

**Snížení energetické náročnosti obvodového pláště
a střešních konstrukcí dílen odborného výcviku
v Novém Bydžově**

VYTÁPĚNÍ



Zodpovědný projektant:

Ing. Luboš Knor

Vypracoval:

Energy Benefit Centre a.s.

Lukáš Diviš

Stupeň dokumentace:

Dokumentace pro provedení stavby (DPS)

Datum:

03/ 2016

OBSAH

1	ÚVOD.....	3
2	VÝCHOZÍ PODKLADY	3
3	IDENTIFIKACE	4
4	OBJEKT DÍLEN ODBORNÉHO VÝCVIKU.....	5
5	SOUČASNÝ STAV	6
6	TEPELNÁ BILANCE	7
7	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	7
7.1	ZDROJ TEPLA	8
7.2	OHŘEV TV	9
7.3	ELEKTROINSTALACE.....	9
7.4	OTOPNÁ SOUSTAVA.....	10
7.5	POTRUBÍ ÚT.....	10
7.6	TEPELNÉ IZOLACE.....	11
7.7	OTOPNÁ TĚLESA	11
7.8	VZT JEDNOTKY	11
7.9	MĚŘENÍ A REGULACE.....	12
7.10	ZABEZPEČENÍ OTOPNÉ SOUSTAVY	13
7.11	ODKOUŘENÍ	13
8	POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE:	13
9	VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ.....	14
10	ZÁVĚR.....	15

Seznam výkresů:

01. PŮDORYS TECHNICKÉ MÍSTNOSTI	M 1:50
02. PŮDORYS TECHNICKÉ MÍSTNOSTI-ZTI	M 1:50
03. PŮDORYS TECHNICKÉ MÍSTNOSTI-STAVBA	M 1:50
04. POHLED NA KASKÁDU KOTLŮ	M 1:50
05. PŮDORYS 1.NP	M 1:100
06. PŮDORYS PŮDY- OBJEKT C	M 1:100
07. PŘÍČNÝ ŘEZ VÝKOPEM	M 1:20
08. SCHÉMA ZAPOJENÍ ZDROJE TEPLA	M -:-

1 ÚVOD

V rámci snižování ekologické zátěže okolního prostředí je pro vytápění objektu navržen nový zdroj tepla (kaskáda plynových kondenzačních kotlů), který nahradí původní zdroj tepla- stacionární plynové teplovodní kotle.

2 VÝCHOZÍ PODKLADY

Pro vypracování projektové dokumentace se vycházelo z následujících podkladů:

- stavební dokumentace zateplení a výměny oken
- platné normy ČSN a EN, vyhlášky, sbírky zákonů a předpisy
- energetický audit z 03/2015
- technické podklady
- osobní návštěva

Pozn.:

V této projektové dokumentaci nesmí být uvedeny konkrétní výrobci a zařízení. Z tohoto důvodu musí být před vlastní realizací zohledněna tato skutečnost montážní dokumentace dle konkrétních navržených výrobků (zdroje tepla, zařízení, armatury atd.). Veškeré technické parametry zařízení a požadavky musí být před realizací ověřeny.

3 IDENTIFIKACE

Zadavatel a provozovatel

Název	Střední škola technická a řemeslná Nový Bydžov
Adresa	Dr. M. Tyrše 112
Telefon	+420 495 490 328
Zástupce	Mgr. Vladimír Blažej – ředitel školy

Předmět projektové dokumentace

Předmět	Vytápění
Zařízení	Dílny odborného výcviku
Adresa	Na Švarcavě 1288, 504 01 Nový Bydžov

Zpracovatel 1:

Organizace	Energy Benefit Centre a.s.
Jméno	Ing. Luboš Knor
Adresa	Křenova 483/3, 162 00 Praha 6
Kontakt	+420 270 003 304

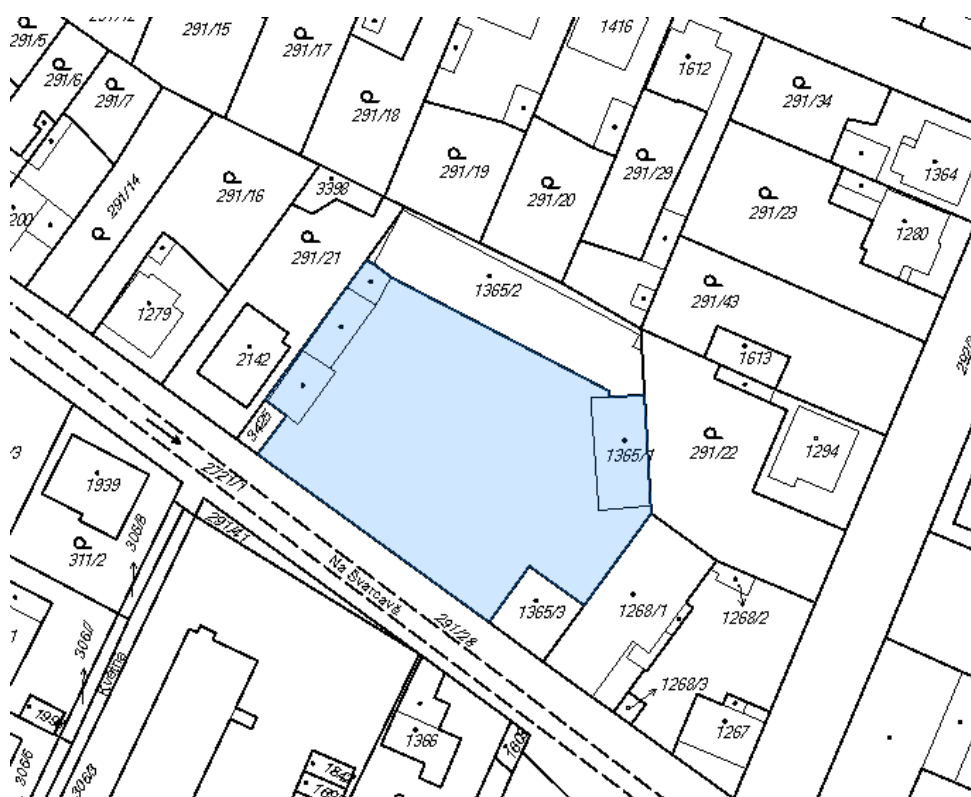
Zpracovatel 2:

Organizace	Energy Benefit Centre a.s.
Jméno	Lukáš Diviš
Adresa	Křenova 483/3, 162 00 Praha 6
Kontakt	+420 270 003 300

4 OBJEKT DÍLEN ODBORNÉHO VÝCVIKU



Obrázek 1 – Letecký pohled



Obrázek 2 - Katastrální mapa

5 SOUČASNÝ STAV

Středisko praktického vyučování Švarcava probíhá praktické vyučování vzdělávacích programů s maturitní zkouškou Technik silniční dopravy a operátor silniční dopravy a odborný výcvik oborů Elektrikář – silnoprůd a vzdělávacího programu Řidič nákladní a osobní dopravy. Objekt je využíván během školního roku v pracovní dny přibližně sedm hodin denně. V objektu se současně nachází až 35 žáků a vyučujících.

Areál objektů střediska praktického vyučování se skládá z šaten a kotelny, autodílny s karosárnou, elektroučebny, skladu, autodílen, kanceláří se šatnami. V areálové kotelně jsou umístěny 3 plynové atmosférické kotle Hoterm 75 ES o celkovém jmenovitém výkonu všech kotlů 261 kW (3 x 87 kW), které vyrábí topnou vodu pro otopnou soustavu všech objektů areálu.

Topná voda je do jednotlivých objektů dopravována pomocí teplovodu, který je veden z kotelny v podzemním kanále či pod stropem uvnitř objektů.

Objekty jsou vytápěny pomocí trubkových otopných těles, litinových radiátorů, plechových radiátorů a deskových otopných těles. Tyto otopné plochy jsou opatřeny termoregulačními radiátorovými ventily s termostatickou hlavicí. Objekt autodílny má navíc instalovány teplovzdušné sahary pod stropem s vodním výměníkem. Průměrná roční účinnost výroby tepla plynovými kotli je odborně odhadnuta na 87%.

Teplá voda pro celý areál se připravuje v jednom elektrickém zásobníkovém ohříváči a jednom kombinovaném zásobníkovém ohříváči.

Objekty jsou větrány převážně přirozeně, pouze v montážních jamách v autodílnách – sever je instalováno odtahové VZT potrubí a v autodílně – východ je instalován odtahový ventilátor ve stěně.

6 TEPELNÁ BILANCE

Tepelná ztráta objektu je převzata z energetického posudku z 02/2016 zpracovávaného firmou Energy Benefit Centre v souladu s podmínkami Operačního programu Životního prostředí.

Výpočet tepelné ztráty je proveden pro:

Lokalita	Hradec Králové
Nejnižší venkovní výpočtová teplota vzduchu	-12 °C
Střední teplota venkovního vzduchu v topném období t_{es}	3,4 °C
Počet dní v topném období	244

Tepelná ztráta objektu byla převzata z energetického posudku a činí po zateplení obvodových konstrukcí, střech a výměně výplní otvorů:

$Q_{cm} = 52,5 \text{ kW}$ při výpočtové venkovní teplotě $t_e = -12^\circ\text{C}$.

Bilance zdroje tepla při návrhové teplotě -12°C

Plynový kondenzační kotel	2 ks	$Q_t = 2 \times 48,7 \text{ kW}$
Celkem výkon		$Q_t = 97,4 \text{ kW}$ při $t_e = -12^\circ\text{C}$

Výkon zdroje $Q = 97,4 \text{ kW}$ vyhovuje dané celkové potřebě tepla $Q_c = 52,5 \text{ kW}$.

Navýšení výkonu zdroje je z důvodu instalace teplovodních ohříváčů VZT jednotek a s ohledem na požadavek investora na rezervu pro výhledové rozšíření areálu.

7 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

V rámci snižování energetických nároků a ekologické zátěže do okolního prostředí je pro přípravu tepla navržen nový zdroj tepla, který tvoří kaskáda plynových kondenzačních kotlů.

Na základě zadání investora bude nový zdroj tepla instalován na místě určeném provozovatelem- ve stávající technické místnosti. Stávající zdroje tepla- plynové kotle, odkouření, oběhová čerpadla, vč. armatur a příslušenství, rozvody ÚT v kotelně budou

demontovány a ekologicky zlikvidovány. Bude provedeno napojení nového zdroje tepla na VZT jednotky a dále budou provedeny přeložky potrubí patrné z výkresové dokumentace.

7.1 ZDROJ TEPLA

Pro vytápění objektu byla navržena kaskáda 2 ks kondenzačních kotlů o dílčím jmenovitém výkonu $Q=48,7 \text{ kW}(80/60^{\circ}\text{C})$. Plynový kotel bude přes kulový kohout dopojen na stávající rozvod vnitřního plynovodu v kotelně. Dále je dle DIN3386 doporučena instalace filtru plynu. Plyn je dále přiváděn do plynové armatury umístěný z výroby v kotli a dále pomocí ventilátoru do modulačního předsměšovacího keramického hořáku, kde je plyn spalován a předává teplo přes teplosměnnou plochu výměníku topné vodě. Hořák dokáže modulovat výkon kotle v rozsahu 20 -100 % a pracuje s vázanou regulací přívodu zemního plynu a spalovacího vzduchu, čímž je dosaženo rovnoměrného obsahu CO a CO_2 v celém modulovaném rozsahu. Spaliny jsou dále odváděny přes spalínový výměník do potrubí odkouření, které je vedeno ve stávajícím komínovém tělese nad střechu. Na spalínovém výměníku kondenzuje vodní pára obsažená ve spalinách, čímž je využito latentní teplo, které je přes teplosměnnou plochu výměníku předáno topné vodě a tím je dosaženo maximální účinnosti zdroje. Kotel je z výroby vybaven pojistným ventilem, modulačně řízeným oběhovým čerpadlem, trojcestným přepínacím ventilem vytápění/ ohřev TV, termomanometrem, napouštěcím kohoutem, automatickým odvzdušňovacím ventilem a systémem ke hlídání průtoku vody. Kotel je dále vybaven sběračem kondenzátu a zápachovou uzávěrkou, kterou lze napojit přímo na rozvod kanalizace.

Odkouření od kotle bude řešeno, jako u spotřebiče typu C- spaliny budou odváděny pomocí vnitřní části koaxiálního spalínového potrubí a následně flexibilním spalínovým potrubím, dodávaného výrobcem kotlů. Potrubí bude vyvedeno nad střechu, kde bude opatřeno protidešťovou hlavicí dodávanou výrobcem kotlů. Z důvodu odvodu kondenzátu ze spalínového potrubí musí být vodorovné části spalínového potrubí spádovány směrem ke kotli ve sklonu min. 3° . Přívod spalovacího vzduchu bude nasáván pomocí vnější části koaxiálního spalínového potrubí a dále stávajícím průduchem přes střešní protidešťovou hlavici.

Parametry zdroje tepla

Kondenzační plynový kotel – 2 ks

Jmenovitý topný výkon: $Q_t = 48,7 \text{ kW}$ (80/60°C)

Normovaný stupeň využití: 97,1% (75/60°C)

Max. teplota topné vody: $T_{\max} = +80^\circ\text{C}$

Napájecí napětí: 230V / 50Hz

Plynulá regulace v rozsahu **21 - 100%** jmenovitého výkonu

Integrované oběhové čerpadlo s elektronickou regulací výkonu, pojišťovací ventil 3 bar

Účinnost a emisní parametry

Dle podmínek dotačního programu musí instalované zařízení splňovat následující požadavky na minimální účinnost výroby tepla a emisní parametry.

Sledovaný parametr:

<u>Výkon zařízení:</u>	<u>do 0,3 MW</u>
Minimální garantovaná účinnost (%):	93
Přípustná komínová ztráta (%):	6

Nejvyšší přípustná koncentrace znečišťující látky ve spalinách
(při referenčním obsahu kyslíku 3 %):

<u>Výkon kotle:</u>	<u>do 0,3 MW</u>
CO (mg/m ³)	50
NO _x (mg/m ³)	70

7.2 OHŘEV TV

Teplá voda bude připravována stávajícím způsobem v elektrických, resp. kombinovaných zásobníkových ohřivačích přímo v odběrných místech. Projekt toto neřeší.

7.3 ELEKTROINSTALACE

Napájení spotřebičů v kotelně bude provedeno z rozvaděče technické místnosti, umístěného na stěně, v místě patrném z výkresové dokumentace. Elektrická instalace je předmětem samostatné projektové dokumentace.

7.4 OTOPNÁ SOUSTAVA

Stávající otopná soustavu- otopná tělesa, přípojovací armatury a rozvody po areálu budou zachovány. Projekt řeší pouze částečné přeložení potrubí v rozsahu patrném z výkresové dokumentace.

Dle požadavku Energetického posudku budou v nově navržených VZT jednotkách instalovány teplovodní ohřívače, které budou napojeny přes kombinovaný rozdělovač- sběrač na nový zdroj tepla. Trasy a dimenze jsou patrné z výkresové dokumentace.

Stávající otopná soustava bude na nový zdroj tepla napojena přes kombinovaný rozdělovač-sběrač, resp. přes termohydraulický oddělovač. Oběh teplonosné kapaliny ve stávajících okruzích budou zabezpečovat oběhová čerpadla s elektronickou regulací výkonu. Náběhovou teplotu topné vody do jednotlivých okruhů bude regulovat trojcestný směšovací ventil se servopohonem pomocí směšování s vodou vratnou. Napojení nových rozvodů bude až na výjimky patrné z výkresové dokumentace provedeno na hranicích technické místnosti. Objemové změny v otopné soustavě budou vyrovnávat 2 ks tlakových expanzních nádob o dílčím objemu 100 litrů. Napouštění otopné soustavy a doplňování topné vody bude zabezpečovat automatické dopouštěcí zařízení s integrovanou řídicí jednotkou. Dle požadavku výrobce uvažovaných kotlů je navržena úprava topné vody- sestava ochranného předfiltru, demineralizačního filtru s konduktometrem a směšovacím ventilem, automatického dávkovače inhibitoru a potrubního oddělovače. Odvzdušnění bude prováděno přes otopná tělesa, resp. přes automatické odvzdušňovací ventily na potrubí a na zařízeních.

7.5 POTRUBÍ ÚT

Nově instalované potrubí okruhu zdroje tepla bude provedeno z ocelových trub bezešvých, spojovaných svařováním, vedených v trasách a dimenzích patrných z výkresové dokumentace. Stejně tak přeložené potrubí v interiérech a přípojky teplovodních ohřívačů VZT jednotek.

S ohledem na úsporu energie a požadavek investora bude vyměněno stávající potrubí spojující objekt D a objekt C. V současné době jsou instalovány ocelové trubky bezešvé s tepelnou izolací a oplechováním, vedené částečně po fasádě a částečně ve výkopu. Nově budou tyto rozvody ústít z technické místnosti přímo pod podlahu, budou prostupovat základovým pasem, následně budou vedeny ve výkopu až k vnitřnímu lici obvodového zdiva objektu C, kde budou napojeny na stávající rozvody, resp. bude proveden přechod na ocelové

potrubí svařované a bude dopojena VZT jednotka. Ve výkopu bude použito systémového předizolovaného párového potrubí Pe-x s tepelnou izolací z PUR pěny a vnějšího Pe pláště. Oblast použití, teplotní a tlaková odolnost, podsyp potrubí, hloubka uložení a provedení spojů musí být pro konkrétní výrobek ověřeno u výrobce.

7.6 TEPELNÉ IZOLACE

Potrubí ÚT okruhu zdroje tepla bude opatřeno tepelnou izolací dle vyhlášky 193/2007 Sb. Potrubí bude vybaveno tepelně izolačními návleky z minerální vaty, kaširovaných Al-fólií. Potrubí po objektu bude izolováno polyetylenovými tepelně-izolačními návleky. Izolování potrubí dle značení ve výkrese.

7.7 OTOPNÁ TĚLESA

Tepelné ztráty jednotlivých místností budou pokryty stávající otopnými tělesy- jsou instalována litinová článková otopná tělesa, desková otopná tělesa, trubkové registry. Tyto jsou na přívodu osazena stávajícími termoregulačními ventily s termostatickými hlavicemi. Dle zadání investora projekt neřeší výměnu otopných těles ani připojovacích armatur.

7.8 VZT JEDNOTKY

Z nově instalovaného kombinovaného rozdělovač- sběrače bude vysazen samostatný nesměšovaný okruh pro výměníky VZT jednotek. Pro napojení výměníků VZT jednotek budou provedeny nové rozvody z ocelových trub spojovaných svařováním, částečně bude použito předizolovaného párového potrubí Pe-x ve výkopu viz výše. Nové rozvody budou vedeny v trasách a dimenzích patrných z výkresové dokumentace. Oběh teplonosné kapaliny v nových rozvodech bude zaručovat centrální oběhové čerpadlo s elektronickou regulací výkonu. Před napojením každé VZT jednotky bude instalován regulační uzel s přepouštěcím ventilem, trojcestným směšovacím ventilem, oběhovým čerpadlem zajišťujícím oběh teplonosné kapaliny přes výměník VZT jednotky a doplňují armatury. Výměníky VZT jednotek budou na rozvody ÚT napojeny přes pružné připojovací kusy, aby nedocházelo k přenášení případných vibrací na rozvody ÚT a následně do stavebních konstrukcí.

Jsou navrženy kompaktní vzduchotechnické jednotky ve vnitřním provedení, instalované v nezamrzném prostředí. Jednotky jsou vyrobeny z ocelového pozinkovaného plechu

s protihlukovou a tepelnou izolací tl. 50 mm. Z výroby jsou osazeny rotačním rekuperátorem, kompletním řídicím systémem, ventilátory, filtry, vodním ohříváčem.

Napájení a ovládání centrálního oběhového čerpadla bude řešeno z nově navrženého elektrorozvaděče v technické místnosti v objektu D. Ovládání trojcestných směšovacích ventilů a oběhových čerpadel regulačního uzlu bude řešeno ze svorkovnice VZT jednotek. Viz samostatná část PD- „Měření a regulace“.

Samotný návrh vzduchotechnických jednotek a parametrů teplovodních výměníků je předmětem samostatné části projektové dokumentace. Od projektanta této části byly převzaty technické parametry teplovodních výměníků- požadovaný topný výkon, teplotní spád, průtok přes výměník a tlaková ztráta výměníku. Dle těchto informací byly navrženy dimenze potrubí, armatur, oběhová čerpadla.

Projekt neřeší návrh teplovodních výměníků VZT jednotek.

7.9 MĚŘENÍ A REGULACE

Součástí dodávky kondenzačního kotle je regulátor kotlového okruhu. Výkon kotle bude regulován v závislosti na venkovní teplotě a časovém programu. Náběhová teplota topné vody do topných okruhů a spínání, resp. rozepínání oběhových čerpadel bude řízeno Nadřazeným systémem MaR- v závislosti na venkovní teplotě a časovém programu.

Na severní fasádě objektu bude umístěno čidlo venkovní teploty. Regulace bude modulovat výkon hořáku kotle a regulovat náběhovou teplotu do jednotlivých okruhů dle venkovní teploty. Čidla venkovní teploty se musí umístit na místo, které je vystaveno nepříznivým klimatickým podmínkám, nebude chráněno před větrem a nesmí být ovlivňováno výdechy klimatizace nebo jinými podobnými zdroji.

Bude instalován samostatný elektrorozvaděč pro technickou místnost a z tohoto budou napájena nově instalovaná zařízení.

VZT jednotky budou řízeny samostatnou regulací, dodávanou jako příslušenství dodavatelem teplovzdušných jednotek- pomocí prostorového termostatu.

Dle požadavku investora bude umožněn dálkový dohled a diagnostika zařízení přes webové rozhraní.

Více viz samostatná část PD.

7.10 ZABEZPEČENÍ OTOPNÉ SOUSTAVY

Dle ČSN 06 0830 bude otopná soustava zabezpečena pojišťovacím ventilem 3 bar, instalovaným z výroby v plynovém kondenzačním kotli. Objemové změny v otopné soustavě budou vyrovnávány pomocí 2 ks tlakových expanzních nádob o celkovém objemu 200 litrů, napojených na zdroj tepla vždy přes obslužnou armaturu pro expanzní nádobu s vypouštěním, zaplombováním otevřené polohy a kontrolní tlakoměr s vyznačenou hodnotou minimálního a maximálního povoleného tlaku v soustavě.

7.11 ODKOUŘENÍ

Odkouření od plynového kondenzačního kotle bude řešeno vždy samostatně pro každý kotel, pomocí koaxiálního spalínového potrubí 125/80 mm, dodávaného výrobcem kotlů. Toto bude napojeno na stávající komínové těleso, kde bude vnější část koaxiálního potrubí napojena přímo na stávající komínový průduch a vnitřní část bude napojena na flexibilní spalínové potrubí dodávané výrobcem kotlů. Potrubí bude zakončeno na horní hraně komínového tělesa kombinovanou sací/vyfukovací hlavicí dodávanou výrobcem kotlů.

Přívod spalovacího vzduchu bude řešen také odděleně pro každý kotel- přes kombinovanou sací/vyfukovací hlavicí, stávající komínový průduch a následně přes vnější část koaxiálního spalínového potrubí přímo do spalovací komory kotle. **Světlost spalínového potrubí a potrubí přívodu spalovacího vzduchu musí být před realizací ověřena, dle požadavků konkrétního výrobku.**

8 POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE:

Stavba:

- Vybourání stávajících základů pod kotli a doplňovacím automatem, vč. oprav, napojení na stávající konstrukce a začištění
- Demontovat stávající podlahovou vpust' v technické místnosti
- Vysekat drážky v podlaze pro rozvody ZTI
- Upravit stávající sopouchy pro montáž nového spalovacího potrubí
- Dozdít stávající otvory po instalaci nových větracích mřížkách, včetně povrchových úprav a začištění

- Prostup podlahovou konstrukcí technické místnosti- objekt D a kanceláře mistra- objekt C, včetně dobetonování, obnovy hydroizolace, povrchových úprav a začištění po montáži předizolovaného potrubí
- Prostupy základovým pasem pro předizolované potrubí, včetně dobetonování a zapravení po montáži
- Výkop pro předizolované potrubí, včetně podsypu, zásypu, výstražné fólie, zhutnění, obnovy povrchů
- Prostupy pro potrubí ÚT a ZTI, včetně zapravení, povrchových úprav a malby

ZTI:

- Svedení kondenzátu, přepadů od pojistných ventilů do stávajícího kanalizačního potrubí
- Svedení přepadu od úpravny topné vody a doplňovacího zařízení do stávajícího kanalizačního potrubí
- Osazení nové průchozí podlahové vpusti v technické místnosti, včetně napojení na stávající kanalizaci
- Napojení na stávající rozvody studené vody- dopojení úpravny topné vody, doplňovacího zařízení a kombinovaného rozdělovače- sběrače

Zásobování plynem:

-viz samostatná část PD

Elektro, měření a regulace:

-viz samostatná část PD

9 VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Navrhovaný záměr svými negativními vlivy nebude překračovat limitní hodnoty stanovené zvláštními právními předpisy za hranicí pozemku určeného k jeho realizaci. S odkazem na § 86 odst. 4 stavebního zákona se prohlašuje, že záměr nevyžaduje posouzení vlivu na životní prostředí podle zákona č. 100/2001 Sb. o posuzování vlivu na životní prostředí ve znění pozdějších předpisů.

V objektu se nepředpokládá výskyt azbestu a při realizaci nedojde k manipulaci s materiály azbest obsahující. Při provádění jakékoliv práce, kdy bude zasahováno do konstrukcí je nutné v případě nalezení podezřelých materiálů provést průzkum, tak aby se potvrdila, respektive vyvrátila přítomnost azbestových materiálů ve stavbě.

Technologický postup odstranění azbestových materiálů vychází z legislativy České republiky a německých norem TRGS 519, a v oblasti monitoringu ČSN ISO EN 16000-7 pro odběr vzorků pro určení koncentrace respirabilních vláken, resp. VDI 3492 pro jejich vyhodnocení.

10 ZÁVĚR

Instalované zařízení vyžaduje pravidelnou údržbu. Pro provoz otopné soustavy musí dodavatel předat provozovateli pokyny a návod k obsluze a údržbě otopné soustavy. Otopná soustava musí být plněna pouze topnou vodou stanovených parametrů. Provoz otopné soustavy musí být v souladu s technickými podmínkami zdroje tepla.

Pro zaručení správné funkce všech prvků otopné soustavy je nutno nejméně jedenkrát ročně prověřit jejich funkci (nejlépe před začátkem topné sezóny), překontrolovat tlakové poměry v otopné soustavě a odvzdušnění otopné soustavy.

Během provádění prací je nutné dodržet předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci vyhl.č. 192/2005 Sb. a používat ochranné pomůcky