

HLAVNÍ PROJEKTANT:



Energy Benefit Centre a.s.  
Thákurova 531/4, 160 00 Praha 6  
tel.: +420 270 003 300  
e-mail: kontakt@energy-benefit.cz  
internet: www.energy-benefit.cz

ZPRACOVATEL ČÁSTI:

Vypracoval:  
**Ing. František Havránek**  
Zodpovědný projektant:  
**Ing. Daniel Rück**

PROJEKT:

Snížení energetické náročnosti ZŠ Jesenice

STAVEBNÍK:

Město Jesenice  
Mírové náměstí 368, 270 33 Jesenice

ČÁST, PROFESE:

ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVEB

VÝKRES:

TECHNICKÁ ZPRÁVA

*razítko a podpis*

Zakázkové číslo: 130129	Paré:	
Datum: 5.4.2013		
Část: F.4.1	Stupeň: DPS	Změna: 00
Č.výkr.: 01	Formát: 13x A4	Měřítko: -

**SEZNAM DOKUMENTACE**

č. dok.	Označení	Popis	Listů	Form. A4
Textová část				
01	TZ	Technická zpráva	14	14
02	VV	Výkaz výměr	8	8
Výkresová část				
03	-	Situační půdorys objektu	1	8
04	-	Půdorys a řez - kotelny	1	8
05	1.NP	Půdorys – Pavilon A	1	12
06	2.NP	Půdorys – Pavilon A	1	12
07	3.NP	Půdorys – Pavilon A	1	3
08	1.NP	Půdorys – Pavilon B	1	12
09	2.NP	Půdorys – Pavilon B	1	12
10	3.NP	Půdorys – Pavilon B	1	3
11	1.NP	Půdorys – Tělocvična	1	10
12	1.PP	Půdorys – Jídelna	1	4
13	1.NP	Půdorys – Jídelna	1	6
14	1.NP	Půdorys – Dílny	1	12
15	1.NP	Spojovací krček	1	8
16	SCH	Schéma zdroje tepla	1	5
17	SCH	Schéma předávacích stanic	1	5
18	SCH	Schéma zapojení OT – Pavilon A	1	14
19	SCH	Schéma zapojení OT – Pavilon B	1	14
20	SCH	Schéma zapojení OT – Spojovací krček	1	4
21	SCH	Schéma zapojení OT – Dílny	1	6
22	SCH	Schéma zapojení OT – Tělocvična	1	7
23	SCH	Schéma zapojení OT – Jídelna	1	14
<b>Celkem</b>			<b>43</b>	<b>189</b>

**OBSAH TECHNICKÉ ZPRÁVY :**

<b>1</b>	<b>ZÁKLADNÍ ÚDAJE</b>	<b>4</b>
1.1	Identifikační údaje stavby	4
1.2	Výchozí údaje a podklady	4
1.3	Použité normy	4
<b>2</b>	<b>ÚVOD</b>	<b>5</b>
2.1	Dokumentace	5
2.2	Stávající stav	5
2.3	Tepelná bilance objektu po zateplení	5
<b>3</b>	<b>TECHNICKÉ ŘEŠENÍ</b>	<b>6</b>
3.1	Kotelna a zdroj tepla	6
3.2	Odkouření a větrání kotelny	7
3.3	Stavební úpravy v kotelně	7
3.4	Pátevní rozvod a objektové předávací stanice	7
3.5	VZT jednotka	7
3.6	Ohřev TV	8
<b>4</b>	<b>ORGANIZACE VÝSTAVBY KOTELNY</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>ZÁLOHA ZDROJŮ TEPLA</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>OTOPNÁ SOUSTAVA</b>	<b>8</b>
6.1	Otopná soustava - obecně	8
6.2	Otopná soustava "Pavilon a"	9
6.3	Otopná soustava "Pavilon B"	9
6.4	Otopná soustava "Spojovací krček"	10
6.5	Otopná soustava "Dílny"	10
6.6	Otopná soustava "Jídelna"	11
6.7	Otopná soustava "Tělocvična"	11
<b>7</b>	<b>REGULACE SYSTÉMU UT</b>	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>POTRUBÍ, TEPELNÉ IZOLACE, NÁTĚRY A ARMATURY</b>	<b>12</b>
<b>9</b>	<b>ZKOUŠKY</b>	<b>12</b>
<b>10</b>	<b>BEZPEČNOST PRÁCE</b>	<b>13</b>
<b>11</b>	<b>POŽADAVKY NA OSTATNÍ ZÚČASTNĚNÉ PROFESE</b>	<b>14</b>
<b>12</b>	<b>ZÁVĚR</b>	<b>14</b>

## 1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

### 1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

NÁZEV STAVBY:	SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI ZŠ JESENICE
STAVEBNÍK:	MĚSTO JESENICE, MÍROVÉ NÁMĚSTÍ 368, 270 33 JESENICE
MÍSTO STAVBY:	JESENICE
DRUH STAVBY:	REKONSTRUKCE
STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE:	DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY

### 1.2 VÝCHOZÍ ÚDAJE A PODKLADY

Při návrhu řešení byly použity následující podklady :

- stavebně architektonické řešení objektu, včetně řezů
- konzultace a pravidelné koordinační jednání s investorem
- konzultace a koordinace s projektanty navazujících profesí
- předchozí stupeň dokumentace ÚT (DSP) zpracovaný Energy Benefit Centre a.s. (11/2011)
- energetický audit z 10/2011
- vlastní průzkum objektu

Poznámka: Vzhledem k tomu, že tato projektová dokumentace slouží jako podklad pro výběr zhotovitele, nesmí zde být uvedeny konkrétní názvy, typy ani výrobci zařízení. Před vlastní realizací musí být tato skutečnost zohledněna v dokumentaci upravené dle konkrétních navržených výrobků (zdroje tepla, pojistné a směšovací armatury, regulátory, armatury atd.). **Veškeré technické parametry zařízení a požadavky na ně kladené musí být ověřeny před začátkem vlastní realizace.**

### 1.3 POUŽITÉ NORMY

Jedná se o soubor platných norem, zákonů a vyhlášek z nichž nejdůležitější níže uvádíme:

ČSN EN 12828 – Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav

ČSN EN 12831 – Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu

ČSN 06 0220 – Ústřední vytápění. Dynamické stavy

ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž

ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení

ČSN 06 1102 – Otopná tělesa – navrhování a další

ČSN 38 3350 – Zásobování teplem. Všeobecné zásady

ČSN 73 0540 část 1 až 4 – Tepelná ochrana budov

Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií

Zákon č. 177/2006 Sb. kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů

## 2 ÚVOD

### 2.1 DOKUMENTACE

Předložený projekt řeší návrh rekonstrukce vytápění budovy ZŠ Jesenice za účelem snížení energetické náročnosti objektu. Předmětem projektu je především výměna zdroje tepla celého objektu a výměna stávajících rozvodů a otopných těles ve všech objektech areálu ZŠ.

### 2.2 STÁVAJÍCÍ STAV

Objekt Základní školy v Jesenici je v současné době vytápěn kaskádou automatických kotlů na hnědé uhlí, umístěných v kotelně, přilehlé k objektu základní školy. V kotelně jsou instalovány 2 ks kotlů o jmenovitém výkonu  $Q=430$  kW a 1 ks kotel o jmenovitém výkonu  $Q=260$  kW. Kaskáda kotlů o celkovém výkonu 1,12 MW zásobuje teplem kromě objektu základní školy, také bytové domy v blízkosti základní školy. Pro potřeby vytápění ZŠ je využíván jeden z kotlů o výkonu 430 kW, a to pouze v otopném období. Zbylé dva kotle jsou využívány pro centrální zásobování teplem a přípravu teplé vody okolních objektů.

Od kotlů je topná voda vedena sběrným potrubím k trubkovému rozdělovači, resp. sběrači, ze kterého je vyveden 1 okruh ohřevu TV a 2 topné okruhy ÚT, které se dále větví do jednotlivých objektů. Na sběrném potrubí je instalován trojcestný směšovací ventil, jako ochrana kotlů proti nízkoteplotní korozi. Každý kotel je na vratném potrubí osazen oběhovým čerpadlem. Oběh teplotnosné kapaliny v jednotlivých okruzích obstarávají oběhová čerpadla s konstantními otáčkami.

Teplá voda pro potřeby bytových domů je připravována pomocí deskového výměníku, do kterého je přiváděna topná voda, která přes teplosměnnou plochu předá teplo studené vodě, která je po ohřátí akumulována v zásobníku TV a dále je distribuována k odběrným místům. Teplá voda pro potřeby základní školy je připravována lokálně v odběrných místech pomocí elektrických zásobníkových ohřivačů.

Každý kotel je osazen pojišťovacím ventilem. Objemové změny v otopné soustavě vyrovnává expanzní automat, který obstarává i dopouštění a odplynování otopné soustavy.

Tepelné ztráty jednotlivých místností základní školy v Jesenici jsou pokryty převážně litinovými článkovými tělesy, částečně jsou instalovány otopné registry. Otopná tělesa jsou na otopnou soustavu napojena pomocí radiátorového kohoutu na přívodním potrubí a pomocí topeňářského šroubení na potrubí vratném.

V objektu jídelny je instalováno VZT zařízení s přívodem čerstvého vzduchu. Instalovaný výkon ohřivače stávajícího VZT zařízení činí 43,5 kW. Ve VZT jednotce je zabudována rekuperace tepla z odváděného vzduchu.

Rozvody jsou řešeny z ocelových trub, spojovaných svářeními. Potrubí je vedeno částečně pod stropem 1.NP, ve stávajících instalačních kanálech a dále v konstrukcích podlah. Potrubí vedené v nevytápěných prostorách je izolováno návleky ze skelné vaty, se značně poškozenou povrchovou úpravou z lepenky.

### 2.3 TEPELNÁ BILANCE OBJEKTU PO ZATEPLENÍ

Lokalita :	Město Jesenice, Okres Rakovník, Kraj Středočeský
Výpočtová zimní venkovní teplota:	-15°C (dle ČSN EN 12831:2005)
Průměrná vnitřní teplota v objektu:	+20°C
Průměrná teplota v otopném období:	+3,4°C

Pro stanovení tepelné ztráty byl proveden detailní výpočet tepelných ztrát dle ČSN EN 12831 pro oblast s výpočtovou teplotou -15°C.

Detailním výpočtem byla stanovena celková tepelná ztráta jednotlivých objektů, která činí:

Objekt	Tepelná ztráta (kW)
Pavilon A	62
Pavilon B	61
Spojovací krček	15
Jídelna	27
Dílny	22
Tělocvična	41
<b>Celkem</b>	<b>228</b>

*Pozn.: Jedná se o tepelné ztráty, které počítají s již provedenými energetickými opatřeními v podobě zateplení obvodového pláště a výměnou oken.*

Instalovaný výkon nově navržených otopných těles je dostatečný k pokrytí tepelné ztráty.

Tepelně technické vlastnosti (součinitel průstupu tepla „U“) jednotlivých stavebních konstrukcí a prvků byly uvažovány ve smyslu požadavků ČSN 73 0540-2, na základě podkladů dokumentace stavební části a na základě posledního energetického auditu.

### 3 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

#### 3.1 KOTELNA A ZDROJ TEPLA

Jsou navrženy 2 ks nízkoemisních automatických kotlů na hnědé uhlí o jmenovitém dílčím výkonu 138 kW, tj. celkový výkon 276 kW.

**Kotle musí splňovat metodické pokyny k definici nízkoemisního spalovacího zdroje Ministerstva životního prostředí, odboru ochrany ovzduší (viz tabulka níže).**

**Tab. III. Spalovací zdroje na tuhá paliva**

Sledovaný parametr	Referenční obsah kyslíku [ % ]	Jmenovitý tepelný příkon zdroje	
		< 0,05 MW	> 0,05 MW – 0,3 MW
CO [mg.m <sup>-3</sup> ] ([mg.kWh <sup>-1</sup> ])	10	2200 (4210)	1250 (2400)
TOC <sup>1</sup> [mg.m <sup>-3</sup> ] ([mg.kWh <sup>-1</sup> ])	10	80 (160)	70 (140)
TZL [mg.m <sup>-3</sup> ] ([mg.kWh <sup>-1</sup> ])	10	70 (140)	70 (140)
Minimální garantovaná účinnost [%]		82	85
Přípustná komínová ztráta [%]		14	12

1) celkový organický uhlík (TOC) - Úhrnná koncentrace všech organických látek s výjimkou methanu vyjádřená jako celkový uhlík

#### Uvažované technické parametry kotlů

Jmenovitý výkon [kW]	138
Třída kotle dle ČSN EN 303-5	3
Optimální regulovaný výkon [kW]	40-138
Spotřeba uhlí při jmenovitém výkonu [kg/h]	35
Rozsah regulace teploty [°C]	65-90
Obsah zásobníku uhlí [kg]	600
Hmotnost [kg]	1850
Průměr kouřovodu [mm]	150
Teplota spalin [°C]	150-230
Vodní objem [l]	1150
Doporučené palivo	hnědé uhlí
Elektrický příkon [W/V]	700/400
Výška kotle s násypkou	2400
Šířka kotle s násypkou	1400
Hloubka kotle s násypkou	2700

Topná nesměšovaná voda od kotlů bude vedena sběrným potrubím přes hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků do jednotlivých objektů. Zde budou instalovány tlakově závislé předávací stanice s oběhovým čerpadlem

a regulačním ventilem, kterým bude v závislosti na venkovní teplotě a časovém programu řízena teplota náběhové vody do jednotlivých objektů.

U každého kotle bude instalováno oběhové čerpadlo, za hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků bude instalováno podávací čerpadlo s elektronickou regulací výkonu, kterým bude zaručena doprava teplotonosné kapaliny k jednotlivým předávacím stanicím. Oběh teplotonosné kapaliny v jednotlivých objektech budou zaručovat elektronická oběhová čerpadla s adaptabilní regulací výkonu v závislosti na diferenčním tlaku. Objemové změny budou kompenzovány dvojicí tlakových membránových expanzních nádob. Dopouštění a odplynění soustavy bude zajišťovat podtlakové odplyňovací zařízení. Při předpokládaném maximálním přetlaku kotlů 200 kPa a statické výšce soustavy 6m není vhodné použití čerpadlového expanzního automatu, protože ten není schopen pracovat v tak malém tlakovém rozpětí. Každý kotel bude osazen pojistným ventilem o otevíracím přetlaku 2 bary. Dopouštění vody do soustavy bude realizováno přes nově instalovanou úpravnu vody.

### 3.2 ODKOUŘENÍ A VĚTRÁNÍ KOTELNY

Odkouření kotlů bude oddělené. Pro odtah spalin od jednoho kotle bude využit jeden průduch stávajícího komínu. Tento komín musí být před spuštěním kotle revidován a vyčištěn. Pro druhý kotel bude instalován třívrstvý nerezový komín, který bude vyveden nad střechu kotelny podél stávajícího zděného komínu, ke kterému bude také kotven.

Součástí dodávky každého kotle je i spalinový ventilátor, který bude osazen na vstupu do komína. Součástí dodávky UT je i vzájemné prokabelování spalinového ventilátoru s kotlem.

Jelikož nebude navýšen celkový výkon kotelny, tak nedojde ani k navýšení potřebě větracího a spalovacího vzduchu. Proto se předpokládá využití stávajících zařízení pro větrání kotelny. Montážní firma musí prověřit jejich technický stav a provést revizi těchto větracích zařízení.

### 3.3 STAVEBNÍ ÚPRAVY V KOTELNĚ

Kotle budou instalovány na ocelových nosných konstrukcích ve stávající kotelně v místech patrných z výkresové dokumentace. Ocelové konstrukce musí být dostatečně únosné v závislosti na vybraném typu kotle. Předpokládané rozměry a zatížení konstrukcí jsou uvedeny ve specifikaci.

Všechny kotle v kotelně musí být srovnané do jedné roviny svými násypkami do zásobníků uhlí, aby bylo možné uhlí zavážet z jedné roviny. Nad kotli tak musí být instalována pochozí lávka se zábradlím, že které budou uhlím plněny zásobníky uhlí. Předpokládané rozměry lávky a zábradlí jsou patrné z výkresové dokumentace a specifikace, avšak před vlastní realizací musí být upraveny v závislosti na vybraném typu kotlů.

Stávající lávky budou demontovány, příp. upraveny dle výkresové dokumentace do nové podoby. Při zhotovení lávek je nutné dbát požadavků výrobce kotlů na odstupové vzdálenosti, aby lávky umožňovali např. čištění trubkovnice v zadní části kotle, atd.

### 3.4 PÁTEŘNÍ ROZVOD A OBJEKTOVÉ PŘEDÁVACÍ STANICE

Páteřní rozvod je veden z kotel přes všechny objekty až do objektu jídelny. Po většinu trasy je rozvod veden pod stropem 1.NP dle výkresové dokumentace. Mezi pavilonem A a objektem jídelny je rozvod sveden do stávajícího kanálu, který vede mezi objekty pod komunikací. V tomto kanále bude pro jednoduchost montáže (především izolace), a také pro svou trvanlivost, použito dvojité předizolované potrubí.

V každém objektu je umístěna tlakově závislá předávací stanice, která umožňuje řídit jednotlivé objekty nezávisle na sobě, případně některý z nich úplně odstavit. Předávací stanice budou umístěny dle výkresové dokumentace v SDK nikách (s výjimkou dílen a jídelny), které budou vybaveny uzamykatelnými dveřmi. Řízení předávacích stanic je součástí samostatné části projektu MaR.

### 3.5 VZT JEDNOTKA

Na střeše objektu kuchyně/jídelna je umístěna VZT jednotka. Její směšovací uzel umístěný v suterénu objektu bude přemístěn z chodby, kde částečně překáží, do sousedního skladu a bude přepojen dle schématu. Vlastní jednotka a její řízení zůstává beze změny, pouze dojde úpravě v zapojení armatur.

### 3.6 OHŘEV TV

S ohledem na polohu a charakter odběrných míst nebude teplá voda připravována centrálně, ale pomocí stávajících lokálních ohřivačů.

## 4 ORGANIZACE VÝSTAVBY KOTELNY A TRANSPORTNÍ TRASY

Při plánování realizace rekonstrukce kotelny je nutné respektovat požadavek na minimalizaci technologické odstávky kotelny, protože nyní jsou z kotelny napojeny na teplo a teplou vodu okolní bytové domy a jejich odstávka nesmí být nepřiměřeně dlouhá. Při demontážích zařízení kotelny se předpokládá s ponecháním jednoho z kotlů v provozuschopném stavu, který bude zásobovat bytové domy teplou vodou i v době výstavby. Při provozu tohoto kotle bude v kotelně vybudováno maximální množství nových rozvodů, které nebudou v kolizi se stávajícím zařízením, nachystají se veškeré ocelové konstrukce a zbylá zařízení UT. Po odstavení posledního kotle dojde k jeho demontáži a na jeho místo bude nainstalován kotel nový. Mezitím budou přepojeny připravené nové rozvody, aby byl provoz ohřevu teplé vody co nejdříve obnoven. Délku možné technologické odstávky je nutné konzultovat s investorem a bude nutné zajistit koordinaci prací tak, aby bylo vyhověno jeho požadavkům.

Nezbytnou podmínkou zdárné realizace je koordinace s projektem centrálního zásobování teplem (CZT), jehož realizace musí probíhat současně (alespoň v části kotelny), aby bylo technicky možné veškerá zařízení demontovat, resp. do kotelny nastěhovat. Zařízení pro CZT, které není součástí tohoto projektu, bude umístěno také v kotelně – zařízení je zakresleno tence v půdorysu kotelny (zařízení bez označení). Především při transportu zařízení do kotelny (především kotlů) musí být postupováno v součinnosti s projektem CZT, aby bylo možné nejdříve stávající zařízení z kotelny vystěhovat, a poté do kotelny nastěhovat zařízení nová.

Hlavní trasa pro transport zařízení z/do kotelny je z prostoru uhelny před ocelová vrata šířky 2m a výšky cca 3m. Zařízení menších rozměrů je možné do kotelny nastěhovat přes jednokřídlé dveře šířky 900mm ze zadní části objektu kotelny.

Především při manipulaci s novými kotli, a jejich transportem do snížené části kotelny (-1,8 m pod terénem), je nutné vzít v úvahu hmotnost nejtěžšího břemene. Nejtěžší předpokládaný kotel pro ZŠ o celkové hmotnosti 1850 kg je možné přepravovat v rozloženém stavu (násypka, popelník, kotlové těleso), avšak je nutné tuto skutečnost prověřit dle konkrétního typu vybraného kotle. Součástí dodávky tak musí být veškeré pomocné konstrukce pro manipulaci s kotli a jejich usazení do snížené části kotelny.

## 5 ZÁLOHA ZDROJŮ TEPLA

Mezi oběma systémy v kotelně - systém centrálního zásobování teplem (CZT) a systém pro vytápění základní školy (ZŠ), které tvoří dva samostatné nezávislé technologické celky, bude vytvořen potrubní propoj, který je možné využít obousměrně jako zálohu při havarijním výpadku zdrojové části některého ze systému. V běžném provozu bude tento propoj uzavřen, aby se systémy neovlivňovaly a nebude běžně využíván. V mimořádných situacích bude propoj otevřen a umožní alespoň dílčí zálohu systémů. Z instalovaných výkonů je zřejmé, že zdroj základní školy nemůže pokrýt potřeby tepla systému CZT, ale jako havarijní rezerva má dostatečný výkon.

## 6 OTOPNÁ SOUSTAVA

### 6.1 OTOPNÁ SOUSTAVA - OBECNĚ

V objektu je uvažováno vytápění novými deskovými otopnými tělesy v provedení ventil kompakt (spodní připojení). Otopný systém je navržen dvourubkový s nuceným oběhem otopné vody za pomoci oběhového čerpadla (čerpadlo, stejně tak jako celá armaturní smyčka, jsou umístěny v jednotlivých předávacích objektových předávacích stanicích). Jednotlivé předávací stanice jsou zakresleny a podrobně popsány ve výkresové části projektové dokumentace. Uvažovaný teplotní spád otopné vody pro vytápění jednotlivých objektů je 70/50°C.

Před započítáním instalačních prací musí dojít k demontáži veškerých stávajících rozvodů vytápění a stávajících otopných těles ve všech objektech. Demontovaný materiál bude naložen a odvezen na skládku, kde bude ekologicky zlikvidován.



Nová otopná plocha je tvořena deskovými otopnými tělesy. Součástí otopných těles je odvzdušňovací prvek. Umístění jednotlivých otopných těles je patrné z příložené výkresové části projektové dokumentace. Připojení na systém vytápění je uvažováno ze spodu každého z otopných těles. Jednotlivá tělesa budou na rozvody vytápění připojena pomocí termostatických ventilů (na přívodu) s trvalou předregulací a na vratném potrubí budou osazena regulačním šroubením rohových v provedení ventil kompaktní.

Všechna otopná tělesa v objektu budou ukotvena do stěn zvýšenou, respektive maximální možnou formou kotvení. Všechny termostatické ventily na otopných tělesech, která nebudou osazena v učebnách, budou osazeny termostatickou hlavicí bílou, s kapalinovým čidlem. Nutným požadavkem na termostatickou hlavici je její zajištění proti odcizení a zvýšenou odolností v ohybu.

Před zahájením samotné instalace, je třeba se dobře seznámit se samotnými výrobky a dbát na jejich správné připojení na rozvody vytápění!

Nově navrhované potrubní rozvody vytápění ve všech objektech jsou uvažovány ocelové. Vedení páteřního rozvodu k jednotlivým odbočkám pro otopná tělesa je uvažován po stěně u stropu stejného podlaží jako jsou samotná otopná tělesa (jedná-li se o objekt jednopodlažní).

Páteřní rozvod je napojen (zredukován) v příslušné dimenzi na předávací stanici příslušného objektu. Toto místo je zároveň nejnižším bodem rozvodů pro objekt přístavby a bude osazeno vypouštěcími ventily.

Veškeré rozvody budou opatřeny nátěrem a následně tepelnou izolací. Minimální tloušťka tepelné izolace musí odpovídat vyhlášce č. 193/2007 Sb. Vedení a umístění veškerých rozvodů a otopných těles je patrné z příložené výkresové části projektové dokumentace.

## 6.2 OTOPNÁ SOUSTAVA "PAVILON A"

V objektu je uvažováno vytápění novými deskovými otopnými tělesy se spodním připojením. Otopný systém pro tuto část objektu je nový dvoutrubkový s nuceným oběhem otopné vody za pomoci oběhového čerpadla. Čerpadlo je instalováno na sekundární straně teplovodní předávací stanice. Samotná předávací stanice je umístěna v místnosti č. 102. Uvažovaný teplotní spád otopné vody je 70/50°C.

Veškerá stávající otopná tělesa a potrubní rozvody v tomto objektu budou demontovány a odvezeny na skládku, kde budou ekologicky zlikvidovány.

Nově instalovaná otopná tělesa budou upevněna na zeď pomocí konzol k tomu určených. Připojení jednotlivých otopných těles na systém vytápění je uvažován z kapsy ve zdi, nikoliv viditelně!

Nová otopná tělesa v učebnách, nebudou osazena termostatickou hlavicí, ale pouze zaslepovací krytkou pro termostatické ventily.

Každá jednotlivá odbočka určená pro učebny, která bude vysazena z páteřního rozvodu vedeného pod stropem 1.NP, bude na přívodním potrubí osazena zónovým ventilem se servopohonem s napájením 24V a ovládním s plynulou regulací 0-10V. Tento ventil, potažmo servopohon bude ovládán na základě informace o aktuální vnitřní teplotě v dané místnosti, kterou bude zprostředkovávat instalované teplotní čidlo.

Otopná tělesa osazená v prostorách chodeb, WC, nebo v kabinetech budou vybavena termostatickou hlavicí v bílém provedení s kapalinovým čidlem. Nutný požadavek na tyto hlavice je ten, že vybraný výrobek TH musí být zajištěný proti odcizení a musí splňovat zvýšenou odolnost v ohybu.

Zaizolované odbočky (příslušnou tepelnou izolací) pro skupinu otopných těles budou vedeny v připravených drážkách ve zdivu. Následně budou tyto drážky zazděny, včetně začištění a provedení koncové malby.

Spádování páteřního potrubí bude provedeno směrem k předávací stanici. Odvzdušnění systému bude provedeno na jednotlivých otopných tělesech.

Veškeré potrubní rozvody, otopná tělesa a regulační armatury jsou znázorněny ve výkresové části projektové dokumentace.

## 6.3 OTOPNÁ SOUSTAVA "PAVILON B"

V objektu je uvažováno vytápění novými deskovými otopnými tělesy se spodním připojením. Otopný systém pro tuto část objektu je nový dvoutrubkový s nuceným oběhem otopné vody za pomoci oběhového čerpadla. Čerpadlo je instalováno na sekundární straně teplovodní předávací stanice. Samotná předávací stanice je umístěna v místnosti č. 102. Uvažovaný teplotní spád otopné vody je 70/50°C.

Veškerá stávající otopná tělesa a potrubní rozvody v tomto objektu budou demontovány a odvezeny na skládku, kde budou ekologicky zlikvidovány.

Nově instalovaná otopná tělesa budou upevněna na zeď pomocí konzol k tomu určených. Připojení jednotlivých otopných těles na systém vytápění je uvažován z kapsy ve zdi, nikoliv viditelně!

Nová otopná tělesa v učebnách, nebudou osazena termostatickou hlavici, ale pouze zaslepovací krytkou pro termostatické ventily.

Každá jednotlivá odbočka určená pro učebny, která bude vysazena z páteřního rozvodu vedeného pod stropem 1.NP, bude na přívodním potrubí osazena zónovým ventilem se servopohonem s napájením 24V a ovládáním s plynulou regulací 0-10V. Tento ventil, potažmo servopohon bude ovládán na základě informace o aktuální vnitřní teplotě v dané místnosti, kterou bude zprostředkovávat instalované teplotní čidlo.

Otopná tělesa osazená v prostorách chodeb, WC, nebo v kabinetech budou vybavena termostatickou hlavici v bílém provedení s kapalinovým čidlem. Nutný požadavek na tyto hlavice je ten, že vybraný výrobek TH musí být zajistitelný proti odcizení a musí splňovat zvýšenou odolnost v ohybu.

Zaizolované odbočky (příslušnou tepelnou izolací) pro skupinu otopných těles budou vedeny v připravených drážkách ve zdivu. Následně budou tyto drážky zazděny, včetně začišťení a provedení koncové malby.

Spádování páteřního potrubí bude provedeno směrem k předávací stanici. Odvzdušnění systému bude provedeno na jednotlivých otopných tělesech.

Veškeré potrubní rozvody, otopná tělesa a regulační armatury jsou znázorněny ve výkresové části projektové dokumentace.

#### 6.4 OTOPNÁ SOUSTAVA "SPOJOVACÍ KRČEK"

V objektu je uvažováno vytápění novými deskovými otopnými tělesy se spodním připojením. Otopný systém pro tuto část objektu je nový dvoutrubkový s nuceným oběhem otopné vody za pomoci oběhového čerpadla. Čerpadlo je instalováno na sekundární straně teplovodní předávací stanice. Otopný systém spojovacího krčku je rozdělen na dvě poloviny. Jedna část je napojena na páteřní rozvod Pavilonu A a druhá na páteřní rozvod Pavilonu B. Uvažovaný teplotní spád otopné vody je 70/50°C.

Veškerá stávající otopná tělesa a potrubní rozvody v tomto objektu budou demontovány a odvezeny na skládku, kde budou ekologicky zlikvidovány.

Nově instalovaná otopná tělesa budou upevněna na zeď pomocí konzol k tomu určených. Připojení jednotlivých otopných těles na systém vytápění je uvažován z kapsy ve zdi, nikoliv viditelně!

Nová instalovaná otopná tělesa budou osazena termostatickou hlavici.

Otopná tělesa budou vybavena termostatickou hlavici v bílém provedení s kapalinovým čidlem. Nutný požadavek na tyto hlavice je ten, že vybraný výrobek TH musí být zajistitelný proti odcizení a musí splňovat zvýšenou odolnost v ohybu.

Zaizolované odbočky (příslušnou tepelnou izolací) pro skupinu otopných těles budou vedeny v připravených drážkách ve zdivu. Následně budou tyto drážky zazděny, včetně začišťení a provedení koncové malby.

Spádování páteřního potrubí bude provedeno směrem k předávací stanici. Odvzdušnění systému bude provedeno v nejvyšším místě systému pomocí automatických odvzdušňovacích ventilů.

Veškeré potrubní rozvody, otopná tělesa a regulační armatury jsou znázorněny ve výkresové části projektové dokumentace.

#### 6.5 OTOPNÁ SOUSTAVA "DÍLNY"

V objektu je uvažováno vytápění novými deskovými otopnými tělesy se spodním připojením. Otopný systém pro tuto část objektu je nový dvoutrubkový s nuceným oběhem otopné vody za pomoci oběhového čerpadla. Čerpadlo je instalováno na sekundární straně teplovodní předávací stanice. Samotná předávací stanice je umístěna v místnosti kotelny, která je přilehlá k dílnám. Uvažovaný teplotní spád otopné vody je 70/50°C.

Veškerá stávající otopná tělesa a potrubní rozvody v tomto objektu budou demontovány a odvezeny na skládku, kde budou ekologicky zlikvidovány.

Nová otopná tělesa v učebnách, nebudou osazena termostatickou hlavici, ale pouze zaslepovací krytkou pro termostatické ventily.

Každá jednotlivá odbočka určená pro učebny, která bude vysazena z páteřního rozvodu vedeného pod stropem 1.NP, bude na přívodním potrubí osazena zónovým ventilem se servopohonem s napájením 24V a ovládáním s plynulou regulací 0-10V. Tento ventil, potažmo servopohon bude ovládán na základě informace o aktuální vnitřní teplotě v dané místnosti, kterou bude zprostředkovávat instalované teplotní čidlo.

Otopná tělesa osazená v ostatních prostorách budou vybavena termostatickou hlavici s kapalinovým čidlem, v bílém provedení. Nutný požadavek na tyto hlavice je ten, že vybraný výrobek TH musí být zjistitelný proti odcizení a musí splňovat zvýšenou odolnost v ohybu.

Zaizolované odbočky (příslušnou tepelnou izolací) pro skupinu otopných těles budou vedeny v připravených drážkách ve zdivu. Následně budou tyto drážky zazděny, včetně začištění a provedení koncové malby.

Spádování páteřního potrubí bude provedeno směrem k předávací stanici. Odvzdušnění systému bude provedeno v nejvyšším místě systému pomocí automatických odvzdušňovacích ventilů.

Veškeré potrubní rozvody, otopná tělesa a regulační armatury jsou znázorněny ve výkresové části projektové dokumentace.

## 6.6 OTOPNÁ SOUSTAVA "JÍDELNA"

V objektu je uvažováno vytápění novými deskovými otopnými tělesy se spodním připojením. Otopný systém pro tuto část objektu je nový dvoutrubkový s nuceným oběhem otopné vody za pomoci oběhového čerpadla. Čerpadlo je instalováno na sekundární straně teplovodní předávací stanice. Samotná předávací stanice je umístěna v suterénu v místnosti 003. Uvažovaný teplotní spád otopné vody je 70/50°C.

Veškerá stávající otopná tělesa a potrubní rozvody v tomto objektu budou demontovány a odvezeny na skládku, kde budou ekologicky zlikvidovány. Nová otopná tělesa budou osazena termostatickou hlavici. Nutný požadavek na tyto hlavice je ten, že vybraný výrobek TH musí být zjistitelný proti odcizení a musí splňovat zvýšenou odolnost v ohybu. Každá jednotlivá zaizolovaná odbočka vysazena z páteřního rozvodu vedeného pod stropem je svedena drážkou ve zdivu k jednotlivým otopným tělesem..

Zaizolované odbočky (příslušnou tepelnou izolací) pro skupinu otopných těles budou vedeny v připravených drážkách ve zdivu. Následně budou tyto drážky zazděny, včetně začištění a provedení koncové malby.

Spádování páteřního potrubí bude provedeno směrem k předávací stanici. Odvzdušnění systému bude provedeno v nejvyšším místě systému pomocí automatických odvzdušňovacích ventilů.

Veškeré potrubní rozvody, otopná tělesa a regulační armatury jsou znázorněny ve výkresové části projektové dokumentace.

## 6.7 OTOPNÁ SOUSTAVA "TĚLOCVIČNA"

V objektu je uvažováno vytápění novými deskovými otopnými tělesy se spodním připojením. Otopný systém pro tuto část objektu je nový dvoutrubkový s nuceným oběhem otopné vody za pomoci oběhového čerpadla. Čerpadlo je instalováno na sekundární straně teplovodní předávací stanice. Samotná předávací stanice je umístěna v místnosti č. 102. Uvažovaný teplotní spád otopné vody je 70/50°C.

Veškerá stávající otopná tělesa a potrubní rozvody v tomto objektu budou demontovány a odvezeny na skládku, kde budou ekologicky zlikvidovány.

Nová otopná tělesa v tělocvičně, nebudou osazena termostatickou hlavici, ale pouze zaslepovací krytkou pro termostatické ventily.

Odbočka určená pro tělocvičnu, bude pod stropem 1.NP v místnosti č. 102 na přívodním potrubí osazena zónovým ventilem se servopohonem s napájením 24V a ovládním s plynulou regulací 0-10V. Tento ventil, potažmo servopohon bude ovládním na základě informace o aktuální vnitřní teplotě v místnosti tělocvičny, kterou bude zprostředkovávat instalované teplotní čidlo.

Otopná tělesa osazená v ostatních prostorách budou vybavena termostatickou hlavici s kapalinovým čidlem, v bílém provedení. Nutný požadavek na tyto hlavice je ten, že vybraný výrobek TH musí být zjistitelný proti odcizení a musí splňovat zvýšenou odolnost v ohybu.

Zaizolované odbočky (příslušnou tepelnou izolací) pro skupinu otopných těles budou vedeny v připravených drážkách ve zdivu. Následně budou tyto drážky zazděny, včetně začištění a provedení koncové malby.

Spádování páteřního potrubí bude provedeno směrem k předávací stanici. Odvzdušnění systému bude provedeno v nejvyšším místě systému pomocí automatických odvzdušňovacích ventilů.

Veškeré potrubní rozvody, otopná tělesa a regulační armatury jsou znázorněny ve výkresové části projektové dokumentace.

## 7 REGULACE SYSTÉMU UT

Regulaci systému vytápění řeší samostatná část projektu. V průběhu projekčních prací byly podklady průběžně předávány a konzultovány.

## 8 POTRUBÍ, TEPELNÉ IZOLACE, NÁTĚRY A ARMATURY

Rozvody budou provedeno ocelových trubek bezešvých třídy 11 353.0.

Veškeré potrubí vedené volným prostorem bude zavěšeno pomocí systémových závěsů, které svým provedením vyloučí tepelný most. Rozvod bude ve spádu 3‰. V nejvyšších místech soustavy budou osazeny odvětrávací ventily. Vypuštění systému bude možné přes vypouštěcí ventily v nejnižších místech soustavy. Dilatace potrubí bude kompenzována přirozenými lomy trasy.

Veškeré ocelové rozvody budou opatřeny základním nátěrem a izolovány tepelnou izolací.

Nátěry musí být opatřeny i pomocné nosné ocelové konstrukce.

Na izolaci potrubí budou orientační pruhy a šipky ve směru proudění s vyznačením čísla a názvu větve. Veškeré zařízení a armatury budou opatřeny orientačními štítky v graficky profesionální úpravě, na kterých bude vyznačen název zařízení a pozice dle schématu, resp. účel armatury a číslo větve.

Prostupy potrubí skrz požárně-dělicí konstrukce musí být utěsněny požárními ucpávkami. Při prostupu potrubí nosnými konstrukcemi musí být uloženy v chráničkách.

Veškeré armatury a čerpadla musí být montována tak, aby byly rozebíratelné.

- armatury do DN 50 – závitové
- armatury od DN 65 – mezipřírubové nebo přírubové

Maximální rozteče potrubních závěsů ocelového potrubí budou provedeny takto:

DN 10...1,3 m	DN 32... 2,4 m	DN 80 ...3,5 m	DN 200...5,5 m
DN 15...1,5 m	DN 40...2,6 m	DN 100..4,2 m	DN 250...6,0 m
DN 20...1,8 m	DN 50....3,0 m	DN 125..4,6 m	
DN 25...2,1 m	DN 65....3,2 m	DN 150..5,3 m	

Vzhledem k Vyhlášce. č..193/2007 Sb o minim. tloušťce tepelných izolací uvádíme i doporučenou vzdálenost dvou potrubí mezi sebou – pokud není tato vzdálenost zakótována přímo ve výkresech:

DN 10...100 mm	DN 32... 150-180 mm	DN 80...300-350 mm
DN 15...100-120 mm	DN 40....200-220 mm	DN 100..300-350 mm
DN 20...120-150 mm	DN 50....200-250 mm	DN 125..350 mm
DN 25...120-150 mm	DN 65....250-280 mm	DN 150..400 mm

Součástí dodávky vytápění budou :

- veškeré nosné konstrukce pro potrubí (zámečnické i jiné)
- veškeré požární ucpávky
- veškeré stavební přípomocce při montáži potrubí a zařízení vytápění

## 9 ZKOUŠKY

Všechny prováděné práce a funkční zkoušky musí být v souladu s příslušnými ČSN a souvisejícími předpisy. Zkoušky zařízení tepla jsou předepsány ČSN 06 0310.

Před vyzkoušením a uvedením do provozu se provede **propláchnutí** systému s otevřenými regulačními armaturami. Propláchnutí se provádí při 24 hodinovém provozu oběhových čerpadel za pravidelného odkalování do čistého stavu. Po instalaci systému a jeho propláchnutí se provede **zkouška těsnosti** s překročením tlaku tak, aby otevřel pojistný ventil při projektovaném otevíracím tlaku. Soustava zůstane napuštěna 6 hodin, po kterých se nesmí projevit úbytek vody v soustavě ani jiné viditelné netěsnosti.

Po tlakové zkoušce se provedou zkoušky provozní, které se dělí na dilatační a topné.

**Dilatační zkouška** se provádí před zarděním drážek, prostupů a provedením tepelných izolací. Systém se zahřeje na nejvyšší teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu, poté se celý postup opakuje. Při zjištěných závadách se po jejich odstranění celý postup zopakuje. Tuto zkoušku je možno provádět v kterékoliv roční době.

**Topná zkouška** se provádí v zimním období za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení systému tepla. Zkouška trvá 72 hodin bez delších provozních přestávek. Během zkoušky se zaškolí obsluha zařízení. V rámci zkoušky se provedou i zkoušky komplexní, kdy se prověří funkčnost zařízení při simulaci provozních stavů komplexně se všemi navazujícími profesemi. V rámci komplexních zkoušek se provede nastavení regulačních armatur.

O provedených zkouškách se provedou příslušné zápisy a protokoly, účast zástupců dodavatele, projektanta, investora a uživatele je dle jednotlivých zkoušek předepsána ČSN 06 0310.

Komplexním vyzkoušením se rozumí uvedení díla jako celku do chodu s tím, že zhotovitel prokazuje objednateli, že dílo je kvalitní, splňuje požadované funkce a je schopno trvalého provozu v projektovaném a automatickém režimu. (Eventuálně, že je schopno zkušebního provozu, je-li dohodnut.) Prokazuje se bezpečnost provozu, jistota a bezporuchovost zařízení, hospodárnost provozu, hygienické zájmy, ochrana životního prostředí a ochrana proti hluku a vibracím. Osvědčuje se tím i způsobilost dodávky k přijímacímu řízení.

Komplexní vyzkoušení se uskutečňuje za součinnosti všech souvisejících profesí a s dodávkou jejich energií a médií (zejména měření a regulace, elektro)

Komplexní vyzkoušení se provádí za účasti všech povinných (smluvních) účastníků, případně přizvaných expertů. Dokončí se předepsané nebo dohodnuté zkoušky, pokud nebyly uskutečnány dříve.

## 10 BEZPEČNOST PRÁCE

Při výstavbě, montáži a provozu zařízení musí být respektovány platné právní předpisy, vyhlášky a normy ČSN k zajištění BOZP, které se týkají projektovaného zařízení :

Zákoník práce 262/2006 Sb., část V - Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Nařízení vlády č. 201/2010 Sb. o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

Stavební zákon č. 183/2006 Sb.

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

ČSN 060310 Ústřední vytápění. Projektování a montáž.

ČSN 060830 Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody.

Předpisy k zajištění BOZP dodavatele

Předpisy k zajištění BOP provozovatele

Nařízení vlády č. 148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Výčet předpisů BOZP pro projektované zařízení není taxativní – jedná se o hlavní předpisy BOZP dotčeného oboru činnosti. Jejich seznam doplní o další související předpisy, vyhlášky a nařízení BOZP pro konkrétní činnosti dodavatel a provozovatel zařízení.

Dodavatelé zajistí bezpečnostní opatření při souběhu montážních prací prováděných několika organizacemi najednou.

Dodavatelé za účasti bezpečnostního technika určí rozsah zvláštních opatření k dodržování bezpečnosti a jejich kontrolu.

Dodavatelé s požárním technikem zajistí opatření k protipožární bezpečnosti, zejména při svářečských pracích.

Všichni pracovníci jsou povinni dodržovat všeobecně platné požární předpisy a pravidelně kontrolovat stav zařízení z hlediska požární ochrany.

Při montážních pracích i při provozu zařízení je nutno dbát na zajištění bezpečnosti práce. Je nutno se řídit všemi platnými bezpečnostními předpisy, vyhláškami, hygienickými předpisy, požárními předpisy, předpisy o bezpečnosti práce na stavbách, při dopravě a manipulaci.

Pro vlastní montáž a údržbu platí příslušné provozní předpisy a pokyny pro montáž jež jsou součástí dodávky zařízení. Součástí dodávky je i doprava všech zařízení na stavbě, která v daném případě nebude snadná, vzhledem jak k velikosti a váze zdrojových jednotek chladu a jejich dopravě na střeche. Stejně tak i manipulace s chladicími trámy po všech podlažích objektu, protože tato zařízení jsou nerozebíratelná a bude je nutno dopravovat v celku.



Obsluhující personál musí být zaškolen a musí znát a dodržovat všechny základní a bezpečnostní předpisy, které se na dané zařízení vztahují.

## 11 POŽADAVKY NA OSTATNÍ ZÚČASTNĚNÉ PROFESE

Podklady a požadavky na profesi stavební, elektroinstalace, MaR, zdravotní techniku byly předávány v průběhu prací a jsou zahrnuty do samostatně odevzdávaných částí tohoto projektu.

<i>Profese</i>	<i>Požadavky</i>
MaR a elektro	<ul style="list-style-type: none"><li>– připojení a řízení zdrojů tepla (kotle na tuhá paliva)</li><li>– propojení a řízení regulačních ventilů a čerpadel v kotelně</li><li>– propojení a řízení regulačních ventilů a čerpadel v předávacích stanicích</li><li>– osazení teplotních čidel na potrubí</li><li>– řízení požadované teploty ve třídách pomocí teplotního čidla a regulačního ventilu</li></ul>

## 12 ZÁVĚR

Návrh vytápění je zpracován v souladu s platnými ČSN, směrnice a vyhláškami.

Při montážních pracích musí dodavatel zajistit odborné vedení a dohled nad dodržováním montážních a bezpečnostních předpisů a návodů výrobců jednotlivých zařízení, nad dodržováním všech bezpečnostních předpisů, ustanovení příslušných norem ČSN a podmínek z hlediska BOZ a PO.

Praha, duben 2013

vypracovali:  
Ing. František Havránek  
Ondřej Raboch