

TECHNICKÁ ZPRÁVA PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

1.1. ZADÁVACÍ PODMÍNKY PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Základní zadávací podmínkou dle „Předmětu zakázky“ je vypracování projektové dokumentace na komplexní rekonstrukci a modernizaci plynové teplovodní kotelny v polyfunkčním bytovém domě na ul. Podpěrova 6 v Brně – Medlánkách. Tento dům se skládá z pěti provozně samostatných částí :

- technického zázemí celého objektu v suterénu (1. PP), tj. sklepů, podzemních garáží, strojovny/rozvodny ústředního vytápění apod. – **nevytápěno**
- obchodních prostor velké prodejny BILLA (supermarket) v 1. NP (přízemí) objektu, včetně jejího technicko – provozního zázemí – **vytápěna v současnosti vlastní plynovou kotelnou (dříve ovšem z přední trojice kotlů v centrální plynové kotelně – dále jen CPK - v 9. NP, nyní od ní BILLA odpojena)**
- několika malých provozoven služeb či obchodů v 1. + 2. NP, opět včetně jejich technicko – provozního zázemí – **vytápěny ze zadní dvojice kotlů CPK v 9. NP**
- bytových prostor ve 2.-8. NP, včetně teras a lodžii – **vytápěny ze zadní dvojice kotlů CPK v 9. NP**
- CPK a strojovny výtahu v 9. NP – **tyto prostory jsou a i nadále budou nevytápěny**

Vzhledem k uvedenému stavu se tedy požadovaná komplexní rekonstrukce a modernizace CPK bude nově týkat **pouze vytápění dvou částí objektu - vlastních bytových prostor ve 2.-8. NP a provozoven obchodů a služeb v 1. + 2. NP.**, protože ostatní prostory jsou buď nevytápěné nebo vytápěné samostatnými otopnými soustavami s vlastními plyn. zdroji. **Ohřev teplé vody pro sanitární účely bytové části domu zůstane dle domluvy ve stávajícím decentralizovaném stavu**, tj. topnou vodou ze systému UT přes průtočné deskové výměníky malých bytových předávacích stanic. V provozovnách služeb a obchodů je teplá voda ohřívána decentralizovaně v malých elektrických průtočných či zásobníkových ohříváčích.

V rámci předmětného díla je řešena nejen část technologická, ale i stavební, tj. vyvolané či zadavatelem požadované stavební úpravy prostoru kotelny.

1.2. MÍSTO REALIZACE

Konkrétním místem realizace předmětu zakázky je **prostor stávající CPK v 9. NP** (převažující část prací), přílehlé chodby (pro demontáže nepotřebného potrubí UT i plynu a pro montážní práce na ponechaném plyn. potrubí), části ploché střechy u CPK (pro menší zednické práce) a vrcholové části klenuté střechy nad CPK (pro montáže nadstřešní části odvětrání, vzduchovodu a spalínovodu).

Prostoru stáv. strojovny/rozvodny ústředního vytápění v technickém podlaží (suterénu) ani prostorů instalačních šachet v jednotlivých bytech se realizace předmětu zakázky týkat nebude, protože veškeré rozvody tepla zde zatím zůstanou v původním stavu.

1.3. STÁVAJÍCÍ STAV NA MÍSTĚ REALIZACE

V místnosti centrální plyn. kotelny je osazeno celkem 5 plynových litinových článkových teplovodních stacionárních kotlů De Dietrich DIETRIGAZ 350 NEZ, které jsou rozděleny do dvou skupin :

vzadu umístěná dvojice 8-člankových kotlů o jmen. výkonu $2 \times 140 \text{ kW} = 280 \text{ kW}$ otápí bytovou část objektu (vlastní bytový dům - dále jen BD) a několik provozoven služeb a obchodů (dále jen PSO), **vpředu umístěná trojice 7-člankových kotlů** o jmen. výkonu $3 \times 120 \text{ kW} = 360 \text{ kW}$ dříve otápěla prodejnu BILLA (dále jen PB), nyní je provozně zcela odstavená. Každá z obou skupin kotlů je přes svůj termohydraulický vyrovnávač dynamických tlaků (anuloid) napojena na zcela samostatný vlastní otopný systém - menší pro BD a větší pro PB. Otopná teplovodní soustava pro BD+PSO je zatím zcela funkční, pro PB je již nefunkční, neboť byla od PB zcela trubně odpojena v souvislosti se zřízením vlastního nezávislého topného zdroje pro tento supermarket. Projekt se proto otopnou soustavou PB dále již nezabývá, neboť bude zcela zrušena.

Oběh topné vody v obou kotlových okruzích stávající dvojice kotlů pro BD+PSO zajišťují klasická spirální oběhová čerpadla, u každého kotle jedno. Oběh vody v propojovací větvi UT mezi kotelnou a strojovnou vytápění (v suterénu – 1.PP) je zajištěn chodem větvových oběhových čerpadel v této strojovně UT, která natápějí BD+PSO třemi samostatnými větvemi. Čerpadla jsou zde osazena na topném rozdělovači, proto topnou vodu z anuloidu v kotelně odebírají a přes vlastní otopnou soustavu (otopná tělesa v bytech) ji do anuloidu zpátky tlačí – jde tedy o hydraulicky přímé zapojení. Propojovací větev je mezi 1. PP a 9. NP vedena svislou hlavní domovní instalační šachtou, spolu s jinými rozvody (plyn, elektro).

Doplňování upravené vody do otop. systému BD+PSO je zajištěno poměrně složitým způsobem přes „vyrovnávací a doplňovací zařízení s odplyněním ETL Ekotherm VDZ 205 HDO“, které ovšem odpovídá původnímu celkovému instalovanému výkonu dvojice kotlů 280 kW. Pro budoucí provoz nové, výkonově snížené topné technologie by ovšem bylo zbytečně předimenzované a provozně složité, navíc je již na samé hranici technické životnosti. Toto zařízení zároveň nahrazuje i klasickou tlakovou exp. nádobu, neboť je přes něj doplňovací voda v případě poklesu tlaku v otopném systému nejen dopouštěna, ale v případě nadlimitního nárůstu tlaku i odpouštěna do zásobní nádoby, odkud zase může být čerpána do otopné soustavy. Nevýhodou je neustálé zavzdušňování této doplňovací vody v otevřené zásobní nádrži atmosférickým vzduchem, takže musí být při doplňování neustále odplyňována, což je energeticky náročné. Do doplňovací vody – odebírané ze zvláštního samostatného přívodu Js 1“ – jsou ještě automaticky dávkovány korekční chemikálie pro úpravu parametrů doplň. vody přes trojici dávkovacích čerpadel. *Pro doplňování otop. systému PB bylo provozováno doplňovací zařízení RAK V02 s odstředivými čerpadly a otevřenou exp. nádobou, které je ovšem již také dlouho odstavené a nefunkční.*

Přívod zemního topného plynu do kotelny je proveden dvěma samostatnými vnitřními plynovody – jeden /DN 80/ byl určen pro trojici kotlů PB a byl již v suterénu (za HUP) od funkčních rozvodů odpojen, druhým /DN 50/ je zásobována dvojice kotlů pro BD+PSO a je plně funkční i kapacitně dostačující. Před vlastní kotelnou jsou na obou potrubích osazeny ručně ovládané plyn. kulové kohouty (Js 3“ a Js 2“) jako hl. uzávěry plynu kotelny. Oba plynovody jsou vedeny ze suterénu hlavní instalační šachtou až do 9. NP, kde jsou až ke kotelně zavedeny pod stropem tohoto podlaží. V prostoru kotelny jsou pak ze dvou akumulačních kusů plynu (nad příslušnými kotli) svedena jednotlivá připojovací potrubí až do atmosf. hořáků kotlů. Od všech kotlů je z konců připoj. potrubí provedeno odvodušnění plyn. rozvodů, svedené do jedné společné sběrnice, vyvedené z kotelny přes chodbu ven nad střechu.

Odvod spalin je z krabicového přerušovače tahu každého kotle proveden zvlášť – samostatným svislým kouřovodem DN 250 přes otvor ve střeše a vyústěným cca 1 m nad klenutou střechu 9.NP.

Přívod spalovacího vzduchu pro atmosférické hořáky je zajištěn velkým volným otvorem (0,5 m²) v obvodové stěně za zadní dvojicí kotlů, krytým zvenčí protidešťovou žaluzií. Tento otvor zároveň slouží i jako přívod čerstvého větracího vzduchu pro provětrání prostoru kotelny. Pro odvod odpadního větracího vzduchu slouží volný otvor (0,12 m²) v rohu zadní stěny, cca 1,9 m nad podlahou, krytý zvenčí protidešťovou žaluzií a také dvojice větracích mřížek (0,05 m²) v luxferové stěně těsně pod stropem, tedy v nejvyšším místě místnosti kotelny. Pro případ nutného rychlého odvodu tepla z vnitřního prostoru kotelny je napravo od vstupních dveří na stěně osazen potrubní diagonální ventilátor, autonomně ovládaný od svého vlastního termostatu. Výdech ventilátoru je proveden plech. potrubím přes chodbu

ven pod střechu na jižní fasádě 9. NP. Ventilátor tedy slouží pouze k nouzovému provětrání kotelný – v automat. provozu řízen termostatem vnitřní teploty, v ručním provozu může být obsluhou zapnut z jakéhokoliv důvodu (např. odvod škodlivin při údržbových pracích – natírání, svařování apod.).

Přívod silové elektřiny 400/230 V~ do kotelný je proveden z hl. domovního rozvaděče v přízemí. Ve vlastní kotelně jsou pak provedeny rozvody elektro-silnoproudu odděleně pro obě skupiny kotlů – trojice kotlů vč. oběh. čerpadel a doplňovací stanice je napojena z jednoho nástěnného plast. rozvaděče RKB, dvojice kotlů vč. oběh. čerpadel a ventilátoru nouzového větrání je napojena z druhého nástěnného plast. rozvaděče RKD. Na stěně u vstupních dveří je ještě osazena zásuvková skříň Hensel (3x400/230 V, 24 V~). Tato skříň vč. stavební elektroinstalace v kotelně (zářivková svítidla, zásuvkové okruhy) je napojena z el. rozvaděče R9, osazeného na přístupové chodbě ve zdi naproti dveřím kotelný. U dveří kotelný jsou zvenčí osazena dvě červená vyrážecí STOP-tlačítka – jedno pro odpojení el. rozvaděče RKB a druhé pro odpojení RKD.

Zabezpečovací okruhy kotelný jsou tvořeny :

- detektorem výskytu plynu ve vnitřním prostoru, osazen v nejvyšším místě pod stropem
- termostatem vnitřní teploty prostoru, osazen na zadní (severní) stěně 2,3 m nad podlahou
- termostaty limitní teploty kotlové vody
- manostatem min. tlakové úrovně v otopném systému (součást VDZ)

Tyto zabezpečovací okruhy jsou zavedeny do samostatného rozvaděče PS 1, ve kterém jsou osazeny dvě poruchové signalizace ZPA Ekoreg typu ALERT 8.1 – pro každou skupinu kotlů zvlášť. Dálkový přenos dat (monitoring) ze zabezpečovacího systému není proveden.

Do místnosti kotelný vedou jedny dveře – plechové šířky 90 cm, 30 min. pož. odolnosti, **ovšem již požárně nevyhovující** – mj. chybí požárně odolné těsnění mezi dveřmi a zárubní. Kotelna je z východu prosvětlena velkou luxferovou stěnou, samostatná okna nemá. V betonové podlaze kotelný je malá funkční podlahová kanalizační vpusť. Kotle jsou osazeny na beton. základcích výšky 16 cm. Strop kotelný je spodní částí mírně vyklenuté (válcové) střechy. Pod kotelnou se nachází velká schodišťová podesta posledního obytného podlaží (před výtahy).

1.4. ETAPIZACE STAVEBNÍCH A MONTÁŽNÍCH PRACÍ

Vzhledem k nutnosti zachovat provoz oboustávajících kotlů pro vytápění BD vč nepřetržitého ohřevu TV + vytápění PSO i během montáží nové topné technologie musí být celá realizace rozčleněna do několika na sebe navazujících etap. Ty se budou skládat z bouracích prací, demontáží stáv. technologie, nových stavebních prací i montáží nové technologie, vč. individuálních zkoušek zařízení, komplexní topné zkoušky, výchozích revizí, uvedení díla do provozu a zkušebního provozu. Etapizace prací je navržena v tomto pořadí :

1. etapa demontáží – kompletní demontáže trojice kotlů pro PB vč. veškerého jejich trubního i kabelového zapojení, tzn. odstranění do šrotu : kotlů, veškerého na ně napojeného potrubí UT i plynu (až po hl. instalační šachtu za strojovnou výtahu), doplň. zařízení RAK V02 vč. jeho trub. napojení, anuloidu, el. rozvaděče RKB (přívodní napájecí kabel CYKY-5Cx6 ponechat stočený pro další použití !), všech tří kouřovodů a všech souvisejících kovových doplňkových konstrukcí (konzolky apod.). Tím se uvolní místo pro montáž nové kotlové kaskády.

Bourací práce – kompletně vybourat stáv. dveře kotelný vč. zárubní, odřezání kouřovodů pod stropem po trojici zrušených kotlů topné soustavy PB, vybourání stáv. podlahové vpusti

1. etapa nových stavebních prací – místo vybouraných dveří osadit komplet nových s požární odolností 30 min. a panenkovým zámkovým kováním, osazení nové podlahové vpusti, osazení přetlakové vzt. sací žaluzie – záměrem je provést co nejvíce stavebních prací ještě před montáží nové technologie

Nové montážní práce – instalovat kompletně celou novou kotlovou kaskádu, vč. trubních rozvodů UT i plynu (potrubí přivést až k napojovacím místům P+Z i napoj. místu plynu, ale zatím nenapojovat na stáv. potrubí), provést kompletně celý nový vzduchovod spalovacího vzduchu i kouřovod odvodu spalin, vč. všech tří krycích protidešťových stříšek, instalovat automat. tlakovou stanici vody vč. připojení na studenou vodu (v napoj. místě S) i automat. úpravnu doplňovací vody včetně celého trubního propojení až po exp. nádobu, osadit tlakovou expanzní nádobu vč. jejího připojení na vratné potrubí do kotlové kaskády, instalovat otopné těleso i s natápěcím oběhovým čerpadlem. Poté osadit elektrorozvaděč i s regulátorem a provést veškeré silové i sdělovací kabeláže k napojeným zařízením. Nový větrací ventilátor zatím neosazovat kvůli nepřístupnosti místa montáže. Provést dle možností individuální zkoušky jednotlivých zařízení (zvl. s ohledem na správnost el. zapojení). Po dokončení všech mont. prací v rozsahu nové technologie provést – po domluvě s provozovatelem kotelny – přepojení nového otopného systému kotelny na stávající domovní (v napojovacích místech P+Z vč. napojení na plyn) a provést komplexní topnou zkoušku v délce 72 hod. Teprve po jejím úspěšném průběhu je možné provést demontáž 2. etapy.

2. etapa demontáží – kompletní demontáže zbylé dvojice kotlů pro PB vč. veškerého jejich trubního i kabelového zapojení, tzn. odstranění do šrotu : kotlů, veškerého na ně napojeného potrubí UT i plynu (až po jejich napojovací místa), vyrovnávacího a doplňovacího zařízení s odplyněním ETL Ekotherm vč. jeho trub. napojení, dávkovacích čerpadel chemikálií do doplň. vody (Culligan), anuloidu, el. rozvaděče RKD vč. přívodního napájecího kabelu, obou kouřovodů a všech souvisejících kovových doplňkových konstrukcí (konzolky apod.). Tím se uvolní místo pro možnou budoucí instalaci zařízení centrálního ohřevu teplé vody, pokud se pro ni vlastníci bytů rozhodnou. Stávající zářivkové osvětlení demontováno nebude, neboť je vyhovující a je napojen z chodbového rozvaděče R9, který bude ponechán beze změny.

2. etapa nových stavebních prací – zazdění stáv. velkého větracího otvoru dvojitou příčkou z plynosilikátu vč. omítek, sestavení odpadního potrubí z HT trub na podlaží v celém rozsahu až k nové podlah. vpusti, zřízení ocelové krycí plošiny pro ochranu HT odpadů, zaslepení obou střešních otvorů po odstraněných kouřovodech kotlů BD vč. finální hydroizolace

Osazení větracího ventilátoru – ve zdvojené zazdivací příčce vyřezat dva otvory za sebou, do vnitřního osadit trubní ventilátor nuceného větrání, do vnějšího protidešťovou žaluzii

Provedení povrchových úprav místnosti – tj. vyspravení podlahy, výmalba stěn i stropu, epoxid. ochranný nátěr podlahy i stěn do výše 150 cm, syntet. nátěr ocel. plošiny, kovových doplňkových konstrukcí apod. – dle výkr. PP-00-06

Provedení výchozích revizí – tlakových celků, plyn. rozvodů, elektrorozvodů, spalínové cesty apod.

Zrušení staveniště a uvedení dotčených ploch a prostorů (mimo kotelnu) do původního stavu.

Protokolární předání / převzetí díla mezi dodavatelem a objednatelem, vč. veškeré nutné technické dokumentace díla a vč. soupisu vad a nedodělků, s termíny jejich odstranění

Zkušební topný provoz v délce 15 dnů vč. technické pomoci dodavatele (zhotovitele) díla objednateli (provozovateli), tj. i vč. zaškolení osob budoucí obsluhy (předpokládá se odborná firma s činností v oboru provozu tepelných zařízení), během zkušebního provozu je nutné odzkoušení dálkového monitoringu a řízení provozu kotelny externí obsluhou

1.5. TECHNICKÉ ZÁSADY A PARAMETRY NOVĚ NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ

Základní charakteristika nového plyn. topného zdroje : instalovaný topný výkon kotlů bude návrhově $2 \times 95 \text{ kW} + 1 \times 45 \text{ kW} = 235 \text{ kW}$, čímž je tento tepelný zdroj legislativně klasifikován jako „kotelna III. kategorie“ (dle vyhl. ČÚBP č. 91/1993 Sb. a ČSN 07 0703). Zároveň ale není klasifikován jako „vyjmenovaný stacionární zdroj“ (tj. kotelny od 300 kW výše) dle zák. č. 201/2012 Sb. O ochraně ovzduší, proto se zde nevyžaduje rozptylová studie ani provedení kompenzačních opatření z hlediska produkce emisí.

Nově instalovaný jmen. topný výkon : je navržena instalace kotlové kaskády ze 3 závěsných plyn. kondenzačních kotlů po jmen. topném výkonu $2 \times 95 \text{ kW} + 1 \times 45 \text{ kW} = 235 \text{ kW}$. Tomu odpovídají např. kotle typu Thermona THERM 90 KD.A a 45 KD.A, na něž je projekt technicky koncipován, neboť jejich výrobce má nejrozsáhlejší servisní síť v ČR (zvláště na jižní Moravě a v brněnském regionu) a kotle jsou svou kvalitou plně srovnatelné s obdobnými zahraničními výrobky při nižší ceně. Použití jiných kotlů, jiného způsobu jejich hydraulického zapojení či jiného způsobu přívodu spalovacího vzduchu / odvodu spalin je možné, ale nutno konzultovat s projektantem ! V každém případě však musí být instalované kotle výhradně kondenzační a musí odpovídat platné české legislativě, tzn. musí splňovat požadavky těchto legislativních a technických předpisů :

Zák. č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů

Zák. č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší

ČSN EN 303-3 : 1999

ČSN EN 483 : 2000

ČSN EN 677 : 1997

Nařízení Evropské komise č. 813/2013

Směrnici Evropské komise č. 92/42/EHS

Tyto předpisy se týkají nejenom vlastní konstrukce kotlů, jejich zkoušení či certifikování, ale především požadavků na min. energetickou účinnost kotlů a požadavků na max. produkci emisí (Nox, CO). V každém případě však kotle musejí být určeny pro český trh, tzn. mj. musí být certifikovány akreditovanou státní zkušebnou pro použití v ČR.

Navržený topný výkon nového tepel. zdroje pak bude :

$2 \times 95 \text{ kW} + 45 \text{ kW} = 235 \text{ kW}$, což bude pro část objektu BD+PSO ještě dostačující i v současné době, kdy není ještě provedeno jeho komplexní zateplení. Po uvažovaném zateplení objektu je možné i v nejchladnějším zimním období provozovat pouze dva větší kotle (automaticky kaskádovým regulátorem prostřídané) a menší kotel – může sloužit jako výkonová záloha.

Navržené plynové kotle mohou být dle TPG 800 00 provozovány jako spotřebiče typu „B“ i „C“, v tomto případě budou z hlediska spalování instalovány jako spotřebiče typu „C“, tzn. uzavřený spotřebič odebírající spalovací vzduch z venkovního prostoru a od kterého se spaliny odvádějí opět do venkovního prostoru. Vzduchotechnika kotelny je řešena dle TPG 908 02 (pro výkon zdroje nad 100 kW) .

1.6. PROVOZNÍ PODMÍNKY NOVÉ TECHNOLOGIE

Z topného hlediska :

Ekvitemní křivka řídicího regulátoru kotelny musí být nastavena tak, aby teplota výstupní topné vody z thermsetu do otopné soustavy (dále jen OS) nepoklesla pod 60°C (zablokovat na této dolní hranici) a to ani v letním období ! Důvodem je ohřev TV přes bytové předávací stanice (BPS) touto topnou vodou, kdy se vzhledem k použitým deskovým výměníkům (s částečně zanesenými teplosměnnými plochami

/deskami/ vodním kamenem) a předpokládá snížení jejich provozní účinnosti \Rightarrow teplotní diferenci vstup ohřívací vody / výstup ohřívání vody pak lze uvažovat v rozmezí 5-15 K \Rightarrow v nejhorším případě pak bude při vstupu topné vody 60°C výstup teplé vody 45°C, což je dolní hranice pro byty I. kategorie. Na začátku první topné sezóny se topná křivka nastaví ve středních hodnotách a výsledná konkrétní topná křivka se pak stanoví zkušenostmi během následného topného provozu (doladění parametrů křivky – strmost, posun, pásma řasových útlumů apod.).

Osazení čidel ekvitermní regulace : čidlo venkovní teploty „TA“ – na severní fasádě u větr. otvoru
čidlo teploty výstupní vody „TV“ na výstupní větvi z anuloidu

Standartní max. provozní výstupní teplota topné vody z plyn. kondenzačních kotlů bývá 80°C, což pro daný případ byt. domu s budoucím uvažovaným komplexním zateplením plně postačuje, doporučuje se však kotle provozovat na co nejnižší teplotu, aby se co nejvíce využilo jejich kondenzačních možností (dochází ke skokovému nárůstu účinnosti !).

Z tlakového hlediska :

Ve stávajícím stavu udržuje VDZ přetlak v otopné soustavě /v úrovni $\approx 0,8$ m nad podlahou kotelny/ v mezích 0,8 bar (80 kPa, začátek doplňování) – 1,2 bar (120 kPa, konec doplňování). Pro novou kotlovou kaskádu, jejíž nejvyšší místo bude o ≈ 1 m výše než u stáv. kotlů a kotle mají navíc blokační funkci provozu při poklesu přetlaku topné vody na 0,8 bar v místě výměníku bude muset být tato tlaková úroveň mírně zvýšena, zvoleno zvýšení o 0,4 bar (40 kPa = 4 m vod. sl.) pro začátek doplňování a o 0,3 bar (30 kPa = 3 m vod. sl.) pro ukončení doplňování. Řídící regulátor kotelny TRONIC (dále jen ŘRK) pak bude vyhodnocovat signál z tlakového čidla „PV“ poblíž pojistného ventilu u expanzní nádoby tak, že :

- při poklesu přetlaku v otop. soust. v tomto místě na úroveň **1,2 bar (120 kPa)** se automat. **otevře** elmag. doplňovací ventil na AÚV a **začne doplňování** upravenou vodou do expanz./pojist. potrubí
- při nárůstu přetlaku v otop. soust. v tomto místě na úroveň **1,5 bar (150 kPa)** se automat. **uzavře** elmag. doplňovací ventil na AÚV a **ukončí se doplňování** upravenou vodou do exp./pojist. potrubí

Kompenzace teplotní roztažnosti topné vody v OS při zachování potřebného přetlaku v systému bude zajištěna instalací stojaté tlakové expanzní nádoby (dále jen TEN) s vakem, o celk. objemu 500 ltr, pro provozní přetlak max. 6 bar. Nádoba bude na OS napojena společným expanzním/pojistným potrubím DN 25, zavedeným do zpětného potrubí topné vody DN 65 před vstupem zpět do thermsetu. Na exp. /poj. potr. u TEN bude osazen pojistný pružinový nízkozdvíhový ventil Js 1"x5/4" s otevíracím přetlakem 2 bar (200 kPa) = nejvyšší pracovní přetlak OS v pojistné rovině. Max. prac. přetlak v OS bude pak dosažen v nejnižším místě OS ve strojovně/rozvodně UT v suterénu, zvýšený oproti pojistné rovině ještě o hydrostatickou výšku 29 m (290 kPa) $\Rightarrow 200 + 290 = 490 \text{ kPa} > 600 \text{ kPa}$ = běžný prac. přetlak standartních komponent UT vč. otopných těles v byt. části domu \Rightarrow vyhoví.

Z hlediska doplňování otopného systému upravenou vodou :

Stáv. systém doplňování přes VDZ bude ve 2. etapě demontáží kompletně zrušen. Doplňování OS bude provedeno přes automatickou úpravnu vody (dále jen AÚV) v kabinetním provedení, blokové konstrukce (odpovídající navrženému typu AQUA Product AUVK2.EM.BA). Úpravna musí mít hydraulický potrubní oddělovač (bezpečnostní armatura zamezující zpětnému průniku otopné vody do přívodní pitné) a elmag. ventil pro automat. provoz doplňování upravenou vodou do OS. Dále musí zajišťovat plně automatický provoz, tj. samočinnou regeneraci změkč. filtru (nastavení automat. hlavy ZF se provede na základě topenářského rozboru surové vody s ohledem na její tvrdost před uvedením kotelny do provozu) + automat. dávkování univerzální směsné chemikálie (typu 9.3.x.1 dle katalogu AQUA Product, přesný typ „x“ se určí opět na základě topenářského rozboru stávající oběhové vody v systému před uvedením kotelny do provozu). Tlakové meze pro ovládání elmag. ventilu – viz výše.

Protože na vstupu surové pitné vody do kotelny je příliš nízký přetlak ($\approx 1,3$ bar), což pro provoz AÚV nedostačuje, musí být před ní na přívodním potrubí osazena tlakově zesilovací automatická tlaková stanice (dále jen ATS, odpovídající navrženému typu automat. vodárna CALPEDA NGM 3/A 80 ltr ležatá 230 V). Tato ATS bude pracovat zcela autonomně na základě svého tlakového spínače, který se nastaví v mezích : 3,5 bar (350 kPa) jako tlak zapínací a 4,5 bar (450 kPa) jako tlak vypínací. Tak se bude na vstupu do AÚV udržovat min. provozní přetlak vody 3,5 bar, což pro její provoz plně postačuje (pro správnou funkci regenerace ZF požadováno min. 3 bar).

Před ATS bude ještě osazen velký trojdílný vložkový filtr (odpovídající typu AQUA Product FHPR1-3V-R) s výpustným odkalovacím kohoutem a nylonovou omyvatelnou sítkovou filtrační vložkou (odpovídající typu AQUA Product FCPNN100M). Tento filtr zaručeně zajistí, že se do OS přes doplňovací systém nedostanou žádné problémové mechanické nečistoty z vodovodního řadu. Jemnost navržené filtrační vložky je doporučená, je možno ji měnit v rozsahu 50-100-150 μm , dle znečištění surové pitné vody.

Z hlediska bezpečnosti provozu :

Vnitřní teplota v prostoru – nyní je sledována jedním termostatem ZPA Ekoreg u severní stěny (*ten se ponechá a kabel z něj se zavede do ŘRK, bude-li to ŘRK umožňovat*). Navíc se vedle nového el. rozvaděče ve výšce $\approx 1,5$ m nad podlahou umístí druhé – nové, digitální – čidlo vnitřní teploty „TI“, které se opět zavede do ŘRK. Regulátor tak bude vyhodnocovat nezávisle na sobě signál z obou čidel, přičemž limitní teplota na novém čidle se nastaví na 40°C a na stávajícím 45°C (protože je osazeno výše a vnitřní teplota prostoru bude s výškou stoupat). Při dosažení limitní teploty alespoň na jednom čidle dojde přes ŘRK k odpojení napájení plyn. bezpečnostního ventilu (BAP – bezpečnostní armatura plynu) \Rightarrow ventil se automat. zavře \Rightarrow nouzové odstavení kotelny z provozu + zároveň dojde k vyslání poruchového signálu cestou GSM (SMS) i linkovým ethernetem do řídicího centra vybrané obslužné firmy.

Výskyt hořlavého plynu ve vnitřním prostoru – nyní je sledován jedním čidlem v nejvyšším místě kotelny pod stropem (*to se ponechá a kabel z něj se zavede do ŘRK, bude-li to ŘRK umožňovat*). Navíc se pod stropem přímo nad středem kotlové kaskády umístí druhé – nové – dvoustupňové čidlo výskytu plynu „GS“ (z hlediska spolehlivosti i servisovatelnosti doporučeno Jablotron), které se opět zavede do ŘRK. Regulátor tak bude vyhodnocovat nezávisle na sobě signál z jednoho či obou čidel :

- při dosažení limitní meze koncentrace na úrovni 10% dolní meze výbušnosti alespoň na jednom čidle dojde přes ŘRK k vyslání poruchového signálu 1. stupně a současně ke spuštění akust.-optic. houkačky u dveří kotelny (může být umístěna i jinde dle požadavku zadavatele) + zároveň dojde k vyslání tohoto poruchového signálu cestou GSM (SMS) i linkovým ethernetem do řídicího centra vybrané obslužné firmy.
- při dosažení limitní meze koncentrace na úrovni 20% dolní meze výbušnosti alespoň na jednom čidle dojde přes ŘRK k vyslání poruchového signálu 2. stupně a současně k odpojení napájení plyn. bezpečnostního ventilu (BAP – bezpečnostní armatura plynu) \Rightarrow ventil se automat. zavře \Rightarrow nouzové odstavení kotelny z provozu + zároveň dojde k vyslání tohoto poruchového signálu cestou GSM (SMS) i linkovým ethernetem do řídicího centra vybrané obslužné firmy.

Nucené větrání vnitřního prostoru – nyní je větrání pouze přirozené (samotížné, což je při určitých atmosférických stavech větrání nezaručené), ale z hlediska vyšší bezpečnosti bude povýšeno na větrání nucené přetlakové (je zaručené vždy bez ohledu na atmosf. podmínky). Bude zajištěno malým plechovým potrubním ventilátorem (odpovídajícím typu MULTI VAC CLC-P-01-200), osazeným do nového příčkového

zazdění stáv. velkého větracího otvoru (za stáv. dvojicí kotlů pro BD+PSO). Ventilátor musí být v provozu vždy, když bude el. rozvaděč technologie pod napětím, tzn. bude automat. otevřena i BAP (rozvody plynu budou pod tlakem). Ventilátor bude možné vypnout pouze přes jeho jistič. Výkon ventilátoru bude možno ovládat jeho ručním regulátorem otáček, přičemž běžně bude nastaven na plný výkon, v topné sezóně se doporučuje snížit otáčky na $\approx 2/3$ a v nejchladnějším období (prosinec – únor) se mohou otáčky snížit až na $\approx 1/2$ (kvůli snížení tepelných ztrát větráním). I při snížených otáčkách bude větrací výkon stále ještě vyhovovat podmínce min. 0,5-nás. výměně vzduchu v kotelně za hodinu (vnitřní objem prostoru $\approx 100 \text{ m}^3$, pro 0,5-nás. výměnu vzduchu je potřeba $50 \text{ m}^3/\text{h}$, ventilátor bude dávat při polovičních otáčkách stále ještě $\approx 100 \text{ m}^3/\text{h}$, což splňuje podmínky bezpečnosti této plyn. kotelny s dostatečnou rezervou).

Chod ventilátoru bude sledován mikrotlakovým čidlem „VS“ na jeho výdechu, v případě nedostatečného průtoku vzduchu (např. zalepení sací žaluzie nečistotami) či nulového (porucha ventilátoru) dojde přes ŘRK k odpojení napájení plyn. bezpečnostního ventilu (BAP) \Rightarrow ventil se automat. zavře \Rightarrow nouzové odstavení kotelny z provozu + zároveň dojde k vyslání poruchového signálu cestou GSM (SMS) i linkovým ethernetem do řídicího centra vybrané obslužné firmy.

Nucený ohřev vnitřního prostoru – nyní je vytápění prostoru kotelny zajištěno pouze tepelnými ztrátami topných zařízení, potrubí a armatur. To je zcela nevyhovující, protože není nijak regulováno, v zimě může být nedostatečné (může dojít k zámruzu vodních potrubí) a naopak v létě se prostor přehřívá (což ohrožuje obsluhu a může způsobovat poruchy elektroniky). Proto bude vytápění nově zajištěno zdvojeným otopným deskovým teplovodním tělesem s dvojím žebrováním (odpovídajícím typu KORADO RADIK KLASIK 22), jehož výkon bude standartním způsobem regulován radiátorovým ventilem s termost. čidlem (odděleným, ne klasická hlavice přímo na ventilu). Čidlo bude mít kapiláru standartní délky 2 m a osadí se na zeď nalevo vedle otop. tělesa, ve vzdálenosti $\approx 1,5 \text{ m}$ od něj, $\approx 0,5 \text{ m}$ nad podlahu. Čidlo tak bude umístěno u studenovodních rozvodů a zařízení (ATS, AÚV), u nichž hrozí největší nebezpečí zamrznutí. Na stupnici čidla se nastaví nejnižší technicky možná hodnota, tj. hodnota protínámrazové ochrany (ovládáním radiátor. ventilu se tak bude v prostoru kotelny udržovat i v nejchladnějším období dostatečně bezpečná vnitřní teplota $5-7^\circ\text{C}$). Otopné těleso se osadí na severní stěnu 20 cm nad podlahou.

Oběh topné vody přes otopné těleso bude zajištěn samostatným malým oběhovým čerpadlem o co nejnižším výkonu/příkonu (odpovídající typu WILO Yonos Pico 15/1-4). Elektronická regulace čerpadla zajistí snížení jeho otáček až na naprosté minimum při event. zavření termost. ventilu. Čerpadlo uvede obsluha ručně do provozu až na začátku mrazivého období (konec XI.-začátek XII.) a odstaví jej zase z provozu obdobně na konci tohoto období (konec III.-začátek IV.). Ovládání chodu čerpadla tedy stačí pouze jeho jističem v el. rozvaděči. Čerpadlo bude instalováno ve vratném potrubí z otop. tělesa zpět do hl. rozvodu UT za thermsetem a bude na přívodu i výtaku osazeno standartní sestavou armatur.

Osvětlení vnitřního prostoru – nyní je osvětlení zajištěno čtyřmi dvoutrubicovými zářivkovými svítlidly, uchycenými na spodních pásnicích ocel. příhrad. vazníků (na každém po dvou). Toto osvětlení vyhovuje a proto bude zachováno. Navíc bude osazeno jedno stropní průmyslové LED svítidlo (min. 10 W) nad novým el. rozvaděčem (přichytit také na spodní pásnici vazníku). Nade dveře kotelny se zevnitř osadí nouzové LED svítidlo (s vlastní baterií a automat. rozsvícením v případě výpadku silového napájení). Obojí napojit ze stáv. stavební elektroinstalace, vyvedené z chodbového rozvaděče R9 naproti dveřím kotelny.

Požárně – bezpečnostní hledisko : z tohoto hlediska (dále jen PBH) se uvedenou realizací jedná o „změnu staveb skupiny 1.“, kde jsou kladeny pouze min. požadavky na přehodnocení požárně-bezpečnostního řešení. Vzhledem k tomu, že :

- nově instalovaný jmen. topný výkon bude podstatně nižší než stávající (235 kW oproti 640 kW), čímž se zároveň sníží kategorie kotelny ze II. na III. dle vyhl. ČÚBP č. 91/1993 Sb.

- bezpečnostní detekční systém (dále jen BDS) bude zcela nový a na podstatně vyšší technické úrovni než stávající vč. místní výstrahy opt.-akus. houkačkou
- **bude prováděn nepřetržitý dálkový monitoring provozu kotelny vč. okamžitého odesílání poruchových hlášení do místa dálkového dozoru**
- **bude osazena BAP na přívodu plynu do kotelny**
- bude provedeno nepřetržité nucené větrání prostoru kotelny
- pod stropem kotelny se navíc provede přirozený odvod odpadního vzduchu bývalým kouřovodem
- **kotle budou z hlediska TPG 800 00 zapojeny podstatně bezpečnějším způsobem „C“ místo dosavadního „B“**
- budou vyměněny stáv. dveře do kotelny za nové s vyšší kouřovou těsností

není třeba činit žádná další opatření z PBH vč. zachování stáv. ručního přenosného hasicího přístroje. Dalším požárně-bezpečnostním prvkem je vodní nástěnný hydrant ≈ 6 m ode dveří kotelny. Z PBH bude navíc nová technologie kotelny na podstatně vyšší bezpečnostní úrovni než stávající.

Obě stávající vyražecí červená STOP-tlačítka u dveří kotelny se zruší a osadí se jedno nové, v krabici s rozbitným sklíčkem. U něj se umístí tabulka V NEBEZPEČÍ STISKNI TLAČÍTKO (modrá).

U plyn. uzávěrů před kotelnou se osadí tabulka HLAVNÍ UZÁVĚR PLYNU (zelená).

Na nové dveře kotelny se zvenčí osadí tyto bezpečnostní informativní, výstražné, příkazové i zákazové tabulky :

- PLYNOVÁ KOTELNA. NEPOVOLANÝM VSTUP ZAKÁZÁN (červená)
- PŘENOSNÝ HASÍCÍ PŘÍSTROJ (červená), NEHAS VODOU ANI PĚNOVÝMI PŘÍSTROJI (červená)
- POZOR. ELEKTRICKÉ ZAŘÍZENÍ (žlutá)
- HLAVNÍ UZÁVĚR TOPENÍ (zelená)
- HLAVNÍ VYPÍNAČ (zelená, do popisového pole dopsat „kotelny“)

Pozn.: BDS je specifikován v TPG 908 02, čl. 4.9. jakožto systém zajišťující při určitých limitních či havarijních stavech bezpečnost plynových zdrojů se jmen. top. výkonem 100 kW a výše

Z hlediska elektro-silnoproudu :

Naprostá většina stáv. technologické elektroinstalace je vedena v plech. pozink. kabelových žlabech po zdech a spodních pásnicích vazníků (ve výši 2,2 – 2,5 m), což je bezpečné a plně vyhovující. Po zrušení stáv. nepotřebné kabeláže budou tyto žlaby v max. možné využity i pro vedené nové technolog. elektroinstalace, pouze tam, kde to bude nutné, budou nové kabely vloženy do plast. lišt přichycených na stěny.

Napojení nového el. rozvaděče bude provedeno ze stáv. přívodního kabelu CYKY 5Cx6 (v nové rozbočné krabici na stěně u dveří), který napájí stáv. rozvaděč RKB (bude zrušen už v 1. etapě demontáží, takže jej bude možné následně použít pro napájení nové technologie). Tento kabel bude veden v plast. liště nade dveřmi. Tento stáv. kabel je vyveden ze stáv. rozvaděče HR-8, umístěného mimo kotelnu (zřejmě v přízemí). Nynější jištění kabelu v tomto rozvaděči se vymění za nové 20A/3 fáz. Hlavní jištění v novém rozvaděči v kotelně bude 16A/1 fáz.

Rozvaděč kotelny bude sdružený i s částí MaR (regulátor TRONIC). V tomto novém rozvaděči (u vstupu vedle dveří) bude provedeno jištění a blokování jednotlivých silových okruhů technologie kotelny včetně prvků MaR. Vlastní rozvody z tohoto rozvaděče zdroje budou provedeny kabely CYKY-J na svorkovnice napojených zařízení, některá zařízení budou připojena šňůrami CYSY přes zásuvky.

Max. součtový příkon veškeré technologie kotelny bude 2,4 kW, vše napojeno na 1x230 V / 50 Hz. Zásuvkový rozvaděč Hensel u dveří zůstane beze změny.

Z hlediska měření a regulace vč. monitoringu provozu :

Řídící regulátor kotelny vč. automatického řadiče kotlové kaskády bude zajišťovat ovládání celého topného bloku dle navolených parametrů. Ty budou projektantem zadány pro nastavení regulátoru. Regulátor bude zajišťovat především klouzavou ekvitermní modulaci výkonu všech 3 kotlů dle požadavků na teplotu výstupní topné vody, která bude odvozena od nastavených parametrů topné křivky a od aktuální venkovní teploty, s výše uvedenou blokací na dolní hranici 60°C kvůli ohřevu TV.

Nadřazený řídicí systém (ASŘ) bude zajištěn řídicím regulátorem kotelny (ŘRK, odpovídající typu TRONIC 2032 EX) s možností rozšiřujících modulů a možností dálkové komunikace prostřednictvím SMS zpráv i datové komunikace po ethernetové pevné lince. Regulátor bude osazen v novém plastovém sdrúženém rozvaděči technologie kotelny (spolu se silovou částí) hned u dveří do místnosti. Tento nadřazený systém MaR bude ve vlastní kotelně zajišťovat :

- udržování provozního přetlaku v OS ovládáním elmag. ventilu doplňovací vody na AÚV
- funkci bezpečnostního a detekčního systému (BDS*) – limitní stav vnitřní teploty v prostoru, výskytu výbušného plynu v prostoru, chodu větracího ventilátoru apod.
- komunikaci s jednotlivými kotli
- signalizaci chodu (provoz/porucha) jednotlivých zařízení (kotle, čerpadlo, ATS, AÚV) a stavu (otevřeno/zavřeno) elektroarmatur (elmag. ventily na plynu a doplň. vodě)

Zásadním požadavkem vlastníka kotelny je možnost dálkového monitoringu i ovládání základního provozu kotelny (nastavováním základních provozních teplotních parametrů, tj. možnost jakýchkoliv změn ekvitermní křivky v regulátoru řídicího kotle, tj. řízení výkonu kotlové kaskády).

Druhým požadavkem je možnost dálkové komunikace mezi nadřazeným regulátorem kotelny a vzdálenou obsluhou (vybraná firma zabývající se dálkovým řízením provozu tepelných zdrojů a komplexní obsluhou tepelných hospodářství) způsobem SMS zpráv i datové komunikace po ethernetové pevné lince prostřednictvím nějakého běžného (nejlépe univerzálního) komunikačního protokolu.

Dalším požadavkem je i možnost ovládání ŘRK ve dvou úrovních : uživatelské (běžný přístup bez hesla) a servisní (speciální přístup přes heslo).

Všechny tyto požadavky navržený regulátor TRONIC 2032 EX splňuje, ale je možné samozřejmě použít i jiný regulátor se stejnými či ještě vyššími možnostmi.

1.7. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI REALIZAČNÍCH PRÁCECH

V rámci projektové přípravy byl na místě stavby projektantem proveden obecný stavebně technický průzkum a rekognoskace staveniště s těmito výsledky :

- v uvažovaném prostoru je možno stavbu realizovat v daném rozsahu i běžných termínech
- přístup ke staveništi je dostatečný a vyhovující (dvěma výtahy ze suterénu či přízemí až do 8. NP, do 9. NP je pak přístup od výtahů samostatným malým schodištěm s uzamykatelnými dveřmi)
- staveniště je možno na vyčleněných plochách (prostor vlastní kotelny, chodba od kotelny okolo strojovny výtahu až po zadní výlez na střechnu) zřídit bez zvláštních nároků, jeho velikost je pro potřebné stavební a montážní práce dostatečná
- parkovací plochy pro dopravní prostředky zhotovitele jsou prostorově dostatečné a staticky únosné, jsou v těsné blízkosti objektu
- v blízkosti stavby lze předpokládat pohyb osob nesouvisejících s výstavbou (obyvatelé domu) ⇒ BOZ v rámci stavby bude koncipováno tak, že veškeré části staveniště budou zabezpečeny, zajištěny a označeny podle NV č. 362/2005 Sb. a NV č. 591/2006 Sb. Průběh výstavby musí

z hlediska pracovně právního odpovídat zák. č. 262/2006 Sb. (zákoník práce) a z hlediska bezpečnosti zákonu č. 309/2006 Sb. (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci). Vzhledem k velmi malému rozsahu stavby, především po stránce vlastních stavebních prací, není potřeba bezpečnost stavby zajišťovat koordinátorem BOZP.

Upozornění : při venkovních montážích na klenuté střeše kotelny (úpravy vyústění větracího, vzduchovodného a kouřovodného potrubí, demontáže dvou nepotřebných kouřovodů a stavební zakrytí otvorů po nich) se vzhledem k velké výšce střechy nad okolním terénem z východní strany (≈30 m !!) a absenci jakýchkoliv zábran na okrajích střechy (+ možnost nárazového větru) se jedná již jednoznačně o výškové práce s velkým nebezpečím pádu z výšky a proto průběh veškerých stavebně montážních prací na této části staveniště musí být ještě před realizací popsán v Plánu BOZP (plán bezpečnosti práce, zajistí si realizační firma) dle zák. č. 309/2006 Sb. a dle něj pak musí být tyto práce prováděny a kontrolovány ! Pro tyto výškové práce je třeba na střeše mj. zřídit úchytné body (pro přichycení bezpečnostního postroje pracovníků), které se pak využijí i pro kontrolní, revizní a údržbové práce na střeše v průběhu dalšího provozu kotelny.

1.8. SEZNAM POUŽITÝCH TECHNICKÝCH A LEGISLATIVNÍCH PŘEDPISŮ

Projekt. dokumentace je vypracována a realizace bude provedena v souladu s ustanoveními :

- ČSN EN 12 327 Zásobování plynem - Tlakové zkoušky, postupy při uvádění do provozu a odstavování z provozu - Funkční požadavky
- ČSN EN 1775 Zásobování plynem - Plynovody v budovách - Nejvyšší provoz. tlak ≤ 5 bar – Provozní Požadavky
- ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektování a montáž
- ČSN 06 0830 Zabezpečovací zařízení ústředního vytápění a ohřevu teplé užitkové vody
- ČSN 06 1008 Požární bezpečnost tepelných zařízení
- ČSN 07 0703 Plynové kotelny
- ČSN 13 0072 Potrubí. označování potrubí podle provozní tekutiny
- ČSN 33 2000 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení
- ČSN 38 6405 Plynová zařízení. Zásady provozu
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty
- ČSN 73 0821 Požární bezpečnost staveb. Požární odolnost stavebních konstrukcí
- ČSN 73 0834 Požární bezpečnost staveb. Změny staveb
- ČSN 73 4201 Navrhování komínů a kouřovodů
- TPG 704 01 Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách
- TPG 800 00 Systém rozdělení spotřebičů na plynná paliva
- TPG 800 03 Připojování odběrných plynových zařízení a jejich uvádění do provozu
- TPG 908 02 Větrání prostorů se spotřebiči na plynná paliva s celkovým výkonem větším než 100kW
- TD 938 01 Detekční systémy pro zajištění provozu před nebezpečím úniku hořlavých plynů
- TPG 941 01 Přetlakové komíny a kouřovody pro připojení plynových spotřebičů

V Třebíči, 31. 10. 2018

.....
Ing. Jiří Kopuleť