

T e c h n i c k á z p r á v a

akce:

„Bezbariérové úpravy - přístavba výtahu a sociálního zařízení,

Gymnázium Lud'ka Pika v Plzni

Opavská 823/ 21, Plzeň“

P R O J E K T P R O S T A V E B N Í P O V O L E N Í

D.1.3.1 - VYTÁPĚNÍ

Výkresy: D.1.3.1.b.1 (V 1610040131) D.1.3.1.b.5 (V 1610040135)
 D.1.3.1.b.2 (V 1610040132) D.1.3.1.b.6 (V 1610040136)
 D.1.3.1.b.3 (V 1610040133) D.1.3.1.b.7 (V 1610040137)
 D.1.3.1.b.4 (V 1610040134)

1. Účel projektu

Projekt řeší vytápění přístavby sociálního zařízení gymnázia L. Pika v Plzni vč. souvisejících demontáží a úprav stávajících otopných systémů vyvolaných touto přístavbou.

Projekt je zpracován v podrobnostech dokumentace pro stavební povolení. Pro realizaci je nutno zhotovit výrobně technickou a montážní dokumentaci, která bude zohledňovat konkrétní výrobky vzešlé z výběrového řízení.

2. Podklady pro zpracování projektu

Při zpracování tohoto projektu se vycházelo ze stavebních podkladů předaných generálním projektantem stavby a požadavků zadavatele a investora .

Byly použity tyto normy:

ČSN 06 3010	- Tepelné soustavy v budovách, projektování a montáž
ČSN EN 12831	- Tepelné soustavy v budovách, výpočet tepelného výkonu
ČSN 73 0540/ 2011	- Tepelná ochrana budov
ČSN 06 0830	- Tepelné soustavy v budovách – zabezpečovací zařízení

a ostatní související normy a předpisy

3. Koncepce řešení

Otopný systém přístavby bude teplovodní s teplotním spádem 75 / (65) °C a bude zásobovaný přes nově provedenou ekvitermní větev topné vody ze stávající předávací stanice tepla umístěné v 1. PP objektu gymnázia. Předávací stanice je napojená na městský systém CZT (provozovatel Plzeňská teplárenská a.s.).

Otopné plochy v 1.PP přístavby budou tvořeny deskovými otopnými tělesy, v 1.NP až 3.NP přístavby pak teplovodními sálavými panely zavěšenými nad podhledem z tahokovu (velikost ok 42 / 18 mm, tloušťka přepážky mezi oky 1,5 mm).

V souvislosti s přístavbou bude současně provedena přeložka přívodu tepla pro šatny tělocvičny, demontáž přípojky otopného tělesa v prostoru školníka a demontáž části stávajících otopných těles na chodbách v místech vstupů do nového výtahu.

4. Tepelná bilance a dimenzování zařízení

Výpočet tepelných ztrát je proveden dle ČSN EN 12831 pro následující údaje:

výpočtová venkovní teplota	- 12 °C
typ budovy	ostatní
zátopový součinitel f_{RH}	0 W/m ²
infiltrace obvodovým pláštěm n_{50}	4 h ⁻¹
stínící součinitel	mírné zastínění
vnitřní teploty	10 °C až 18 °C, viz výkresová dokumentace.
hygienická výměna vzduchu	0,1 h ⁻¹ (prostory větrané VZT s ohřevem vzduchu) 0,5 h ⁻¹ (prostory jen odsávané či větrané přirozeně)

Tepelné ztráty byly stanoveny pro níže uvedené skladby a tepelně-technické vlastnosti obvodových konstrukcí budovy:

obvodové stěny	ŽB stěna 250 mm, min. vlna ($\lambda_D = 0,031$ W/mK) 120 mm
vnitřní nosné stěny (výtah)	ŽB stěna 250 mm
příčky	tvárovky Porotherm 150 mm
podlaha na zemi	EPS 80 mm, beton 100 mm
podlaha nad venk. prostředím	ŽB 300 mm, min. vlna ($\lambda_D = 0,031$ W/mK) 120 mm
podlaha nad skladem zahr. techn.	ŽB 280 mm, min. vlna ($\lambda_D = 0,031$ W/mK) 120 mm
střecha	ŽB 280 mm, EPS 220 mm
výplně otvorů - vrata	$U_w = 1,7$ W/m ² K
výplně otvorů - okna	$U_w = 1,4$ W/m ² K

Tepelné vazby mezi jednotlivými konstrukcemi byly uvažovány přírážkou $dU_{em} = 0,05$ W/m²K.

Celková tepelná ztráta objektu 11,98 kW

Výsledky výpočtu tepelných ztrát po jednotlivých místnostech jsou uvedeny v Příloze č. 1.

Příprava TV – není součástí této dokumentace, je řešena v části ZTI

Napojení ohříváčů VZT - není požadováno

Tepelná bilance přístavby:

Instalovaný výkon otopných těles (75 / 55 °C)	4,16 kW
Instalovaný výkon sálavých panelů (75 / 67 °C)	9,2 kW

5. Technické řešení

5.1 – Demontáže a přeložky

Na chodbách stávající budovy gymnázia budou v jednotlivých podlažích (v místech vstupů do nového výtahu) demontována stávající článková otopná tělesa vč. radiátorových armatur a přípojek otopné vody. Součástí demontáží bude odpojení přípojek otopných těles od stoupačky a zaslepení odboček (vč. jejich nátěru) ze stoupačky. Stoupačka je vedena ve stěně, pro možnost odpojení budou místa odboček ve stěně obnažena, po zaslepení odboček budou tato místa zpětně zazděna a zednický začištěna.

V místnosti školníka bude demontováno stávající deskové otopné těleso vč. radiátorových armatur. Otopné těleso bude zpětně použito. Současně bude demontován přívod otopné vody DN15 pro toto otopné těleso, odbočky budou zaslepeny a natřeny.

Stávající přívod otopné vody pro šatny tělocvičny DN40 vedený v prostoru budoucí přístavby v 1.PP bude demontován a přeložen do chodby stávající budovy gymnázia. Na stávající potrubí DN40 bude v prostoru výměňkové stanice napojeno nové potrubí DN40, které bude vyvedeno prostupem stěnou do prostoru chodby. Zde bude přeložené potrubí zavěšeno pomocí závěsů z typového montážního systému ve výšce cca + 2,25 m nad podlahou (pod stávajícími rozvody ÚT vedenými v chodbě) a zavedeno k místnosti školníka. Zde bude proveden prostup stěnou (luxfery) do místnosti školníka a přeložené potrubí DN40 bude napojeno na stávající potrubí DN40. Přeložené potrubí bude provedeno z ocelových bezešvých závitových trubek jak.m. 11353, potrubí bude opatřeno základním nátěrem a tepelně izolováno potrubní tepelnou izolací z minerální vlny tl. 30 mm s povrchovou úpravou Al folií.

Výše uvedené demontáže a přeložky vytápěcích zařízení je nutno provést v předstihu před započítáním vlastních stavebních prací na přístavbě soc. zařízení a výtahu, aby tato zařízení nepřekážela výstavbě.

5.2 – Topná větev pro přístavbu, napojení na stávající rozdělovač

Otopný systém přístavby sociálního zařízení bude napojen novou ekvitermně regulovanou větví topné vody 75 / (65) °C ze stávajícího rozdělovače a sběrače topné vody, který je umístěn v prostoru stávající výměňkové stanice v 1.PP stávající budovy gymnázia.

Z rozdělovače a sběrače budou vysazena nová hrdla DN32, na která bude napojena nová topná větev DN32 pro přístavbu osazená trojcestným směšovacím ventilem DN20, $kv = 6,3 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$ vč. servopohonu (ventil vč. servopohonu je dobavkou MaR), oběhovým čerpadlem s elektronicky regulovanými otáčkami (návrhový pracovní bod čerpadla: $M = 1,35 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$, $H = 3 \text{ m}$) a potřebnými armaturami. Oběhové čerpadlo bude nastaveno na režim proporcionální regulace dopravního tlaku. Detailní vystrojení topné větve viz výkresová část dokumentace.

Poznámka:

Uvedený pracovní bod je nutno upřesnit v dodavatelské (výrobně technická a montážní) dokumentaci v závislosti na skutečně použitých prvcích otopného systému.

Potrubí topné větve bude provedeno z ocelových bezešvých závitových trubek jak.m. 11353, potrubí vč. místa vysazení odboček bude opatřeno základním nátěrem a tepelně izolováno potrubní tepelnou izolací z PE tl. 30 mm. Pro možnost vysazení odboček bude rozdělovač a sběrač v místě vysazení odizolován, po provedení prací zpětně doizolován deskovou tepelnou izolací z minerální vlny min. tl. 100 mm (tl. izolace provést dle tl. stávající izolace) s povrchovou úpravou Al folií.

Nově provedená ekvitermní větev pro přístavbu 75 / (65) °C bude napojena a regulována ze stávajícího systému MaR výměňkové stanice. Regulace zajistí ekvitermní regulaci výstupní teploty topné do otopného systému přístavby vč. možností nastavení teplotních útlumů vytápění.

Podrobněji viz samostatná část dokumentace D1.3.3 Měření a regulace.

5.3 - Otopný systém přístavby

Otopný systém přístavby bude napojen z nově provedené ekvitermně regulované větve pro přístavbu 75 / (65)°C – viz odst. 5.2.

Za výstupními armaturami z topné větve bude osazen přechod ocel / Cu a napojen potrubní rozvod z měděného potrubí, který bude vyveden přes prostor schodiště do chodby v přístavbě a následně požárně utěsněným prostupem do prostoru skladu zahradní techniky. Zde bude z rozvodu napojen ležatý potrubní rozvod pro 1.PP a centrální stoupačka vedená instalační šachtou, z níž budou postupně napojeny ležaté potrubní rozvody pro 1.NP až 3.NP. Paty ležatých rozvodů budou osazeny uzavíracími armaturami a odvodušněním. Prostupy stěnou šachty budou po montáži potrubí utěsněny trvale pružným tmelem tak, aby byl umožněn stranový (radiální) pohyb potrubí min. 15 mm na každou stranu.

Otopný systém 1.PP - ležatý rozvod bude dvoutrubkový protiproudý a bude veden pod stropem 1.PP. Z ležatého rozvodu budou provedeny jednotlivé svody k podlaze, z nichž budou napojena jednotlivá otopná tělesa v 1.PP. Svody budou vedeny v příčkách pod omítkou, pouze svod podél ŽB stěny výtahu bude veden po povrchu.

Jako otopné plochy budou v 1.PP osazena desková otopná tělesa v provedení VK se spodním připojením a integrovanou ventilovou vložkou, v potenciálně vlhkých prostorách budou použita otopná tělesa s antikorozií úpravou zinkováním (vyznačeno ve výkresové části dokumentace). Návrhový teplotní spád otopných těles je 75 / 55 °C. Tělesa budou připojena ze stěny radiátorovým rohovým šroubením pro tělesa VK a budou osazena termostatickou hlavicí s nastavitelným teplotním rozsahem 5 - 26 °C.

Otopný systém 1.NP až 3.NP - ležaté rozvody budou dvoutrubkové sou proudé (Tichelmann) a budou vedeny pod stropem příslušného podlaží nad podhledem z tahokovu (velikost ok 42 / 18 mm, tloušťka přepážky mezi oky 1,5 mm).

Jako otopné plochy budou v jednotlivých vytápěných prostorách osazeny teplovodní sálavé panely (půdorysný rozměr cca 1,2 x 0,6 m) s tepelným výkonem $Q = 385 \text{ W}$ při topné vodě 75 / 67 °C a prostorové teplotě 18 °C. Panely budou zavěšeny nad podhledem z tahokovu (s.h. sálavého panelu + 3,2 m) do ŽB stropu pomocí závěsného systému dodávaného jako příslušenství sálavých panelů. Dle požadavku architekta bude barva sálavých panelů černá RAL 9005.

V prostorách WC učitelů budou z prostorových důvodů osazena desková otopná tělesa v provedení VK se spodním připojením a integrovanou ventilovou vložkou s antikorozií úpravou zinkováním. Návrhový teplotní spád otopných těles je 75 / 55 °C.

Sálavé panely budou připojeny přípojkami topné vody vysazenými z ležatého rozvodu, každá přípojka bude na přívodu osazena přímým radiátorovým ventilem DN15 s možností hydraulického nastavení a osazení termostatické hlavice, na zpátečce přímým radiátorovým regulačním šroubením DN15. Dopojení panelů k potrubnímu rozvodu bude provedeno ohebnými flexihadicemi dodávanými jako příslušenství sálavých panelů. Pro regulaci teploty v příslušném prostoru bude radiátorový ventil příslušného sálavého panelu osazen termostatickou hlavicí s nastavitelným teplotním rozsahem 5 - 26 °C a s odděleným čidlem, které bude umístěno ve výšce cca 1,6 m nad podlahou. Způsob osazení odděleného čidla a vedení propojovací kapiláry viz výkresová část dokumentace.

Otopná tělesa budou připojena ze stěny radiátorovým rohovým šroubením pro tělesa VK a budou osazena termostatickou hlavicí s nastavitelným teplotním rozsahem 5 - 26 °C.

Potrubní rozvody budou provedeny z měděných trubek, potrubí bude zavěšeno pomocí závěsů a objímek ke stropu a stěně instalační šachty, budou použity objímky a uložení umožňující osový pohyb potrubí. Vzdálenost mezi jednotlivým uložení potrubí bude v závislosti na dimenzi potrubí max. 1 ÷ 2,5 m. Veškeré potrubí mimo podhledy bude tepelně izolováno tepelnou izolací z PE, rozvody vedené v podhledech budou izolovány tepelnou izolací ze syntetického kaučuku s černou barvou povrchu izolace. Touto izolací budou izolovány i radiátorové ventily a šroubení osazené v podhledu. Tl. tepelných izolací do rozměru potrubí 22x1 bude 20 mm, tl. izolace potrubí nad 22x1 bude 30 mm.

Kompenzace dilatací ležatých potrubí bude lomy potrubní trasy. Centrální stoupačka vedená v instalační šachtě bude osazena pevnými body (PB), pro kompenzaci dilatací bude do stoupačky osazena nerezová vlnovcová flexihadice – viz výkresová část dokumentace. Pro přístup ke spojům flexihadice bude ze strany stavby proveden ve stěně instalační šachty revizní otvor 300/300.

Veškeré prvky vytápěcího zařízení umístěné nad podhledy budou dle požadavku architekta začerněny.

6. Montážní podmínky, uvedení do provozu

Montáž jednotlivých komponent vytápěcího zařízení se provede podle montážních podmínek jejich výrobců. Při montáži je nutná vzájemná koordinace s ostatními profesemi a v případě nejasnosti projednat s investorem a projektantem. Pro montáž se může použít pouze atestovaný materiál a výrobky.

Potrubí a armatury musí být uloženy s maximální přesností v délkách, dimenzích a spádech odpovídajících projektu. Při přerušení prací je nutno konce trubek znepřístupnit proti vniknutí cizích předmětů.

Cu potrubí bude spojováno kapilárním pájením na měkko nebo lisováním, ocelové potrubí svařováním.

Vytápěcí zařízení musí být po ukončení montáže vyzkoušeno. Před vyzkoušením bude zařízení vyčištěno a propláchnuto, postup dle ČSN 06 0310. Vyčištění a propláchnutí je součástí montáže a o jeho provedení bude proveden zápis.

Způsobilost vytápěcího zařízení k provozu a kvalita jeho provedení bude ověřena dle ČSN 06 0310 zkouškami:

- a) zkouška těsnosti – zkušební přetlak 0,6 MPa
- b) zkouška provozní (skládá se ze zkoušky dilatační a topné)

Postup a provedení zkoušek bude odpovídat ČSN 06 0310. Pro napouštění a doplňování tepelné soustavy bude použita upravená voda dle ČSN 07 7401 nebo ČSN 38 3350.

Topná zkouška u zařízení do 100 kW trvá min. 24 hodin a je možno ji provádět i mimo průběh otopného období. Součástí topné zkoušky je doregulování otopné soustavy a zaškolení obsluhy. Zkouška těsnosti a dilatační zkouška se provádí za účasti zástupce investora, topná zkouška za účasti všech účastníků výstavby. O průběhu a výsledku zkoušek budou vystaveny protokoly a provedeny záznamy do stavebního deníku.

Přetlak na plynové straně expanzních nádob bude nastaven na hodnoty uvedené v technické zprávě, a tlakoměrech budou vyznačeny max. a min. dovolené přetlaky.

Před předáním zařízení odběrateli do provozu musí být instalované zabezpečovací zařízení odzkoušeno za příslušných provozních podmínek a za účelem zda jsou splněny požadavky normy ČSN 06 0830. O zkoušce musí být vyhotoven zápis.

Regulační armatury budou nastaveny na základě provedeného výpočtu hydraulického vyvážení soustavy – bude provedeno ve výrobně montážní dokumentaci zpracované dodavatelem zařízení, která zohlední konkrétní použité prvky otopného systému přístavby.

Před uvedením vytápěcího zařízení do provozu bude celý systém řádně odvzdušněn.

Poznámka:

Zaregulování otopné soustavy provede zaškolená dodavatelská firma dle podkladů výrobce armatur, popřípadě jej provede přímo výrobce.

Na základě provedených měření při zaregulování otopné soustavy bude vypracován protokol, který bude obsahovat popis provedeného zaregulování, hodnoty, při kterých bylo zaregulování prováděno (venkovní teplota, vnitřní teplota, hodnota nastavení regulované armatury, tlak v rozvodu, průtočná množství, atd.), a v závěru bude provedeno porovnání s hodnotami uvedenými ve výrobně-montážní dokumentaci. Povolená odchylka od parametrů daných projektem je $\pm 15 \%$.

Tento protokol bude součástí předávací dokumentace, která bude předložena investorovi při předání díla.

7. Požadavky na související profese

7.1 – Stavba

- 1) provedení revizního otvoru ve stěně šachty

7.2 - Elektro

- 1) opatření rozvodů ÚT ochrannou pospojováním proti nebezpečnému dotykovému napětí, připojení potrubí na zemnicí soustavu objektu

8. Hluk a chvění

Hladina hluku od vytápěcího zařízení řešeného touto dokumentací nepřekročí ve venkovním prostředí hodnoty stanovené nařízením vlády č. 272/ 2011 Sb.

9. Protipožární opatření

Dle platné požární zprávy je přístavba objektu rozdělena na jednotlivé požární úseky. Prostupy rozvodů požárně dělícími konstrukcemi budou odborně protipožárně utěsněny certifikovaným způsobem, odborná firma doloží průkazně řádné provedení těchto utěsnění (doklad o montáži).

U tepelných zařízení je nutné dodržovat bezpečné vzdálenosti, které určí výrobce zařízení, nebo minimálně podle ČSN 06 1008 (a v bezpečnostních vzdálenostech neumísťovat žárné hořlavé látky). Je nutné respektovat vyhl. 23/ 2008 Sb.

10. Bezpečnostní část

Výstavba, uvedení do provozu a provoz nových zdrojů tepla a vytápěcích zařízení bude v souladu s ČSN 06 0310, ČSN 06 0830, vyhláškou č. 48/ 1982 Sb., č. 91/ 1993 Sb. a místním provozním řádem.

Při zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví se vychází ze Zákona č. 262/ 2006 Sb. - Zákoníku práce a ze Zákona č. 309/ 2006 Sb. kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), který doplňuje Nařízení vlády č. 591/ 2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, přičemž po vydání zvláštních prováděcích právních předpisů se postupuje též podle Nařízení vlády č. 362/ 2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost práce a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky a podle Nařízení vlády č. 101/ 2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

Při montáži veškerého zařízení a při jeho provozu je nutné dodržovat všechny předpisy o bezpečnosti práce, zejména:

- Nařízení vlády č. 591/ 2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/ 1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení včetně všech změn a doplňků
- ČSN 33 1310 ed. 2, ČSN EN 50110 - 1 ed. 2

Všechny rotující části strojů musí být zakryty a při provozu nesmí být odnímány.

Tato dokumentace je zpracována v podrobnosti projektu pro stavební povolení a není tudíž dodavatelskou dokumentací ve smyslu Nařízení vlády č. 591/ 2006 Sb.

11. Závěr

Před uvedením do provozu provést veškeré zkoušky dle příslušných norem a údajů na výkrese a v technické zprávě.

Nové zařízení vytápění je vyprojektováno a bude provedeno dle ČSN 06 0310 - Tepelné soustavy v budovách, projektování a montáž.

Projekt byl zpracován podle současně platných norem.

Přílohy:

Příloha č. 1 - Výpočet tepelných ztrát

Veškeré uvedené názvy a typy zařízení a výrobků slouží jako referenční příklad a dodavatel je může nahradit s tím, že je vždy nutno dodržet technické parametry zařízení či výrobku. Použití každého konkrétního zařízení či výrobku musí být v dodavatelské dokumentaci (výrobně technické a montážní) zohledněno a při tvorbě této dokumentace zkonfrontováno se všemi souvisejícími částmi stavby (profesemi).

Pro dodávku a montáž zařízení musí být zpracována výrobně technická a montážní dokumentace v souladu s tímto projektem v podrobnostech potřebných pro realizaci kompletního a funkčního díla.

Pokud v průběhu zpracování výrobně technické a montážní dokumentace budou v projektu zjištěny skutečnosti, které neumožňují zpracování výrobně technické dokumentace v souladu s projektem, nesmí být montáž zařízení zahájena a musí být informován projektant.

Veškeré práce (včetně záruky a použitých materiálů) se řídí platnými normami ČSN a normami BOZ.

Před započítáním dodávky stavby je bezpodmínečně nutné, aby se dodavatel stavby obeznámil se stavem staveniště, stávajícím stavem objektu a kompletní projektovou dokumentací, technické zprávy z toho nevyjímaje. Pokud bude mít dodavatel nějaké nejasnosti, budou tyto konzultovány s projektantem před podpisem smlouvy na dodávku stavby. Po podpisu smlouvy přebírá dodavatel záruku nad jemu nevyjasněnými nebo neznámými detaily projektu včetně objemu prací.

Při zjištění nepředvídatelných skutečností na stavbě budou práce ihned přerušeny a bude informován projektant. Ten stanoví další postup prací.

Projektant prohlašuje, že při projektování této dokumentace byla veškerá jím prováděná činnost v souladu s podmínkami stanovenými současnými právními předpisy a odpovídá plně za kvalitu provedené činnosti.

Ing. Petr Šimáček



Ing. Josef Kubr

Příloha č. 1

Výpočet budovy - varianta 1

Stavba:	Přístavba GLP		
Místo:	Plzeň	Zadavatel:	GLP
Zpracovatel:	AIRTECH GROUP s.r.o.		
Zakázka:	přístavba GLP	Archiv:	16100401
Projektant:	Ing. Šimáček	Datum:	9.1.2017
E-mail:	airtech@airtech.cz	Telefon:	377 430 409 - 411

Tento dokument obsahuje jen vybrané úseky

$t_e = -12\text{ °C}$ $t_{ib} = 17,0\text{ °C}$ $n_{50} = 4,0$ systém rozměrů: E - vnější

podl.	č.m.	účel	úsek	t_i °C	V_{me} m ³	A_{pe} m ²	V_{mi} m ³	A_{pi} m ²	Φ_{Vm} W	Φ_{Tm} W	Φ_{HLm} W	Q_{cm} W	q_{cm} W.m ⁻²
1PP													
-1	0101	Chodba	1	18	94,5	28,3	76,3	25,6	187	744	930	930	36,3
-1	0102	Úklid	1	15	8,2	2,5	6,0	2,0	6	14	20	20	9,8
-1	0103	Předsíň učitelé	1	18	8,6	2,6	6,2	2,1	6	18	24	24	11,6
-1	0105	WC Invalid.	1	18	16,0	4,8	12,1	4,0	12	34	46	46	11,3
-1	0106	Předsíň studenti	1	18	8,6	2,6	6,2	2,1	6	62	68	68	32,7
-1	0107	WC studenti	1	18	8,2	2,5	5,7	1,9	6	59	65	65	34,3
-1	0108	Sklad zahradního nář.	1	10	97,9	29,3	63,7	21,4	238	616	854	854	40,0
-1	0109	Výtah	1	10	19,5	5,8	14,8	5,0	55	22	77	77	15,6
-1	03	WC Učitelé	1	18	8,2	2,5	5,7	1,9	6	33	39	39	20,5
Σ úsek 1 1PP					269,7	80,7	196,6	66,0	522	1 602	2 124	2 124	
1NP													
1	101	Chodba	2	18	60,7	14,1	50,6	13,1	83	102	184	184	14,1
1	102	Úklid	2	15	12,0	2,8	7,7	2,0	7	42	49	49	24,6
1	103	WC Invalid.	2	18	24,1	5,6	15,4	4,0	16	140	156	156	39,4
1	104	Předsíň M-učitelé	2	18	11,3	2,6	8,1	2,1	8	0	8	8	4,0
1	105	WC M-učitelé	2	18	14,4	3,4	7,4	1,9	12	136	148	148	77,8
1	106	Předsíň Ž-učitelé	2	18	11,3	2,6	8,1	2,1	8	34	42	42	20,3
1	107	WC Ž-učitelé	2	18	14,4	3,4	7,4	1,9	12	179	191	191	100,8
1	108	Předsíň hoši	2	18	44,6	10,4	32,4	8,3	53	163	216	216	25,9
1	109	WC hoši	2	18	79,5	18,5	52,1	13,4	127	549	676	676	50,4
1	110	Předsíň dívky+WC+hyg	2	18	129,9	30,2	93,9	24,2	230	794	1 024	1 024	42,3
1	113	Výtah	2	10	29,4	6,8	14,7	3,8	55	97	152	152	40,2
Σ úsek 2 1NP					431,6	100,4	297,6	76,7	611	2 236	2 847	2 847	
2NP													
2	201	Chodba	3	18	60,7	14,1	50,6	13,1	83	102	184	184	14,1
2	202	Úklid	3	15	12,0	2,8	7,7	2,0	7	42	49	49	24,6
2	203	WC Invalid.	3	18	24,1	5,6	15,4	4,0	16	140	156	156	39,4
2	204	Předsíň M-učitelé	3	18	11,3	2,6	8,1	2,1	8	0	8	8	4,0
2	205	WC M-učitelé	3	18	14,4	3,4	7,4	1,9	12	136	148	148	77,8
2	206	Předsíň Ž-učitelé	3	18	11,3	2,6	8,1	2,1	8	34	42	42	20,3
2	207	WC Ž-učitelé	3	18	14,4	3,4	7,4	1,9	12	179	191	191	100,8
2	208	Předsíň hoši	3	18	44,6	10,4	32,4	8,3	53	159	212	212	25,4
2	209	WC hoši	3	18	79,5	18,5	52,1	13,4	127	510	638	638	47,5
2	210	Předsíň dívky+WC+hyg	3	18	129,9	30,2	93,9	24,2	230	604	834	834	34,5
2	213	Výtah	3	10	29,4	6,8	14,7	3,8	55	97	152	152	40,2
Σ úsek 3 2NP					431,6	100,4	297,6	76,7	611	2 003	2 614	2 614	
3NP													
3	301	Chodba	4	18	65,6	14,1	50,9	13,1	83	224	307	307	23,5
3	302	Úklid	4	15	13,0	2,8	7,7	2,0	7	65	73	73	36,7
3	303	WC Invalid.	4	18	26,0	5,6	15,4	4,0	16	197	213	213	53,7
3	304	Předsíň M-učitelé	4	18	12,2	2,6	8,2	2,1	8	21	30	30	14,1
3	305	WC M-učitelé	4	18	15,6	3,4	7,4	1,9	12	171	183	183	96,2
3	306	Předsíň Ž-učitelé	4	18	12,2	2,6	8,2	2,1	8	58	66	66	31,8

podl.	č.m.	účel	úsek	t_i °C	V_{me} m ³	A_{pe} m ²	V_{mi} m ³	A_{pi} m ²	Φ_{Vm} W	Φ_{Tm} W	Φ_{HLm} W	Q_{cm} W	q_{cm} W.m ⁻²
3	307	WC Ž-učitelé	4	18	15,6	3,4	7,4	1,9	12	218	230	230	121,1
3	308	Předsíň hoši	4	18	48,2	10,4	32,5	8,3	53	252	306	306	36,6
3	309	WC hoši	4	18	85,9	18,5	52,3	13,4	128	695	823	823	61,3
3	310	Předsíň dívky+WC+hyg	4	18	140,3	30,2	94,4	24,2	231	888	1 119	1 119	46,2
3	313	Výtah	4	10	31,8	6,8	14,7	3,8	55	105	160	160	42,3
Σ úsek 4 3NP					466,5	100,4	299,2	76,7	614	2 894	3 508	3 508	
Σ úseků					1 599,4	381,9	1 091,1	296,1	2 358	8 735	11 093		

Legenda

Φ_{Vm} - návrhová tepelná ztráta místnosti větráním

Φ_{HLm} - celkový návrhový tepelný výkon místnosti

$Q_{cm} = \Phi_{HLm} + Q_z$

Φ_{Tm} = návrhová tepelná ztráta místnosti prostupem tepla