

Revel s.r.o.

Dubno 127,

261 01 Příbram

Telefon, fax : 318541900

Hlav.projektant : ASPIRA ateliér, nám.Dr.Theurera 203, Příbram

Akce : **PŘÍSTAVBA A STAVEBNÍ ÚPRAVY
ZŠ BOHUTÍN**
SO01:PŘÍSTAVBA OBJEKTU ZŠ
SO02:STAV.ÚPRAVY STÁV.OBJEKTU ZŠ
VČ.ZPEV.PLOCH,OPLOCENÍ, IS A ZELENĚ
K.Ú.BOHUTÍN, P.Č.36/1, 504 A 808/5

Obsah : **D 1.2. Vytápění**

Investor : Obec Bohutín, Vysoká Pec 140, 262 41 Bohutín – Vysoká Pec

Zakázka č. : P – 131 / 24

TECHNICKÁ ZPRÁVA



Datum : 11/2024

**Vypracoval : Ing.S.Kantor
Zodp.projektant : Ing.Z.Jícha**

Vytápění

1. Úvodem

Předkládaná dokumentace pro stavební povolení(záměr stavby) řeší návrh nového systému ústředního vytápění vč.zdroje pro přístavbu a napojení na stávající systém ÚT pro prostor půdní vestavby v objektu základní školy v Bohutíně na akci „Základní škola Bohutín - Přístavba objektu školy, k.ú.Bohutín.....“, investor obec Bohutín. Jedná se o objekt se dvěma až třemi nadzemními podlažními a jedním podzemním podlažím, objekt má plochou střechu v přístavbě a šikmou střechu v stávající části. Jako podklady pro návrh řešení byly použity výkresy stavebního a architektonického řešení (půdorysy, řez, pohledy..) od architektonického ateliéru ASPIRA Příbram – Ing.arch.Dolejš, Ing.Kabátník, M.Rousek, dostupné informace a závěry z konzultace s gener.projektantem a investorem, dále přání požadavky investora či HIPa, technické normy, známé požadavky ostatních profesí v době zhotovení, přání a požadavky investora či GP a konzultace. V objektu budou v 1.NP-2.NP třídy a učebny školy včetně kabinetu, denní místnosti, komunikačních ploch, technického a hygienického zázemí. V podkroví se nachází školní klub a komunikační prostory. V 1.PP se nachází pak nevytápěné sklady či podružné prostory.

Nový systém ÚV pro objekt je navržen teplovodní tělesový pro vestavbu ve stávající budově v teplotním modulu 55/45°C s nuceným oběhem a dvoutrubkovým horizontálním rozvodem z potrubí plastového, měděného a ocelového bezešvého uloženého v podlahách, povrchově nebo instalačních šachtách pro tělesové vytápění, v technických prostorech bude potrubí provedeno s vedením povrchovým. V přístavbě základní školy bude instalováno podlah.teplovodní vytápění v teplotním spádu max.40/xx°C. Topný systém přístavby bude zásobován teplem pomocí tepelného čerpadla vzduch-voda monobokové ve venkovním provedení s technologií umístěnou v technickém prostoru v 2.NP v tech.zázemí objektu a s jednotkou tepelného čerpadla osazenou na střeše v úrovni 3.NP u schodiště na podstavci. Zdroj pro zásobení vestavby ve stávající části je uvažován stávající – kotel na lehký topný olej. Ohřev TV přístavby je vzhledem ke spotřebě uvažován pomocí malých elektrických zásobníků TV – osazení, napojení a zajištění strany ZTI a připojení na ostat.rozvody viz profese ZTI a elektro.

Pro zhotovení dokumentace bylo jako podkladu použito požadavků hygienických vyhlášek a nařízení, dále směrných norem a doporučení, zejména NV 361/2007Sb.-303/2022Sb., vyhl.6/2003Sb.-304/2022Sb. – o požadavcích na mikroklima některých staveb, vyhláška 148/2006Sb., ve změně 272/2011Sb. a 217/2016Sb. – o ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací..., vyhláška o požární prevenci 246/2001Sb., vyhl.291/2001 a 148/2007 Sb – o úsporách energií, vyhl. 193/2007Sb. a dále technické normy – ČSN EN 12 831 – Tepelný výkon, ČSN EN 1264 – Podlahové vytápění, ČSN 06 0310:Z1,Z2 – Ústřední vytápění – projektování, 06 03 20 – příprava TV....., 06 0830 – Zabezpečení soustavy..., 73 0540-2:2011 – Tepelná ochrana budov, 73 0802:2020 – Požár.ochrana staveb, 73 0810:2016, 73 0804 a další navazující normy.

2. Tepelná rozvaha

Výpočet tepelného výkonu byl proveden pro objekt podle ČSN EN 12 831 s použitím ČSN 73 0540 až 49 včetně změny 12/2002, 4/2005, 4/2007,11/2011 pro teplotní oblast Příbram programem výpočtu TV na PC dle obvodových konstrukcí uvažovaných stavební částí a okny s celkovým prostupem tepla s hodnotami maximálními dle výše uvedené normy. Tepelné odpory byly převzaty podle skladeb stavební části a okna byla uvažována se součinitelem prostupu $U_o = \max.0,85-0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ (vč.rámu), střešní okna pak s $U_o = \max.1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ (vč.rámu). Výpočet TV je součástí této dokumentace. Výkon osazených těles a topných ploch bude uvažován s 5-10% přírážkou pro rychlý náběh po nočním útlumu a taktéž pro vykrytí ztráty při nevyužívání některého provozního celku. Výkon zdroje – kaskády tepelných čerpadel vzduch voda - je navržen vzhledem k pokrytí tepelného příkonu osazených otopných těles, topných ploch v hodnotě normat.1*16.0kW, minim.1*11.5kW(TČ)+9 kW(bival.).

Výpočtové hodnoty pro objekt :

výpočtová venkovní teplota	-15°C
průměrná venkovní teplota za otopnou sezonu	+3,0°C
počet dní v otop.sezoně	239
průměrná vnitřní teplota	+19-20°C–škol.prostory,+15-18°C–tech.prost.,komunikace

Tepelný výkon objektu pro vytápění a větrání

Vytápění – část přístavba :

$Q_z = 13,3 \text{ kW}$ (z toho 7,7kW pouze prostup) – z toho třídy, učebny – 8.7kW, komun., hyg.zázemí – 4.6kW

Vytápění – část vestavba :

$Q_z = 4,0 \text{ kW}$ (z toho 2,9kW pouze prostup)

Vzduchotechnika – elektr.energie/TČ :

$Q_v = 3 \text{ kW}$ (max.4kW/10kW)

Potřeba tepla/energie na vytápění a větrání – teoretická, roční:

Vytápění - přístavba:

$E_z = 58\,500 \text{ MJ/rok}$ – elektr.energie-tepel.čerpadlo COP – prům.2.9 vč.bival.

Vytápění - vestavba:

$E_z = 22\,100 \text{ MJ/rok}$ – topný olej NETO

Vzduchotechnika:

$E_z = 8\,700 \text{ MJ/rok}$ – elektr.energie-tepel.čerpadlo COP – prům.3.5 vč.bival.

Spotřeba paliva – elektr.energie-tepel.čerpadlo COP prům 2.9-3.5 /topný olej - na vytápění a větrání- teoretická, roční, s uvažováním útlumu v topném období:

Vytápění - přístavba:

$B_r = 6\,050 \text{ kWh/rok}$ - elektrická energie tepelné čerpadlo – COP prům.2.9 vč.bivalence

Vytápění - vestavba:

$B_r = 650 \text{ kg/rok}$ - topný olej NETO

Vzduchotechnika:

$B_r = 1\,350 \text{ kWh/rok}$ - elektrická energie tepelné čerpadlo – COP prům.3.5 vč.bivalence

3. Popis stávajícího stavu

Přístavba ZŠ je realizovaná bez napojení na stávající zdroj tepla. Po stávajícím objektu ZŠ je provedena topná teplovodní soustava ÚT s otopnými tělesy s ventily a hlavicemi, rozvod je členěn do topných zón. Rozvod potrubí je řešen pomocí potrubí ocelového bezešvého s tvarovkami a měděného polotvrdého s tvarovkami. Část rozvodů je tepelně izolována návlekovou izolací - převážně pouze páteřní vedení v 1.NP. Jako zdroj tepla objektu je osazen stacionární automatický kotel na extralehký topný olej s automatikou. Zdroj je kompletován automatikou a nuceným oběhem. Rozvod je zajištěn dle ČSN 06 0830 pojistným ventilem na zdroji a expanzním zařízením. Kotel je odkouřen kouřovodem a komínovým tělesem pro přetlakový provoz nad střešní rovinu. Pro oběh média slouží na sekund.okruzích oběhová čerpadla a pro topné rozvody též trojcestné směšovací ventily.

Vzhledem k vyhovujícímu stavu stávající topné soustavy a vyhovující instalaci zdroje tepla bude systém na základě požadavku investora zachován, pouze v dotčených uzlech na rozhraní přístavby budou topné plochy přemístěny dle interiéru nebo nahrazeny ekvivalentními topnými plochami vyhovujícími novému dispozičnímu řešení provozu. Pro zásobení půdní vestavby bude provedeno prodloužení rozdělovače, sběrače včetně armaturního vybavení pro 1 okruh.

4. Otopné plochy

Koncepce řešení systému ústředního vytápění objektu je navržena teplovodní kombinovaná v tepelném modulu max.55-60/45°C pro topný okruh s otopnými tělesy prostor v 3.NP pro půdní vestavbu. Pro přístavbu ZŠ bude instalováno nízkoteplotní podlahové vytápění s teplotou vstup.vody max.40°C.

VESTAVBA

Jako otopných těles systému 55-60/45°C pro řešené prostory objektu bude použito ocelových deskových těles např. Klasik, Korado. Tělesa budou kompletována radiátorovým termostatickým ventilem, termostatickou hlavici pro veřejné prostory, radiátorovým zpátečkovým šroubením s vypouštěním, odvzdušňovacími ventily a povrch.úpravou s odstínem základním RAL (v místnosti s prostor.termostatem nebo čidlem bude pouze ruční hlavice). V prostorech se zvýšenou vlhkostí (úklid...) budou desková tělesa opatřena povrch.úpravou pozinkováním. Radiátory budou kompletovány upevňovacím materiálem a připojením na potrubí. Radiátory budou osazeny na stěnách – podrobnější umístění viz výkresová dokumentace. Tělesa jsou uvažována s připojením ze zdi. Tělesa a otopné plochy jsou navržena s přírůzkou cca 5-10% na zátáp po případném útlumovém nočním programu nebo případném nevyužití některých prostor objektu. Umístění otopných ploch bude provedeno dle výkres.dokumentace.

PŘÍSTAVBA

Pro vytápění většiny prostorů přístavby ZŠ v 1.-3.NP je navrženo podlahové teplovodní vytápění z kompaktního systému z trubek ze síťovaného polyethylenu s kyslíkovou bariérou 18*2E, např.systém REVEL - PEX. Potřebné parametry podlahového topení - přesné rozteče uložení trubek, délky trubek, průtoky budou obsaženy ve výkres.dokumentaci dalšího stupně PD. Pro parametry podlahového vytápění a pro navrženou skladbu podlahy včetně finální vrstvy je vytápění místností předběžně rozděleno na topné smyčky směřované od kompaktních nízkoteplotních rozdělovačů např.RSRPm, které jsou zásobeny samostatným okruhem z centrálního rozdělovače z technické místnosti. Kompaktní rozdělovač bude kompletován s uzavěří, teploměrem, průtokoměry, regulačními ventily, odvzdušněním a vypouštěním. Dále budou na rozdělovače osazeny typizované termopohony s ovládáním na prostor.termostat v refer.místnosti daného prostoru (třídy, kabinety, denní místnost, družiny). Jednotlivé okruhy budou před ukončením zkušebního provozu vyregulovány podle hydr.poměřů a teplot média na vratných větvích regulačními ventily v kompaktním rozdělovači, prvotní zaregulování bude provedeno ventilem na vstupu do RS podlahovky. Rozdělovač bude osazen ve skříňce s komaxitovou povrch.úpravou (dle architekta) ve zdi (min.tloušťka zdi 175 mm) nebo na zdi. Rozměr skříňky je cca 600*140mm, délka závisí na počtu okruhů podlahového vytápění.

Trubky okruhů podlahového topení budou uloženy v lisované zámkové izolační desce z šedého polystyrenu např.REVEL. Zámky zajišťují přesné rozteče. Dilatace topné desky je zajištěna spec.pásky z pěnového polyethylenu tl.15 mm po předepsaných vzdálenostech – bude řešeno na stavbě v závislosti na použité technologii betonáže – dilatace uvažovány po obvodu jednotlivých místností/smyček, maximálně však v ploše max.30-40m². Po skončení betonáže se zároveň s povrchem betonu odřízne přečnívající část pásky. Pokud je nášlapná vrstva z keramických dlaždic, je nutné ponechat u okrajů zdi ponechat 5-10 mm spáru, která se vyplní pružným tmelem. V každém přechodu trubek mezi topnými deskami nebo ostatními konstrukcemi budou trubky chráněny ochr.hadicemi do vzdálenosti 250 mm na každou stranu. Pro lepší kvalitu mazaniny může být přidán do betonové záливkové směsi plastifikátor – libovolný výrobce. Pro individ.regulaci v místnostech budou použity na dotčených smyčkách termopohony s propojením na termostaty jednotlivých místností s krytím pro dané prostory – řeší MaR. Při montáži je nutné dodržovat technický postup výrobce zařízení otopných ploch a rozvodů. Pokud by se během realizace změnila nášlapná vrstva je nutno provést přehodnocení roztečí podlahového vytápění-uvažované krytiny – viz VD.

5. Rozvod potrubí

Rozvod je dělen na následující okruhy

VESTAVBA

1) vytápění – radiátory klub ZŠ 3.NP

– max.4.0kW (max.55/45°)

Na stávajícím zdroji je nutno prověřit rezervu výkonu pro nové nároky na ohřevy, v případě zásadnějšího nedostatku rezervy bude nutno navýšit výkon kotelný – bude řešeno se správcem tepelného hospodářství.

Rozvod potrubí systému ÚV objektu je pro případně přemísťované a nové topné plochy navržen dvoutrubkový protiproudý horizontální s nuceným oběhem provedený včetně napojení OT kompaktním systémem pro vedení rozvodů ÚT – uvažováno potrubí měděné polotvrdé s tvarovkami. Pro vedení do vestavby bude použito také potrubí měděné polotvrdé a dále vícevrstvé potrubí AL-PEX pro připojení topných ploch a vedení ve 3.NP. Rozvody budou opatřeny tepelnou izolací v souladu s požadavky vyhl.193/2007Sb.

Při vedení v technické místnosti a povrchovém vedení bude použito potrubí měděné kvalitní např.systém Supersan a pro dimenze nad DN32 ocelové bezešvé dle ČSN s tvarovkami a ochranným dvojitém nátěrem. Vedení je uvažováno pod stropem místností v 1.NP s tepel.izolací a dále stoupačkou do vestavby. V kotelně bude proveden

nový topný okruh pro 3.NP obsahující regulační směšovací ventil s pohonem, oběh.čerpadlo a armaturní vybavení. Návrh dimenzí bude proveden podle hmotnostního průtoku v dalším stupni PD a zaregulování hydraulického odporu a zatékání do OT bude nastaveno při montáži podle tlakových poměrů v soustavě. Řízení okruhu bude podle prostorového termostatu ve školním klubu ovládající směšování ventilu, pro regulaci bude osazen regulátor směšovaného okruhu.

Pro nový rozvod bude stávající rozdělovač nebo rozdělení topných okruhů rozšířen o 1 topný okruh směšovaný. Okruh bude vybaven armaturním vybavením pro bezchybný provoz.

PŘÍSTAVBA

1) vytápění – podlahové vytáp. 1.-3.NP

– max.13.5kW (max.40°)

2) rezerva

Ohřev TV – řešení elektricky

Rozvod potrubí systému ÚV objektu je pro topný okruh navržen dvoutrubkový protiproudý horizontální s nuceným oběhem provedený včetně napojení OT kompaktním systémem pro vedení rozvodů ÚT. Rozvod potrubí systému ÚV objektu je pro jednotlivé topné okruhy navržen dvoutrubkový protiproudý horizontální s nuceným oběhem z polyethylenových trubek PEX s kyslíkovou bariérou provedený včetně napojení OT kompaktním systémem např.REV-PEX pro vedení rozvodů v konstrukcích a systém podlah.vytápění. Při vedení v technické místnosti a povrchovém vedení v ostatních prostorách či páteřním vedení stoupačkovém či k RS podlahovky bude použito potrubí měděné polotvrdé kvalitní např.systém Supersan a pro dimenze nad DN32 ocelové bezešvé dle ČSN s tvarovkami a ochranným dvojitém nátěrem. Rozvody budou při vstupu do finálních konstrukcí zpřechodovány na plast.rozvod. Od páteřních rozvodů jsou směřovány přípojky rozvodu k jednotlivým rozdělovačům. Návrh dimenzí bude proveden podle hmotnostního průtoku a přesné zaregulování hydraulického odporu a zatékání do OT bude nastaveno při montáži podle tlakových poměrů v soustavě v dalším stupni PD.

Rozvod je členěn na jeden sekund.okruh a jeden rezervní vývod. Rozdělení topných okruhů bude provedeno na páteřním vedení v techn.místnosti v 1.NP. Na páteřním vedení bude proveden zkrat potrubí s přepouštěcím ventilem např.Hydrolux, Heimeier pro přepuštění výkonu při uzavření všech či většiny ventilů.

Topný okruh bude osazen na páteřním vedení v technické místnosti za akumulátorem od vzdušňovacími, uzavíracími, filtračními, regulačními, zpětnými a vypouštěcími armaturami a také oběhovým čerpadlem pro větev –s elektronickou regulací tlaku podle zátěže soustavy, pro okruh podlahového vytápění bude provedena prostorová příprava v rozvodu na směšování pomocí trojcestného směšovacího ventilu s pohonem s ovládáním dle venkovní teploty a bude osazeno hlídání teploty vstupní vody do podlah.vytápění pomocí teplot.čidla.

Povrchově vedené potrubí v technické místnosti a páteřní vedení jsou provedena z potrubí měděného kvalitního polotvrdé např.systém Supersan nebo ocelového bezešvého dle ČSN a fixace bude provedena pomocí konzol, závěsů, objímek atd. v předepsaných vzdálenostech, při přechodu do konstrukcí budou potrubí zpřechodována na plast.potrubí PEX. Potrubí ocelové bude provedeno s dvojitém nátěrem a bude zbaveno nečistot. Rozvody v ochlazovaných prostorech, páteřních vedeních, vedeních pod stropem a v podlahách 1.NP budou opatřeny náplekovou tepelnou izolací (pěn.polyetylen) nebo min.vata s AL fólií lib.výrobce o tloušťkách dle vyhl.193/2007Sb.. Umístění úchytných a fixačních prvků určí vedoucí montáže ÚT. Rozvod bude odvzdušněn OV na nejvyšších místech, na tělesech a vypouštění soustavy bude v nejnižších místech a na sklesáních – pevný rozvod bude k těmto místům vyspádován ve sklonu min.5 promile. Přesná místa osazení vypouštěcích a odvzdušňovacích armatur budou řešena při realizaci podle skutečně zhotovené trasy. Veškeré potrubí v technické místnosti, rozdělovač a sběrač budou izolovány tepelnou náplekovou izolací včetně armatur. Prostupy zdmi, mezi místnostmi a dilatačními celky musí být opatřeny chráničkou s přesahem 250mm na každou stranu.

Otopná soustava je navržena s automat.ovládáním zdroje a jednotlivých větví topných ploch a teplovodních otopných těles, které budou směšovány podle teploty venkovní ovládající servopohon směšovacího ventilu daného okruhu. Ovládání motorických pohonů smyček jednotlivých tříd, družin či kabinetů bude v závislosti na prostor.termostatu s týdenním programem ovládající dané smyčky podlah.vytápění na rozdělovačích podlah.vytápění – umístění prost.přístrojů bude upřesněno investorem při montáži. Termostaty budou s LCD displayem s možností nastavení několika režimů v denním a týdenním programu – bude provedeno vyvzorkování. Pro dopravu média jsou navržena teplovodní oběhová čerpadla např.Alpha+2 nebo např.Magna 3 s elektronickou regul.otáček v závislosti na aktuál.tlaku se snímacím modulem či typové čerpadlo od výrobce TČ. Jednotlivé větve s rozdílnými tlak.poměry budou navzájem vůči sobě zaregulovány pomocí regulačních ventilů např.TA STAD či TA-Compact dP s měřením a vypouštěním-uvažováno na jednotlivých rozdělovačích PV. Otopná soustava je zajištěna ve smyslu ČSN 06 0830 pojistnou skupinou zdroje (s poj.ventilem s otevíracím tlakem 3 bary) na TČ a u

akunádoby a systém pak expanzní nádobou tlakovou např. Reflex-N s možností automatického dopouštění do soustavy pomocí zařízení např. Fillset a Fillcontrol a se základ.úpravou doplň.vody s oddělením systémů ÚT a ZTI pomocí dopouštěcího setu např. Fillsoft(uzávěry, vypouštění, filtr, zpět.klapka, oddělovač,...). Na doplňování do soustavy bude proveden nátrubek s trychtýrkem pro doplňování inhibitoru koroze do soustavy. Zaregulování průtoku a vyvážení bude provedeno pomocí vyvažovacího přístroje montáž.organizací.

Na přívodu dopouštění bude osazen podružný vodoměr pro rozúčtování spotřeby dopouštěcí vody. Na doplňování do soustavy bude dále proveden nátrubek s trychtýrkem pro dávkování chemikálií do soustavy ÚT.

V technické místnosti UT budou mezi zdrojem a akunádobou osazeno oběhové čerpadlo zdrojového okruhu – nabíjecí sada akumulátoru UT. Nabíjení primárního okruhu topné vody bude na teplotu v akumulační nádobě nebo podle čidla zpátečky do tepelného čerpadla ovládající chod nabíjecího oběh.čerpadla a jednotky TČ vzduch voda – bude řešit typový MaR. Osazení bivalentního zdroje(elektropatron) je uvažováno do akumulátoru topné vody a řízení připínání bivalentního zdroje bude předmětem řešení automatické regulace technologie ÚT.

Na vstupu do zdroje budou osazeny uzavěry, teploměry, magnet.filtry, vypouštění, dopouštění, na výstupu pak pojist.ventily, uzavěry, měřiče teploty a tlaku, oběh.čerpadla pro okruhy UT, zpět.klapka a další armaturní vybavení.

Připojení tepelného čerpadla na rozvod bude pomocí pružných flexibilních vedení pro tlakové rozvody UT. Rozvod primárních okruhů bude v maximální možné míře veden v temperovaných prostorech s minimalizací vedení ve venkovním či nevytápěném prostoru. Venkovní vedení budou opatřena zesílenou tepelnou izolací a oplechováním rozvodu a budou případně naplněna nemrznoucí směsí nebo výhřevem elektr.odpor.kabelem.

Propojení tepelných zdrojů(tepelných čerpadel) a technologie UT v objektu bude řešeno pomocí vedení větší části rozvodu v objektu pomocí izolovaného potrubního systému – detailní prvky budou vybrány po finálním vytyčení finální trasy dodavatelem. Ve venkovním prostoru při delších trasách bude použito potrubí se zvýšenou tepel.izolací s oplechováním a příp.výhřevem elektr.odpor.kabelem. Systém bude plněn nemrznoucí směsí pro eliminaci ztuhnutí média při výpadku elektr.energie v zimě. Na rozvodu budou provedeny kompenzační prvky rozvodu pro možnost dilatace potrubí. Při prostupu potrubí z venkovního prostředí do objektu budou osazeny těsnící průchodky s těsněním proti průniku vlhkosti a příp.chladu a následně budou provedena v exteriéru na potrubí zesílená tepelná izolace rozvodu s oplechováním a výhřevem potrubí. Na rozhraní PÚ budou rozvody protipožárně utěsněny souladu s požadavky PBR.

6. Zdroj systému ÚV

VESTAVBA

Je uvažován stávající zdroj včetně regulace který bude technicky prověřen a systém bude rozšířen o topný okruh s automatikou. Součástí prací bude i revize technologie UT, odkouření a doplnění systému automat.regulace o ovládání nového topného okruhu..

PŘÍSTAVBA

Jako zdroj ústředního vytápění a případně budoucí přípravy TV je použito tepelné čerpadlo vzduch – voda monoblokové. Jako zdroj ústředního vytápění a ohřevu TV je použito tepelné čerpadlo vzduch – voda s regulovatelným výkonem(invertor) a tichým provozem např.F2120-20(minim.F2120-16) s chladivem R410a o nomin.výkonu 16.1kW pro teplotu topné vody 35° a venk.teplotu 2° (max.výkon zdroje bez bivalentu pro teplotu - 15°C a topnou vodu 35° je cca 11.5kW), tepelné čerpadlo je vybaveno regulátorem výkonu. Dané čerpadlo je uvažováno v kompaktním monoblokovém provedení s osazením venkovní jednotky u fasády objektu v úrovni 3.NP u schodiště – viz VD. Tepelné čerpadlo bude osazeno na podstavci s dostatečným vyvýšením nad konstrukcí vzhledem k povětrnostním/klimatickým podmínkám. Uchycení ke stavební konstrukci a k podstavci TČ bude pružnými prvky pro eliminaci přenosu chvění do konstrukce a případně bude TČ zakryto ochrannou konstrukcí pro zamezení poškození pomocí vysoceprůtočných prvků v požadovaných vzdálenostech – provede stavba. Dále může být v případě požadavku DOSS či investora provedena akustická zábrana pro eliminaci šíření hluku k nejbližší dotčené okolní zástavbě nebo pobyt.místnostem stavby – provede stavba. Zdroj venkovní bude kompletován typizovaným podstavcem, dále odvodem kondenzátu s vyhříváním a s napojením na kanalizaci – uvažován odvod do vpusti nebo stoupačky kanalizace. Napojení zdroje na vedení ÚT bude pomocí typizovaných pružných potrubí v rámci připojení tepel.čerpadel. Propojení primárního okruhu (tep.čerpadlo-oddělovací akumulátor v tech.místnosti) je pomocí měděného normovaného potrubí opatřeného kaučukovou(nenasákavou) tepelnou izolací, ve venkovním prostředí pak oplechovaným izolovaným systémem vedeným po fasádě s vyhřívacím kabelem. Průchody obvodovou konstrukcí budou provedeny pomocí typizovaných průchodek a

budou utěsněny proti průniku chladu a vlhkosti. Návrh dimenzí bude určen podle hmotnost.přítoků v dalším stupni PD a zaregulování a nastavení regulač.ventilů bude řešeno podle tlakových poměrů v místě připojení montáž.organizací v rámci realizace. Technologie UT bude umístěna v technickém prostoru v 2.NP v samostat.místnosti.

Pro objekt bylo vybráno TČ o vysoké účinnosti i v zimním období a doplněno dotopovými elektropatronami jako bivalent pro soustavu ÚT o předpokl.výkonu max.9kW s termostatem – předpoklad 2*patrona 4.5kW. Bivalent.zdroj bude umožňovat plynulé přepínání el.tyčí v závislosti na požadavku odběru dle výstupní teploty topné vody a venkovní teploty – zajistí teplotní čidlo v závislosti na regulaci zdroje.

Primární okruh bude vybaven pro cirkulaci topné vody - oběh.čerpádlem dodavatele zdroje – typ např.CPD 11 pro nabíjení akumulátoru UT. Primární okruh bude vybaven oběh.čerpádlem pro TČ, na zpátečce do TČ bude osazen magnetický filtr. Na primárním okruhu bude provedena prostorová příprava na přepínací ventil a potrubní příprava na budoucí možnost ohřevu TV pomocí TČ-detailně bude řešeno v rámci dalšího stupně PD.

Pro oddělení zdrojového a odběrného okruhu a pro dodržení průtoku soustavou bude do systému vřazen akumulátor topné vody s tepelnou izolací. Rozvod primární od sekundárního bude oddělen pro topné účely přes akumulaci nádrž např.Regulus PS-N+ o objemu 280 litrů sloužící k vyrovnání špiček odběru a oddělení zdrojové a odběrné soustavy. Akumulační nádrž bude kompletována návarky pro připojení médií, armaturami, teplot.snímači, jímkami, otvory pro elektropatrony o max.příkonu 9kW+příprava na FTV patronu vč.připojení, otvory pro vypouštění a snímače a typizovanou tepelnou izolací, dále bude u akumulátoru osazen pojistný ventil s požad.otevírácím přetlakem min.300kPa. Nádrž bude umožňovat akumulaci topné případně i chladicí vody. Připojovací sada bude kompletována armaturami, magnetickým filtrem, zpět.klapkou a oběhovým čerpádlem pro akumulaci tepla v zásobníku – konkrétní návrh provede finálně dodavatel zařízení a technologie TČ.

V primár.okruhu bude osazena příprava potrubní na přepínací sada(přepínací trojcestným kohout či trojcestný plnopřítok.ventil) sloužící k zajištění přednostního ohřevu TV

Zdroj a bivalentní zdroj budou dle ČSN 06 0830 jako samostatné zdroje pojištěny pružinovými nízkodvážnými pojistnými ventily s otevírácím tlakem min.300 kPa a soustava bude zajištěna expanzním tlakovou nádobou např.Reflex-N o objemu dle zvětšení objemu soustavy s možností automatického dopouštění a úpravy vody do soustavy pomocí zařízení např.Fillcontrol či Fillset. Automatické dopouštění a kontrola tlaku bude navazovat na přívod studené vody z vodovodního řádu přes úpravnu doplňovací vody(změkčení a chemická úprava) – dod.ZTI - pro dosažení požadovaných hodnot doplňovací vody dle podkladu výrobce a požadavků ČSN na kvalitu dopouštěcí vody např.Fillsoft-dod.UT v koordinaci se ZTI. Napojovací místa musí respektovat předpis výrobce zařízení a soustava bude udržovat tlak v požadovaných mezích, jinak bude zajištěno doplnění nebo bude signalizována porucha. Zařízení bude napojeno na soustavu elektr.napětí 230V-50Hz, pro úpravnu vody bude připravena zásuvka. Oddělení soustav ZTI a ÚT bude v souladu s ČSN EN 1717. Od akumulaci nádrže UT bude potrubí vedeno přes vybavení topného okruhu k topným plochám.

Tepelné čerpadlo bude provozováno s ovládáním chodu podle teploty nádrže(akumulátoru) či dle zpátečky do tepel.čerpádlu. V zimním období bude použito při poklesu teplot pod stanovenou hranici elektrického dotápěcího zdroje systému – elektropatron s postupným přepínáním topných tyčí a s časovými prodlevami.

Tlakoměry v technické místnosti budou na tlakoměrových kohoutech s vyznačenými stavy tlaků – minim., provoz. a maximální. Soustava bude plněna a jištěna na $p_{stat} = \text{min.150 kPa}$, předpokl.min.tlak – 130kPa, maxim.tlak je uvažován 250kPa, vypouštěcí/pojist.tlak min.300kPa. Systém bude osazen potřebnými armaturami, čidly a snímači pro správnou funkci a ovládání soustavy ÚT. V technické místnosti bude vývod studené vody sloužící pro občasné doplňování systému ÚT - automatický dopouštěcí systém s oddělením soustavy ÚT a ZTI. Potrubí v technické místnosti a prostorech bude z trubek měděných s tvarovkami nebo ocelových normovaných bezešvých s nátěrem a s tvarovkami. Rozvody v technické místnosti budou opatřeny návrstkovou tepelnou izolací (miner.vata) lib. výrobce a difuzně odolnou tepelnou izolací.

Systém je uvažován s autom.provozem s občasným dozorem zaškolenou osobou. Zdroj, technologie UT a zařízení budou osazena a instalována podle platných ČSN, vyhlášek a směrnic z oboru tepelné techniky.

Zdroj a rozvody budou dále vybaveny měřícími a kontrolními přístroji(teploměry, tlakoměry), označením daných médií a orientačními štítky dle ČSN. Je třeba dodržovat bezpečnostní a provozní řád pro práci v místnosti technologie a na zdrojích. Místnost bude opatřena informativními štítky a dalším vybavením podle příslušných ČSN a vyhlášek.

Regulace systému ÚT bude vybavena pro automat.provoz automatickou regulací (regulátory topného zdroje, nadřazený systém MaR,...) s konkretizovanými požadavky investora před nebo při montáži.

Řízení zdrojů v technické místnosti, hlášení poruch. stavů a el.zabezpečení – je uvažována minim.typová regulace výrobce(neumožňuje všechny popsane provozní okruhy) – ekvitermní regulace např.SMO 40 a příp.rozšiřující

moduly s ovládáním jednotlivých zdrojů a kaskádovitým spínáním tepelných čerpadel a bivalentů, dále bude použito rozšiřujících modulů regulace pro daný počet zdrojů a topných okruhů. V případě realizace typizovaného regulátoru bude nutno pravděpodobně osadit ještě samostatný regulátor pro provozní stavy místnosti technologie tepla - bude řešeno dodavatel.organizací ELE nebo MaR v rámci dodavatelské dokumentace. Ekvitermní čidlo zdrojů bude osazeno na neosluněné(severní) fasádě. Pro automatiku provozu bude použito regulace pro 1 tepelné čerpadlo, ovládání 1+1 topných okruhů (1* směšovaný – pomocí směšovacího modulu, 1*rezervní vývod) a ohřev TV. Dále bude součástí dodávky regulace modul pro vzdálenou správu systému např. Uplink vč.napojení na přenos dat. Na potrubí budou vybrána místa pro osazení snímacích čidel regulace – nutná koordinace montáží UT a regulace, detailní místa osazení čidel a jímek budou koordinovány při montáži mezi montáž.organizacemi UT a MaR. Na jednotlivých rozvodech do tříd, družin a kabinetů budou motorické termopohony s ovládáním teploty v místnostech programovatelným prostor.termostatem/teplot.čidlem umístěném na vnitřní stěně vedle vstupu. Součástí sekundárního topného okruhu podlah.vytápění bude i havarijní teplot.čidlo pro odstavení okruhu při překročení nastavené teploty.

Propojení kabeláží a zprovoznění - provede MaR nebo elektro. Součástí dodávky ELE/MaR budou kabeláže, snímače a čidla. Zdrojový okruh bude provozován v ekvitermním provozu (nízká ekviterma pro podlah.vytápění). Součástí regulace bude i řízení časové s denním a týdenním programem a dále pak dálkový přístup. Konkrétní a finální návrh regulace provede dodavatel technologie ÚT a regulace. Dále bude v místnosti zdroje provedeno zajištění signalizace poruchových a havarijních stavů typizovaným regulátorem pro technické místnosti zdrojů např.Kotelník nebo samostatným regulátorem MaR včetně prokabelování – zajistí dodavatelské organizace MaR/elektro. Finální prokabelování regulátorů, ovladačů, snímačů a čidel provede montážní organizace MaR/ELE podle schématu dodaného se zařízením a technologií.

POŽADAVKY NA MaR – FINÁLNĚ BUDOU ŘEŠENY PODLE VYBRANÉHO SYSTÉMU MaR V ZÁVISLOSTI NA POŽADAVCÍCH INVESTORA

Energetické údaje :

Elektro – 1 x tepelné čerpadlo např.F 2120-20	nom.4.2kW, max.6.73kW, 400V
- 2 x dotopová elektropatrona UT.....	4.5 kW/ks, 400V
- oběhová čerpadla a ostatní	0,3 kW, 230V

7. Požadavky na ostatní profese :

MaR, Elektro

- přívod el.energie(napět.soustava 230/400V-50Hz) k tepel.čerpadlu, aku nádrži s bivalent.zdroji – elektropatronami, oběh.čerpadlům, pohonům ventilů a regulaci, tělesům s kombisadou s elektr.patronou, rozdělovačům podlah.vytápění, regulátoru, připojení elektr.topidel a elektr.zásobníků TV, doplňovacímu zařízení, napojení spotřebičů vyžadujících elektr.energii na soustavu elektr.napětí, zařízení napojit dle podkladu výrobce, napojení a osazení regulátorů a snímačů MaR,
- regulace zdroje vytápění dle požadavků – koordinovat s MaR(viz popis v textu – odstavec u zdroje ÚT) uvažován minim.typový regulační systém např.SMO40 a doplňk.moduly, prostor.přístroj, čidla, snímače + vzdálená správa např.Uplink nebo nadřaz.systém – ekvitermní provoz topné větve, ovlád.moduly – programovatelné ovladače s týden.programem dle výběru investora, postupné spínání bivalentního zdroje – elektropatron, ovládání provozu topení - okruhu sekundárního systému – ovládání oběh.čerpadel a směšovacích ventilů, příprava na řízení ohřevu TV, prokabelování, propojení se zdrojem, osazení a napojení elektrických topných ploch, vyhřívání kondenz.potrubí či topných potrubí ve venkovním či chlad.prostředí(exteriér, techn.prostory,...) pomocí elektr.odpor.kabelu s termostatem, ovládání vytápění jednotlivých tříd či družin a prostor učitelů – programovatelné týdenní ovladače – prostor.termostaty s týden.programem – finální typ dle výběru investora, regulátor provozních a havarijních stavů technické místnosti a technologie UT
- přívod elektr.proudu k regulaci, propojení regulace, prostor.regulace, regulace typová zdrojů nebo nadřaz.systém MaR – konkretizováno dle požadavku investora, výhřev venkovního vedení kondenzátu od TČ
- napojení zařízení vyžadující napájení v místnosti stávajícího zdroje – ventily, oběh.čerpadla, osazení a propojení prostor.termostatu v klubu v podkroví, úprava regulace stávajícího systému UT

- rezerva příkonu pro další nároky – předpokl. 6kW, 230/400V, svod statické elektřiny, uzemnění, osvětlení techn. prostor, propojení kabelážemi, interiérové koordinace s UT, koordinace vedení, další skutečnosti popsané v textu

ZTI

- Přívod vody k akumulačnímu (armatura automatická vč. úpravy vody a výtokový ventil), osazení lokálních elektr. zásobníků TV, přívod pitné a teplé vody k ohřivačům TV včetně napojení a zajištění zásobníků (pojist. ventil, průtočná expanze,...), oddělení soustavy UT a ZTI dle ČSN EN, osazení základní úprava a filtrace dopouští vody v koordinaci s UT, podlah. vpust v tech. místnosti, vyhřívané odtokové potrubí v místech tepel. čerpadel, úprava dopouštěcí vody
- odvod vypouštěné vody z vypouštěcích či pojistných ventilů rozvodu do kanalizace, odvod kondenzátu od zdroje mimo prostor zdrojů/technologie UT, odvod kondenzátu od tepelného čerpadla - v ochlazeném prostoru s výhřevem kondenz. vedení – přes kuličkový sifonek, odvod vody od pojistných a vypouštěcích ventilů, odvod vypouštěné vody od pojist. ventilů v chodbě 2.NP u schodiště, další požadavky – viz text

Stavební část, architektura :

konstrukce pro tepelné čerpadlo – fundament + antivibrační podložka nebo jiné řešení dle požadavku dodavatele zdroje s odpružením podložky a otvorem pro odvod kondenzátu, dostatečné vyvýšení jednotky tepelného čerpadla nad konstrukci a odstup od stavební kce dle podkladu dodavatele TČ, případné akustické nebo oddělovací konstrukce v okolí prostoru tepelného čerpadla pro snížení hluk. zátěže do okolí či pro zamezení poškození - bude řešeno v rámci výstavby s investorem (nyní není uvažováno), osazení technologie tepelného čerpadla v dostatečně dimenzovaném prostoru s dodržáním odstup. vzdáleností od konstrukcí dle požadavku dodavatelů technologií UT, zesílení podlahy v technické místnosti zdroje a místech technologie UT – únosnost konstrukcí pro zařízení (zdroje, akumulátor,...), dostatečné odstupy TČ od konstrukcí – dle požadavku výrobce zdroje, eliminace překážek pro proudění vzduchu protékající tepel. čerpadlem – maxim. odstupy překážek (při zakrytí TČ – vysoce průtočná konstrukce), drážky ve stěnách, prostupy v konstrukcích, zednické (stavební) přípomoce, příp. otvory a zemní práce pro propojení zdroje tepla a technologie soustavy, revizní či montážní otvory pro dopravu technologie UT do místnosti technologie UT v 1.NP či v 2.NP, dopravní cesty, protivibrační opatření na konstrukcích, interiérové koordinace, průzkum konstrukcí, utěsnění prostupu obvodovými konstrukcemi do exteriéru či nevytáp. prostoru bránící průniku vlhkosti a chladu – typizované prvky

otvory pro propojení zdroje tepla a technologie soustavy, dostatečný průřez instalačních prostor pro zhotovení stoupaček a rozvodů UT, skladba podlahy pro rozvody vytápění a systém podlah. vytápění – min. tl. 100-110mm + tepel. izolace stavební (min. 100-120mm) na terénu nebo nad nevytápěným prostorem, niky nebo opláštění (zakrytí) - pomocné lehké konstrukce - pro zařízení či rozvody UT, instal. krabice či rozdělovače podlah. vytápění, přístupové (revizní) otvory s uzavíráním pro regulační nebo ovládací prvky zakryté v konstrukcích, zakrytí viditelných vedení UT, prostupy a drážky v konstrukcích pro UT, začistění povrchů, utěsnění prostupu střechou zamezující zatékání vody, transportní cesta pro zařízení, zajištění požad. odstupových vzdáleností zařízení od staveb. kcí. případné nátěry a zakrytí potrubí UT dle koordinace profesí, interiérové koordinace osazení elementů UT, koordinace vedení TZB, finalizace povrchů, dodržení servis. vzdáleností zařízení dle výrobců zařízení, řešení viditel. elementů, řešení místnosti s technologií a zdroji, šíře dveří do místnosti technologie UT min. 800-900mm - ideálně otevíratelné vně prostoru, ve stávajícím objektu – provést prostupy a drážky pro vedení rozvodů UT mezi podkrovím a kotelnou, více v textu

Tepelné izolace, nátěry, označení:

V prostoru ochlazeném a na terénu budou tepelně izolovány veškeré potrubní rozvody dle vyhl. 193/2007 Sb. Veškeré potrubní rozvody do DN 25 budou opatřeny náplekovou tepelnou izolací z pěnového polyetylenu (Mirelon, Tubolit) se strukturou uzavřených buněk, extrémně ohebnou s vynikající odolností vůči poškození, stupeň hořlavosti C1 se samozhášivým opatřením – dle ČSN EN 13501-1 + A1. Rozvody DN 25 a větší budou izolovány izol. pouzdrem z minerální vlny v Al folii, např. ISOVER IS-H/A. Osazení veškerých ocelových potrubních tvarovek a rozvodů a jejich ocelových součástí bude před zaizolováním opatřeno ochranným nátěrovým systémem - dvojnásobný základní nátěr – základní barva syntetická. Před vlastním provedením nátěrů je třeba potrubí očistit, zbavit rzi, popř. odmastit. Provedení nátěrů musí být provedeno podle ČSN 13 0072. Venkovní vedení bude provedeno pomocí typiz. izolovaného vedení UT s jádrovou trubkou PEX nebo Cu, nenasákavou izolací a oplechováním nebo minim. ochrannou trubkou HDPE v zakrytých prostorech. Rozvody s vedením chladné vody či primární okruhy TČ budou izolovány nenasákavou kaučuk. izolací vč. systém. prvků pro eliminaci tepel. mostů, rozvody a zařízení budou opatřeny šípkami se směry proudění, označením regulač. elementů a inform. cedulkami dle ČSN, více v textu

Bezpečnost práce :

Dodavatelé zajistí bezpečnostní opatření při souběhu montážních prací prováděných několika organizacemi najednou. Dodavatelé s požárním technikem zajistí opatření k protipožární bezpečnosti, zejména při sváření. Všichni pracovníci jsou povinni dodržovat všeobecně platné provozní předpisy a pokyny pro montáž. Zařízení musí montovat a zprovozňovat odborná firma, jejíž pracovníci jsou seznámeni a proškoleni pro montáž daných zařízení.

8. Závěr

Projektová dokumentace byla zhotovena v respektu předmětných ČSN, vyhlášek a předpisů z oboru tepelné techniky. Návrh a provedení nových stavebních konstrukcí a návrh systému ÚV objektu vyhovuje a splňuje požadavky předmětných ČSN a platných vyhlášek a předpisů z oboru tepelné techniky, především požadavky tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí podle ČSN 73 0540, tepel.charakteristik objektu, využití tep. zdroje a energetické nároky. Zařízení s povrchovou teplotou nad 50°C musí být opatřena tepelnou návlekovou izolací proti možnosti popálení. Zařízení místnosti technologie UT musí být vybaveno značkami a orientačními štítky odpovídajícími příslušným ČSN. Montážní firma musí dodržovat pokyny ČSN a výrobců navržených zařízení vč.dodání komponent nezbytných pro správnou fci systému, umístění úchytného materiálu určí při montáži vedoucí montáže UT, stejně tak místa dilatačních spár podlah.vytápění. Daná zařízení svým provozem minimálně zatěžují životní prostředí a navržený systém nezpůsobuje ohrožení osob v objektu. Textová část tvoří nedílný celek s výkres.dokumentací, přílohami a specifikací. *Dokumentace neslouží pro realizaci díla, ale pro stavební povolení(záměr stavby). Pro realizaci musí být zhotoveny projekty navazujících částí, zejména dodavatelská/realizační dokumentace MaR a dodavatelská/ realizační dokumentace profese. Prostupy a přesné umístění otvorů, zařízení a těles bude koordinováno na stavbě po zhotovení či odhalení konstrukcí a koordinaci profesí HIPem a dodavatelskými organizacemi profesí a podle interiérových požadavků, v případě nesrovnalostí nebo odchylek projektu od skutečnosti je zapotřebí informovat investora nebo HIP. Veditelné elementy budou vybrány zástupci investora či architektem, dodavatel zajistí na vyžádání požadované prvky pro vyvzorkování.* Dokumentace byla zhotovena na základě předaných a odsouhlasených požadavků investora na koncept řešení a známých skutečností v době zhotovení PD bez zvláštních požadavků na vnitřní prostředí a dokumentace bude odsouhlasena zástupcem investora před realizací. **Technická řešení budou případně upřesněna při realizaci v rámci AD.**

Pokud jsou uvedeny nějaké konkrétní výrobky nebo zařízení, tak slouží pouze jako příklad technických parametrů uvažovaného zařízení pro určení kvalitativního technického, estetického a funkčního standardu dodávky systému UT, jinak projektová dokumentace je v souladu se zákonem o veřejných zakázkách – výběr zhotovitele.

Revel s.r.o.

Dubno 127,
261 01 Příbram
Telefon: 318541900

Hlav.projektant : ASPIRA ateliér, nám.Dr.Theurera 203, Příbram

Akce : **PŘÍSTAVBA A STAVEBNÍ ÚPRAVY
ZŠ BOHUTÍN**

**SO01:PŘÍSTAVBA OBJEKTU ZŠ
SO02:STAV.ÚPRAVY STÁV.OBJEKTU ZŠ
VČ.ZPEV.PLOCH,OPLOCENÍ, IS A ZELENĚ
K.Ú.BOHUTÍN, P.Č.36/1, 504 A 808/5**

Obsah : **D1.2. Vzduchotechnika, klimatizace**

Investor : **Obec Bohutín, Vysoká Pec 140, 262 41 Bohutín – Vysoká Pec**

Zakázka č. : **P – 131 / 24**

TECHNICKÁ ZPRÁVA



Datum : 11/2024

Vypracoval : Ing.S.Kantor
Zodp.projektant : Ing.Z.Jícha

VZDUCHOTECHNIKA, KLIMATIZACE

1. Úvodem

Předkládaná dokumentace pro stavební povolení(záměr stavby) řeší návrh systému vzduchotechnických zařízení a rozvodů pro přístavbu a napojení na stávající systém půdní vestavby v objektu základní školy v Bohutíně na akci „Základní škola Bohutín - Přístavba objektu školy, k.ú.Bohutín.....“, investor obec Bohutín. Jedná se o objekt se dvěma až třemi nadzemními podlažními a jedním podzemním podlažím, objekt má plochou střechu v přístavbě a šikmou střechu v stávající části. Jako podklady pro návrh řešení byly použity výkresy stavebního a architektonického řešení (půdorysy, řez, pohledy..) od architektonického ateliéru SPIRA Příbram – Ing.arch.Dolejš, Ing.Kabátník, M.Rousek, dostupné informace a závěry z konzultace s gener.projektantem a investorem, dále přání požadavky investora či HIPa, technické normy, známé požadavky ostatních profesí v době zhotovení, přání a požadavky investora či GP a konzultace. V objektu budou v 1.NP-2.NP třídy a učebny školy včetně kabinetu, denní místnosti, komunikačních ploch, technického a hygienického zázemí. V podkroví se nachází školní klub a komunikační prostory. V 1.PP se nachází pak nevytápěné sklady či podružné prostory, které jsou větrány přirozeně.

Úkolem dokumentace je navrhnout systém VZT zařízení tak, aby byl v souladu s příslušnými normami, hygienickými vyhláškami a předpisy a aby byla zajištěna pohoda vnitřního prostředí. Nucené větrání bude prováděno pro zajištění kvality mikroklimatu v nuceně větraných prostorech s odvodem znehodnoceného vzduchu mimo větraný prostor do venkovního prostředí.

Většina pobyt.místností přístavby a vestavby školy bude větrána pro snížení energetické náročnosti budovy nuceně pomocí VZT zařízení. Místnosti tříd základní školy budou větrány nuceně systémem VZT zařízení se zpětným ziskem tepla pro dosažení optimálního mikroklimatu v návaznosti na požadované výměny vzduchu min.20 m³/h, žáka či 30-40 m³/h, vyučující a pro úsporu dodané energie.

Některé místnosti provozního či komunikačního zázemí objektu budou větrána přirozeně - zejména v 1.PP. Místnosti bez možnosti přirozeného větrání mimo systém řízeného větrání (místnosti hygienického zázemí - úklid, sklad, technické prostory,...) budou nuceně větrány nástěnnými ventilátory s odvodem vzduchu skrz zeď nebo nad střechu objektu a přívodem čerstvého vzduchu infiltrací z okolních prostor. Průtočné množství větracího vzduchu bude při nárazovém větrání v množství dle zařizovacích předmětů – min.25m³/hod na pisoár, 50 m³/hod na záchod mísu či výlevku, sklady I = min.1/hod. V podkroví bude osazeno lokální chladicí zařízení pro snížení tepelné zátěže v teplém období roku.

Pro zhotovení dokumentace bylo jako podkladu použito požadavků hygienických vyhlášek a nařízení, dále směrných norem a doporučení, zejména NV 361/21007Sb. ve změně 93/2012 a 32/2016Sb. a 303/2022Sb. o požadavcích na pracovní prostředí, vyhl.6/2003Sb. ve změně 304/2022Sb. – o hygienických limitech pro vnitřní bytová prostředí některých staveb, 410/2005Sb. ve změně 343/2009Sb. a 306/2022Sb. – o požadavcích na zařízení pro výchovu a vzdělávání..., vyhláška o požární prevenci 246/2001Sb., vyhláška 148/2006Sb., ve změně 272/2011Sb. a 217/2016Sb. – o ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací..., a dále technické normy – ČSN 12 7010 – navrhování VZT a klima zařízení, 73 0802 – Požár.ochrana staveb, 73 0810:2016, 73 0872 – Ochrana staveb proti šíření požáru VZT potrubím, 73 0548 – výpočet tepelné zátěže prostor, ČSN 73 4108 „Šatny, umývárny a záchody, ČSN EN 779 „Filtry na odlučování částic pro všeobecné větrání - Stanovení filtračních parametrů“, ČSN EN 13779 „Větrání nebytových budov – Základní požadavky na větrací a klimatizační zařízení: 2007/10. ČSN EN 15521 „Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, teplotního prostředí, osvětlení a akustiky: 2007/12, ČSN 01 3454 „Výkresy vzduchotechnických zařízení“, ČSN EN 12792 „Větrání budov – značky, terminologie a grafické značky a další normy návazné.

Výpočtové hodnoty - zima $t_e = -15^{\circ}\text{C}$, léto $t_e = \text{max.}30^{\circ}\text{C}$, $i = 57 \text{ kJ/kg}$, vnitřní-zima $t_i = 15\text{-}24^{\circ}\text{C}$, léto $t_i = \text{negarantováno}$, v chlaz.místnostech $T_i = \text{max.}27^{\circ}\text{C}$,

2. Tepelné bilance

2a. Bilance tepelných příkonů na VZT:

Dimenzování tepelného příkonu dohřevu pro větrání prostorů nuceně větraných (třídy ZŠ,...) byl proveden podle průtoku vzduchu pro větrané prostory – větrací jednotky pro třídy či klub vždy s 100% podílem čerstvého vzduchu v provozní době v závislosti na obsazenosti nebo mikroklimat.zátěži.

Družiny, klub, třídy ZŠ 1.NP-3.NP**- tepelné čerpadlo/elektr.ohřev (230/400V)****1* jednotka VZT kompaktní se ZZT – třídy****..... min.4.0 kW (max.10kW/4kW-bival.)****Celkem****4.0 kW (max.9kW)****2b. Tepelné zisky**

Výpočet tepelné zátěže pro letní období byl proveden dle známých skutečností podle ČSN 730548 včetně změn a doplňků v závislosti na požadovanou maximální teplotu prostoru pro školní prostory stavby. Tepelné zisky v klimatizovaných a větraných prostorech jsou dány především prostupem a radiací okny a střechou, dále pak lidmi a též technologií. Podle tohoto výpočtu vychází tepelné zisky prostorů pro uvažované hodnoty - vnitřní teplota $t_{i,max.}=27-28^{\circ}\text{C}$, výpočet 21.června 9-16 hodin $t_{e,max.}=30^{\circ}\text{C}$, $t_{e,prum.}=23^{\circ}\text{C}$, deklinace $=20,4$, souč.znečištění atmosféry $z=10$. Dále se předpokládají zateplené obvodové konstrukce a podlaha dle parametrů tepelně technické normy a sklo trojitě izolační obyčejné(čiré) s vnitřními žaluziemi či zastíněním (solární faktor $s(g)=\max.0.40-0.45$) – platí jak pro okna, tak pro střešní okna a rám s přerušeným tokem tepla včetně ochrany pomocí vodorovných převíslých konstrukcí proti nadměrné radiaci. Dále je uvažováno z hlediska vnitřní zátěže se zátěží osobami do 24 dětí v učebnách+vyučující a do 15-20 dětí pro družiny či školní klub. Ke každé třídě je přiřazena technologická zátěž max.200W a pro družiny či klub pak max.150-300 W/místnost a dále je uvažováno se zátěží větracím vzduchem pro daný průtok s $\Delta T=5\text{K}$, nicméně toto je eliminováno přichlazením vzduchu pomocí výparníku jednotky VZT. U vnitřních místností je pak uvažováno i se zátěží od časteč.osvětlení do 4W/m^2 podl.plochy.

Třídy, družiny, kabinety (max.27°-28C) – citelnéměsíc: červen $t_{e,max} = 28,5^{\circ}\text{C}$ opravný činitel $c_0 = 1,00$

č.m.	název	t_v °C	Δt K	$\tau_{m,x}$ h	Q_{osl} W	k_{Mm} %	$Q_{lídé}$ W	$Q_{osv.}$ W	Δt_v K	Q_v W	$Q_{tec,h}$ W	$Q_{jiné}$ W	$Q_{citelné}$ W	k_x	Q_{celkem} W
102	učebna	25	2	17	1 483	0,0	1 710	129	3,5	583	200	100	4 205	1,00	4 205
103	učebna	25	2	9	1 813	0,0	1 710	129	3,5	583	200	100	4 535	1,00	4 535
105	školní družina	25	2	17	1 286	0,0	1 103	96	3,5	408	150	100	3 143	1,00	3 143
107	denní místnost	25	2	17	659	0,0	230	0	3,5	117	100	50	1 156	1,00	1 156
202	učebna	25	2	17	1 561	0,0	1 710	129	3,5	583	200	100	4 283	1,00	4 283
203	učebna	25	2	9	1 917	0,0	1 710	129	3,5	583	200	100	4 639	1,00	4 639
208	školní družina	25	2	17	1 956	0,0	1 440	78	3,5	525	150	100	4 249	1,00	4 249
209	kabinet	25	2	17	804	0,0	153	26	3,5	93	100	50	1 226	1,00	1 226
302	školní klub 1	25	2	15	505	9,7	1 868	213	3,5	758	200	100	3 644	1,00	3 644
304	Škol.klub 2 u půdy	25	2	15	480	9,4	1 868	213	3,5	758	200	100	3 620	1,00	3 620

Projekt řeší chlazení podle vyhl.č.361/2007 – 303/2022Sb. a 343/2009-306/2022Sb. Vzhledem k provozu mimo nejteplejší měsíce letního období bude provedena pouze příprava na budoucí instalaci chlazení ve třídách běžných podlaží a prostorech družin či vyučujících. Na základě požadavku investora bude osazen do jednotky VZT přímý výparník s napojením na kondenz.jednotku pro přichlazení přiváděného vzduchu do tříd pro snížení vnitřní zátěže a dále bude osazeno cirkulační splitové zařízení v podkrovním klubu pro zajištění požadovaných mikroklimatických teplot a vyšší komfort prostoru. V ostatních prostorech bude provedena příprava v soustavě elektr.napětí pro budoucí instalaci chlad.zařízení a prováděno přichlazení pomocí VZT rozvodu vzduchu, je uvažováno s dodržením krátkodobě únosných mikroklimat.podmínek po celou dobu roku. Chlazení bude osazeno do zbylých pobytových místností při požadavku na vyšší komfort vnitř.prostředí. Na tuto skutečnost bude připravena rezerva potřebného elektrického příkonu v rozvaděči elektro pro pozdější osazení chladicích jednotek– předpokl.4-5kW, 230/400V. Dále může být v současnosti prováděno noční větrání v teplých měsících v nejchladnějších ranních hodinách s požadovaným předchlazením pro prostory pobytové s využitím tepelné akumulace hmotné konstrukce pro dodržení teplot v prostoru podle výše uvedených vyhlásek, případně může být provedeno přichlazení pomocí systému podlah.vytápění v režimu reverzním.

3. Popis stávajícího stavu

Řešené prostory nejsou v současnosti větrány neb se jedná o prostory bez využití. Na rozhraní přístavby budou případné VZT rozvody či zařízení upraveny či odstraněny a doplněny či nahrazeny odpovídajícím zařízením a prodloužením rozvodů vně objektu. Veškeré VZT rozvody a zařízení na rozhraní rozšíření školy budou

demontovány či upraveny a nahrazeny novým systémem VZT, který vyhovuje vyhlášce č. 361/21007Sb. ve změně 93/2012 a 32/2016Sb a 343/2009Sb.

4. Větrání prostor tříd a družin základní školy vč. školního klubu, denní místnosti a kabinetů

Zařízení VZT slouží pro snížení koncentrací škodlivin z produkce člověka a zajištění dávky čerstvého vzduchu na osobu a dítě pro splnění požadavků dle vyhl.343/2009Sb. vč.následných. Dimenzování větracího vzduchu pro prostory školní bylo provedeno dle vyhlášky 410/2005 a 343/2009 Sb. s přihlédnutím na velikost žáka(menší spotřeba vzduchu). Větrání prostor je řešeno jako rovnotlaké až mírně přetlakové s odvodem přebytku vzduchu přes hygienické a provozní zázemí prostor a s dimenzováním přívodního větracího vzduchu v množství 30-40 m³/h na dospělého a 20 m³/h na žáka. Uvažovaná maximální obsazenost prostoru je do 24 dětí/třída ZŠ a 15-20 dětí/družina a 25 dětí a 3 vyučující/skolní klub. Pro prostory je uvažován vzduchový výkon VZT zařízení max.2300 m³/h, vzhledem k uvažované současnosti chodu jednotlivých sekcí a zátěži tříd bude průměrný výkon nižší. Z hlediska provozu se neuvažuje příliš se souběžným provozem tříd a družin s klubem, nicméně částečná rezerva větracího výkonu v zařízení je ponechána. V případě časově omezeného rozšířeného větrání zázemí – kabinet, denní místnost, družina,... – může být zvýšeno nárazově množství až na 2500 m³/h, v tomto případě není zcela splněn požadavek Ekodesignu. Celkové větrání s přívodem upraveného venkovního vzduchu a odvodem vnitřního vzduchu z objektu je navrženo pro přívod dávky čerstvého vzduchu na žáka či vyučujícího, snížení energ.náročnosti a s odtahem škodlivin mimo prostor. Zařízení nehradí tepelnou ztrátu prostupem(může pouze nepatrně dotápět větracím vzduchem), zajišťuje přichlazení prostor a nezajišťuje úpravu relativní vlhkosti prostor.

Pro přívod čerstvého a odtah znečištěného vzduchu z prostor bude použita kompaktní větrací rekuperační jednotka např.Duplex Multi-V BECHF 2500 umístěná na podlaze v úklidové místnosti v 1.NP s umožněním přístupu pro servis před jednotkou. **POZOR – NUTNÁ KOORDINACE** s řešením místnosti pro zajištění servisního prostoru zařízení, servisní otvor musí být velikostně dle požadavku výrobce. Jednotka je vybavena rekuperačním deskovým výměníkem z retardovaného plastu účinnost min.zima/léto 91/83% s ovládáním by-passu, dvěma nezávisle ovládanými EC ventilátory, vysouvacími filtry přiváděného i odváděného vzduchu EU5, uzavíracími klapkami, elektrickým ohřívacím s regulátorem a tepel.ochranou, přímým výparníkem jednookruhový reverzibilním, protimraz. a tepel.ochranou, dále budou součástí zařízení pružné manžety, odvod kondenzátu, nosný rám a tepelně izolační opláštění. Dále pak jsou součástí dodávky regulační moduly např.aMotion s moduly a čidly např.ADS, externí rozvodnice elektro. **Jednotka může být dodána v rozloženém stavu(na bloky) s montáží na místě a otevírání je uvažováno bez pantů!!**

Ohříváč a KJ bude napojen na rozvod elektr.energie přes regulátor ohříváče či na rozvod chladiva – požadavek na část elektro. Napojení na rozvody chladiva bude doplněno o příslušenství chlad.okruhu a rozvod elektro o jištění. Rozvodnice bude v provedení externím. Jednotka bude dále napojena na rozvod el.napětí 230/400V – 50Hz a bude opatřena odvodem kondenzátu trubkou n*DN30 do kanalizace – řeší část ZTI. Jednotka bude pracovat v provozní době s požadovaným podílem čerstvého vzduchu v době provozu družin, klubu a tříd – provede MaR v závislosti na obsazenosti prostoru pomocí ovlád.panely zařízení s ovlád.čidly – bude řízeno regulací.

Ovládání bude plně automatické pomocí ovládacího panelu digitální typové regulace MaR jednotky např.aMotion s ovlád.panelem např.aTouch a s regulačním modulem pro ovládání otáček ventilátorů v rozsahu min.-max., ovládáním klapky by-passu rekuper.výměníku – režim léto/zima, signalizací zanesení filtrů, ovládáním motorických klapek pro uzavření jednotky mimo provoz, případ.ovládáním cirkulační klapky, ovládáním teplovod.ohříváče vzduchu přes regul.uzel pomocí čidel v potrubí, ovládáním přímého výparníku na potrubní čidlo v návaznosti na samostatné řízení KJ atd. Součástí zařízení bude i regulátor teplovod.ohřevu vč.protimr.ochrany a dále čidlo řízení jednotky podle konstantního tlaku v obou potrubích. Jednotka bude základně řízena podle časového týdenního programu. Dále bude na regulaci navázáno samostatné ovládání motorických klapek pro otevření přívodu a odvodu vzduchu v jednotlivých třídách učebnách a kabinetech – bude řízeno samostatným regulátorem v návaznosti na čidla CO_x ve třídách. Řízení potrubních klapek v učebnách/třídách a družinách či klubu bude pomocí prostor.čidla koncentrace CO_x v místnostech, v prostoru denní místnosti či kabinetu s chodbou bude spuštění větrání umožněno sepnutím exter.impulsem na max.průtok – časové tlačítko. V základním nastavení bude dávka čerstvého vzduchu ve třídách, sborově a učebně uvažována v hodnotě 85-90% deklarované hodnoty, při překročení základního limitu CO₂ bude dávka čerstvého vzduchu zvýšena až na deklarovanou hodnotu pomocí aktivního tlačítka. Do chodeb bude přívod řízen podle programovatelných spínacích hodin. Jako doplněk může být použito impulsu sepnutí jednotky pomocí externího signálu(např.ze sborovny,...) – volitelné příslušenství. Regulace bude kompletována externími spínači /impulsy. Jednotka, regulace pohonů, klapky a regulace VZT budou napojeny na rozvod el.napětí 230/400V – 50Hz a 24V – provede elektro dle schématu výrobce jednotky.

Volitelně může být jednotka napojena na dálkové ovládání jednotky podle vybraného rozhraní – přes internet pomocí kabelu svedeného na požadované místo dle investora. Umístění ovládacího panelu bude v úklidové místnosti altern. v sborovně/kanceláři v uzamykatelné skřínce – přesné umístění bude určeno investorem během realizace. Detailní řešení regulace bude splňovat požadavky investora.

K distribuci upraveného vzduchu do prostoru tříd a zázemí bude použito pro přívod přívodních kruhových výustek do potrubí např. VKNM2-R či lépe kruhových difuzorů např. BOR s reg. klapkou pod stropem podlaží a vířivých přívodních anemostatů s přípoj. boxem např. VVM-R v úrovni podhledu a kompletovaných příslušenstvím, pro odvod vzduchu budou osazeny v podhledu či pod stropem daného prostoru odvodní potrubní výustky jednořadé např. VNKM1-R, příp. odvodní mříže, v prostoru chodeb pak protipožární talířové ventily.

Dále budou osazeny na odbočkách rozvodu do jednotlivých tříd, družin, klubu, kabinetů a příp. do chodeb regulační a ovládací prvky prostor např. SMART BOXY s pohonem s ovládáním pohonu na typizované ovladače např. CP-A s návazností na prost. čidla CO₂ či exter. impulsem od časových tlačítek (větrání na chodbách pak dle časového programu). Průtok boxy bude ovládán typizovaným regulátorem zařízení – viz popis výše. Za regulátory směrem do interiéru (třídy, družiny, ...) budou osazeny zvukoizolační tlumiče a hadice po snížení hlukové zátěže v potrubí. V základním nastavení bude dávka čerstvého vzduchu ve třídách, sborovně a učebně uvažována v hodnotě 85-90% deklarované hodnoty (uvažováno se současností obsazení třídy během roku).

Rozvod vzduchu pro prostory bude proveden v podhledu či pod stropem z potrubí kruhového Spiro či např. Safe click s tvarovkami a čtyřhranného pozinkového sk. I. s tvarovkami v provedení těsném. Viditelný rozvod ve třídách může být opatřen ochranným nátěrem dle vzorníku RAL. Rozvod pro dopojení částí rozvodu může být pomocí flexibilních odolných hadic zvukoizolačního standardu např. Sono (příp. např. Sonoultra v případech s požadavkem na požár. odolnost či viditelné vedení) s tvarovkami Spiro a potrubím Spiro s odbočkami k jednotlivým elementům. Na rozvodu upraveného vzduchu v přívodním potrubí, v ochlazeném prostoru a na přívodu čerstvého vzduchu a odtahu znehodnoceného vzduchu (z jednotky do venk. prostředí) bude provedena tepelná izolace potrubního rozvodu – miner. vata s AL folií či oplechováním. Na rozvodu budou provedeny na rozhraní PÚ požární klapky potrubní např. FDM (FDMA či FDMR), Mandík v provedení ručním a teplotním, od klapek k místům požár. dělicí konstrukce bude provedena protipož. izolace. Protipožární izolace bude provedena také při vedení potrubí v rámci jiného PÚ bez požární klapky - v prostorech s odlišným požárním režimem se potrubí opatří protipož. izolací s požadovanou odolností. Jednotka bude na straně sání i výtlačku opatřena tlumiči hluku čtyřhrannými např. IAA nebo kruhovými MA nebo též zvukoizolačními hadicemi či flexibilními tlumiči např. Sonoultra, výjimečně např. Sonoflex pro dosažení hladin hluku požadovaných pro daná prostředí, rozvody od zařízení VZT k tlumičům hluku budou opatřeny protihluk. a tepelnou izolací. Mezi jednotlivými prostory a za regulátory tříd, družin, kabinetů směrem do tříd budou pro zamezení přenosu hluku a snížení potrubí hlukové zátěže instalovány flexibilní tlumiče např. SonoUltra nebo lépe pak tlumiče hluku např. MAA, pro dopojení pak zvukoizolační hadice typu Sono. Nasávání čerstvého vzduchu bude z fasády pomocí PD žaluzie komfortní s ochr. sítkou a výfuk znehodnoceného vzduchu bude potrubím vyveden na fasádu pod střechou školy se zakončením pomocí samotížné PD žaluzie s okapničkou. Viditelné elementy budou opatřeny nátěrem dle vzorníku RAL s odstínem dle architekta a konkrétní umístění elementů v podhledu či viditelných bude dle architekt. řešení vč. koordinace. Jednotlivé sekce budou osazeny regul. klapkami pro zaregulování průtoku jednotlivými sekcemi. Na sání vzduchu do jednotky bude osazeno požární zplodinové čidlo např. VDK10 nebo MHY+MHG pro vypnutí zařízení VZT v případě vniknutí zplodin hoření do potrubí.

Pro prostory lokálně nechlazených tříd a pobytových místností ZŠ bude provedena příkonová rezerva elektro v rozvaděči pro možnost pozdějšího osazení chlazení v jednotlivých místnostech.

Energ. údaje :

1 * VZT jednotka	max. 2.50+2.50 kW, elektr. ohř./výpar. Q _t = max. 4kW/max. 10kW, 400V/R32
1 * Regulace	150 W, 230V
1 * Regulace - boxy	200 W, 230V
1 * Rezerva elektro	4-4.5 kW, 400V

5. VZT zařízení - Větrání hygienického a skladového zázemí tříd a družin

Prostory kabinetů a denní místností jsou napojeny na centrální odvod vzduchu pomocí VZT zařízení tříd pomocí přívodní výustky s provozem větrání spřaženým s provozem dané třídy.

Místnosti zázemí tříd na podlažích bez možnosti přirozeného větrání - uvnitř dispozice nebo se zvýšeným výskytem zápachu – úklid, techn. místnost ... budou nuceně větrány. Pro větrání prostoru v 1. či 2. NP bude použito radiál. ventilátorů nástěnných či vestavbových např. EB, EBB, EDV či KN2-UP, Univent se zpětnou klapkou a

s ovládáním. Odvod bude VZT potrubím a stoupačkou nad střechu se zakončením pomocí PD stříšky se sítím. Ostatní dotčené místnosti zázemí tříd budou větrány přirozeně - okny nebo dveřními a stěnovými mřížkami s propojením na větratelný prostor. *Ovládání bude na samost.spínač(či tlačítko) s nastavitelným doběhem pro úklid či sklad a na termostat s možností ručního sepnutí pro technickou místnost.*

Rozvodné potrubí VZT bude provedeno z potrubí kruhového SPIRO těsné či např.Safe-click s tvarovkami a kousky flexibilních hadic se zvukovou izolací např.Sono podle dispozice rozvodu(pro dopojení elementů a pro útlum hluku v okolí ventilátorů). V místech ochlazovaných při vedení uprav.vzduchu v temper.prostoru a před vyústěním vně objektu bude potrubí opatřeno tepelnou izolací s hliník.folií pro zamezení kondenzace s přesahem do vytápěného prostoru. Na patách stoupaček VZT bude proveden odvod případného kondenzátu pomocí nátrubku do kanalizace. Potrubí je vedeno pod stropem se zakrytím pomocnou stavební konstrukcí či v podhledu prostor. Při viditelném rozvodu může být potrubí v požadovaných prostorách opatřeno ochranným nátěrem s odstínem RAL dle výmalby nebo požadavku investora.

Větrání prostor 1.PP je uvažováno přirozené pomocí staveních otvorů – dod.stavby. Větrání výtah.šachty bude řešeno v návaznosti na požadavky dodavatele technologie – výtahu.

Energ.údaje :

3 * ventilátor nástěnný.....20-35W, 230V

1 * Rezerva elektro 1 kW,230V

6. VZT zařízení - Zdroj chladu pro VZT jednotku tříd a družin

Pro návrh zařízení přímého chlad.okruhu byl vzat jako podklad návrh potřebného chlad.výkonu pro VZT jednotku – max.hodnota vychází z návrhu jednotky 9-9.5kW pro VZT, je uvažováno s fázovým posunem maxima a s akumuláč.posunem díky hmotné konstrukci při předchlazení čerstvého vzduchu, zařízení bude sloužit i pro dohřev vzduchu v chladném období.

Jako zdroj chlazení pro výparník VZT jednotky bude instalována kondenzační jednotka s inverterovým provozem. Pro daný prostor byla vybrána kondenzační jednotka pro VZT zařízení v inverterovém provedení(regulace chlad.výkonu) např.RAV-GM o nominálním chlad.výkonu 10kW a max.chladícím výkonu 11kW s tichým provozem, topný výkon normat.je 11kW. Jednotka bude osazena na stěně nad střechou v úrovni 3.NP (vedle tepelného čerpadla pro vytápění) na podstavné konstrukci s požad.odstupem od stěny. Součástí kondenzační jednotky bude sada pro regulaci výkonu kondenz.jednotky např.DX Kit a RBC-FDP pro danou velikost(dodávka s kondenz.jednotkou), ovladač např.RBC-AMT s napojením na MaR a příslušenství chlad.okruhu. Jednotka bude umístěna na podstavném segmentu s odhlučněním a bude případně ochráněna proti poškození. Zařízení kondenz.jednotky a okruh výparníku bude kompletován příslušenstvím chladícího okruhu a regulací výkonu chladiče pomocí typového ovladače např.Toshiba. Provoz kondenz.jednotky bude spínán impulsem z regulace VZT jednotky tříd – dodávka MaR. Regulace výkonu kondenz.jednotky bude pomocí výparníkového kitu např.DX RAV – dodávka s kondenzační jednotkou.

Vnitřní výměník nebo vnitřní jednotka a venkovní kondenzační díl budou propojeny měděným potrubím předepsané světlosti dle podkladu výrobce o dané metráži. Potrubí bude opatřeno tepelnou návlekovou izolací difúzně odolnou např.Armaflex AF pro zamezení úniku chladu do okolí, ve venkovním prostředí bude izolace provedena s oplechováním. Součástí izolace budou i typové fixační prvky s řešením tepel.mostů. Potrubí bude vedeno ve stěně, pod stropem a v podhledu k výměníku chladu. Přesné umístění venk.i vnitřních dílů bude řešeno v koordinaci s investorem a stavební částí. Pro zařízení bude provedena podstavná stavební konstrukce s pružným uložením zařízení. Od zařízení bude proveden odvod kondenzátu do kanalizace přes kuličk.sifonek – provede ZTI.

Energ.údaje - elektro :

1 * Kondenz.jednotka 2,52 kW, 400V

1 * Příprava(rezerva) elektro..... celk.1kW, 400V

7. VZT zařízení – Chlazení klubu v 3.NP

Pro návrh klimatizačního zařízení byl vzat jako podklad předběžný výpočet tepelných zisků v letním období - viz výpočet výše. Úkolem zařízení je dosažení a udržení požadované provozní prostorové teploty v řešeném prostoru v části letního období.

Pro chlazení místností klubů v 3.NP bude použito vnitřních multisplitových klimatizačních jednotek kazetových např.RAS-M s vnitřním a venkovním dílem RAS v provedení tepelné čerpadlo o předpoklád.nomin.výkonu 3.7kW/ks pro chlazení a 4.2kW/ks pro topení – určeno dle vypočtených hodnot tepel.zátěží – viz výše. Vnitřní jednotky budou umístěny v klubu(požadavek na protipožární oddělení prostoru klima jednotky v podhledu pomocí

protipožár.SDK – provede stavba) a venkovní jednotka o max.výkonu chladicím 7.0kW/topném 8.7kW bude umístěna na stěně vně objektu nad 3.NP na podstavné konstrukci – nad jednotkou pro výparník VZT.

Od vnitřních jednotek, příp.i venkovní jednotky musí být proveden odvod kondenzátu do kanalizace ve spádu se zaústěním do kanalizace – vnitřní jednotky budou kompletovány čerpadlem kondenzátu. Vnitřní díly a venkovní díl budou propojeny měděným potrubím předepsané světlosti dle výrobce o dané metrůž. Potrubí bude opatřeno tepelnou návlakovou izolací difuzně odolnou např.Armaflex AF s folií pro zamezení úniku chladu do okolí, ve venkovním prostředí s oplechováním rozvodu. Potrubí bude vedeno v podhledu nebo po zdi a bude zakryto pomocnými stavebními konstrukcemi a rozvod bude opatřen typizovaným prostupovým utěsněním při průchodu střechou-dod.stavby. Jednotka bude kompletována regulací s ovládáním a závěsnými konstrukcemi pro uchycení, odvodem kondenzátu a typovým ovladačem s nastavením parametrů (uvažován nástěnný standardní programovatelný s displayem od výrobce klima.– finální typ dle výběru investora). Ovladač bude umístěn na vnitř.stěně vedle vstup.dveří do chlazené místnosti. Zařízení bude napojeno na soustavu elektr.napětí 230V-50Hz a mezi venkovní a vnitřní jednotkou bude provedeno komunikační propojení. Venkovní díl bude osazen na stavební žárově pozinkované roštové konstrukci s pruž.podložkou a odstupem od konstrukce/vyvýšením nad střechou – provede stavba.

Jednotka bude kompletována kompletním příslušenstvím chladicího okruhu a ovladačem s možností nastavení požadovaných parametrů.

1 * Jednotka multit.....	2.00kW, 230V
1* Regulace	75 W,230V

8. Protipožární opatření

Veškeré VZT potrubí o průřezu vyšším jak 400cm² bude v přechodu požárně dělicími konstrukcemi opatřeno protipožárními klapkami např.FDMA(B) či FDMR v provedení ručním a teplotním. Při nedodržení požadovaných odstupů dle požadavku 73 0872 budou klapky osazeny i pod průřez 400cm². Stoupačky a rozvody do 400cm² je doporučeno osadit PP manžetami, objímkami nebo ucpávkami v úrovni požár.dělicích kcí a rozvody budou provedeny z nehořlavých hmot a dále budou rozvody v celé délce vedení v jiném požár.úseku nebo při osazení klapky mimo požárně dělicí konstrukci opatřeny atestovanou protipožár.izolací – obalení miner.vatou s požár.atestem, požárním SDK či obdobným opatřením. Taktéž případné závěsy potrubí musí být opatřeny protipožárním opatřením s požadovanou odolností. Pro zařízení umístěné v jiném PÚ musí být provedena pomocná protipož.staveb.konstrukce a k zařízení musí být zajištěn přístup protipož.dvířky pro servis nebo zařízení protipožárně opláštěno vně tak, aby přináleželo do přísluš.požár.prostoru(např.klimajednotky v podhledu 3.NP)-provede stavba. Teplotní odolnost uzávěrů potrubí a požárních izolací potrubí bude respektovat dobu požární odolnosti dle požadavků zprávy PO/PBŘ. Na rozhraní protipožárních úseků budou pro přirozené větrání osazeny stěnové mřížky protipožární např.Promaseal, Promat Praha altern.např.ARADEX s propojením na větratelny prostor. Materiálové a teplotní odolnosti zařízení a elementů musí splňovat požadavky části PO/PBŘ.

Požární úseky, rozdělení objektu a požadavky na dodávku VZT z hlediska požár.ochrany – viz zpráva PO(PBŘ). VZT provozní je uvažována při požáru mimo provoz – bude odstaveno odpojením elektrického obvodu. Otvory pro sání a výfuk VZT zařízení musí respektovat požadavky ČSN 73 0872, jinak musí být instalováno automat.čidlo pro vypnutí zařízení při vniku kouře do potrubí např.VDK10 nebo např.MHY+MHG – *je v objektu uvažováno na sání vzduchu do jednotky VZT v 1.NP.* Provedení požár.cest a dalších požárních prvků musí respektovat ČSN 73 08 02 a návazných. Prostory únik.cest jsou uvažovány s větráním přirozeným pomocí otevíravých otvorů – viz PBŘ, stavební řešení a elektro. VZT je uvažována při požáru mimo provoz – bude řešeno odstavením dodávky elektr.proudu.

9. Požadavky na ostatní profese :

ZTI :

Odvod kondenzátu od jednotky VZT se zpětným využitím tepla – n*DN 32, odvod do kanalizace, odvod kondenzátu do kanalizace z potrubních dílů s nátrubkem, odvod kondenzátu od klimajednotek do kanalizace, v ochlaz.prostorech s výhřevem více viz v textu

Stavební část :

Prostupy stavebními konstrukcemi pro VZT a klima rozvody – otvory větší o min.30-50mm na každou stranu, úchytné body nebo únosnost konstrukcí pro rozvody a zařízení VZT (jednotky,...) nosnost min.100kg, obalení potrubí v místě prostupu izolač.materiálem(např.Itaver, Fibrex,...), úprava otvorů po instalaci VZT rozvodů, umožnění přístupu k zařízením VZT pro servis – dodržení požad.vzdáleností, oplechování nebo jiná úprava prostupů do venkovního prostředí zamezující zatékání vody či průniku chladu, finální úpravy povrchů po instalaci VZT zařízení, únosné konstrukce pro jednotky VZT či klima, umožnění přístupu ke všem jednotkám, zařízením, klapkám a ovládacím zařízením (např.v podhledech), pomocné únosné konstrukce pro venkovní vedení

VZT/klima potrubí, případné dokončovací nátěry potrubí VZT, přístupové cesty pro elementy a zařízení VZT/klima-transportní cesty, zakrytování – SDK opláštění, zednické a stavební přípomoce, zajištění přístupových cest pro zařízení VZT, vytvoření instalačních prostor pro vedení VZT/klima, řešení viditelných elementů(tvar, odstín,...), tepelné izolování rozvodů v podhledu podkroví a dalších požad.místech, pomocné konstrukce pro zařízení – profily, úchyty,..., koordinace instalací a interiéru, zakrytí požad.rozvodů, provedení prostupů ve stropě, stěně a střeše pro rozvody, koordinace umístění viditelných elementů a rozvodů TZB, interiérové koordinace, určení vlastností pohledových elementů, pomocné konstrukce pro zařízení VZT/klima, protipožární konstrukce/opatření, protipožární utěsnění a opatření, vytvoření protipožárních konstrukcí pro klimajednotku v podhledu 3.NP s reviz.otvory a další požadované protipožární konstrukce, více v textu

Vytápění, chlazení :

Rozvody tepla nesmí bránit přístupu k hlavním VZT zařízením – ventilátory, filtry, regulační klapky a servomotory, VZT jednotky větrací budou mít dohřev řešen elektricky

rozvody chladiva budou přivedeny v požadovaných dimenzích ke klimajednotkám a budou vybaveny příslušenstvím chladicího okruhu, koordinace vedení s ostatními instalacemi

rozvody musí respektovat dispozice VZT zařízení a potrubí, mírné navýšení výkonu otop.ploch v zázemí, více v textu

Elektro a MaR :

Samostatný okruh MaR pro hospodárny provoz jak v letním tak v zimním i přechodném období – MaR typový jednotky VZT

VZT třídy,družiny,.. - např.moduly a ovládací panel např.aTouch s regulátorem např.aMotion, čidla např.ADS, týdenní spínací hodiny, čidla pohybová, čidla konstantního průtoku/tlaku, regulátor ohřevu, regulátor chlazení, komponenty pro čidla, snímače, PMR či tepelná ochrana, manostaty,...(regulátory budou součástí dodávky VZT se zapojením dle schématu dodavatele zařízení), vč. provozu podle týdenních hodin - propojení kabeláží dle schématu výrobce VZT zařízení - část elektro – požadavky na indikaci zanesení filtrů, regulaci otáček ventilátorů, protimrazová či tepelná ochrana výměníků, ovládání klapky by-passu výměníku ZZT, uzavírání klapek vzduchu, regulace tepla pomocí regulátoru elektr.ohřívače či regulátoru dodávky chladiva(kondenz.jednotky) v závislosti na teplotě(potrubní, prostorová čidla,...) s regulací výkonu dodávky chladu pomocí připojovacího kitu výparníku řídicího výkon kondenz.jednotky, ovládání externích motorických prvků, osazení pohonů a čidel, osazení regulátorů, prokabelování

ovládání regul.boxů tříd a družin/klubu či kabinetů a chodeb(pohony) typizovaným regulátorem např.CP/CP-A s ovládacími panelem v návaznosti na čidla oxidu uhličitého s příspěvkem programovatelných hodin v pobyt.místnosti, aktivačním tlačítkem – v kabinetech/denní míst., příp.program.spínací hodiny na chodbách, teplotně vlhkostní čidla – viz popis v textu

klima zařízení - typové ovladače dálkové příp.nástěnné, příp.dodání okenních kontaktů, regulace kondenz.jednotky pro VZT - kit a ovladač pro řízení výkonu KJ v návaznosti na potrubní čidlo, prokabelování

detaillnější popis systému MaR - viz text.popis v přísluš.kapitole a přílohy, osazení ovládání neintegrovaného ve ventilátorech, umístění ovladačů a panelů po koordinaci s investorem

VZT a klima zařízení připojit na el.proud (rozvod 3*400/230V, 50Hz), ovládání VZT řešit v součinnosti požadavku VZT a MaR, propojení ovládacích elementů a regulač.členů, osvětlení tech.místností a prostor, prokabelování regulátorů, ovladačů a čidel, přívod el.energie k ventilátorům, ovládání dle požadavku, napojení spotřebičů dle požadavků výrobců, uzemnění, ochrana před dotyk.napětím, svod stat.elektřiny a ochrana před bleskem, rezerva el.příkonu pro chlazení – 5-6 kW, 400V, více v textu

Tepelné izolace, nátěry,označení :

V prostoru ochlazovaném budou tepelně izolovány veškeré finální potrubní rozvody – tepelně izolační hadice nebo obalení potrubí min.vatou 4-5cm s povrchovou úpravou Al-fol nebo oplechováním(při viditelném vedení), v případě požadavku na protipožární odolnost(v rámci vedení v jiném PÚ, v CHÚC,...) bude tepelná izolace s protipožárním atestem s teplotní odolností dle zprávy PO/PBŘ a také rozvody nebo zařízení budou stavebně opláštěny protipožární konstrukcí – dodávka stavby, v prostorech s vyšším hygienickým a vizuelním standardem(prostor bez požadavku na požár.odolnost) je vhodné použít izolaci z hliníkopolyuretanu pomocí zhotovení rozvodu potrubí ze systému ALP s tl.izolantu PUR min.30mm či nenasákavá izolace plošná tl.25mm, takéž viditelné rozvody s tepelně odlišným vzduchem vůči okolí mohou být opláštěny tímto materiálem

Veškeré potrubní rozvody chladiva budou izolovány kaučukovou difuzně odolnou návlakovou izolací Armaflex AF, Armacell včetně systém.prvků pro izolaci bez tepel.mostů, a dále obalení potrubí min.vatou min.tl.2cm s povrchovou úpravou oplechování ve venkovním prostředí,

Viditelné elementy budou opatřeny komaxitováním dle vzorníku RAL, v méně náročných prostorech alespoň nátěrem – odstíny a povrch.úprava bude řešena s architektem v rámci autor.dozoru., rozvody viditelné budou opatřeny ochranným nátěrem(hygienický nebo protipovětrnostní,...) dle vzorníku RAL na očištěný povrch,

Rozvody a VZT zařízení budou opatřeny inform.cedulemi s popisy tras a šipkami proudění, příp.označení

nastavení regul. elementů,), více v textu

Bezpečnost práce :

Dodavatelé zajistí bezpečnostní opatření při souběhu montážních prací prováděných několika organizacemi najednou. Dodavatelé s požárním technikem zajistí opatření k protipožární bezpečnosti. Všichni pracovníci jsou povinni dodržovat všeobecně platné provozní předpisy a pokyny pro montáž. Na dveřích tech.prostor nebo na zařízeních musí být označeny zákazy (vstupu nepovolaným, manipulace.....). Zařízení musí montovat a zprovozňovat odborná firma, jejíž pracovníci jsou seznámeni a proškoleni pro montáž daných zařízení.

10. Závěrem

V projektu jsou splněny zásadní požadavky hygienických předpisů, vyhlášek a norem. Přívodní i příp.odvodní jednotky budou dodány s filtračními vložkami dle stupně požadované filtrace. Při montáži VZT zařízení a provozu je třeba je třeba dodržovat předpisy o bezpečnosti práce. Pohyblivé části zřízení musí být zakryty a nesmí být za provozu snímány. Vzduchotechnická zařízení budou v případě potřeby opatřena tlumiči hluku, aby akustický výkon ve vzduchovodech nepřesáhl zákonně stanovené limity podle příslušných vyhlášek č.148/2006 ve změně 272/2011Sb. a 217/2016Sb. Je třeba dbát pokynů výrobců pro montáž zařízení a elementů, které musí být se zařízením dodány. Jednotlivé potrubní rozvody budou od ventilátorů odděleny pružnými tlumícími vložkami pro zamezení šíření hluku, taktéž pružné bude uchycení zařízení ke konstrukcím. Na regulačních klapkách budou provedena nastavení provozních stavů a před zahájením provozu bude provedeno měření průtokových a hlukových parametrů. Umístění fixačních a podpůrných elementů (závěsy, konzoly,..) určí na stavbě šéfmontér montáž.čety VZT. Montáž musí provádět odborná organizace pro daný druh činnosti.

Provoz a údržba – musí provádět kvalifikovaní pracovníci podrobně seznámení s obsluhou a provozními stavy zařízení, údržba musí být prováděna plánovitě a systematicky, zařízení nesmí být při údržbě v provozu. Při údržbě zařízení je třeba dodržovat a respektovat kmenové předpisy, udržovat pohyblivé mechanismy (čištění, mazání..), provádět kontrolu a údržbu elementů VZT zařízení, provádět kontrolu filtrů a výměníků, provádět periodicky kontrolu chemického složení topného, příp.chladícího média, zvláště důležitá je pravidelná údržba filtrů digestoře a jednotky kuchyně. Finální umístění prostupů a průrazů s umístěním zařízení a elementů bude upřesněno po zhotovení konstrukcí !!!!! Montáž bude provádět odborná firma dodržující ustanovení příslušných norem a vyhlášek, při montáži je též třeba dodržovat pokyny a doporučení výrobců daných zařízení vč.dodání komponent pro bezchybnou funkci soustavy. Textová část tvoří nedílný celek s výkresovou dokumentací. *Dokumentace neslouží pro realizaci díla, ale pro stavební povolení(záměr stavby). Pro realizaci musí být vyhotovena dokumentace navazujících profesí a realizační/dodavatelská dokumentace profese včetně návaznosti na systém MaR. V případě použití dokumentace k jiným účelům než je určena nenese zhotovitel PD odpovědnost za vzniklé škody. Výkresová část tvoří nedílný celek s textovou částí a přílohami. Daná zařízení svým provozem minimálně zatěžují okolní prostředí a přispívají svým provozem k bezpečnosti osob pobývajících v objektu. Při montáži je třeba dodržovat pokyny a doporučení výrobců daných zařízení, požadavky části elektroinstalace a též požadavky a podmínky investora. Dokumentace byla vyhotovena na základě známých skutečností a sdělení investora v době zpracování, před započítím montáž.prací musí být dokumentace realizační odsouhlasena investorem.*

Trasy budou upřesněny po zhotovení či odhalení konstrukcí. Konkretizace tras a prostupů bude provedena po koordinaci profesí při montáži. Případné odchylky od projektu musí být konzultovány s investorem nebo projektantem, taktéž při zjištění odlišností řešení od skutečnosti. Provedení zařízení je nutno prověřit před realizací podle aktuální nabídky uvažovaného výrobce. U investorem požadovaných elementů bude provedeno vyvzorkování.

KONKRÉTNÍ NAVRŽENÉ MATERIÁLY, STROJE A ZAŘÍZENÍ JSOU POUZE STANDARDEM, PRO NĚŽ JE NUTNO V NABÍDCE DODAVATELE STAVBY DODRŽET PROJEKTOVANÉ TECHNICKÉ, KVALITATIVNÍ, ROZMĚROVÉ, FUNKČNÍ, UŽIVATELSKÉ A ESTETICKÉ PARAMETRY SYSTÉMU VZT.

Revel s.r.o.

Dubno 127,

261 01 Příbram

Telefon, fax : 318541900

Hlav.projektant : ASPIRA ateliér, nám.Dr.Theurera 203, Příbram

Akce : **PŘÍSTAVBA A STAVEBNÍ ÚPRAVY
ZŠ BOHUTÍN**

**SO01:PŘÍSTAVBA OBJEKTU ZŠ
SO02:STAV.ÚPRAVY STÁV.OBJEKTU ZŠ
VČ.ZPEV.PLOCH,OPLOCENÍ, IS A ZELENĚ
K.Ú.BOHUTÍN, P.Č.36/1, 504 A 808/5**

Obsah : **D1.2. Vzduchotechnika, klimatizace**

Investor : **Obec Bohutín, Vysoká Pec 140, 262 41 Bohutín – Vysoká Pec**

Zakázka č. : **P – 131 / 24**

SOUPIS STROJŮ A ZAŘÍZENÍ



Datum : 11/2024

*Vypracoval : Ing.S.Kantor
Zodp.projektant : Ing.Z.Jícha*

Přístavba a SÚ ZŠ Bohutín-příst.obj.ZŠ,SÚ stáv.obj.ZŠ,k.ú.Bohutín,p.č.36/1, 504, 808/5-inv.obec Bohutín

Soupis strojů a zařízení

Vzduchotechnika - DSP

pozice	popis	charakteristika	ovládání, další požadavky	počet
	1.VZT zařízení - Větrání prostor přístavby ZŠ se zázemím			
1	Ventilátor nástěnný radiální např.EBB 100N-T, EDV vč.zpětné klapky, spínače, příslušenství a ovládání 29/15W, 230V,IP44,M = 90 m3/h, Pext=75Pa	230V, 29/15W, ovládání, zpět.klapka	ovlád. - spínač(tlačítko)+doběh	1
2	Ventilátor radiální dvouotáčkový tichý do předstěny/podhledu např.KN2-100UP-ERFK, Univent vč.příslušenství - 230V, 28W, M = 80 m3/h, P = 100Pa včetně příslušenství - vysoké otáčky - FINÁLNÍ PROVEDENÍ DLE INTERIÉR.ŘEŠENÍ A POŽADAVKU INVESTORA - vyvzorkování	230V, 28W, zpět.klapka, příslušenství, doběh	ovlád. - termostat+spínač	1
3	Ventilátor radiální dvouotáčkový tichý do předstěny/podhledu např.KN2-100UP-DT-ERFK, Univent vč.příslušenství - 230V, 28W, M = 80 m3/h, P = 100Pa včetně příslušenství - vysoké otáčky - FINÁLNÍ PROVEDENÍ DLE INTERIÉR.ŘEŠENÍ A POŽADAVKU INVESTORA - vyvzorkování	230V, 28W, zpět.klapka, příslušenství, doběh	ovlád. - spínač(tlačítko) + doběh	1
4	Ventilátor radiální dvouotáčkový tichý do předstěny/podhledu např.KN2-100UP-DT-ERFK, Univent vč.příslušenství - 230V, 28W, M = 80 m3/h, P = 100Pa včetně příslušenství - vysoké otáčky - FINÁLNÍ PROVEDENÍ DLE INTERIÉR.ŘEŠENÍ A POŽADAVKU INVESTORA - vyvzorkování	230V, 28W, zpět.klapka, příslušenství, doběh	ovlád. - spínač(tlačítko) + doběh	1

5	Jednotka VZT kompaktní rekuperační např. Duplex Multi Eco - BE-CHF 2500, Atrea Jablonec, podstropní provedení - viz příloha, M=max.2300m3/h, Pext=předpokl.350Pa - přívod, M=max.2150m3/h, Pext=předpokl.350Pa - odvod, včetně regulace - rekuper.výměník deskový - účín.zima/léto 91/83%, integrovaný by-pass vč.ovládání, elektrický ohříváč - Pe = max.4kW, 400V +regulátor a čidlo, regulátor ohřevu, přímý výparník reverzibilní topení/chlazení - Qt =5.0kW /Qch = 9.1kW, 2*ventilátor 400V, Pe = prac.1.02kW/max.2.5kW - přívod + prac.0.84kW/max.2.5kW - odvod, 2*Filtr M5+M5(G4), 2*uzavírací klapka, regulační moduly a čidla, ovládací rozhraní - digitální regulátor, týdenní program, čidla tlaku v potrubí, čidlo kvality vzduchu - dodávka ELE/MaR, odvod kondenzátu, manžety pružné, opláštění, externí rozvodnice, hrdla připojovací,úchyty - dodávka v rozlož.stavu - viz příloha TZ	ventilátory - 2*ventilátor 400V, Pe=1.02kW/max.2.5kW + 0.84kW/max.2.5kW, elektr.ohříváč - Pe = 4 kW, 400V, výparník reverzibilní - Qt =min.5.0kW, Qch = 9.1kW, odvod kondenzátu, MaR	MaR - digitální regulace - systém např.aMotion s moduly a ovládacím panelem aTouch nebo nadřazený regulátor vč.čidel a snímačů - týden.program, PMR ochrana rekuperátoru, tepelná ochrana ohříváče, ovládání klapek (2*uzavírací, by-passová), indikace zanesení filtrů - manostaty, regulace výkonu ventilátorů, PMR ochrana, řízení výkonu ohříváče a řízení výkonu výparníku - čidla, regulátor elektr.ohříváče, regulátor výparníku, snímací a teplotní čidla a spínače, odvod kondenzátu, externí impulsy, čidla konstant.tlaku v potrubí - přívod/odvod, časový program, externí čidla CO2,příp.nadřazený MaR - dod.MaR	1
6	Tlumič hluku potrubní kruhový např.MAA 400-900, vč.tlumících elementů		včetně tlumících elementů	2
6a	Tlumič hluku potrubní kruhový např.MAA 400-600, vč.tlumících elementů		včetně tlumících elementů	2
6b	Tlumič hluku potrubní kruhový např.MAA 280(250)-900, vč.tlumících elementů		včetně tlumících elementů	1
6c	Tlumič hluku potrubní kruhový např.MAA 315-900, vč.tlumících elementů		včetně tlumících elementů	1
7	Tlumič hluku potrubní čtyřhranný např.IAA355- 700*400, EDV - 1.0+0.5m, vč.tlumících elementů		včetně tlumících elementů	1
8	Větrací box chytrý pro centrální větrání v systémech s konst.tlakem např.GreenBox(SmartBox) 160, s regulačními klapkami - regulátory průtoku s ovládáním - SINGLE, čidla, snímače, opláštění izolované, vč. pruž.manžet, uchycení a příslušenství, 230V, M = max.160 m3/h - PŘÍVOD	230V, 4A,	typový ovladač např.CPA + čidlo CO2 prostor + exter.impus	1

8a	Větrací box chytrý pro centrální větrání v systémech s konst.tlakem např.GreenBox(SmartBox) 160, s regulačními klapkami - regulátory průtoku s ovládáním - SINGLE, čidla, snímače, opláštění izolované, vč. pruž.manžet, uchycení a příslušenství, 230V, M = max.160 m3/h - ODVOD	230V, 4A,	typový ovladač např.CPA + čidlo CO2 prostor + exter.impus	1
9	Větrací box chytrý pro centrální větrání v systémech s konst.tlakem např.GreenBox(SmartBox) 200, s regulačními klapkami - regulátory průtoku s ovládáním - SINGLE, čidla, snímače, opláštění izolované, vč. pruž.manžet, uchycení a příslušenství, 230V, M = max.300 - 340 m3/h - ODVOD nebo PŘÍVOD	230V, 4A,	typový ovladač např.CPA + čidlo CO2 prostor + exter.impus	2
10	Větrací box chytrý pro centrální větrání v systémech s konst.tlakem např.GreenBox(SmartBox) 200, s regulačními klapkami - regulátory průtoku s ovládáním - SINGLE, čidla, snímače, opláštění izolované, vč. pruž.manžet, uchycení a příslušenství, 230V, M = max.400 - 440 m3/h - ODVOD nebo PŘÍVOD	230V, 4A,	typový ovladač např.CPA + čidlo CO2 prostor + exter.impus	2
11	Větrací box chytrý pro centrální větrání v systémech s konst.tlakem např.GreenBox(SmartBox) 250(200), s regulačními klapkami - regulátory průtoku s ovládáním - SINGLE, čidla, snímače, opláštění izolované, vč. pruž.manžet, uchycení a příslušenství, 230V, M = max.500 - 540 m3/h - ODVOD nebo PŘÍVOD	230V, 4A,	typový ovladač např.CPA + čidlo CO2 prostor + exter.impus	8
12	Větrací box chytrý pro centrální větrání v systémech s konst.tlakem např.GreenBox(SmartBox) 250, s regulačními klapkami - regulátory průtoku s ovládáním - SINGLE, čidla, snímače, opláštění izolované, vč. pruž.manžet, uchycení a příslušenství, 230V, M = max.600 - 640 m3/h - ODVOD nebo PŘÍVOD	230V, 4A,	typový ovladač např.CPA + čidlo CO2 prostor + exter.impus	2
13	neobsazeno			
14	Tlumič hluku flexibilní kruhový potrubní např.SonoUltra 160-1000, EDV vč.tlumičích elementů		včetně tlumičích elementů	2
15	Tlumič hluku flexibilní kruhový potrubní např.SonoUltra 200-1000, EDV vč.tlumičích elementů		včetně tlumičích elementů	2
16	Tlumič hluku flexibilní kruhový potrubní SonoUltra např.200(225)-1000, EDV vč.tlumičích elementů		včetně tlumičích elementů	8
17	Tlumič hluku flexibilní kruhový potrubní SonoUltra např.225(250)-1000, EDV vč.tlumičích elementů		včetně tlumičích elementů	2
18	Tlumič hluku flexibilní kruhový potrubní Sonoflex 400, délka- 900-1000 mm vč.tlumičích elementů		včetně tlumičích elementů	2
2.VZT zařízení - Chlazení pro školní klub 3.NP a výparník VZT jednotky				

A1	Kondenzační jednotka pro výparník VZT např. RAV GM1102AT8W-E, inverter, Qch=10.0(max.11.0)kW/Qt = 11.2kW/max.12.3kW, Pe = max.2.52kW, 400V, I=3.65A, chladivo R32, kit pro přímý výparník např. DX Kit DXC, regulátor výkonu, ovladač, příslušenství - akust.tlak 53/56dB(A) - 1m - viz příloha	400V, Pe=max.2.52kW, I = 3.65A, příslušenství, sada pro napojení na výparník	podstavná kce zařízení, komunik. propojení, řízení výkonu kondenz.jednotky, regulátor výkonu+ovladač např. RBC AMT	1
A2	neobsazeno			
A3	Chladicí(kondenzační) jednotka multisplitová inverterová - venkovní díl - např. Next RAS 3M26G3AVG-E, chlad.výkon.7,0kW, topný výkon 8,7kW, 230V, 2.00kW, 8.7A, kondenzát, chlazení/tepelné čerpadlo, chladivo R32, pruž.podložka, podstavec, akust.tlak - CHL/TOP -50/52dB(A)	230V, Pe=2.00kW, I = 8.7A, regulace, příslušenství,	komunikační propojení, příslušenství, podstavná konstrukce	1
A4	Kazetová jednotka vnitřní inverterová - systém split RAS Multi - RAS M13 U2MUVG-E, chlazení/topení - Qch=3.7kW / Qt = 5.0kW, krycí panel, celoroční provoz, čerpadlo kondenzátu, propojení, příslušenství, akust.tlak - 33-39dB(A)	230V, max.60W, nástěnný ovladač, příslušenství, odvod kondenzátu s čerpadlem,	odvod kondenzátu+čerp.kondenzátu, ovladač nástěnný	2
A5	neobsazeno			

Rezerva příkonu pro další nároky Pe=předpokl.5 - 6kW,
230/400V(přístavba+vestavba)