



Akce : **Přestavba a změna účelu užívání kulturního domu  
na polyfunkční centrum s multifunkčním sálem, Přibice**  
parc.č. 84, 351, 137, 136, 1630, 1631/1, 1631/2, 1631/3, 1631/4, 2199/2, 2206/1  
Část : **Ústřední vytápění**  
Objednatel : Obec Přibice, č.p. 348, 691 24 Přibice  
Stupeň : **DPS - soutěž**

## Technická zpráva

### A/ Úvod:

Projekt je zpracován na základě dodaných stavebních podkladů v měřítku 1:50 a dle požadavků investora. Součástí podkladů je seznam použitých hlavních stavebních materiálů ovlivňujících tepelné technické charakteristiky objektu.

#### Požadavky na konstrukce:

Obvodové kce stávající části objektu jsou z plných cihel **tl.450 mm**. Stávající obvodový plášť bude **zateplen 120 mm EPs**. Nové zdivo bude z cihelných tvárnic **Porotherm Profi 30 a Profi 40** s tepelnou izolací **100 mm min.vaty a Porotherm Profi 44**. Betonové zdivo pod terénem bude opatřeno **100 mm EPS**. Nové **podlahy** přízemí budou opatřeny tepelnou izolací **120 mm EPs**, podlahy ve stávajícím objektu zateplovány nebudou. **Strop** multifunkční haly bude zateplen min.vatou **tl.200 mm**. Střecha stávajícího objektu bude zateplena **240-260 mm** izolační rohože, ploché střechy nové části budou zatepleny tepelnou izolací **tl. 200-260 EPs**. **Okna** a venk. dveře jsou navržena s nízkoemisivním **dvojsklem**. Příčky jsou z tvárnic Porotherm a stávající cihelné.

Objekt splňuje pro rekonstrukci požadavky STN EN 12831 - Tepelná ochrana budov. Dle ČSN budou dodrženy závazné požadavky na nejnižší povrchové teploty, součinitele prostupu tepla a tepelný odpor konstrukcí, požadavky na množství zkondenzované páry a na celkovou tepelnou charakteristiku objektu (viz výpočtová část).

Výpočet tepelných ztrát je proveden pro navržené stavební materiály dle STN EN pro oblastní výpočtovou teplotu **te = -15° C**, charakteristické číslo budovy **B = 6** a převládající vnitřní teploty **20° C**.

Tepelná ztráta	<b>Q<sub>ut</sub> = 71,945 kW</b>
Potřeba pro VZT (min.85% rekuperace)	<b>Q<sub>vzt</sub> = 19,545 kW</b>
Potřeba pro TUV	<b>Q<sub>tuv</sub> = 39,30 kW</b>
Měrná potřeba tepla E1v	<b>8,14 W/m<sup>3</sup></b>
Měrná potřeba tepla E2v (bez slunečních zisků)	<b>67,41 kWh/m<sup>2</sup>/rok</b>
Budova splňuje požadavky na nízkou energetickou náročnost.	

### B/ Technické řešení:

**Systém vytápění** v objektu je navržen dle požadavků objednatele. Systém vytápění je navržen v objektu s ocelovými **deskovými topnými tělesy**. V hale s barem v 1.NP a ve školicím a jednacím sále ve 2.NP bude **podlahové vytápění**. Topný systém je navržen dle požadavku pro osazení **kondenzační plynových kotlů**. Tepelný spád topného podlahového systému je 40/30°C, spád systému s otopnými tělesy je 60/45°C. Rozvody topné vody podlahového systému jsou z PEX trubek systému, technologické rozvody a rozvody pro tělesa a rozdělovače budou z trubek měděných, alt.část rozvodu v místnosti s kotli bude z trubek ocelových.

## **B1/ Zdroj tepla:**

### **B1.1/ Plynová nízkotlaká kotelna:**

Kotelna je zpracována dle ČSN 07 0703 Plynové kotelny, kotelna je zařazena je do III.kategorie - kotelny se součtem jmenovitých tep.výkonů 50-500 kW. Jako zdroj tepla pro vytápění a přípravu TUV jsou navrženy **tři plynové kondenzační nástěnné kotle**. Výkon kotle je nastavitelný od 17 do **45 kW**, normová účinnost při kondenzačním provozu je cca 109 %. Jmenovitý **instalovaný výkon kotelny je 135 kW**. Kotle jsou osazeny vně připojovací sadou s oběhovým čerpadlem pro vytápění. Chlazení spal.komory je vodní, kondenzační výměník je z ušlechtilé nerezové oceli s principem přenosu tepla laminárním prouděním. Kotel pracuje bez zapalovacího hořáčku, je osazen nízkoeemisivním modulovaným válcovým hořákem z nerezové oceli, zapalování je elektronické s nejmodernější řídicí elektronikou. Řízení kotle umožňuje špičkovou modulaci příkonu plynu v rozsahu 1:19, což umožňuje optimální nastavení výkonu kotle, minimalizaci cyklování a min.množství emisních látek. Kotel je vybaven integrovanou kompletní elektronickou regulační technikou pro řízení topné vody. Ekvitermní regulaci a kaskádové spínání dvou kotlů zajišťuje nadřazená kaskádová regulace a regulace kotlů na konstantní teplotu. Technologie kotelny je umístěna v samostatné technické místnosti v 2.NP.

Společný přívod a vrat topné vody Cu 76x2 z kotlů je veden na **hydraulický a termický stabilizátor**. Stabilizátor zajistí hydraulické a termické oddělení kotlového okruhu od topných okruhů a zajistí stabilitu topného systému. Ze stabilizátoru je rozvod Cu 76x2 veden do dvou **kombinovaných rozdělovačů** (1,0+1,5 m) modul 80 s jednotlivými topnými okruhy objektu (rozteče hrdel upřesnit dle čerpadlových skupin).

### **B1.2/ Topné okruhy:**

Zdroj tepla pro je navrhován s osmi topnými okruhy.

- 1.) Pro vytápění **školicího sálu, společenského sálu v 1.NP posilovny v 2.NP** je navržen **směšovaný topný okruh**. Vytápění je otop.tělesy s tepelným spádem 60/45°C. Okruh je osazen **čerpadlovou skupinou** s třicestným směšovačem a oběhovým čerpadlem s elektronickou regulací.
- 2.) Pro vytápění **sociálních zařízení a šaten v 1. a 2.NP** je navržen **směšovaný topný okruh**. Vytápění je otop.tělesy s tepelným spádem 60/45°C. Okruh je osazen **čerpadlovou skupinou** s třicestným směšovačem a oběhovým čerpadlem s elektronickou regulací.
- 3.) Pro vytápění výměníku **VZT pro multifunkční sál** je navržen **nesměšovaný topný okruh**. Vytápění je s tepelným spádem 60/45°C. Okruh je osazen **čerpadlovou skupinou** s oběhovým čerpadlem s elektronickou regulací.
- 4.) Pro vytápění výměníků **VZT pro společenské a školicí sály** je navržen **nesměšovaný topný okruh**. Vytápění je s tepelným spádem 60/45°C. Okruh je osazen **čerpadlovou skupinou** s oběhovým čerpadlem s elektronickou regulací.
- 5.) Pro vytápění **soukromých prostor v 2.NP** je navržen **směšovaný topný okruh**. Vytápění je otop.tělesy s tepelným spádem 60/45°C. Okruh je osazen **čerpadlovou skupinou** s třicestným směšovačem a oběhovým čerpadlem s elektronickou regulací.
- 6.) Pro **podlahové vytápění haly s barem a šatnou v 1.NP a školicího sálu ve 2.NP** je navržen **směšovaný topný okruh**. Vytápění je s tepelným spádem 40/30°C. Okruh je osazen **čerpadlovou skupinou** s třicestným směšovačem a oběhovým čerpadlem s elektronickou regulací.
- 7.) Pro vytápění výměníku **zásobníku TUV** je navržen **nesměšovaný topný okruh**. Vytápění je s tepelným spádem 60/45°C. Okruh je osazen **čerpadlovou skupinou** s oběhovým čerpadlem s elektronickou regulací.
- 8.) Pro **vytápění jednopodlažního objektu pro spolky** je navržen **směšovaný topný okruh**. Vytápění je otop.tělesy s tepelným spádem 60/45°C. Okruh je osazen **čerpadlovou skupinou** s třicestným směšovačem a oběhovým čerpadlem s elektronickou regulací.



Před VZT rekuperačními jednotkami budou osazeny regulační **směšovací uzly**.

### ***B1.3/ Odtah spalin:***

**Odtah spalin** z kotlů je nucený. Kouřový nástavec kotlů d100 je napojen svislým nerezovým kouřovodem d100 do společného vodorovného **kouřovodu d150** (systémové kaskádové plastové odkouření pro tři kotle). Ve svislém kouřovodu je osazena pojistka proti zpětnému tahu spalin. Ve vodorovné části kouřovodu d150 bude osazen revizní kus.

Svislá část odtahu bude krátkých fasádním nerezovým komínem d150. Odvodnění kouřovodů a komína je na konci vodorovného kouřovodu d150 odvodňovacím kusem a přes kotle přes sifon do kanalizace. Výška a dimenze komína a emise NO<sub>x</sub> dle výpočtu vyhovuje. Před montáží budou kouřovody ještě upřesněny na místě.

### ***B1.4/ Neutralizace:***

Kyselé kondenzát z kotlů bude veden přes **neutralizační zařízení**. Zařízení bude dle potřeby doplňováno neutralizačním granulátem. Odtok z neutralizátoru je veden PVC potrubím DN40 do kanalizace.

### ***B1.5/ Pojistný systém kotlů a top.systému:***

**Pojistný systém pro kotle a topný systém** je navržen s tlakovou expanzní **nádobou** o objemu 80 l a s plnicím tlakem 100 kPa. Tlaková nádoba je připojena společným potrubím DN32 na pojistné potrubí napojené na pojistný vývod vratu kotle. V připojovací sadě Viessmann topného okruhu kotle je osazen **pojistný ventil** kotle s otevíracím tlakem 250 kPa..

### ***B1.6/ Doplnění:***

Dle požadavků výrobce kotle musí jakost vody pro první naplnění, doplňovací a oběhová voda odpovídat normě ČSN 077401. Provozní drobné doplňování je navrhováno dle požadavku objednatele ruční-dle potřeby napojení doplňovací hadice na vodovodní řád a top.systém. Automatická úprava vody není investorem požadována. V případě vypuštění systému a doplnění bude voda upravena v přenosné úpravně.

## ***B2/ Příprava TUV:***

TUV bude připravována v nepřímě ohříváném **válcovém zásobníku**. Objem zásobníku je 725 l, vybaven je jednou topnou vložkou. Ohřev je přednostně plynovými kotle.

## ***B3/ Regulace:***

### ***B 3.1) Regulace vytápění***

Kaskáda tří kotlů je vybavena ekvitermním řízením kaskády (dodávka v sadě s kotli). Zařízení je osazeno kotlovými regulátory na konstantní teplotu a **kaskádový ekvitermní regulátor**. Pro řízení směšovaných topných okruhů je navržen **ekvitermní regulátor**. V určených místnostech budou pro jednotlivé topné okruhy osazeny dálkové **ovladače**.

Okruh VZT bude řízen systémovou regulací jednotky VZT.

### ***B 3.2) Havarijní poruchová signalizace:***

V kotelně je navrhována havarijní poruchová signalizace. Signalizace není předepsána předpisy pro navrhovaný výkon a provedení kotelny, ale doporučuji ji ke zvýšení bezpečnosti provozu v objektu s kinosálem.

**Odstavení kotlů s blokováním do odstranění poruchy bude při:**

- přetopení kotlů nad 95 °C (havarijní čidlo)
- výskyt plynu 2.stupeň (detektor plynu v kotelně, havarijní uzávěr plynu DN40 na přívodním NTL plynovém potrubí před kotelnou)
- poklesu tlaku v systému pod 100 kPa (kontaktní manometr nebo manostat)
- zaplavení kotelny

**Signalizace** bude při těchto provozních stavech:

- výskyt plynu 1.stupeň

- porucha kotlů (systémová regulace a poruchové stavy kotlů)
- výpadku el.proudu, výpadku oběhových čerpadel
- autonomní požární čidlo a detektor kouře

Kotelna bude opatřena před kotelnou **Stop tlačítkem**.

### ***B 3.3 ) Regulace podlahových topných smyček***

Do skříňe rozdělovače podlahového vytápění bude přiveden samostatně jištěný přívod el.energie 230 V (dodávka elektro, upřesnit). V rozdělovači bude osazena **sběrnice** s napáječem. V místnostech budou osazeny pokojové drátové programovatelné **termostaty**, do skříňe rozdělovače podl.vytápění budou osazeny **termopohony** na vybrané topné okruhy.

### ***B 3.4 ) Regulace plynových zářičů***

Výkon dvou tmavých jednotrubkových plynových zářičů s výkonem 22 kW bude řízen prostorovými **termostaty S s infračidlem** a hodinami v prostoru haly.

## ***B4/ Otopná plocha:***

### ***B 4.1) Topná tělesa:***

Topná plocha v **objektu** (kromě multifunkčního sálu) je navržena dle požadavku objednatele z **otopných oc.deskových těles** typu Ventil Kompakt. Výška těles je 600 mm. Navržena jsou tělesa typu 10- jednoduché, 11- jednoduché s jedním konv.plechem a typ 22- dvojité se dvěma konv.plechey.

Otopná ocelová desková tělesa VK jsou tělesa nové generace, která umožňují díky ventilové garnituře připojení otopného tělesa pod vlastním tělesem. Toto řešení umožňuje jednoduché napojení jednotrubkového či dvoutrubkového rozvodu bez esteticky rušivých vlivů.

Ve sprchách šaten bude osazeno koupelnové trubkové těleso.

### ***B 4.2) Regulační armatury:***

Desková topná tělesa typu VK se opatří na přívodech dvojitým připojovacím uzavíratelným šroubením a na integrovaný ventil bude osazena kapalinová **termostatická hlavice** s vestavěným čidlem.

Koupelnové těleso se opatří na přívodu ventilem s ponornou trubicí. Na ventil bude osazena kapalinová termostatická hlavice s vestavěným čidlem, umožňující optimální využití tepelné energie.

## ***B5/ Vytápění multifunkčního sálu:***

Nezávislé vytápění multifunkčního sálu na provozu vzduchotechniky je navrženo s **tmavými plynovými zářiči**. Navrženy jsou dva tmavé jednotrubkové zářiče délky 8 m s **výkonem 22 kW** a účinností 91%. Zářič používá přetlakového plynového hořáku a přímý odvod spalin nad střechu bez spalinového ventilátoru. Zářiče jsou osazeny na závěsy pod stropem haly. Pro příležitostné vytápění šatny a zázemí sálu je navržen jeden el.konvektor.

## ***B6/ Podlahové vytápění, rozvody potrubí:***

### ***B 6.1/ Podlahové vytápění:***

Dle požadavku objednatele je v **hale s barem a šatnami v 1.NP a školicím sále v 2.NP** navrženo **kompletní podlahové vytápění**. Výhody jsou: příjemné a zdravé prostředí, nízká energetická náročnost, snížení provozních nákladů, optimální výškový teplotní profil v místnosti, přirozená a vyšší vlhkost vzduchu, nízké víření prachu, optimální tepelná pohoda a vysoká životnost top.systému. Podlahový systém bude kompletně proveden v podlahovém systému 16x2.

**Potrubí:**



Potrubí pro podlah.vytápění je navrženo z **trubek 16x2**. Jedná se o 5-ti vrstvou kompozitní trubku, jádro trubky je ze síťovaného polyetylenu PEX/c, trubka je chráněna proti difundování kyslíku do vyhřívací vrstvy speciálně vyvinutou Al svařovanou bariérou.

#### **Skříně:**

Pro nízkoteplotní systém podlahového vytápění je navržen **podlahový rozdělovač 6 okruhů**. Rozdělovač je vyroben z nerezové oceli. Rozdělovač je kompletně osazen uzavíracími a regulačními armaturami –integrováné ruční ventily s exponenciální křivkou pro přesnou regulaci průtoku jednotlivých topných smyček. Na vratu jsou osazeny integrované průtokoměry pro plynulé nastavení průtoku jednotlivých větví. Rozdělovače jsou osazeny v chodbě ve stěně. Rozdělovače je osazen v ocelové skříně v provedení dle požadavku do zdi.

#### **Kladení podlahového systému:**

Topné hady podlahového vytápění jsou kladeny v příslušných roztečích příchytkami do EPs podlahových **desek**. Na tep.izolaci bude položena spec.reflexní folie, zabráňující proniknutí vody z anhydridové vrstvy a separaci PPs desky budou před kladením topných trubek opatřeny **reflexní bariérovou folií**. Podlahové topné sekce je nutno důsledně rozdělit v jednotlivé samostatně dilatující celky. **Dilatace** anhydridových nebo vláknobetonových desek (po obvodě dilačních celků) s topnými hady zajistí **dilatační pásy 8/130 mm** s folií. Pásy je nutno velmi dobře přichytit ke zdi a k folii, tak aby při lití anhydridu nevznikla možnost podtečení anhydridu pod EPs desku !. (V případě zalití betonem nebo samonivelace na bázi cementu je nutno dilatace v některých místnostech rozšířit a desky alt.armovat)

**Upnutí topných trubek** je pomocí speciálních **stabilizačních lomených příchytěk U80**. Topné hadice procházející dilatačními spárami a vývody z rozdělovačů do podlahy musí být chráněny polyetylenovou **ochrannou trubicí 18/22** o délce min.50 cm. Podlaha v níž je podlah.vytápění je tzv.plovoucí.

#### **Povrchy podlah:**

V řešené části bude položena **keramická dlažba**. Tl.anhydridové/betonové topné vrstvy je min.51 mm (min.krytí trubky je 35 mm), v případě betonové krycí vrstvy bude tloušťka min.50 mm s případným armováním, a do betonu bude přidán plastifikátor.

Po provedení montáže bude provedeno napuštění systému, odvzdušnění odtlakování a topná zkouška Top.hady budou podlahového topení po napuštění systému a odtlakování tlakem zabetonovány. V případě použití betonu je nutné přidat plastifikátor.

Je nutno dodržovat technologické postupy,teplotní dynamiky a najíždění na zkušební provoz. Je nutné provést pro jednotlivé top.sekce nastavení jednotlivých regulátorů průtoku Topmeter na rozdělovači dle výpočtu k zabezpečení předepsané distribuce množství top.vody do jednotlivých sekcí a zabezpečení hydraulické a tepelné stability systému.

### **B 6.2/ Technologické potrubní rozvody:**

Potrubní rozvod pro topná tělesa, rozdělovače podlahového vytápění a rozvody pro technologii zdroje jsou dle požadavku navrženy z polotvrdých a tvrdých **měděných trubek** (instalační trubka z bezkyslíkaté mědi, speciálně chráněná proti bodové korozi). Spojování potrubí bude difúzním pájením stříbrnou pájkou a měděnými tvarovkami (alt. systém s pressfitinky). Alt.může být část technologického potrubí v místnosti s kotli provedena z trubek ocelových (profily 76,50,40).

Hlavní rozvod bude z estetických důvodů veden v jednotlivých podlažích kompletně v podlahách, část potrubí v přízemí ve stávající části objektu bude vedena po zdi nad podlahami. Stupačky jsou vedeny v drážce ve zdi. Rozvod v podlaze je dilatován přirozenými Z ohyby v potrubní trase pro zajištění rovnoměrné kontrolované dilatace potrubí. U technologie se osadí vypouštěcí a napouštěcí kohouty. Na nejvyšším místě se osadí odvzduš.ventily a automat.odvzdušňovače (tělesa, rozdělovače, zdroj). Potrubní rozvod je možné vést téměř s nulovým spádem vzhledem k použitému materiálu a profilům.

**B7/ Izolace, nátěry:**

Potrubí vedené v podlaze a v drážkách a v technické místnosti s kotli se opatří ochrannou hadicovou izolací tl. 10-25 mm. Venkovní potrubí k VZT jednotkám na střeše bude izolováno min.izolací tl. 50 mm s ochrannou folií. Izolace plní dilatační a tepelně izolační funkci. Nátěry nejsou.

**B8/ Větrání místnosti s kotli:**

V prostoru technické místnosti s plynovými kotli bude zabezpečena půlnásobná výměna vzduchu a potřebné množství spalovacího vzduchu.

**Větrání kotelny** a přívod spalovacího vzduchu je větracími mřížkami. Navrženo je jako samotížné. Jako výchozí venk.kritická teplota je uvažována teplota +13°C. Spalovací vzduch je přiváděn z okolních vnitřních prostor do místnosti s kotli nad podlahu mřížkou ve dveřích 400x100. **Odvod** vzduchu pro větrání je stěnovou mřížkou 400/100 mm pod stropem kotelny. Ohřev vzduchu v kotelně je ztrátami technologie.

**C/ Bezpečnost a hygiena práce:**

Při spalování zemního plynu nebude okolí kotelny ohroženo spady a emise  $\text{NO}_x$  navržených kotlů se pohybují pod normovými hodnotami současné legislativy (pod 80  $\text{mg}/\text{m}^3/\text{kW}$ ). Nedojde ani k překročení koncentrace  $\text{NO}_x$  na fasádách okolních budov (budovy do okruhu 100 m a dále jsou nižší než vyústění komín.tělesa, odtah spalin je nucený).

Zajištění bezpečnosti práce v nízkotlaké kotelně je upraveno v EN 1775 a TPG 704 01. Obsluha musí být prokazatelně zaškolená a zařízení prokazatelně zkoušeno a kontrolováno. Uživatel zajistí hasící přístroje, skříňku první pomoci, svítilnu, detektor Universal + trubičky CO, provozní řád kotelny, pokyny pro první pomoc při úrazu el.proudem, požární řád. Všechny povrchy teplejší 60 °C jsou opatřeny nehořlavou tepelnou izolací s výjimkou uzavíracích prvků, jejichž konstrukce vylučuje popálení.

**D/ Obsluha kotelny:**

Technologický provoz kotelny je řízen řadou regulačních a zabezpečovacích prvků a vyžaduje od obsluhy minimum úkonů. Vzhledem k vysoké a spolehlivé automatizaci provozu kotelny bude obsluha provádět pouze občasný dozor 0,5 h denně a kontrolní činnosti jako je vizuální kontrola stavu zařízení, kontrola čerpadlových jednotek a jejich chodu, kontrola provozních hodnot, kontrola měřících přístrojů, kontrola pojistného systému, odkalení kotlových jednotek, kontrola neutralizátoru a drobná údržba zařízení. Funkci pojist.ventilu nutno kontrolovat nadlehčením. Rozsah bude stanoven provozními předpisy a provozním řádem.

Systém s navrženými kondenzačními kotli zajistí vysokou životnost zařízení, ekonomii provozu, úspory pracovních sil a tím i návratnost investic.

**E/ Spotřeba energie:**

max.hodinová	UT	7,49 m <sup>3</sup> /h kW/h
max.hodinová	TUV	10,64 m <sup>3</sup> /h kW/h
max.hodinová	VZT	4,22 m <sup>3</sup> /h kW/h
max.hodinová	kotelna	14,40 m <sup>3</sup> /h kW/h
max.roční	UT	12287 m <sup>3</sup> /ZP rok (122186 kWh, 440 GJ/rok)
max.roční	TUV	630 m <sup>3</sup> /ZP rok (6206 kWh, 22,5 GJ/rok)
max.roční	VZT	847 m <sup>3</sup> /ZP rok (8730 kWh, 30,25 GJ/rok)

***F/ Servis, zkoušky:***

Zkoušky zařízení musí být provedeny v souladu s ČSN 060310, ČSN 14336- Tepelné soustavy v budovách - Montáž a přejímka teplovodních tepelných soustav.

Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být zařízení propláchnuto, o jeho provedení bude proveden zápis. Po provedení tlakové zkoušky těsnost se provedou zkoušky dilatační a topná. Během topné zkoušky se zaškolí obsluha a provede se zápis. Topná zkouška se provede za účasti investora a dodavatele, výsledek se zhodnotí a zapíše do protokolu.

Před uvedením do provozu budou provedeny předepsané technologické zkoušky zařízení zdroje tepla, topného systému s tělesy a podlahového vytápění. Zařízení bude seřízeno na požadované parametry provozu ve zkušebním provozu. Investor provozující zařízení bude zaškolen pro provozování technologie. Investor si zajistí pravidelné servisní prohlídky zařízení autorizovanou servisní organizací.

***Ve Věrovanech:  
Květen 2018***



***Projekční kancelář  
Ing. Jaroslav Galáš***