minimum 1,7 %)
- požadovaná část prostoru	$F_{PLANE} = 100,0 \%$	$> 95,0 \%$ (vyhovuje)
Cílový činitel denní osvětlenosti	$D_T = 2,0 \%$	
- požadovaná část prostoru	$F_{PLANE} = 91,0 \%$	$> 50,0 \%$ (vyhovuje)
Rovnoměrnost denního osvětlení	0,13	

5.6. Herna školní družiny č. 2.01 (výstupy výpočtu viz. příloha č. 1 a 7)

DENNÍ OSVĚTLENÍ:

BOČNÍ OSVĚTLENÍ

Minimální cílový činitel den. osv.	$D_{TM} = 0,7 \%$	(skuteč. minimum 0,9 %)
- požadovaná část prostoru	$F_{PLANE} = 100,0 \%$	$> 95,0 \%$ (vyhovuje)
Cílový činitel denní osvětlenosti	$D_T = 2,0 \%$	
- požadovaná část prostoru	$F_{PLANE} = 71,0 \%$	$> 50,0 \%$ (vyhovuje)
Rovnoměrnost denního osvětlení	0,08	

5.7. Herna školní družiny č. 3.01 (výstupy výpočtu viz. příloha č. 1 a 8)

DENNÍ OSVĚTLENÍ:

BOČNÍ OSVĚTLENÍ

Minimální cílový činitel den. osv.	$D_{TM} = 0,7 \%$	(skuteč. minimum 0,7 %)
- požadovaná část prostoru	$F_{PLANE} = 100,0 \%$	$> 95,0 \%$ (vyhovuje)
Cílový činitel denní osvětlenosti	$D_T = 2,0 \%$	
- požadovaná část prostoru	$F_{PLANE} = 56,0 \%$	$> 50,0 \%$ (vyhovuje)
Rovnoměrnost denního osvětlení	0,06	

5.8. Celkové zhodnocení výsledků

Prostory upravovaných místností školy vyhovují požadavkům na denní osvětlení.

PŘÍLOHA č.1 - Protokol o provedených výpočtech

Projekt

Název	ZŠ R. FRIMLA TRUTNOV
Popis	
Číslo zakázky	28.22
Datum	12.9.2022
Adresa posuzovaného prostoru	R. Frimla Trutnov Česká republika
Minimální výška slunce	13,00 °
Datum výpočtu proslunění	1.3.2022
Časové rozmezí	<0; 86399>
Úhel k severu	0,00 °
GPS souřadnice	Zeměpisná šířka: 50,00 Zeměpisná délka: 15,00
Meridiánová konvergence	7,34 °

Investor

Společnost	ZŠ R. FRIMLA
Kontaktní osoba	
Adresa	TRUTNOV
Telefon	
E-mail	
Webová stránka	

Zhotovitel

Společnost	Projektis DK s.r.o.
Kontaktní osoba	Ing. Ota Petráš
Adresa	Dvůr Králové nad Labem
Telefon	
E-mail	o.petras@projektis.cz
Webová stránka	

Provedené výpočty

- Výpočet denního osvětlení v interiérech podle ČSN EN 17037
-

Obsah

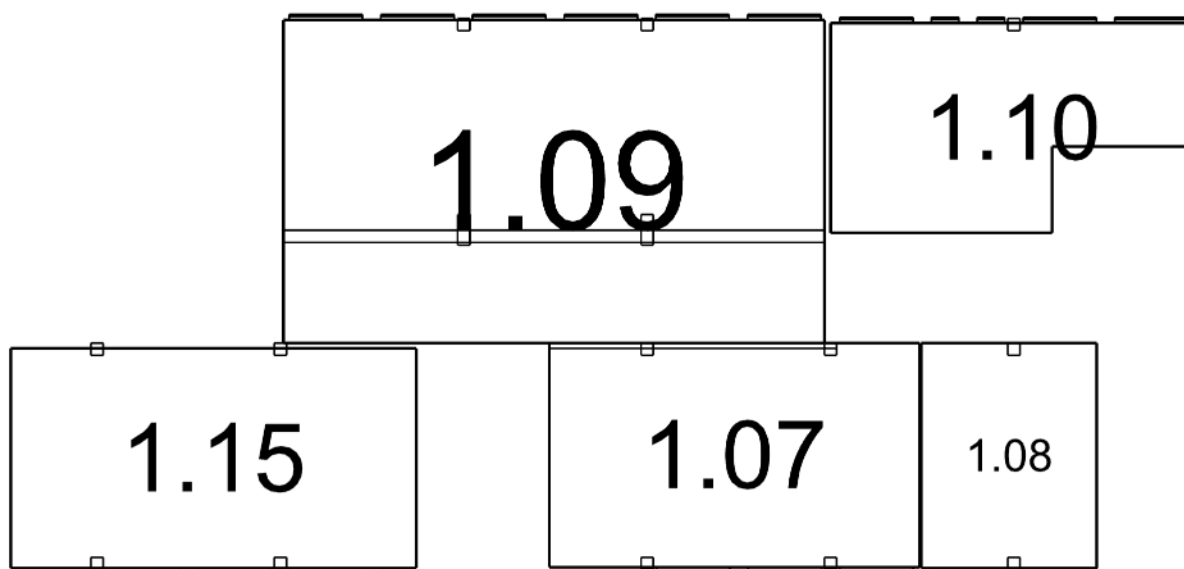
Úvodní stránka	1
Obsah	2
Přehled výsledků	3
Budova	
1 Podlaží	
1.07 Učebna robotiky	4
1.08 Kabinet robotiky	7
1.09 Víceúčelový sál	10
1.10 Cvičná kuchyň	13
1.15 Žákovské dílny	16
2 Podlaží	
2.01 Herna školní družiny 2.p.	19
3 Podlaží	
3.01 Herna školní družiny 3.p.	22

Přehled výsledků

Název	Minimální hodnota	Požadovaná hodnota	Maximální hodnota	Rovnoměrnost
1.07 - Učebna robotiky				
Činitel denní osvětlenosti	(0,7) 97 / 95 %	(2,0) 54 / 50 %	12,5 %	0,04
1.08 - Kabinet robotiky				
Činitel denní osvětlenosti	(0,7) 100 / 95 %	(2,0) 67 / 50 %	13,1 %	0,11
1.09 - Víceúčelový sál				
Činitel denní osvětlenosti	(0,7) 100 / 95 %	(2,0) 50 / 50 %	12,8 %	0,068
1.10 - Cvičná kuchyň				
Činitel denní osvětlenosti	(0,7) 100 / 95 %	(2,0) 87 / 50 %	12,9 %	0,13
1.15 - Žákovské dílny				
Činitel denní osvětlenosti	(0,7) 100 / 95 %	(2,0) 91 / 50 %	13,0 %	0,13
2.01 - Herna školní družiny 2.p.				
Činitel denní osvětlenosti	(0,7) 100 / 95 %	(2,0) 71 / 50 %	10,5 %	0,083
3.01 - Herna školní družiny 3.p.				
Činitel denní osvětlenosti	(0,7) 100 / 95 %	(2,0) 56 / 50 %	10,9 %	0,064

Pokud jsou ve sloupci uvedeny dvě hodnoty oddělené lomítkem, pak číslo před lomítkem je vypočítaná hodnota a číslo za lomítkem je požadovaná (minimální nebo maximální) hodnota.

Půdorys - 1 Podlaží



1.07: **Učebna robotiky** | 1.08: **Kabinet robotiky** | 1.09: **Víceúčelový sál** | 1.10: **Cvičná kuchyň** | 1.15: **Žákovské dílny**

1.07 Učebna robotiky

Výpočet

Počet odrazů	3
Úroveň denního osvětlení	Minimální
Typ otvorů	Automaticky detekovat
Dělicí poměr otvoru	30
Rozměr elementární plochy	400 mm

Údržba

Čistota prostředí	Velmi čisté
-------------------	-------------

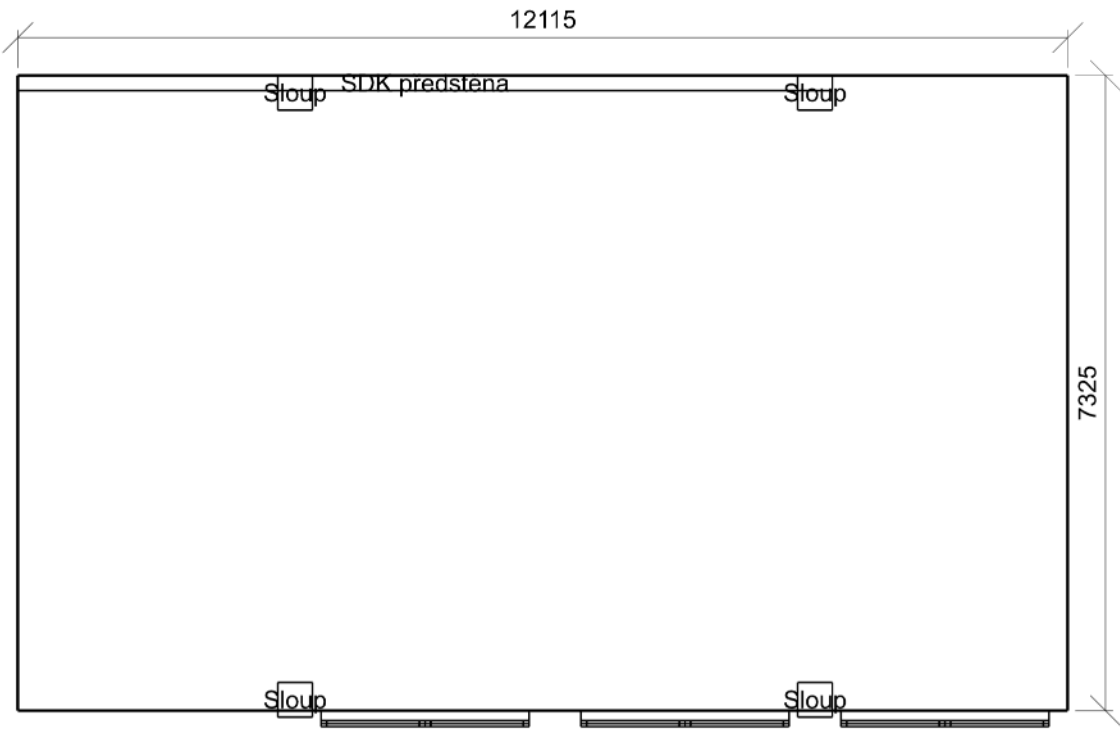
Geometrie

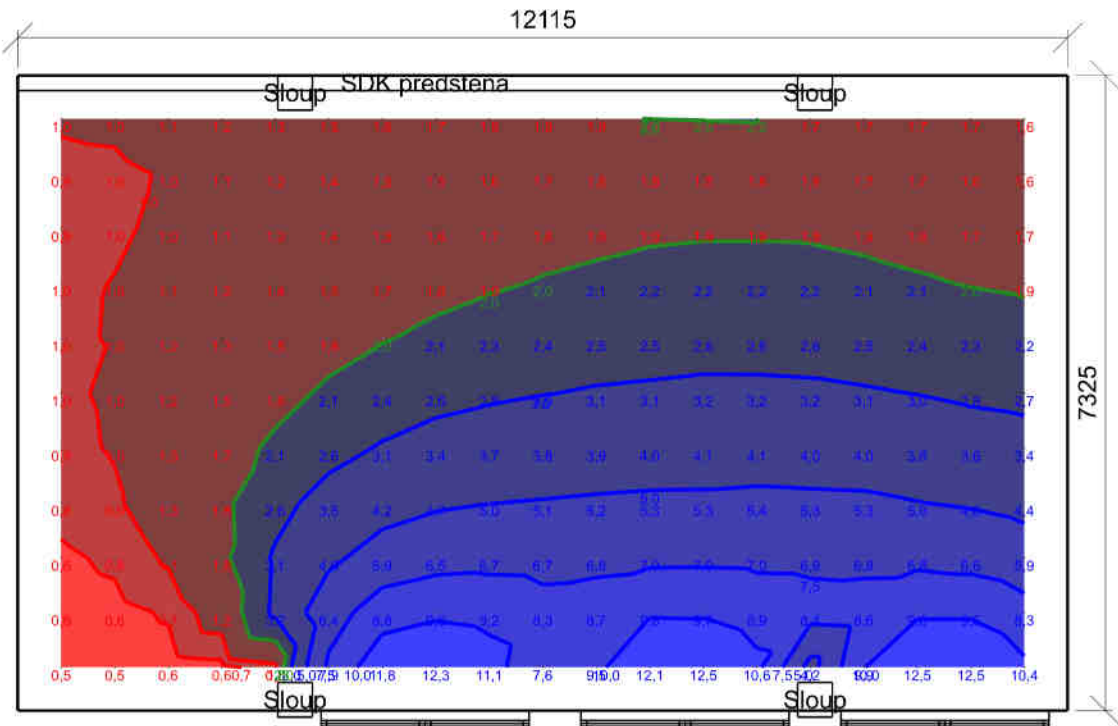
Délka	12115,00 mm
Šířka	7325,00 mm
Výška	3200,00 mm
Plocha	88,7 m ²

Odraznost

Podlaha	0,35
Strop	0,75
Stěny	0,7

Půdorys - 1.07 Učebna robotiky

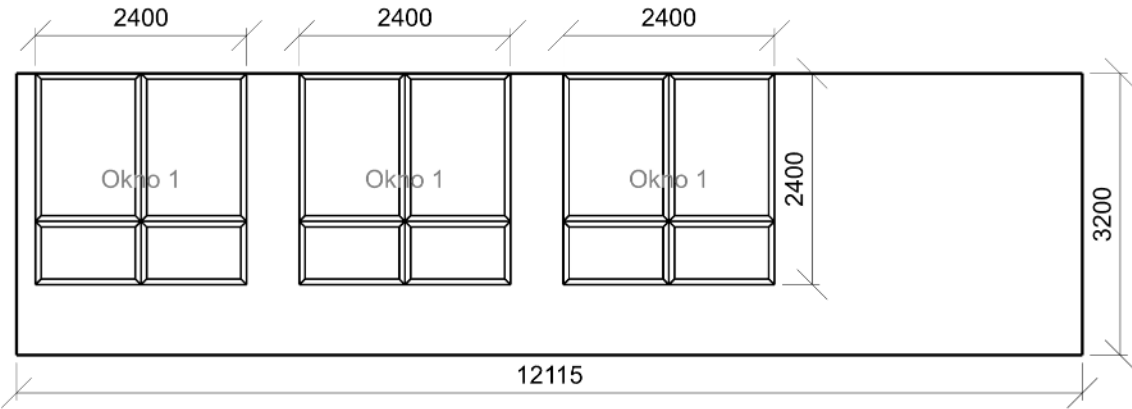




Minimální hodnota: (0,7) 97 / 95 % | Požadovaná hodnota: (2,0) 54 / 50 % | Rovnoměrnost: 0,04
Výška: 850,00 mm | Odsazení: 500,00 x 500,00 mm | Rozteče: 617,50 x 632,50 mm

Otvory

Název	Tloušťka ostění [mm]		Posunutí		Otočení	
Okno 1	150,0		6215,0	800,0	mm	0,0 °
Okno 1	150,0		3215,0	800,0	mm	0,0 °
Okno 1	150,0		215,0	800,0	mm	0,0 °
Název	Druh skla	Koeficient prostupu 1 skla	Počet skel	Koeficient konstrukce otvoru	Koeficient konstrukce budovy	Koeficient regulačních zařízení
Okno 1	Číré	0,92	2	0,8	1	1
Okno 1	Číré	0,92	2	0,8	1	1
Okno 1	Číré	0,92	2	0,8	1	1



1.08 Kabinet robotiky

Výpočet

Počet odrazů	3
Úroveň denního osvětlení	Minimální
Typ otvorů	Automaticky detekovat
Dělicí poměr otvoru	30
Rozměr elementární plochy	300,00000000000006 mm

Údržba

Čistota prostředí	Velmi čisté
-------------------	-------------

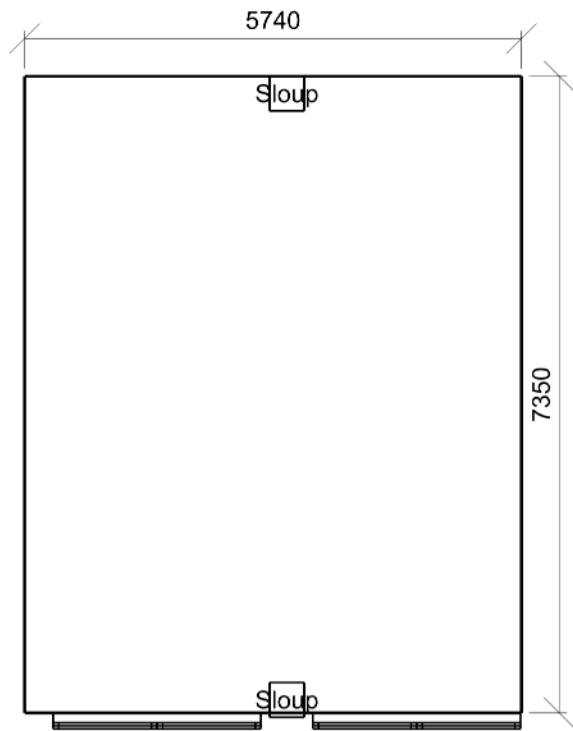
Geometrie

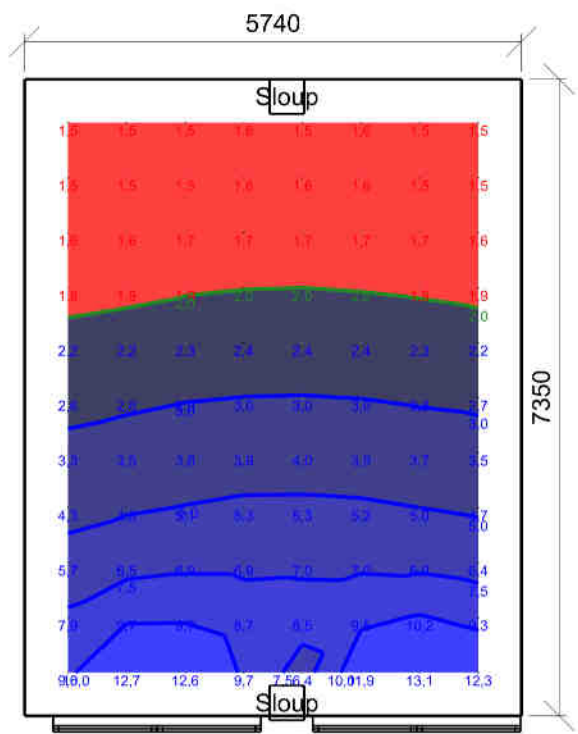
Délka	5740,00 mm
Šířka	7350,00 mm
Výška	3200,00 mm
Plocha	42,2 m ²

Odraznost

Podlaha	0,35
Strop	0,75
Stěny	0,7

Půdorys - 1.08 Kabinet robotiky

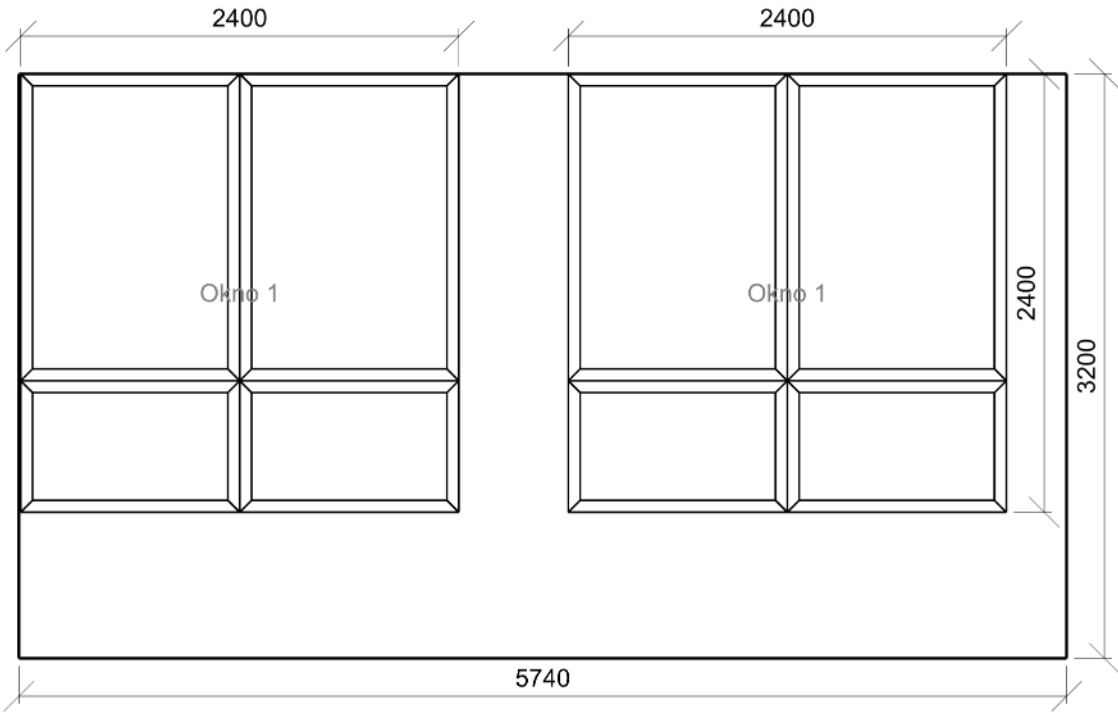




Minimální hodnota: **(0,7) 100 / 95 %** | Požadovaná hodnota: **(2,0) 67 / 50 %** | Rovnoměrnost: **0,11**
Výška: **850,00 mm** | Odsazení: **500,00 x 500,00 mm** | Rozteče: **677,14 x 635,00 mm**

Otvory

Název	Tloušťka ostění [mm]		Posunutí		Otočení	
Okno 1	150,0		3010,0	800,0	mm	0,0 °
Okno 1	150,0		10,0	800,0	mm	0,0 °
Název	Druh skla	Koeficient prostupu 1 skla	Počet skel	Koeficient konstrukce otvoru	Koeficient konstrukce budovy	Koeficient regulačních zařízení
Okno 1	Čiré	0,92	2	0,8	1	1
Okno 1	Čiré	0,92	2	0,8	1	1



1.09 Víceúčelový sál

Výpočet

Počet odrazů	3
Úroveň denního osvětlení	Minimální
Typ otvorů	Automaticky detekovat
Dělicí poměr otvoru	30
Rozměr elementární plochy	500 mm

Údržba

Čistota prostředí	Velmi čisté
-------------------	-------------

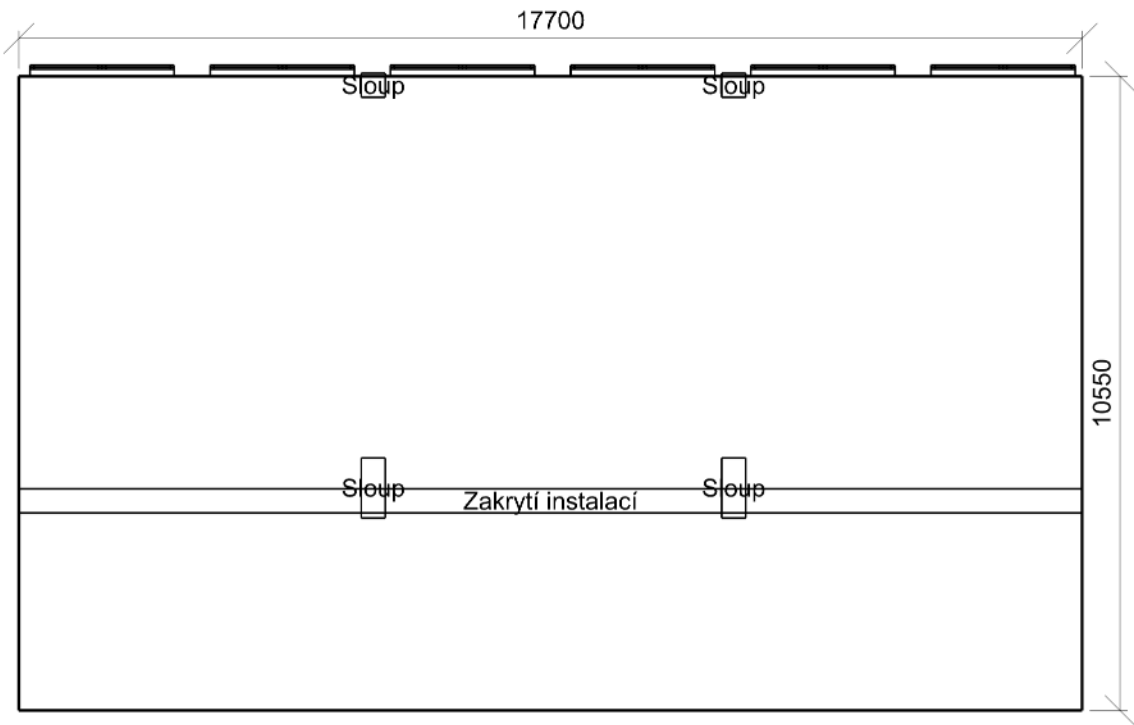
Geometrie

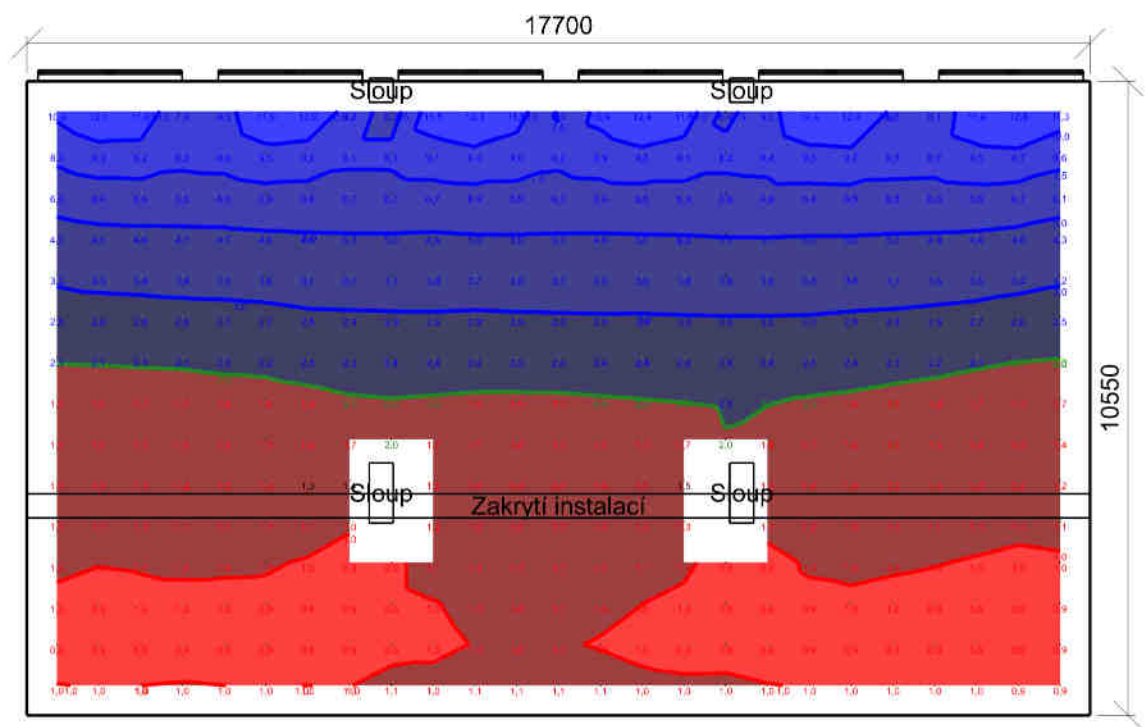
Délka	17700,00 mm
Šířka	10550,00 mm
Výška	3200,00 mm
Plocha	186,7 m ²

Odraznost

Podlaha	0,35
Strop	0,75
Stěny	0,7

Půdorys - 1.09 Víceúčelový sál



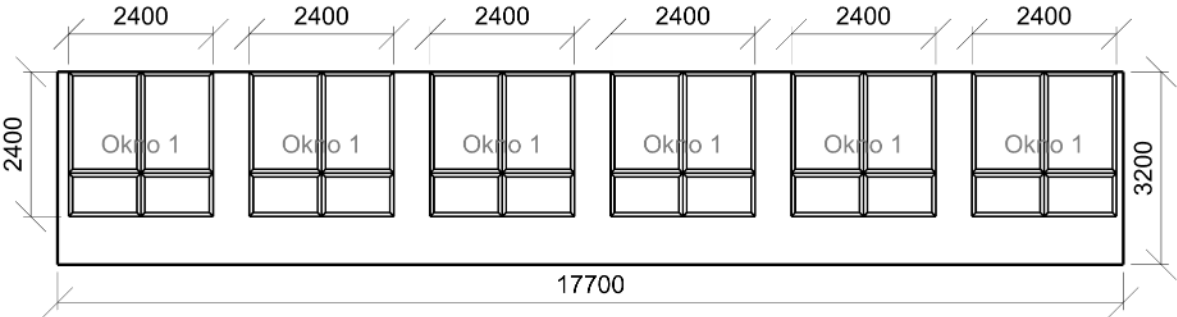


Minimální hodnota: (0,7) 100 / 95 % | Požadovaná hodnota: (2,0) 50 / 50 % | Rovnoměrnost: 0,068
Výška: 850,00 mm | Odsazení: 500,00 x 500,00 mm | Rozteče: 695,83 x 682,14 mm

Otvory

Název	Tloušťka ostění [mm]		Posunutí		Otočení	
Okno 1	150,0		185,0	800,0	mm	0,0 °
Okno 1	150,0		3185,0	800,0	mm	0,0 °
Okno 1	150,0		6185,0	800,0	mm	0,0 °
Okno 1	150,0		9185,0	800,0	mm	0,0 °
Okno 1	150,0		12185,0	800,0	mm	0,0 °
Okno 1	150,0		15185,0	800,0	mm	0,0 °

Název	Druh skla	Koeficient prostupu 1 skla	Počet skel	Koeficient konstrukce otvoru	Koeficient konstrukce budovy	Koeficient regulačních zařízení
Okno 1	Čiré	0,92	2	0,8	1	1
Okno 1	Čiré	0,92	2	0,8	1	1
Okno 1	Čiré	0,92	2	0,8	1	1
Okno 1	Čiré	0,92	2	0,8	1	1
Okno 1	Čiré	0,92	2	0,8	1	1
Okno 1	Čiré	0,92	2	0,8	1	1



1.10 Cvičná kuchyň

Výpočet

Počet odrazů	3
Úroveň denního osvětlení	Minimální
Typ otvorů	Automaticky detekovat
Dělicí poměr otvoru	30
Rozměr elementární plochy	400 mm

Údržba

Čistota prostředí	Čisté
-------------------	-------

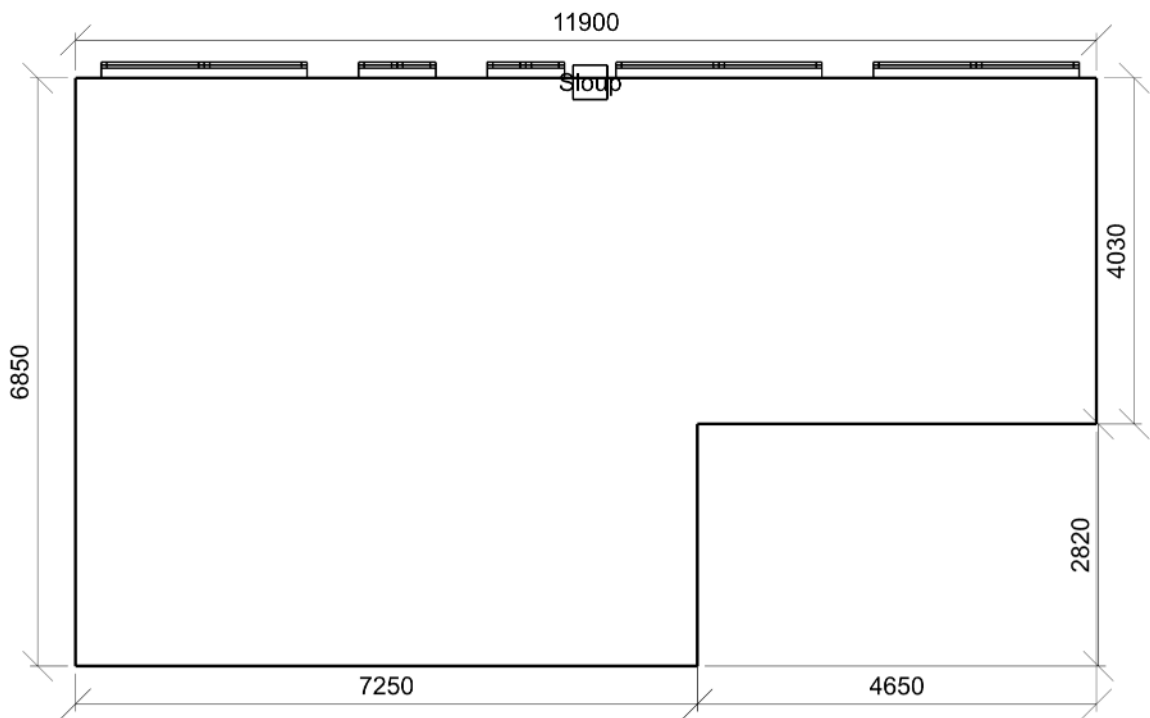
Geometrie

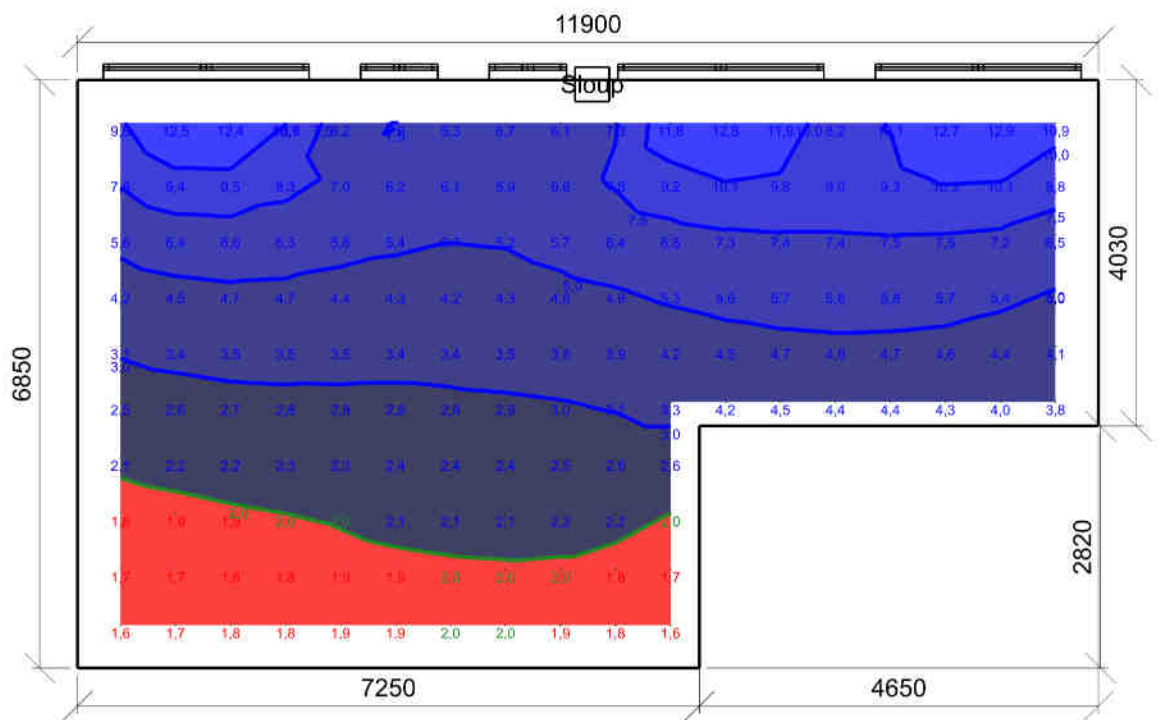
Výška	3200,00 mm
Plocha	68,4 m²

Odraznost

Podlaha	0,35
Strop	0,75
Stěny	0,7

Půdorys - 1.10 Cvičná kuchyň



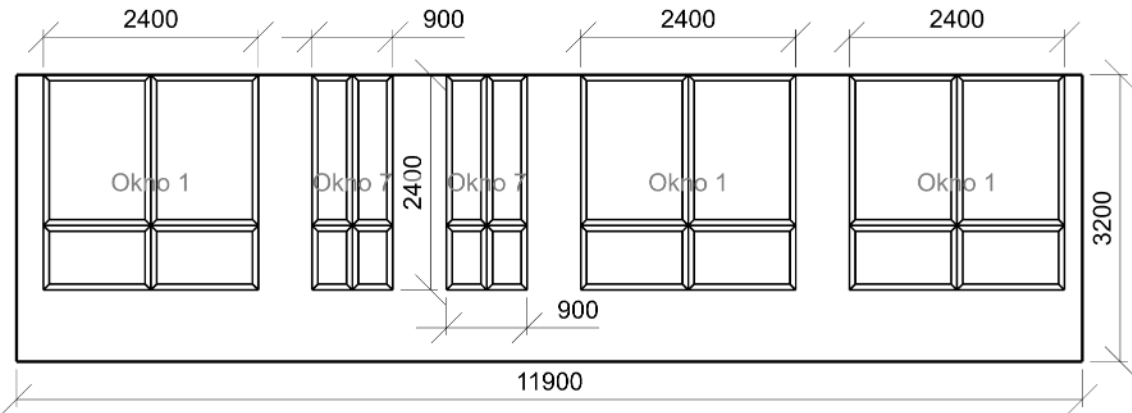


Minimální hodnota: **(0,7) 100 / 95 %** | Požadovaná hodnota: **(2,0) 87 / 50 %** | Rovnoměrnost: **0,13**
Výška: **850,00 mm** | Odsazení: **500,00 x 500,00 mm** | Rozteče: **641,18 x 650,00 mm**

Otvory

Název	Tloušťka ostění [mm]	Posunutí		Otočení	
Okno 1	150,0	300,0	800,0	mm	0,0 °
Okno 7	150,0	3300,0	800,0	mm	0,0 °
Okno 7	150,0	4800,0	800,0	mm	0,0 °
Okno 1	150,0	6300,0	800,0	mm	0,0 °
Okno 1	150,0	9300,0	800,0	mm	0,0 °

Název	Druh skla	Koeficient prostupu 1 skla	Počet skel	Koeficient konstrukce otvoru	Koeficient konstrukce budovy	Koeficient regulačních zařízení
Okno 1	Čiré	0,92	2	0,8	1	1
Okno 7	Čiré	0,92	2	0,63	1	1
Okno 7	Čiré	0,92	2	0,63	1	1
Okno 1	Čiré	0,92	2	0,8	1	1
Okno 1	Čiré	0,92	2	0,8	1	1



1.15 Žákovské dílny

Výpočet

Počet odrazů	3
Úroveň denního osvětlení	Minimální
Typ otvorů	Automaticky detekovat
Dělicí poměr otvoru	30
Rozměr elementární plochy	400 mm

Údržba

Čistota prostředí	Velmi čisté
-------------------	-------------

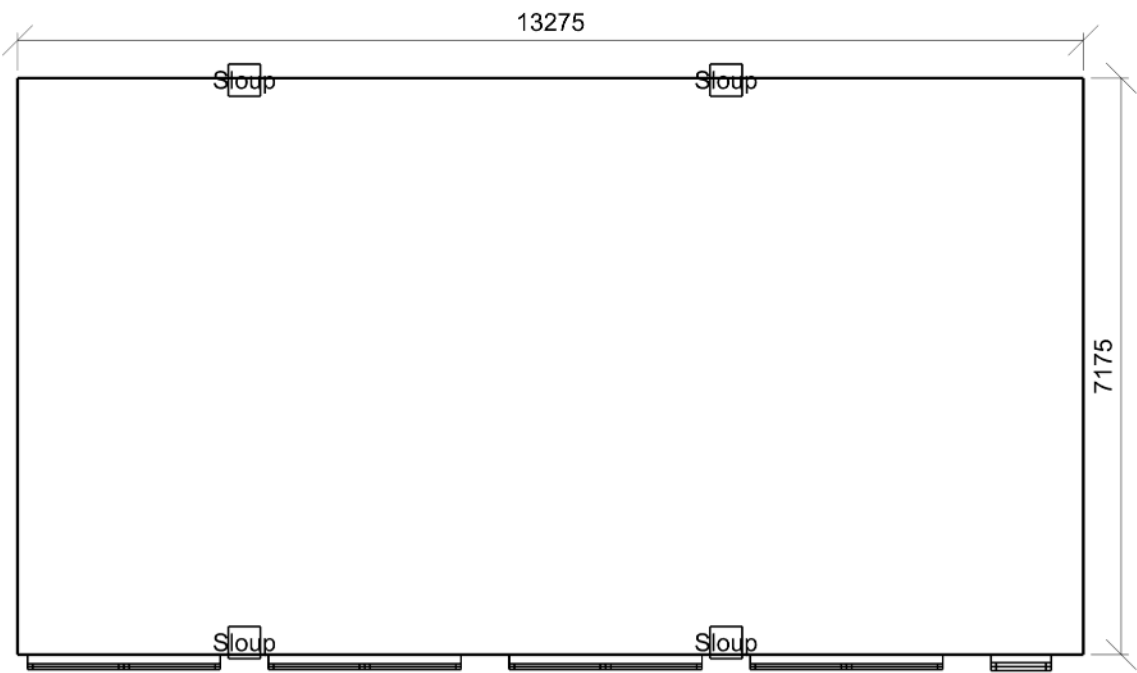
Geometrie

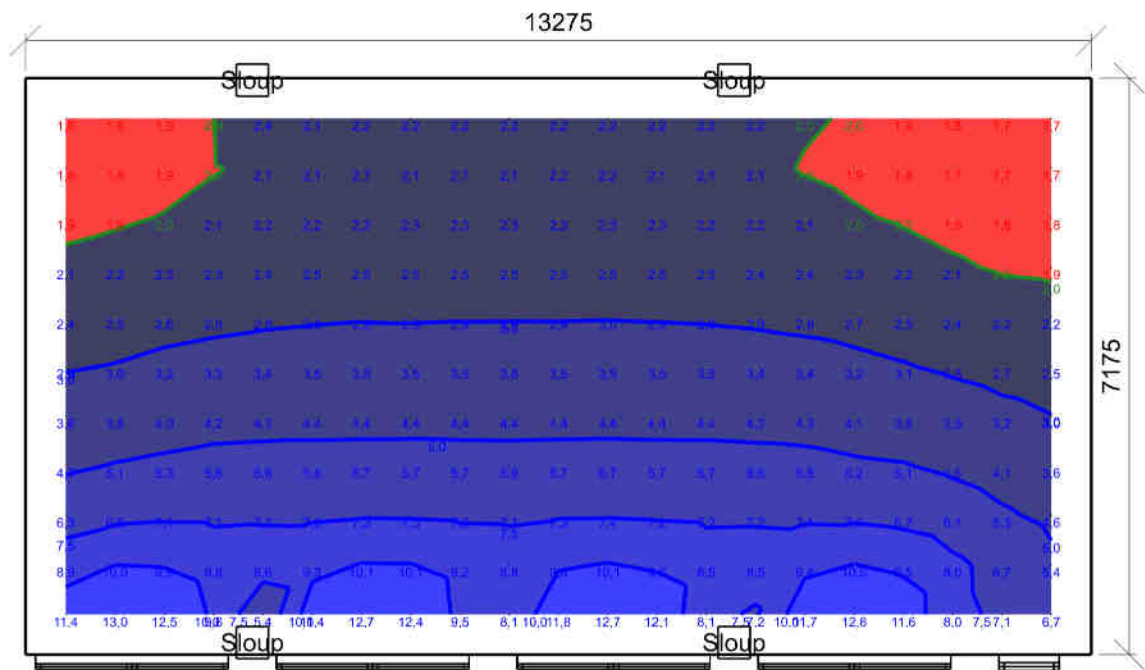
Délka	13275,00 mm
Šířka	7175,00 mm
Výška	3200,00 mm
Plocha	95,2 m²

Odraznost

Podlaha	0,35
Strop	0,75
Stěny	0,65 0,7 0,7 0,7

Půdorys - 1.15 Žákovské dílny



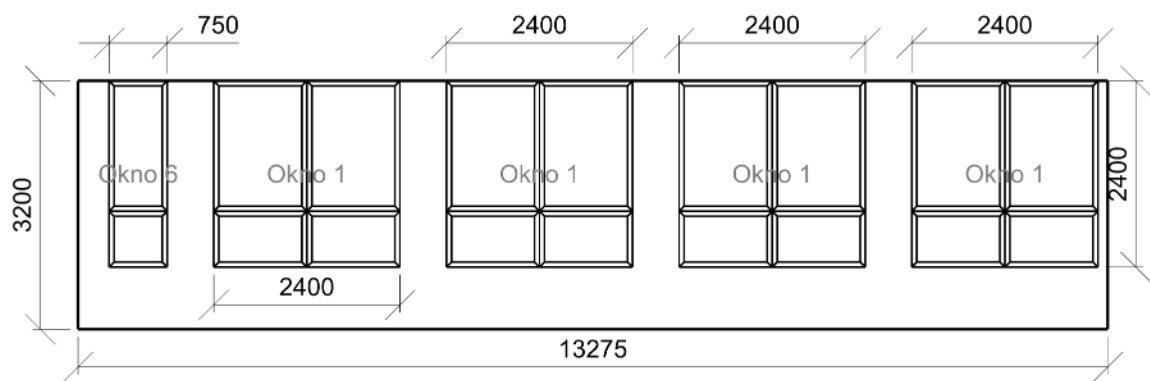


Minimální hodnota: **(0,7) 100 / 95 %** | Požadovaná hodnota: **(2,0) 91 / 50 %** | Rovnoměrnost: **0,13**
Výška: **850,00 mm** | Odsazení: **500,00 x 500,00 mm** | Rozteče: **613,75 x 617,50 mm**

Otvory

Název	Tloušťka ostění [mm]	Posunutí		Otočení	
Okno 1	150,0	10750,0	800,0	mm	0,0 °
Okno 1	150,0	7750,0	800,0	mm	0,0 °
Okno 1	150,0	4750,0	800,0	mm	0,0 °
Okno 1	150,0	1750,0	800,0	mm	0,0 °
Okno 6	150,0	400,0	800,0	mm	0,0 °

Název	Druh skla	Koeficient prostupu 1 skla	Počet skel	Koeficient konstrukce otvoru	Koeficient konstrukce budovy	Koeficient regulačních zařízení
Okno 1	Čiré	0,92	2	0,8	1	1
Okno 1	Čiré	0,92	2	0,8	1	1
Okno 1	Čiré	0,92	2	0,8	1	1
Okno 1	Čiré	0,92	2	0,8	1	1
Okno 6	Čiré	0,92	2	0,74	1	1



2.01 Herna školní družiny 2.p.

Výpočet

Počet odrazů	3
Úroveň denního osvětlení	Minimální
Typ otvorů	Automaticky detekovat
Dělicí poměr otvoru	30
Rozměr elementární plochy	400 mm

Údržba

Čistota prostředí	Velmi čisté
-------------------	-------------

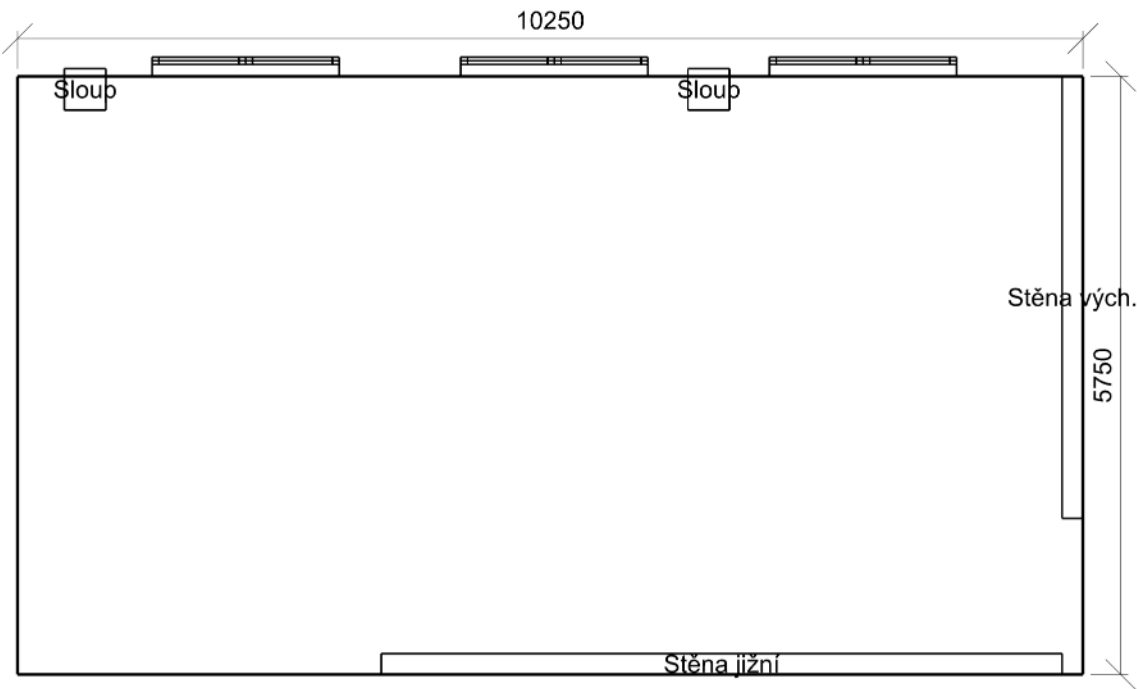
Geometrie

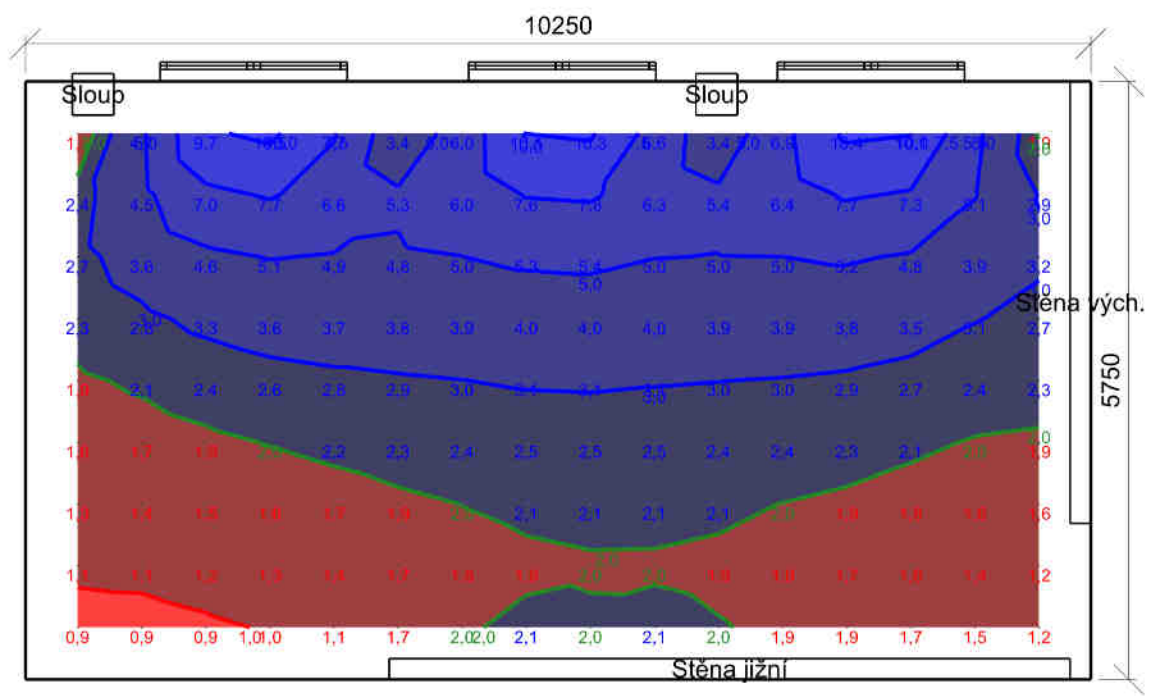
Délka	10250,00 mm
Šířka	5750,00 mm
Výška	3050,00 mm
Plocha	58,9 m ²

Odrážnost

Podlaha	0,35
Strop	0,75
Stěny	0,7 0,1 0,1 0,7

Půdorys - 2.01 Herna školní družiny 2.p.

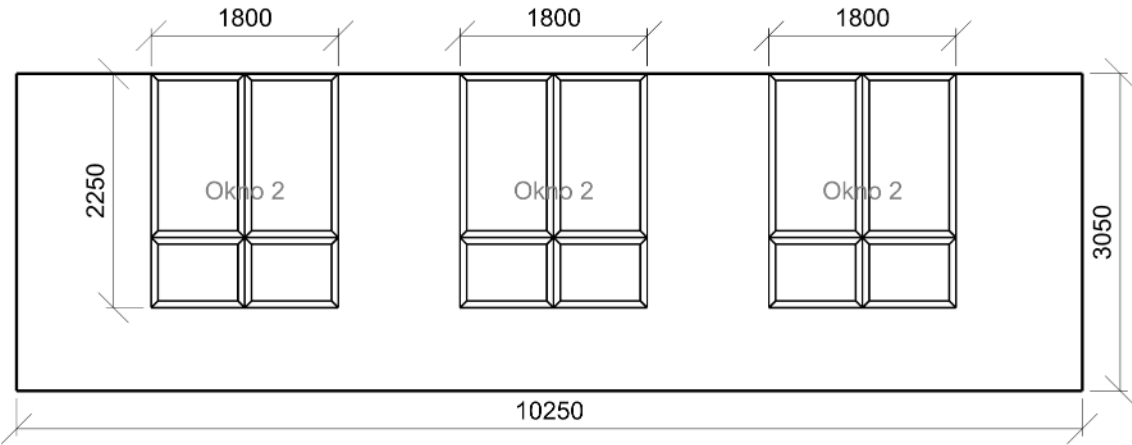




Minimální hodnota: (0,7) 100 / 95 % | Požadovaná hodnota: (2,0) 71 / 50 % | Rovnoměrnost: 0,083
Výška: 850,00 mm | Odsazení: 500,00 x 500,00 mm | Rozteče: 616,67 x 593,75 mm

Otvory

Název	Tloušťka ostění [mm]		Posunutí		Otočení	
Okno 2	150,0		1295,0	800,0	mm	0,0 °
Okno 2	150,0		4265,0	800,0	mm	0,0 °
Okno 2	150,0		7235,0	800,0	mm	0,0 °
Název	Druh skla	Koeficient prostupu 1 skla	Počet skel	Koeficient konstrukce otvoru	Koeficient konstrukce budovy	Koeficient regulačních zařízení
Okno 2	Číré	0,92	2	0,76	1	1
Okno 2	Číré	0,92	2	0,76	1	1
Okno 2	Číré	0,92	2	0,76	1	1



3.01 Herna školní družiny 3.p.

Výpočet

Počet odrazů	3
Úroveň denního osvětlení	Minimální
Typ otvorů	Automaticky detekovat
Dělicí poměr otvoru	30
Rozměr elementární plochy	300,00000000000006 mm

Údržba

Čistota prostředí	Velmi čisté
-------------------	-------------

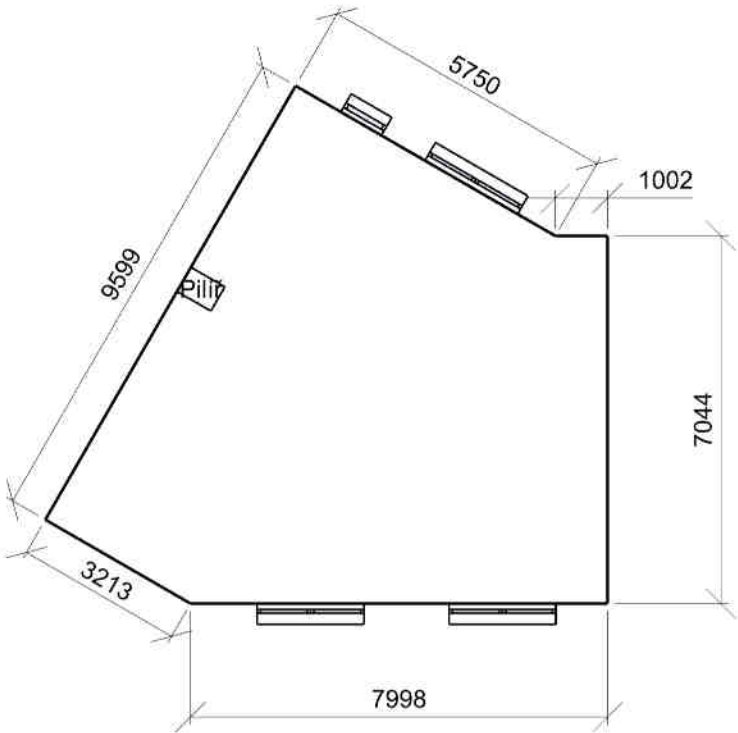
Geometrie

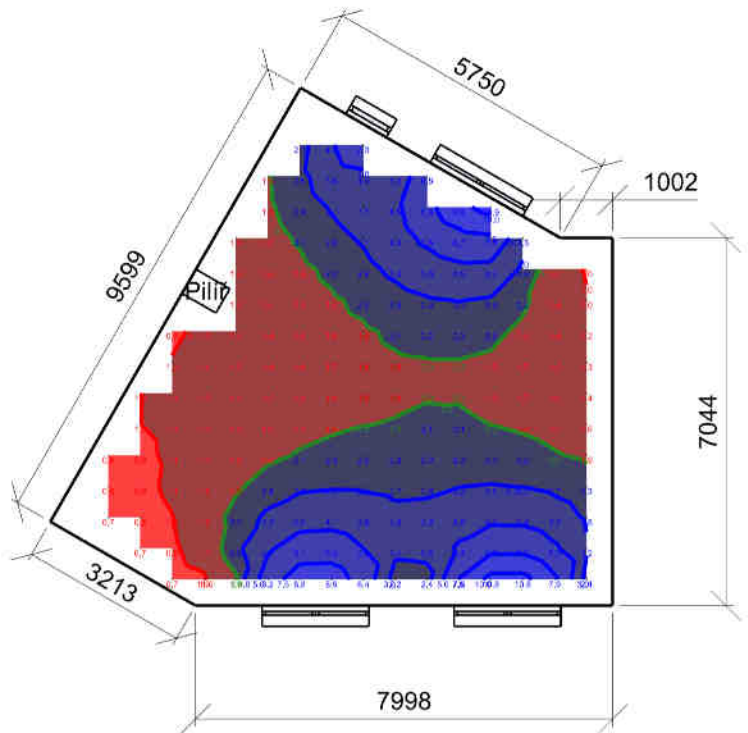
Výška	2970,00 mm
Plocha	74,7 m²

Odraznost

Podlaha	0,35
Strop	0,75
Stěny	0,7

Půdorys - 3.01 Herna školní družiny 3.p.





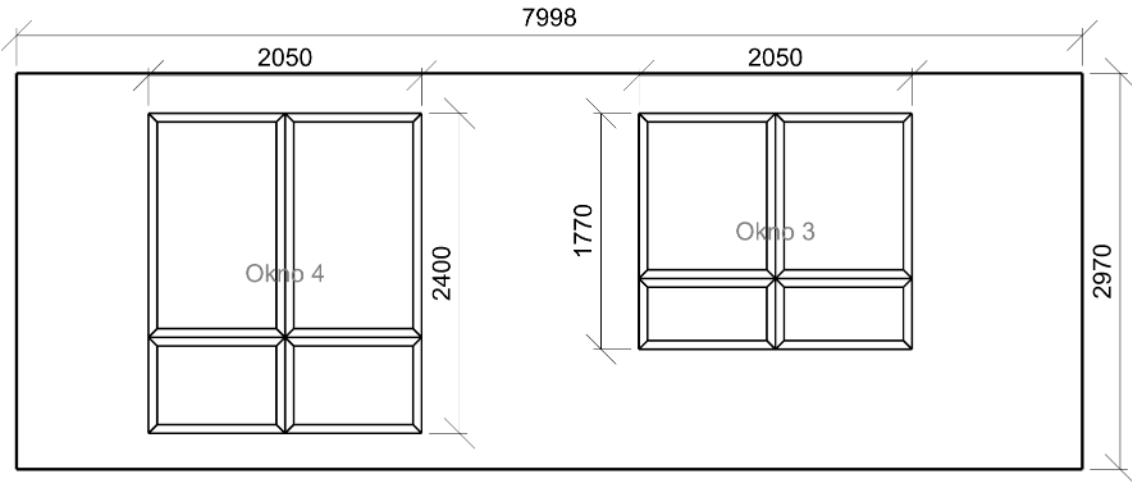
Minimální hodnota: (0,7) 100 / 95 % | Požadovaná hodnota: (2,0) 56 / 50 % | Rovnoměrnost: 0,064
Výška: 850,00 mm | Odsazení: 500,00 x 500,00 mm | Rozteče: 611,31 x 594,60 mm

Otvory

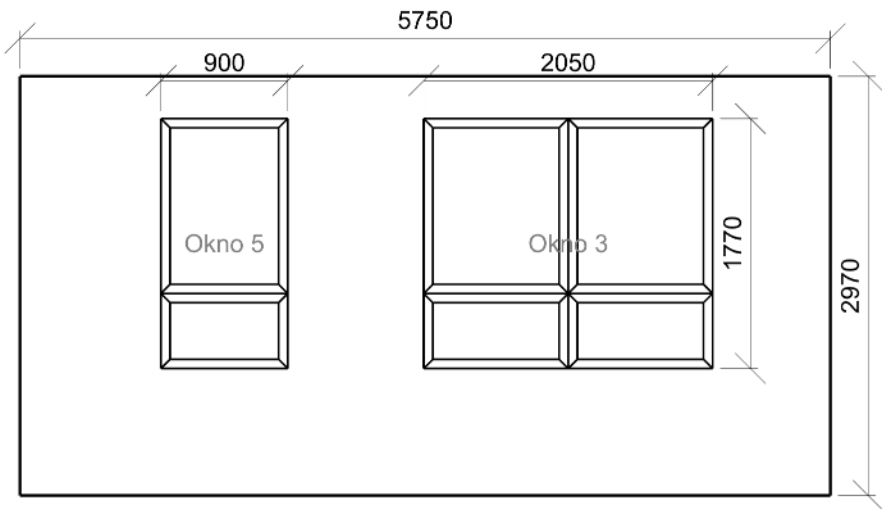
Název	Tloušťka ostění [mm]		Posunutí		Otočení	
Okno 3	400,0		4670,0	900,0	mm	0,0 °
Okno 4	400,0		990,0	270,0	mm	0,0 °
Okno 3	400,0		2865,0	900,0	mm	0,0 °
Okno 5	400,0		1000,0	900,0	mm	0,0 °

Název	Druh skla	Koeficient prostupu 1 skla	Počet skel	Koeficient konstrukce otvoru	Koeficient konstrukce budovy	Koeficient regulačních zařízení
Okno 3	Číré	0,92	2	0,74	1	1
Okno 4	Číré	0,92	2	0,78	1	1
Okno 3	Číré	0,92	2	0,74	1	1
Okno 5	Číré	0,92	2	0,73	1	1

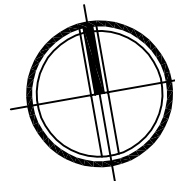
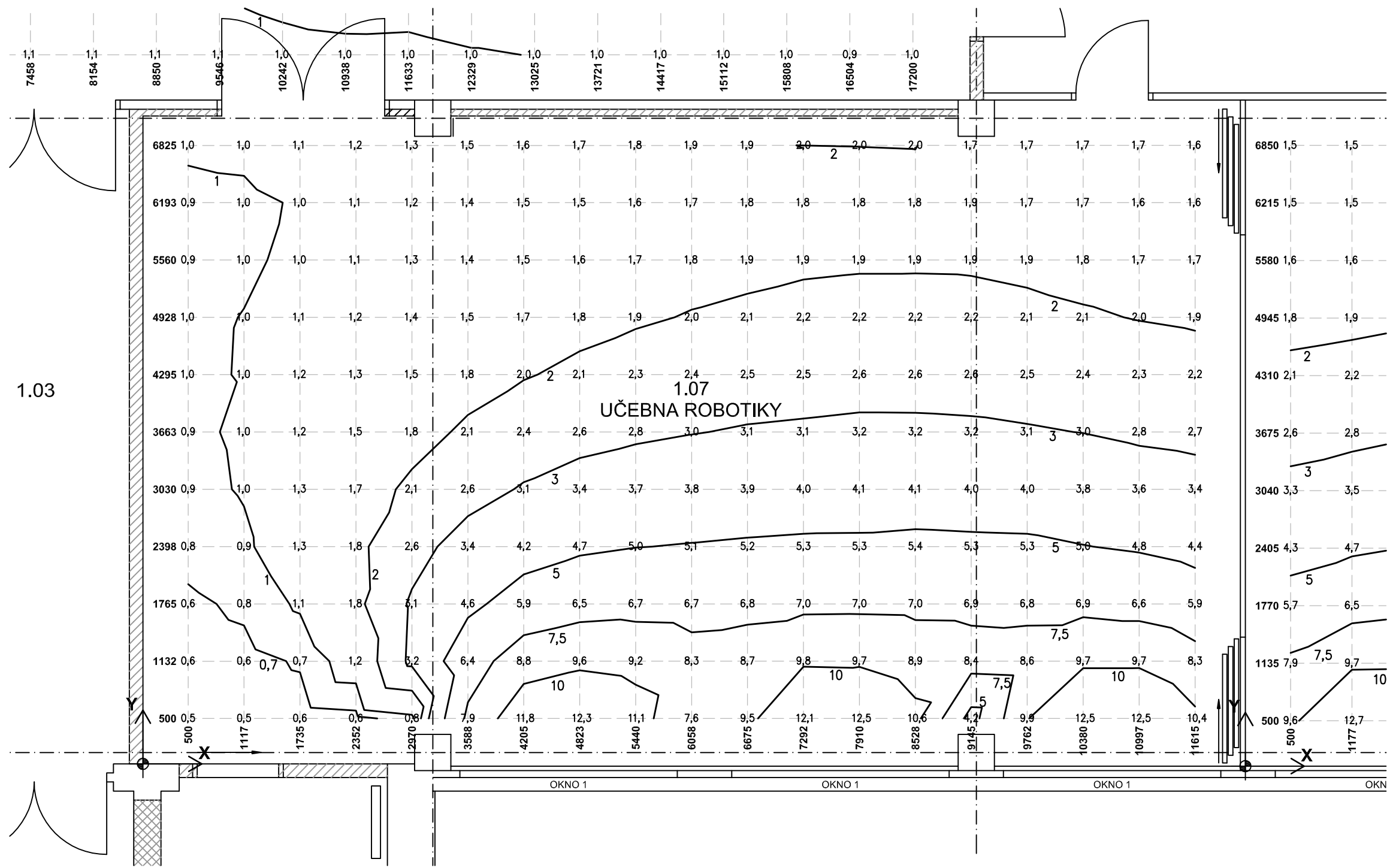
Stěna 2



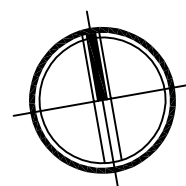
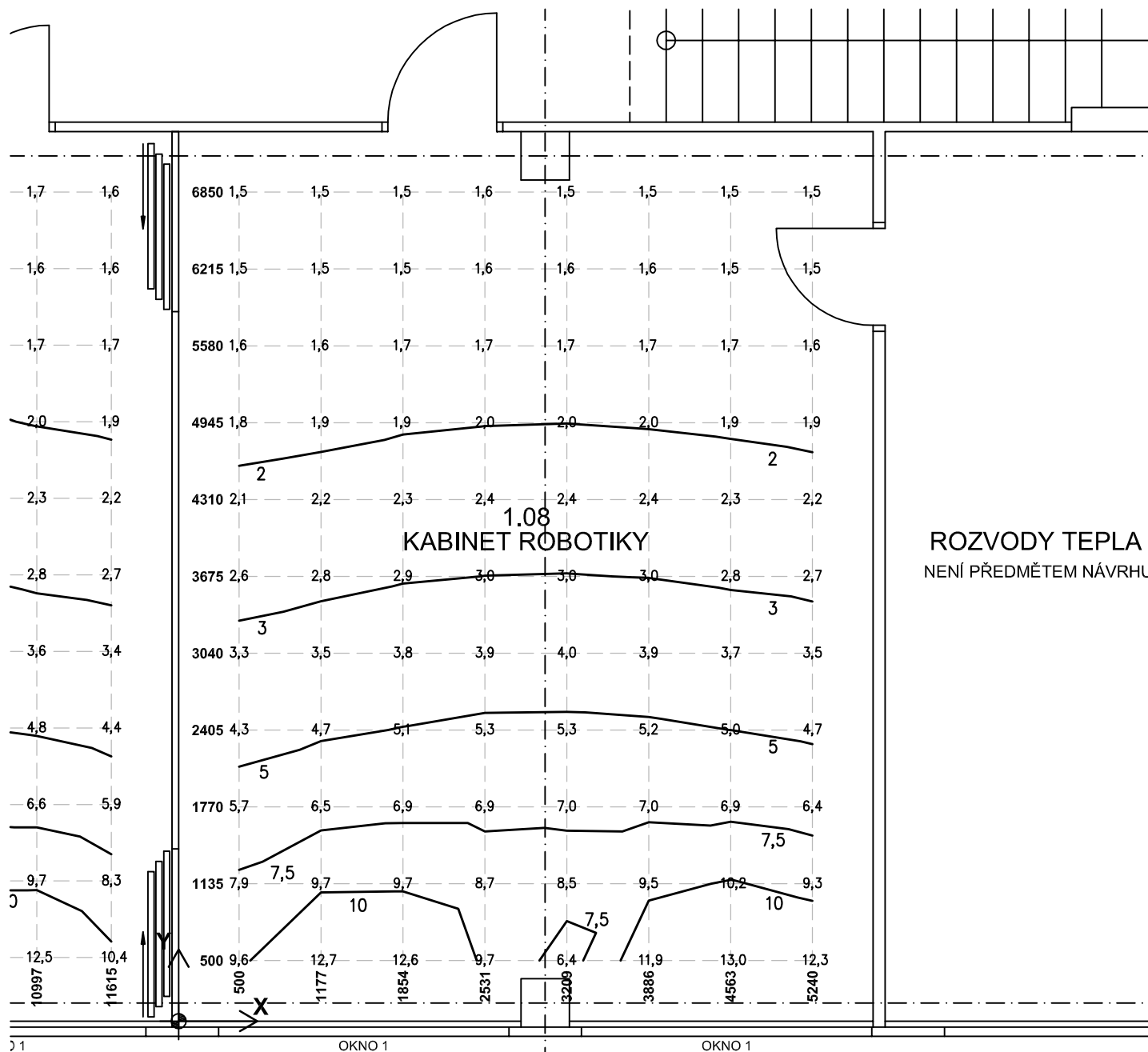
Stěna 5



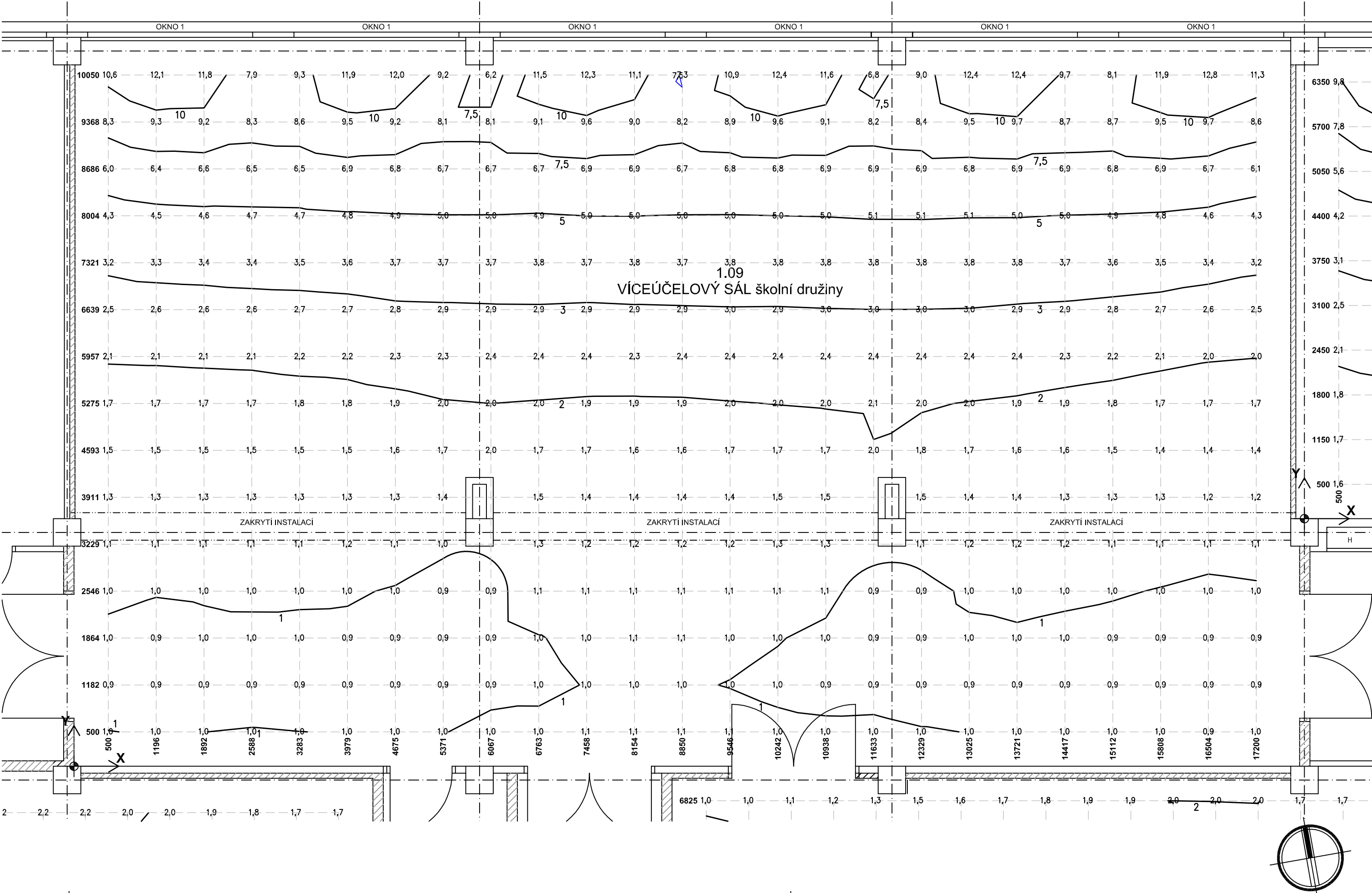
PŘÍLOHA č.2 - Izofoty, 1.07 učebna robotiky 1:50



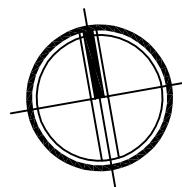
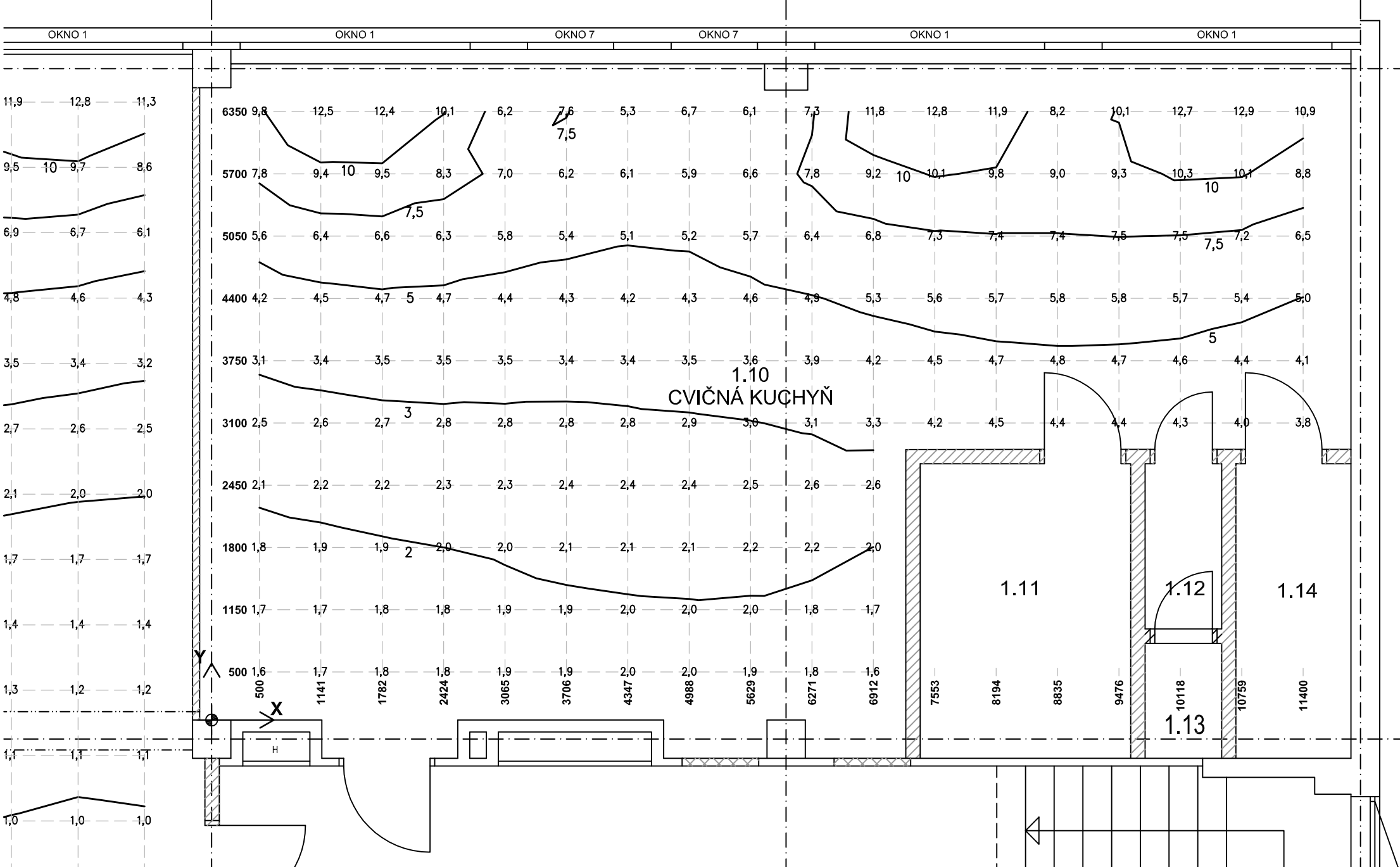
PŘÍLOHA č.3 - Izofoty, 1.08 kabinet robotiky 1:50



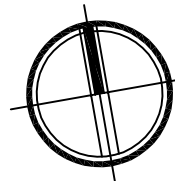
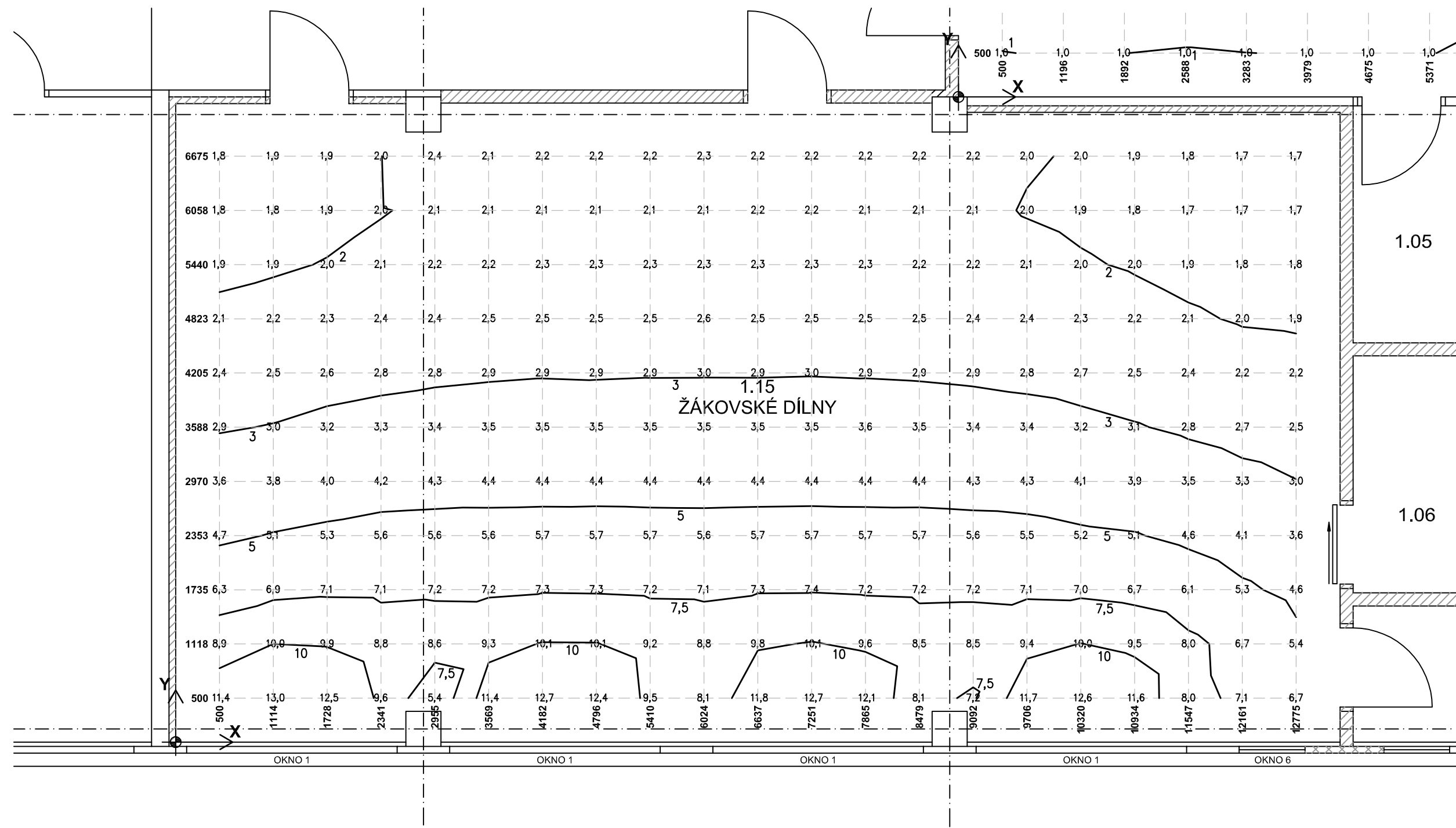
PŘÍLOHA č.4 - Izofoty, 1.09 víceúčelový sál 1:50



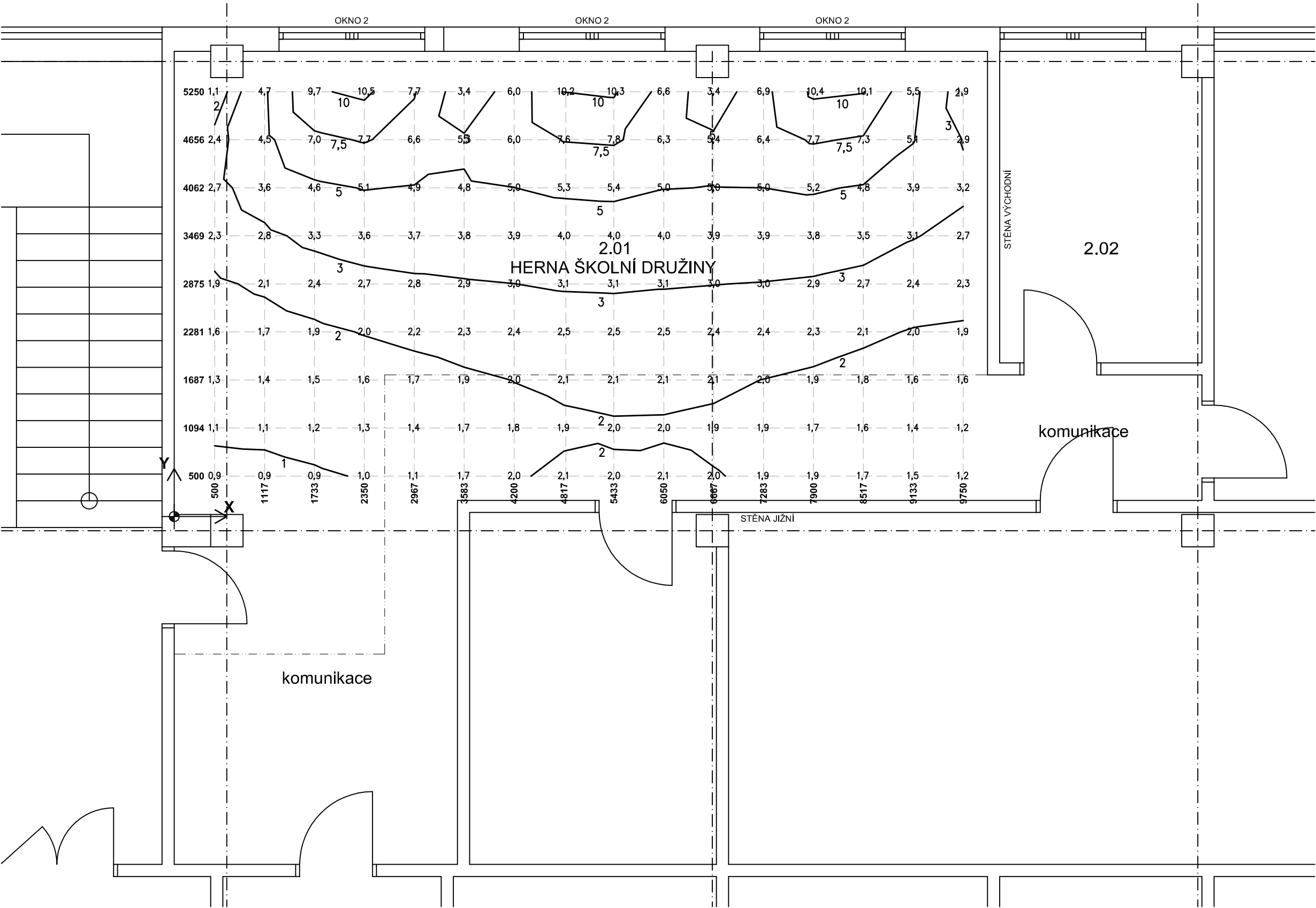
PŘÍLOHA č.5 - Izofoty, 1.10 cvičná kuchyň 1:50



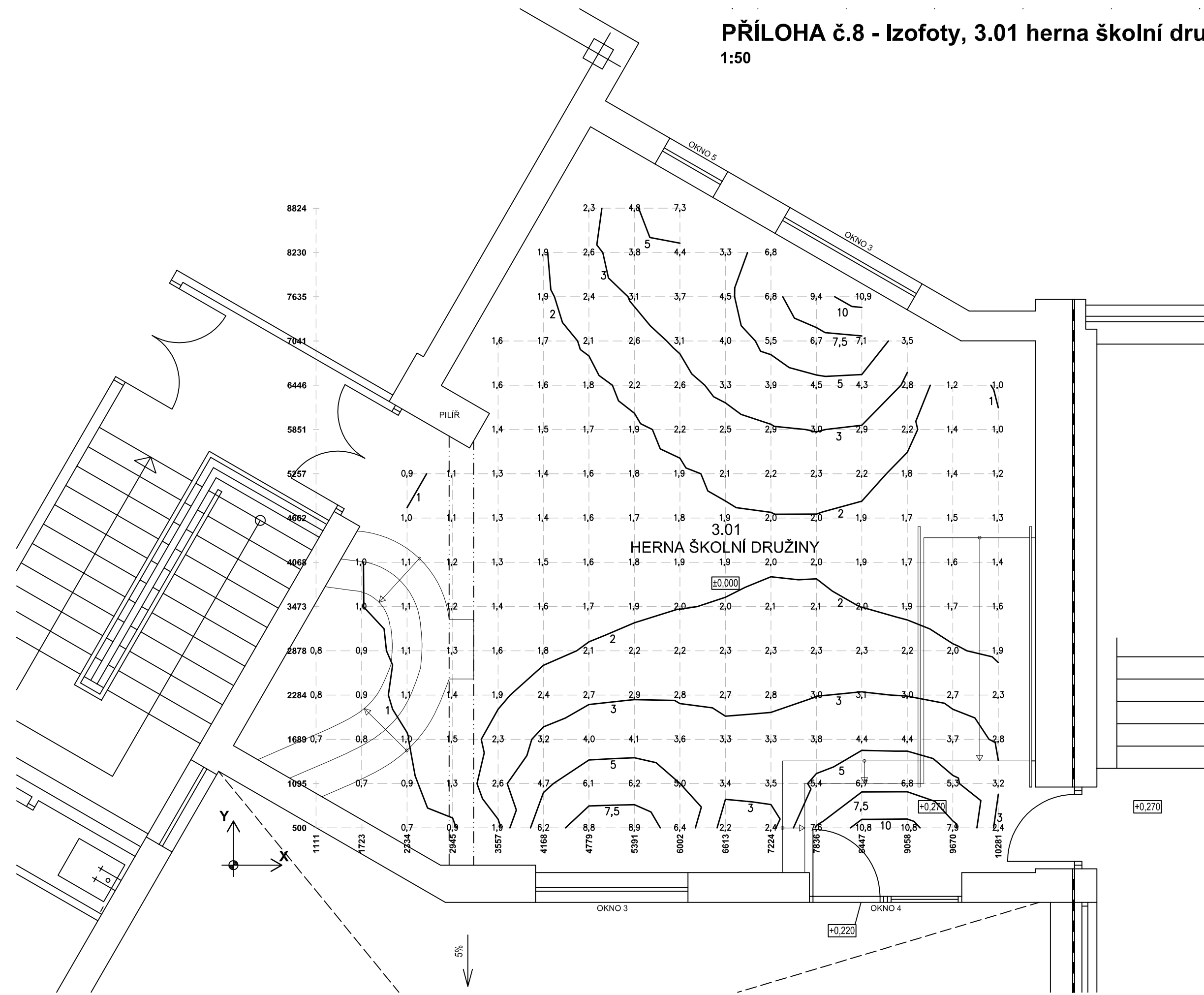
PŘÍLOHA č.6 - Izofoty, 1.15 žákovské dílny 1:50



PŘÍLOHA č.7 - Izofoty, 2.01 herna školní družiny ve 2.p.
1:50



PŘÍLOHA č.8 - Izofoty, 3.01 herna školní družiny ve 3.p.
1:50



Stavba: ŠKOLA HROU
Základní škola, Trutnov, R. Frimla 816 – stavební úpravy

POSOUZENÍ VÝHLEDU

Posouzení výhledu podle „ČSN EN 17037+A1 Denní osvětlení budov“, článek 5.2 Posouzení výhledu ven“.

Posouzeny jsou místnosti učeben, žákovských dílen, cvičné kuchyně, heren a víceúčelového sálu.

V daném případě je splněn požadavek „minimální“ úrovně hodnocení výhledu podle tabulky A.5 z přílohy A.3

Tab. 3. Doporučené parametry pro hodnocení výhledu a jejich hodnoty

Úroveň	Parametry výhledu		
	vodorovný úhel α_v (°)	délka l_v (m)	počet vrstev (obloha, krajina, terén)
minimální	14	6	1 (krajina)
střední	28	20	2 (krajina+1)
velká	54	50	3

Umístění posuzovaných místností:

1. nadzemní podlaží (přízemí): učebna robotiky včetně kabinetu robotiky
žákovské dílny
cvičná kuchyně
herna pod jídelnou
víceúčelový sál
2. nadzemní podlaží: herna v krčku

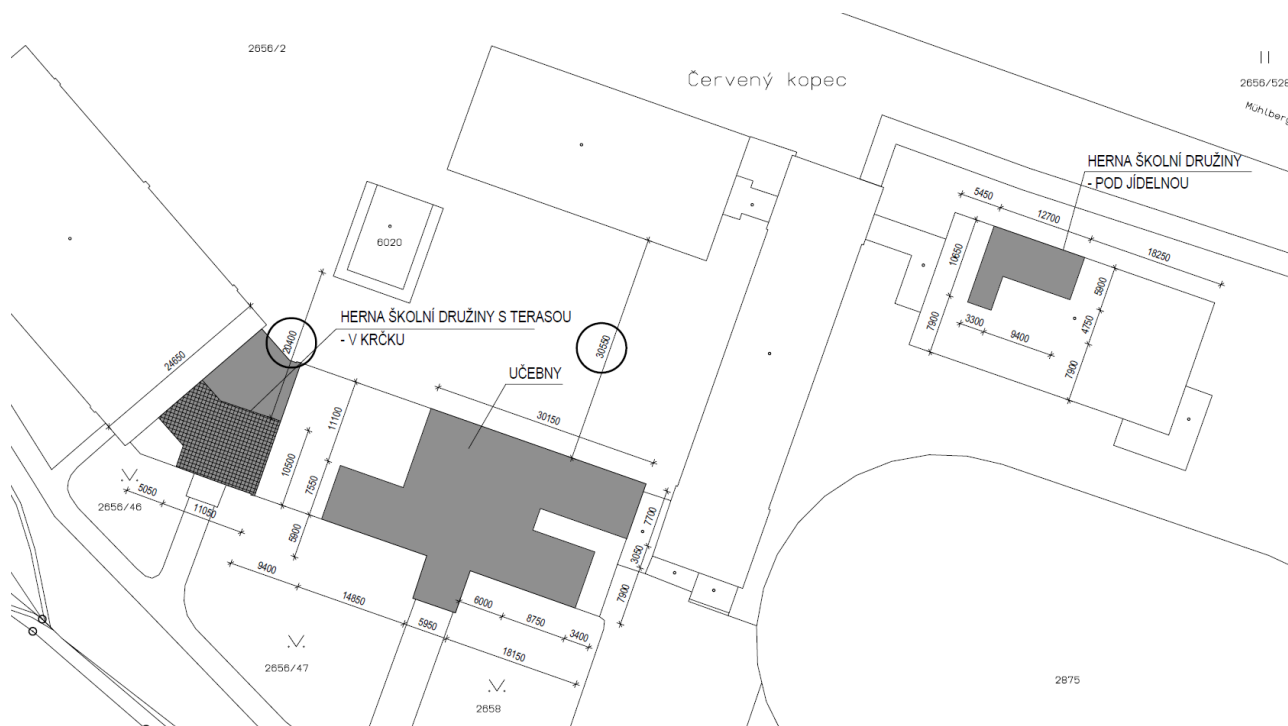
Výška parapetu:

- 800 mm: učebna robotiky včetně kabinetu robotiky
žákovské dílny
cvičná kuchyně
herna pod jídelnou
víceúčelový sál
- 900 mm: herna v krčku

Vzdálenost nejbližšího vícepodlažního objektu:

- 30,55 mm: učebna robotiky včetně kabinetu robotiky
žákovské dílny
cvičná kuchyně
herna pod jídelnou
víceúčelový sál

Vzdálenost nejbližšího jednopodlažního objektu:
20,4 mm: herna v krčku



V případě všech posuzovaných místností bude pro obě srovnávací roviny (1,2 m pro sedícího pozorovatele a 1,7 m pro stojícího pozorovatele splněn minimální parametr výhledu – jedna vrstva 1 (krajina), navíc bude splněn i další parametr výhledu – dvě vrstvy (krajina + obloha).

AKUSTICKÝ NÁVRH

návrhový výpočet

projekt : ZŠ Hrou, R. Frymla Trutnov

Ecophon
SAINT-GOBAIN



Naším posláním je vytváření dobrého pracovního
prostředí pro zrak, sluch a mysl.

Zákazník:

0
0
0

Projekt: ZŠ Hrou, R. Frymla Trutnov

Kanceláře Ecophon , Smrčková 2485/4 (budova DOCK II), 180 00 Praha 8
Telefon: +420 220 460 580 www.ecophon.cz

Ecophon kontakt:

Daniel Beneš

tel: +420 603 205 778

E-Mail: daniel.benes@ecophon.cz

Ecophon
SAINT-GOBAIN

AKUSTICKÝ NÁVRH

Informace o projektu a orientační výpočet

Zákazník:

0
0
0

Ecophon kontakt:

Daniel Beneš

tel: +420 603 205 778

E-Mail: daniel.benes@ecophon.cz

Projekt:

ZŠ Hrou, R. Frymly Trutnov

Typ místnosti:

1.07 Učebna robotiky

Vážený pane ,

Na základě získaných dat byl vytvořen výpočet akustického řešení na Váš projekt. Tento dokument představuje technický podklad pro vhodná akustická opatření.

1. Úvod

Cílem řešení prostorové akustiky je návrh opatření pro akusticky náročné prostory, aby zde bylo dosaženo vhodných akustických podmínek. Na základě podkladů byl vytvořen orientační akustický výpočet dle ČSN 73 0527. V návrhu byl uvažován běžný provoz řešeného prostoru včetně jeho uživatelů. Předmětem teoretických výpočtů je stanovení cílových akustických parametrů z hlediska prostorové akustiky, výběr akustických materiálů a návrh jejich rozmístění.

2. Návrh řešení

	m ²	Systém
Stěna	-	Bez
	-	Bez
	-	Bez
	-	Bez
Strop	26,08	Bez
	61,20	Gedina E (o.d.s. 200mm)
	-	Bez
Počet		
Zavěšené prvky	-	Bez
	-	Bez
Volně stojící prvky	-	Bez
	-	Bez

3. Důležité informace o výpočtu

1. Následující výpočty fyzikálních hodnot jsou orientační. Výpočty jsou připravovány v souladu s obecně uznávanými inženýrskými standardy. Vypočtené hodnoty vycházejí z určitých předpokladů a vlastností (difuzní struktura zvukového pole), které se v reálných podmínkách projektu mohou lišit. Podkladová data pro materiály na stěnách, podlahách nebo stropěch se mohou lišit od skutečného stavu věcí nebo struktur. Za žádných okolností nemůže a nechceme tímto výpočtem nahradit kvalifikované posouzení certifikovanou akustickou společností!

2. Zejména doba dozvuku "konfigurační parametr" je vysoce závislá na skutečných podmínkách. Kromě této hodnoty (struktura zvukového pole), má také velký vliv na výsledné hodnoty výběr metody akustického výpočtu. Měření v reálném provozu se může lišit od teoreticky vypočtených hodnot. Pro detailní technické řešení doporučujeme konzultaci s autorizovaným akustikem.

3. Překročení hodnot ČSN 73 0527 v oktávu pásnu 125 Hz je v mnoha projektech často akceptována z ekonomických důvodů.

4. obr. A. 4. * O něco nižší hodnota doby dozvuku ve větších místnostech na vysokých frekvencích je dle ČSN 73 0527 bez problémů za předpokladu rovnoměrného rozmístění absorpčních materiálů, není-li prostor řešen výhradně k hudebním účelům. (Rozhodující parametr prostor je objem do 250m³)

4. Výpočet

4.1 Součinitel intenzity zvuku (Δ SPL)

Frekvence	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Redukce	3,8 dB	6,9 dB	9,0 dB	9,4 dB	10,4 dB	9,4 dB

Ø Snížení ve frekvenční oblasti (500 - 1000 Hz)	9,2 dB
---	--------



To představuje snížení zvukové energie o více než 85% a je obecně hodnocena jako půlení vnímanou hlasitost.

4.2 Doba dozvuku (T_{60})

Dozvuk definujeme jako dobu, za kterou hladina zvuku poklesne o 60 dB. Pro určení této doby využíváme různé části křivky dozvuku. Při T_{60} používáme základní rozmezí 60dB a i v tomto případě nezačne evaluace dříve, dokud hladina zvuku nepoklesne o 5 dB.

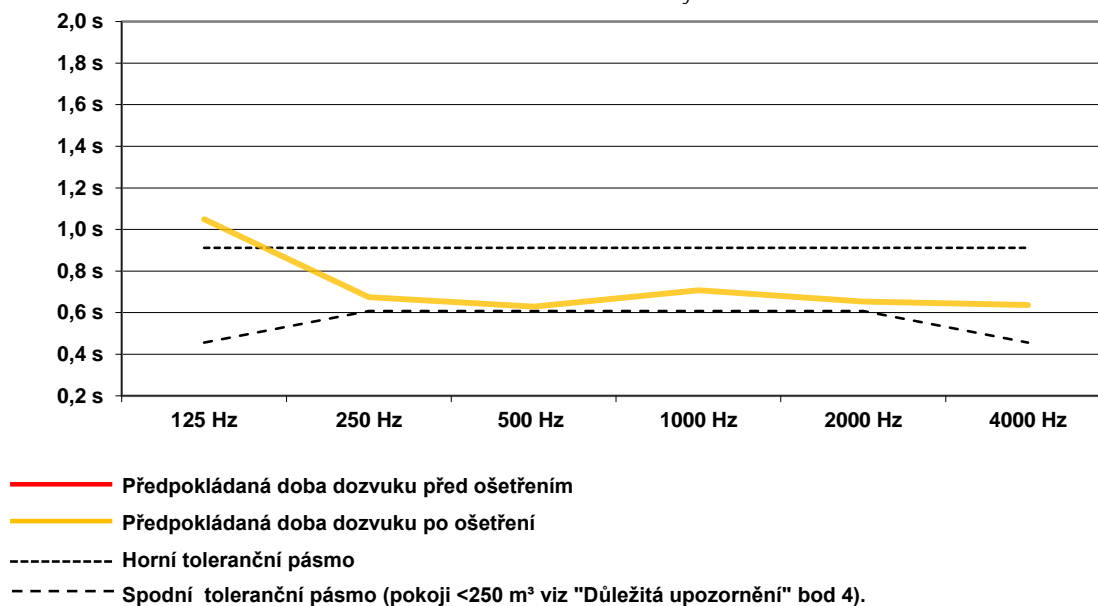
Frekvence	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
T_{60} (s) Po	1,05	0,67	0,63	0,71	0,65	0,64
T60 (s) Před	2,52	3,32	5,00	6,20	7,13	5,58

Ø doba dozvuku v příslušném frekvenčním rozsahu (125 - 4000 Hz)	0,73 s
Horní rozsah tolerance - T_{soll} (ČSN 73 0527) max:	0,91 s
Dolní rozsah tolerance - T_{soll} (ČSN 73 0527) min:	0,61 s



Výsledné hodnoty jsou v tolerančním pásmu.

Grafické zobrazení doby dozvuku



Tolerance se vztahuje na nastavenou hodnotu: ČSN 73 0527 "Výuka"

5. Příloha - výňatek výpočtové základny

5.1 Výměry

Délka	12,47 m
Šířka	7,00 m
Výška	3,10 m
Podlahová plocha	87,28 m ²
Povrch stěn dlouhých(L):	38,59 m ²
Povrch stěn krátkých (B):	21,67 m ²
Objem:	270,14 m ³

5.2 Ekvivalentní zvuková absorpční plocha A v metrech čtverečních

Oktávové frekvence						
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Stropní prvky	24,48	52,02	61,20	55,08	61,20	61,20
Stěny	16,61	12,40	7,07	5,35	3,56	5,27
Podlaha	0,87	0,87	1,75	1,75	2,62	2,62
Lidé	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nábytek / Ostatní	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkem	41,96	65,29	70,01	62,18	67,37	69,09

6. Dopňující info

Výpočet je určen pro finanční nacenění, kontrolu návrhu a další projektové, schvalovací či přípravné procesy stavby s tímto úkonem spojené a není brán jako autorizovaný výpočet.

Teoretické výsledky doby dozvuku jsou závislé na geometrickém tvaru prostoru, výpočet je koncipován pro souměrný tvar místnosti (čtverec, obdélník). Při složitějších tvarech místnosti Ecophon doporučuje provést modelový výpočet.

Výpočet provedl

Mgr. Michal Zatloukal

tel: +420 720 967 851

E-Mail: michal.zatloukal@ecophon.cz

2022-08-30

AKUSTICKÝ NÁVRH

návrhový výpočet

projekt : ZŠ Hrou, R. Frymla Trutnov

Ecophon
SAINT-GOBAIN



Naším posláním je vytváření dobrého pracovního
prostředí pro zrak, sluch a mysl.

Zákazník:

0
0
0

Projekt: ZŠ Hrou, R. Frymla Trutnov

Kanceláře Ecophon , Smrčková 2485/4 (budova DOCK II), 180 00 Praha 8
Telefon: +420 220 460 580 www.ecophon.cz

Ecophon kontakt:

Daniel Beneš

tel: +420 603 205 778

E-Mail: daniel.benes@ecophon.cz

Ecophon
SAINT-GOBAIN

AKUSTICKÝ NÁVRH

Informace o projektu a orientační výpočet

Zákazník:

0
0
0

Ecophon kontakt:

Daniel Beneš

tel: +420 603 205 778

E-Mail: daniel.benes@ecophon.cz

Projekt:

ZŠ Hrou, R. Frymly Trutnov

Typ místnosti:

3.01 Herna školní družiny

Vážený pane ,

Na základě získaných dat byl vytvořen výpočet akustického řešení na Váš projekt. Tento dokument představuje technický podklad pro vhodná akustická opatření.

1. Úvod

Cílem řešení prostorové akustiky je návrh opatření pro akusticky náročné prostory, aby zde bylo dosaženo vhodných akustických podmínek. Na základě podkladů byl vytvořen orientační akustický výpočet dle ČSN 73 0527. V návrhu byl uvažován běžný provoz řešeného prostoru včetně jeho uživatelů. Předmětem teoretických výpočtů je stanovení cílových akustických parametrů z hlediska prostorové akustiky, výběr akustických materiálů a návrh jejich rozmístění.

2. Návrh řešení

	m ²	Systém
Stěna	-	Bez
	-	Bez
	-	Bez
	-	Bez
Strop	20,79	Bez
	54,00	Gedina E (o.d.s. 200mm)
	-	Bez
Počet		
Zavěšené prvky	-	Bez
	-	Bez
Volně stojící prvky	-	Bez
	-	Bez

3. Důležité informace o výpočtu

1. Následující výpočty fyzikálních hodnot jsou orientační. Výpočty jsou připravovány v souladu s obecně uznávanými inženýrskými standardy. Vypočtené hodnoty vycházejí z určitých předpokladů a vlastností (difuzní struktura zvukového pole), které se v reálných podmínkách projektu mohou lišit. Podkladová data pro materiály na stěnách, podlahách nebo stropěch se mohou lišit od skutečného stavu věcí nebo struktur. Za žádných okolností nemůže a nechceme tímto výpočtem nahradit kvalifikované posouzení certifikovanou akustickou společností!

2. Zejména doba dozvuku "konfigurační parametr" je vysoce závislá na skutečných podmínkách. Kromě této hodnoty (struktura zvukového pole), má také velký vliv na výsledné hodnoty výběr metody akustického výpočtu. Měření v reálném provozu se může lišit od teoreticky vypočtených hodnot. Pro detailní technické řešení doporučujeme konzultaci s autorizovaným akustikem.

3. Překročení hodnot ČSN 73 0527 v oktávu pásnu 125 Hz je v mnoha projektech často akceptována z ekonomických důvodů.

4. obr. A. 4. * O něco nižší hodnota doby dozvuku ve větších místnostech na vysokých frekvencích je dle ČSN 73 0527 bez problémů za předpokladu rovnoměrného rozmístění absorpčních materiálů, není-li prostor řešen výhradně k hudebním účelům. (Rozhodující parametr prostor je objem do 250m³)

4. Výpočet

4.1 Součinitel intenzity zvuku (Δ SPL)

Frekvence	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Redukce	5,2 dB	8,4 dB	10,4 dB	9,6 dB	9,7 dB	9,5 dB

Ø Snížení ve frekvenční oblasti (500 - 1000 Hz)	10,0 dB
---	---------

To představuje snížení zvukové energie o cca 90% a je obecně hodnocena jako vnímání hlasitosti o polovinu.

4.2 Doba dozvuku (T_{60})

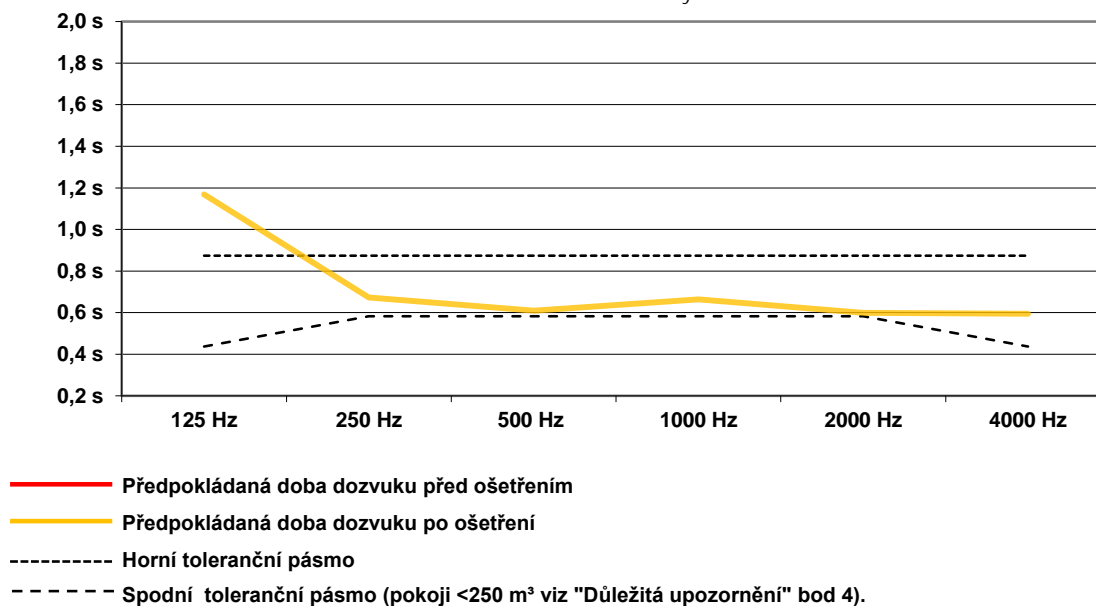
Dozvuk definujeme jako dobu, za kterou hladina zvuku poklesne o 60 dB. Pro určení této doby využíváme různé části křivky dozvuku. Při T60 používáme základní rozmezí 60dB a i v tomto případě nezačne evaluace dříve, dokud hladina zvuku nepoklesne o 5 dB.

Frekvence	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
T_{60} (s) Po	1,17	0,67	0,61	0,66	0,60	0,59
T60 (s) Před	3,86	4,61	6,69	6,08	5,56	5,26

Ø doba dozvuku v příslušném frekvenčním rozsahu (125 - 4000 Hz)	0,72 s
Horní rozsah tolerance - T_{soll} (ČSN 73 0527) max:	0,87 s
Dolní rozsah tolerance - T_{soll} (ČSN 73 0527) min:	0,58 s

Výsledné hodnoty jsou v tolerančním pásmu.

Grafické zobrazení doby dozvuku



Tolerance se vztahuje na nastavenou hodnotu: ČSN 73 0527 "Výuka"

5. Příloha - výňatek výpočtové základny

5.1 Výměry

Délka	9,91 m
Šířka	7,55 m
Výška	2,97 m
Podlahová plocha	74,79 m ²
Povrch stěn dlouhých(L):	29,42 m ²
Povrch stěn krátkých (B):	22,42 m ²
Objem:	222,13 m ³

5.2 Ekvivalentní zvuková absorpční plocha A v metrech čtverečních

Oktávové frekvence						
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Stropní prvky	21,60	45,90	54,00	48,60	54,00	54,00
Stěny	8,64	6,36	4,67	3,71	2,77	3,14
Podlaha	0,75	1,50	0,75	2,24	3,74	3,74
Lidé	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nábytek / Ostatní	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkem	30,99	53,76	59,41	54,56	60,51	60,88

6. Dopňující info

Výpočet je určen pro finanční nacenění, kontrolu návrhu a další projektové, schvalovací či přípravné procesy stavby s tímto úkonem spojené a není brán jako autorizovaný výpočet.

Teoretické výsledky doby dozvuku jsou závislé na geometrickém tvaru prostoru, výpočet je koncipován pro souměrný tvar místnosti (čtverec, obdélník). Při složitějších tvarech místnosti Ecophon doporučuje provést modelový výpočet.

Výpočet provedl

Mgr. Michal Zatloukal

tel: +420 720 967 851

E-Mail: michal.zatloukal@ecophon.cz

2022-08-30