

KUMSP00D8P21

MORAVSKOSLEZSKÝ KRAJ - KRAJSKÝ ÚŘAD	
ČÍSLO SMLOUVY (DODATEK)	
004P1/2012/	2012
poř. číslo: 101	roční: 14

Dodatek č. 1

ke Smlouvě o poskytování energetických služeb se zaručeným výsledkem

Článek 1. Smluvní strany

1. EVČ s.r.o.

Se sídlem Arnošta z Pardubic 676, 530 02 Pardubice

IČ: 13582275

DIČ: CZ 13582275

zapsána v obchodním rejstříku vedeném krajským soudem v Hradci Králové, sp.zn.: C 116

jednající/zastoupená: Ing. Bohuslavem Skaleckým, jednatelem

Bankovní spojení: KB Pardubice

Číslo účtu: 165 446 561 / 0100

Zástupci při jednání ve věcech technických:

(dále jen „ESCO“)

a

2. Moravskoslezský kraj

Se sídlem 28. října 117, 702 18 Ostrava

IČ: 70890692

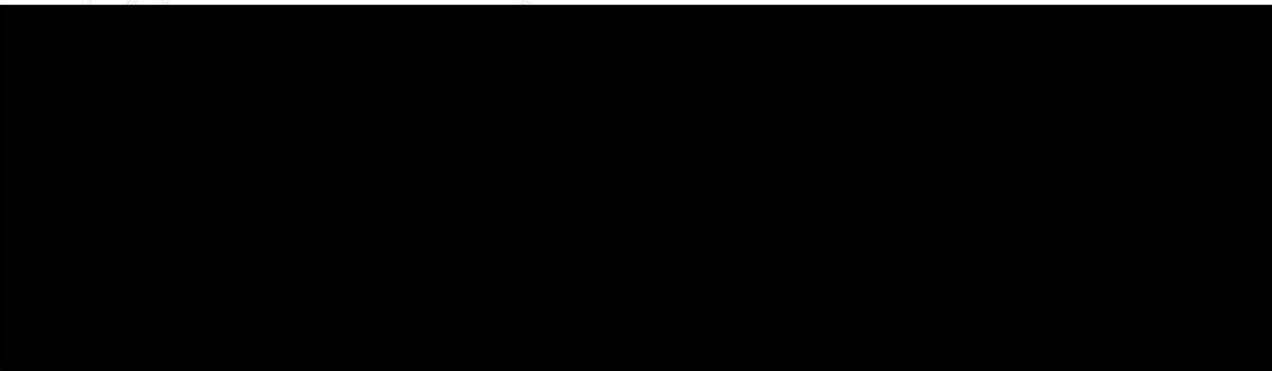
DIČ: CZ70890692

zastoupen: Miroslavem Novákem, hejtmanem kraje

Bankovní spojení: Česká spořitelna, a.s.

Číslo účtu: 27-1650676349/0800

Zástupci při jednání ve věcech technických a investičních:



(dále jen „Klient“)

uzavřeli níže uvedeného dne, měsíce a roku tento Dodatek č. 1 ke Smlouvě o poskytování energetických služeb se zaručeným výsledkem takto:

Článek 2. Účel dodatku

Smluvní strany se dohodly na změně a doplnění Smlouvy o poskytování energetických služeb se zaručeným výsledkem ze dne 12. 3. 2012 (vše dále jen „Smlouva“) které jsou obsahem tohoto dodatku, a to v návaznosti na vyskytnuvší se objektivní okolnosti, pro které je nezbytné částečně upravit způsob plnění veřejné zakázky v rámci vymezeného předmětu plnění, přičemž současně však zůstává zcela nedotčen základní rámec dohody stran ohledně maximální výše celkových nákladů na straně Klienta a garantované výše úspor po celou dobu trvání Smlouvy; s tímto účelem je třeba Smlouvu vykládat.

Článek 3. Předmět dodatku

Ve výše uvedené Smlouvě se mění a doplňují následující články takto:

3.1. V článku 17. [Čtvrtletní] porady se mění tento text:

V první větě prvního odstavce se text „fáze II“ nahrazuje textem „fáze III“.

3.2. V článku 27. Fakturace se mění odstavec 2 a nově zní takto:

ESCO je oprávněna vystavit fakturu na zaplacení ceny energetického managementu každé pololetí vždy k 1. dni prvního měsíce následujícího pololetí, ohledně něhož se cena vyúčtovává. Dnem zdanitelného plnění z hlediska daně z přidané hodnoty je vždy poslední den daného pololetí. První vyúčtování bude provedeno za 1. pololetí r. 2013. Vystavení první faktury bude tedy k 1. 7. 2013.

3.3. V článku 29. Předčasné splacení se mění odstavec 1. c) a nově zní takto:

Předčasné splacení bude provedeno k některému ze dnů splatnosti splátek ceny za provedení opatření podle přílohy 13.

3.4. V článku 21. Cena za provedení opatření se mění odstavec č. 2 a nově zní takto:

Cena za provedení základních opatření byla určena na základě rozpočtu, který je uveden v příloze č. 12 a obsahuje ceny za provedení jednotlivých základních opatření v členění po jednotlivých objektech.

3.5. Klient, příjemce plnění, prohlašuje v souladu s usnesením Rady Moravskoslezského kraje č. 5213 ze dne 20. 12. 2012 že plnění, které je předmětem smlouvy, nepoužije pro svou ekonomickou činnost, ale výlučně pro účely související s jeho činností při výkonu veřejné správy, při níž se nepovažuje za osobu povinnou k dani (viz § 5 odst. 3 zákona o DPH). Z uvedeného důvodu se na toto plnění nevztahuje režim přenesení daňové povinnosti dle § 92e uvedeného zákona a zhotovitelem bude vystavena faktura za předmětné plnění včetně daně z přidané hodnoty.

- 3.6. Příloha č. 3 Smlouvy se nahrazuje přílohou č. 1 tohoto dodatku.
- 3.7. Příloha č. 8 Smlouvy se doplňuje a mění přílohou č. 2 tohoto dodatku.
- 3.8. Příloha č. 12 Smlouvy se nahrazuje přílohou č. 3 tohoto dodatku.
- 3.9. Příloha č. 13 Smlouvy se nahrazuje přílohou č. 4 tohoto dodatku.

Ustanovení Smlouvy nedotčená tímto Dodatkem se nemění a zůstávají v platnosti.

Smluvní strany prohlašují, že tento Dodatek byl uzavřen bez výhrad po vzájemných projednáních podle jejich pravé a svobodné vůle, nikoli v tísní za nápadně nevýhodných podmínek. Autentičnost tohoto Dodatku potvrzují svými podpisy.

Doložka platnosti právního úkonu dle ust. § 23 zákona č. 129/2000 Sb., okrajích (krajské zřízení), ve znění pozdějších předpisů.

K uzavření této smlouvy má klient souhlas rady kraje udělení usnesením č. 5/243 ze dne 20.12.2012

V Pardubicích dne: 20. 12. 2012

Ing. Bohuslav Skalecký, jednatel

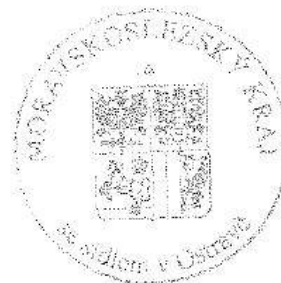
ESCO

 **EVČ s.r.o.** ②
Arnošta z Pardubic 676
530 02 Pardubice
IČ: 13582275 DIČ: CZ13582275

V Ostravě dne: 21. 12. 2012

Miroslav Novák, hejtmán kraje

Klient



Příloha č. 1 Specifikace základních opatření, včetně investičních opatření

V této příloze se mění v dílčím rozsahu níže uvedená opatření:

NsP HAVÍŘOV DĚLNICKÁ 1132, HAVÍŘOV

Centrální kotelna

Na základě výše uvedeného bude osazen centrální zdroj páry ve stávající parní kotelně a to v místě stávajícího parního kotle 4 t/h, který bude zdemontován. Demontáže stávajícího zařízení zajistí ESCO v nutném rozsahu, způsob likvidace odpadu a šrotu bude stanoven na základě informace NsP o zůstatkové hodnotě zařízení.

Nově bude osazen parní kotel o výkonu 2,3 t/h, který zabezpečí dodávky pro kuchyni, prádelnu, ČOV a vlastní technologické odběry kotelny včetně požadované rezervy. Nově bude osazeno související zařízení tepelné úpravny vody, rozdělovače páry. Stávající chemická úpravna je vyhovující a bude použita. Stávající tepelná úpravna vody a kondenzátní nádrž budou odstaveny z provozu. Jako záložní zdroj páry bude použit parní kotel 1700 kW, který bude napojen na novou tepelnou úpravnu vody a rozdělovače páry a bude provozován v případě poruchy nového kotle.

Stávající horkovodní předávací stanice ani teplovodní záložní kotel nebudou výše uvedenou montáží nijak dotčeny.

Parovody

Rekonstrukce parovodu směr kuchyně

Rozvod potrubí páry a kondenzátu bude nově rekonstruován ve stávajícím kolektoru s tepelnými izolacemi odpovídajícími novým požadavkům úspor energie.

Rekonstrukce parovodu a teplovodu směr ČOV

ČOV bude nadále napojena teplovodem a parním potrubím z parní kotelny, nově bude řešeno dálkové ovládání ventilu vpouštějícím páru do parovodu na základě pokynu obsluhy ČOV.

Pro technologii centrální sterilizace a vlhčení ve vzduchotechnických jednotkách operačních sálů je dnes již decentrální parní zdroj osazen. Tento bude zachován, bude pouze prověřena možnost využití odpadního tepla z kondenzátu odváděného ze sterilizace např. k přehřevu studené vody ohřívané na teplou.

Úpravy na systémech regulace a distribuce topné a teplé vody

Bude provedena úprava objektových předávacích stanic (OPS) celého areálu nemocnice. Pro řízení regulačních uzlů veškerých budov areálu nemocnice budou v několika referenčních místnostech osazena čidla, dle kterých bude automaticky prováděno nastavení škrcení regulačních ventilů a upravován výkon oběhových čerpadel. Topné okruhy OPS jsou dnes již vybaveny elektronickými čerpadly s frekvenčními měniči a tímto opatřením bude zvýšena efektivita jejich provozu. Celý systém distribuce tepelné energie bude hydraulicky vyvážen, budou zrušeny hydraulické vyrovnávače dynamických tlaků a přepouštění, které zvyšují teplotu zpětné oběhové vody. Nové úpravy na OPS budou začleněny do stávajícího systému řízení a

regulace.

V místech decentrální přípravy teplé vody budou vybraná cirkulační potrubí osazena úspornými cirkulačními čerpadly nové generace s časovým řízením. Cirkulace teplé vody bude v určitých hodinách utlumována, vždy ale takovým způsobem, aby nedošlo ke snížení komfortu v užívání. Je uvažováno se střídáním chodu a odstavení čerpadla v krátkých časových intervalech (např. 5 minut zapnuto, 10 minut vypnuto), kdy nedojde k omezení kvality dodávky teplé vody, ale je dosaženo úspory elektřiny na pohon čerpadla. Cirkulace v budovách se standardním jednosměnným využitím (např. ředitelství) bude odstavována na noční hodiny a ve dnech pracovního volna. Dále budou vybrané větve rozvodu teplé vody s cirkulací s výrazně kratší dobou využití odběrných míst na nich umístěných osazeny kulovými kohouty s elektropohony, které zajistí jejich otevření jen v době potřeby provozování dané části systému. V mimoprovozní době nebude teplá voda v těchto částech nemocnice cirkulovat. Cirkulační čerpadlo i kohouty s pohonem budou staženy do nadřazeného řídicího systému a vizualizovány na řídicím počítači, kde bude možné provádět kontrolu jejich nastavení, činnosti a případné provozní zásahy.

Bude prověřena možnost využití tepelné energie z vypouštěných oteplených vod z prádelenského a kuchyňského provozu k předehřevu studené vody ohřívané na teplou osazením rekuperačního výměníku.

Rozvody topné i teplé vody v objektu budou využity stávající, projekt nepočítá s jejich rekonstrukcí ani dílčími opravami. Bude ale provedeno prověření kvality, tloušťky a stavu tepelných izolací potrubí a komponent topného systému a bude zajištěna oprava tepelných izolací a jejich doplnění v místech, kde chybí.

Topný systém

Termostatické ventily

V objektech ředitelství, patologie a v hospodářském objektu budou nově osazeny termostatické ventily ústředního topení. Toto opatření bylo nutné provést po ověření výchozího neuspokojivého stavu topných systémů z důvodu zajištění bezproblémového provozu s udržením kvalitativních parametrů provozu.

Úsporná opatření na vodě

Předmětem opatření je osazení vybraných výtokových zařízení studené i teplé vody spořiči vody. Vodovodní baterie budou osazeny úspornými perlátory s provzdušněním a přednastavitelným průtokem, podobným způsobem budou průtokovými regulátory osazeny i sprchové baterie a výtoky. Pokud jsou v objektu osazeny výtokové baterie, na které není možné perlátory osadit, budou tyto vyměněny za nové pákové dovybavené perlátorem. Perlátory jsou uvažovány antivápenné ze speciální umělé hmoty odolné vůči usazování vodního kamene, chemikáliím a teplotě vody do 180°C.

Splachovací mechanizmy WC budou doplněny o průtokové regulátory "WC stop", které umožní rozdělení na velké a malé spláchnutí a zamezí protékání vody nádobkou splachovače.

Výběr konkrétních koncových spotřebičů studené a teplé vody, které budou osazeny úspornými komponenty, bude konzultován s provozním personálem na základě místního šetření. Přednostně budou těmito úspornými prvky osazovány výtoky s vyšším stupněm využití, aby dosažená úspora byla co nejvyšší. Naopak výtoková místa sloužící pro napuštění určitého předem daného objemu vody (např. úklidové komory, vodovodní baterie pro vany, atd.) nebudou perlátory opatřovány.

Jako zdroj studené vody bude využita i studna, která se nachází v blízkosti trafostanice. Voda

ze studny bude novou vodovodní přípojkou přivedena do prádelny a využívána v prádelenském provozu. Dodávku vody bude zajišťovat čerpadlo instalované ve studni. Kvalita vody bude pravidelně kontrolována a podrobována potřebným rozborům.

K dispozici byla ze strany NsP Havířov předána projektová dokumentace vrtu studny a rozbor vody ze studny. NsP zajistí legalizaci odběru vody ze studny ve vodoprávním řízení a čerpací zkoušku s potvrzením vydatnosti vrtu. Dále NsP zajistí požadavky na parametry kvality vody dle parních zařízení v prádelně pro potřeby návrhu případné úpravny vody. Stanovení potřebného množství vody v prádelně je určeno provozovatelem takto (výtah z technické zprávy projektu):

Napojení nového zdroje vody bude v prádelně provedeno potrubím vedeným v kolektoru, zásobení vodou ze studny bude zahrnovat osazení retenční nádrže s napojením pitné vody jako záložního zdroje.

Instalace úsporného osvětlení, rekonstrukce venkovního osvětlení

V areálu nemocnice bude provedena výměna vybraných svítidel za nové úsporné světelné zdroje. Stávající osvětlovací tělesa jsou převážně zářivková, žárovkové osvětlení je použito spíše v pomocných místnostech. Světelný zdroj bude z osvětlovacího tělesa demontován a nahrazen novým úsporným s minimálně stejnou svítivostí jako ten původní, s navyšováním nebo zmenšováním počtu svítidel uvažováno není. Výběr nahrazovaných světelných zdrojů bude proveden ve spolupráci s provozním personálem objektu na základě podrobného místního šetření dle údajů o instalovaných příkonech osvětlení a době jeho využití. Prioritně budou nahrazována svítidla s nízkou účinností a vyšším stupněm využití, aby dosažená úspora elektrické energie byla co nejvyšší.

Součástí opatření je i rekonstrukce veřejného osvětlení areálu nemocnice. Bude provedena úprava kabeláže a elektroinstalace, vyměněny osvětlovací stožáry a osvětlovací tělesa nahrazena novými úspornými zdroji. Dále budou dle požadavku provozovatele vyměněna osvětlovací tělesa na druhé (již rekonstruované) části venkovního osvětlení za úspornější s LED technologií.

MaR a regulace vytápění areálu

V areálu je vybudována stávající kotelná řízená systémem Siemens, tento systém je použit i k řízení jednotlivých předávacích stanic a vzduchotechnických jednotek v areálu. Pro dohled nad tímto systémem je vybudován centrální dispečink areálu. Nově osazovaná technologie v kotelně bude připojena do stávajícího řídicího systému a zobrazena ve stávajícím dispečinku, patní regulace předávacích stanic budou dovybaveny prostorovými referenčními čidly teploty, která svojí zpětnou vazbou z kvalitní regulaci a dosáhnou navržených úspor.

Energetický management

Součástí energeticky úsporných investičních opatření je zavedení energetického managementu, to je dozorové a rozborové služby, která má za úkol sledovat a porovnávat spotřeby energií v areálu a na základě výsledků optimalizovat provoz a nastavení systémů výroby, distribuce a spotřeby energií a rovněž odhalovat případné anomálie značící poruchové stavy. Za tímto účelem budou veškerá data z nově zřízeného řídicího dispečinku nemocnice přenášena i na dispečink dodavatele projektu EPC (ESCO). Zde budou sledovány aktuální hodnoty nastavení systémů spotřebovávajících primární energetické vstupy a porovnáváním s archivovanými údaji prováděno vyhodnocování efektivnosti jejich provozu. V případě potřeby bude možné provést dálkový servisní zásah spočívající v úpravě režimu provozu či regulačních parametrů.

Rekonstrukce horkovodního přivaděče

Horkovodní potrubní vedení přípojky v majetku MSK bude v celé délce trasy vyměněno za nové. Dimenze potrubí bude optimalizována na 2x DN150. Stávající trasa a způsob vedení potrubí bude zachován. Stávající potrubí vedené pod terénem v neprůlezném železobetonovém energokanálu bude nahrazeno předizolovaným potrubím ukládaným přímo do země, nadzemní část potrubní bude realizována rovněž předizolovaným potrubím, ovšem určeným pro povrchové vedení (spiro). Potrubí vedené v zemi bude ukládáno s hloubkou krytí cca 0,8m buď do železobetonového energokanálu (dojde k rozkrytí kanálu, případně i demontáži původního potrubí), v případě dostatečné hloubky stávajícího vedení bude potrubí uloženo nad kanál bez jeho rozkrývání. Potrubí vedené po povrchu bude osazeno na stávající betonové patky a ocelové úložné konstrukce, které budou pouze nově natřeny. Potrubní úseky vedené po povrchu budou doplněny trojúhelníkovou stříškou z pozinkovaného plechu tl. min. 1mm. Předpokládá se instalace předizolovaného potrubí se zvýšenou tloušťkou tepelné izolace na náběžném a standardní tloušťkou izolace na zpětném potrubí v celé délce trasy. V izolační vrstvě trubek vedených v zemi budou uloženy drátky alarm systému, který slouží pro detekci a lokalizaci případných netěsností, a to jak plášťové tak mediové trubky. V nejvyšším místě trasy potrubí bude osazeno odvzdušnění, v nejnižším místě vypouštění.

S dodavatelem tepla bude projednána výměna měřiče tepla za větší, který bude lépe odpovídat plánované spotřebě nemocnice (navýšené o stávající parní odběry), a který bude vykazovat nižší tlakovou ztrátu (to je důležité i ve vazbě na plánované snížení dimenze horkovodní přípojky). Dále budou konzultovány možnosti tlakového zaregulování primární soustavy, neboť tlaková dispozice pro nemocnici dnes velmi kolísá a při poklesu pod 50kPa způsobuje nedotápění tlakově vzdálených odběrných míst.

Výroba páry, redukce využití páry v nemocnici

Výroba páry v kotelně bude v rámci opatření doplněna o další parní kotel s výkonem 2t/h, který bude sloužit jako provozní, zbývající dva kotle budou převedeny do zálohy. Jedná se o třítahový plamencový žárotrubný kotel LOOS typ U-MB 2.020 s integrovaným ekonomizérem a modulačním hořákem s regulačním rozsahem 1:5. Součástí nové dodávky kotle bude i napájecí modul, čerpací modul a modul tepelné úpravy vody částečným odplyněním typ WSM-T 5,0 s napájecí nádrží objem 3000 litrů. Osazena bude nová úpravna vody, která ovšem bude sloužit jen jako záložní zdroj upravené vody – doplňování bude stejně jako doposud prováděno z primárního horkovodního rozvodu nemocnice. Nový kotel vč. příslušenství bude osazen ve volném místě v kotelně a dopojen na stávající parní rozdělovač a stávající kondenzátní nádrž. Parní rozvod do areálu nemocnice bude proveden nový v dimenzích odpovídajících odběrným místům páry. Nevyužívání parní rozvody a zařízení budou demontovány.

Ve standardním provozu bude kotelná zásobovat technologickou párou pouze prádelnu a kuchyň, parní potrubí bude přivedeno i do pavilonu vodoléčby, bloku C monobloku (vlhčení) a místnosti přípravy teplé vody. Kotelná bude pracovat v automatickém provozu řízeném nadřazenou regulační jednotkou v režimu s. občasným dozorem, provozní data budou přenášena na centrální dispečink. Kotel bude vybaven BOsB 24h, automatickým odluhem a odkalem a automatickým náběhem SUC. Oba stávající parní kotle VPS-4 budou využity jako záložní pro případ poruchy nově instalovaného kotle, nebo v případě výpadku dodávky tepla z CZT ať již z důvodu havárie, nebo plánovaných odstávek v době provádění údržby, rekonstrukcí a oprav. Jeden ze stávajících kotlů bude ponechán jako provozní, druhý bude odstaven od

systému kotelny, zakonzervován a ponechán v místě jako suchá záloha.

Pro zajištění páry pro centrální sterilizaci je navrženo osazení dvou elektrických parních vyvíječů medicínální páry o jednotkovém výkonu 48kW, instalovaných ve strojovně v blízkosti autoklávů. Jedná se o kompaktní plně funkční celek umístěný na společném rámu s integrovanou automatickou úpravou vody, napájecím čerpadlem a vestavěnou nerezovou napájecí nádrží o objemu 80 litrů. Bude produkována medicínální pára o přetlaku 0,3MPa. Oba vyvíječe budou osazeny paralelně v kaskádě, jejich provoz bude plně automatický. Provozní stavy vyvíječů budou vizualizovány na centrálním dispečinku.

Zbývající parní odběrná místa budou adaptována na využití primární tepelné energie z horkovodní přípojky Energetiky Třinec a.s. Vytápění bude nově realizováno výhradně tepelnou energií nakupovanou z CZT. Centrální příprava teplé vody bude na straně ohřevu topnou vodou výkonově posílena tak, aby vyhovovala i odběrovým špičkám. Předehřevy studené vody určené k ohřevu na teplou v rekuperačních výměnících budou zachovány v původním rozsahu, bude provedena výměna jednoho z rekuperačních výměníků, který je v havarijním stavu. Rekonstruovány budou parní ohřevy v pavilonu vodoléčby (vytápění + ohřev bazénové vody) a v hospodářské budově (ohřev vody pro VZT), které budou nově realizovány primárním teplem z horkovodního rozvodu. Parní ohřev VZT v hospodářské budově bude zrušen, sekundární potrubí původní parní VS bude přepojen na volné hrdlo rozdělovače a sběrače horkovoní VS1. V obou ostatních případech (příprava teplé vody a pavilon vodoléčby) bude stávající parní ohřev zachován a napojení na ohřev z CZT bude provedeno paralelně. Tím bude zajištěna možnost provozování těchto odběrů v případě letní odstávky CZT přímo z parní kotelny bez využití centrální výměňkové stanice pára/voda v kotelně.

Využití páry v pračkách prádelny mopů bude nahrazeno teplou vodou o teplotě cca 90°C, která bude připravována v kombinovaném zásobníkovém ohříváku o objemu 400 litrů. Topná vložka bojleru bude dopojena na primární rozvod horké vody, kterou bude prováděno nahřívání na požadovanou teplotu. V letním a přechodovém období, kdy topná voda z CZT nemá dostatečné parametry na ohřátí vody na požadovaných 90°C, bude využíváno dohřívání pomocí elektrické topné patrony. Dle nového topného média bude upraven prací program praček, který by měl být dle výrobce zařízení kratší, než ten stávající s využitím páry. Namísto předepírky bude v prvním kroku provedeno máchání 90°C teplou vodou napuštěnou z bojleru, při kterém dojde k předehřátí náplně i bubnu pračky. Tím bude zajištěno, že při druhém napuštění pro samotné praní neklesne teplota v pračce o více než 5°C. Na závěr bude provedeno máchání ve studené vodě.

Úpravy na systémech regulace a distribuce topné a teplé vody

Bude provedena úprava objektových předávacích stanic (OPS) celého areálu nemocnice. Veškerá oběhová čerpadla radiátorových topných okruhů budou vyměněna za úsporná elektronicky řízená, která jsou v reálném čase schopna reagovat na aktuální potřebné množství oběhové topné vody a dle tohoto požadavku upravovat svůj výkon. Současně bude prověřena potřebná velikost čerpací práce osazené na patě větví a dle skutečné hodnoty navržena velikost nových čerpadel – z prohlídky jednotlivých OPS se jeví, že značná část stávajících čerpadel je předimenzovaná. Podobným způsobem bude prověřena nutnost osazení pomocných čerpadel mezi výměníkem tepla a rozdělovačem se sběračem, mezi kterými je obvykle osazen zkrat, v některých případech hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků. Tato čerpadla budou buď úplně zrušena, nebo vyměněna za úsporná. Tímto opatřením bude dosaženo optimalizace vynaložené čerpací práce na dodávku sekundární topné vody po areálu nemocnice.

Sekce ÚT pavilonu T (transfúzní, rehabilitace) bude nově přepojena na výměňkovou stanici v

pavilonu V (vodoléčba), kde bude osazena nová zónová regulace tohoto pavilonu. Sekundární potrubí ÚT pavilonu T v úseku mezi hospodářskou budovou a VS vodoléčba bude využito jako primární přívod topné vody nového horkovodního výměníku ve VS vodoléčby, radiátory ve spojovací chodbě budou z tohoto potrubí přepojeny na sekundární větev ÚT radiátory vodoléčba.

Vybrané patní větve topného systému budou doplněny zónovou regulací sestávající z trojcestného směšovacího elektroventilu a elektronického oběhového čerpadla. Jedná se o větev hospodářského pavilonu, dvě větve budovy garáží (garáže, šatny řidičů) a sedm sekcí budovy ředitelství (vrátnice, 6x ředitelství dle budov a fasád). Snahou je co nejpodrobnější elementární rozdělení nezávisle regulovatelných topných větví a tím dosažení možnosti optimálního vytápění prostor s rozdílným charakterem provozu.

V místě centrální přípravy teplé vody bude cirkulační větev osazena úsporným cirkulačním čerpadlem s automatickou regulací otáček motoru. Výkon čerpadla bude řízen dle teploty v cirkulačním potrubí. Tím bude dosaženo automatického útlumu cirkulace v době, kdy není odběr teplé vody. Dále budou vybrané větve rozvodu teplé vody s cirkulací s výrazně kratší dobou využití odběrných míst na nich umístěných osazeny kulovými kohouty s elektropohony, které zajistí jejich otevření jen v době potřeby provozování dané části systému. V mimoprovozní době nebude teplá voda v těchto částech nemocnice cirkulovat. Cirkulační čerpadlo i kohouty s pohonem budou staženy do nadřazeného řídicího systému a vizualizovány na řídicím počítači, kde bude možné provádět kontrolu jejich nastavení, činnosti a případné provozní zásahy.

Rozvody topné i teplé vody v objektu budou využity stávající, projekt nepočítá s jejich rekonstrukcí ani dílčími opravami. Bude ale provedeno prověření kvality, tloušťky a stavu tepelných izolací potrubí a komponent topného systému a bude zajištěna oprava tepelných izolací a jejich doplnění v místech, kde chybí.

Osazení termostatických ventilů, vyvážení otopné soustavy

Opatření počítá s instalací termostatických ventilů na vybraných otopných tělesech hospodářské budovy, kotelny a pavilonu C monobloku. Jedná se o doplnění termostatické radiátorové regulace ve vybraných vytápěných místnostech, které není možné optimálně regulovat na patě větve, v případě pavilonu C je to výměna původních termostatických ventilů, které jsou nefunkční. Regulací na straně topné vody budou opatřeny i obě teplovzdušné jednotky v budově kotelny.

Instalace úsporného osvětlení

V areálu nemocnice bude provedena výměna vybraných svítidel za nové úsporné světelné zdroje. Stávající osvětlovací tělesa jsou převážně zářivková, žárovkové osvětlení je použito spíše v pomocných místnostech. Světelný zdroj bude z osvětlovacího tělesa demontován a nahrazen novým úsporným s minimálně stejnou svítivostí jako ten původní, s navyšováním nebo zmenšováním počtu svítidel uvažováno není. Výběr nahrazovaných světelných zdrojů bude proveden ve spolupráci s provozním personálem objektu na základě podrobného místního šetření dle údajů o instalovaných příkonech osvětlení a době jeho využití. Prioritně budou nahrazována svítidla s nízkou účinností a vyšším stupněm využití, aby dosažená úspora elektrické energie byla co nejvyšší.

Bude provedena výměna zdrojů, případně celých svítidel venkovního osvětlení areálu.

Úsporná opatření na vodě

Předmětem opatření je osazení vybraných výtokových zařízení studené i teplé vody spořiči vody. Vodovodní baterie budou osazeny úspornými perlátory s provzdušněním a přednastavitelným průtokem, podobným způsobem budou průtokovými regulátory osazeny i sprchové baterie a výtoky. Pokud jsou v objektu osazeny výtokové baterie, na které není možné perlátory osadit, budou u nich vyměněna ramínka, případně budou vyměněny celé baterie za nové pákové dovybavené perlátorem. Perlátory jsou uvažovány antivápenné ze speciální umělé hmoty odolné vůči usazování vodního kamene, chemikáliím a teplotě vody do 180°C. Při jejich instalaci budou přijata opatření proti krádeži, např. nemožností demontáže bez použití speciálního upevňovacího klíče.

Splachovací mechanizmy WC budou doplněny o průtokové regulátory "WC stop", které umožní rozdělení na velké a malé spláchnutí a zamezí protékání vody nádobkou splachovače.

Výběr konkrétních koncových spotřebičů studené a teplé vody, které budou osazeny úspornými komponenty, bude konzultován s provozním personálem na základě místního šetření. Přednostně budou těmito úspornými prvky osazovány výtoky s vyšším stupněm využití, aby dosažená úspora byla co nejvyšší. Naopak výtoková místa sloužící pro napuštění určitého předem daného objemu vody (např. úklidové komory, vodovodní baterie pro vany, atd.) nebudou perlátory opatřovány.

Energetický management

Součástí energeticky úsporných investičních opatření je zavedení energetického managementu, to je dozorové a rozborové služby, která má za úkol sledovat a porovnávat spotřeby energií v areálu a na základě výsledků optimalizovat provoz a nastavení systémů výroby, distribuce a spotřeby energií a rovněž odhalovat případné anomálie značící poruchové stavy. Za tímto účelem budou veškerá data ze stávajícího řídicího dispečinku nemocnice přenášena i na dispečink dodavatele projektu EPC (ESCO). Zde budou sledovány aktuální hodnoty nastavení systémů spotřebovávajících primární energetické vstupy a porovnáváním s archivovanými údaji prováděno vyhodnocování efektivnosti jejich provozu.

Úpravy na systémech regulace a distribuce topné a teplé vody

Zónové regulace jednotlivých sekcí systému ústředního vytápění instalované ve strojovně ÚT budou kompletně rekonstruovány. Počet směšovacích uzlů bude přeřazen dle aktuálního provozního režimu jednotlivých větví. Jako akční armatury budou osazeny těsné třicestné regulační ventily s elektropohony, pro oběh topné vody v jednotlivých větvích budou osazena úsporná elektronická čerpadla. Řídicí systémy regulačních uzlů budou komunikovat s regulací IRC a reagovat na aktuální potřebu tepelné energie indikovanou systémem IRC. Tímto komplexním řízením bude dosaženo maximální efektivity provozu celého otopného systému domova důchodců od zdroje přes přenos energie až po její spotřebu.

Bude vypracována bilance výroby a spotřeby teplé vody v objektu a dle výsledků přehodnoceno množství potřebné akumulace teplé vody v zásobníkových ohřivačích, případně přeřazeno jejich zapojení. Dle nové koncepce budou upraveny regulační členy natápění bojlerů, stávající regulační sestavy budou demontovány. Cirkulační větev přípravy teplé vody bude osazena úsporným cirkulačním čerpadlem nové generace s časovým řízením. Cirkulace teplé vody bude na noční hodiny odstavována a nově spouštěna až před zahájením provozu domova důchodců s dostatečným předstihem na procirkulování rozvodu. Dále budou vybrané větve rozvodu teplé vody s cirkulací s výrazně kratší dobou využití odběrných míst na nich umístěných osazeny kulovými kohouty s elektropohony, které zajistí jejich otevření jen v době potřeby provozování dané části systému. Systém přípravy teplé vody, cirkulační čerpadlo i kohouty s pohonem budou staženy do nadřazeného řídicího systému a vizualizovány na řídicím počítači, kde bude možné provádět kontrolu jejich nastavení, činnosti a případné provozní zásahy.

Rozvody topné i teplé vody v objektu budou využity stávající, projekt nepočítá s jejich rekonstrukcí ani dílčími opravami. Bude ale provedeno prověření kvality, tloušťky a stavu tepelných izolací potrubí a komponent topného systému a bude zajištěna oprava tepelných izolací a jejich doplnění v místech, kde chybí.

Osazení termostatických ventilů, vyvážení otopné soustavy

Opatření počítá s prověřením kvality a technického stavu stávajících termostatických ventilů otopných těles Heimeier, po kterém bude rozhodnuto o jejich ponechání či výměně – částečné či úplné. Podrobným technickým výpočtem bude prověřeno i hydraulické zaregulování otopné soustavy objektu. Hydraulický výpočet bude zároveň sloužit i pro návrh oběhových čerpadel ve strojovně ÚT, která budou na rozdíl od stávajících elektronická se spojitou regulací čerpací práce, což povede ke zlepšení hydraulických poměrů v systému.

Termostatické ventily budou v převážné míře opatřeny termoelektrickými hlavicemi systému IRC (viz následující bod) pouze v pomocných místnostech budovy (např. sklady, archivy, technické místnosti, atp.) budou ponechány stávající přímočinné termostatické hlavice.

Instalace systému IRC v objektu

V celém areálu domova důchodců bude instalován počítačem řízený systém IRC (individual room control) – je uvažováno s dodávkou termoelektrických hlavic IRC pro přímé nesoučasné řízení otopných těles. Jedná se o nejmodernější systém regulace spotřeby topné vody v objektech, kdy každá místnost má naprogramován vlastní individuální topný režim a systém regulace automaticky udržuje přednastavený časový průběh vnitřní teploty v místnosti nezávisle

na ostatních místnostech budovy. Samozřejmostí je schopnost reagovat na tepelné zisky v dané místnosti ať již z oslunění nebo z vnitřních zdrojů. Osazením IRC regulace bude rovněž docíleno teplotního vyvážení otopného systému budovy zamezující na jedné straně přetápění místností a na druhé straně eliminující nedotápění místností, což povede ke zvýšení uživatelského komfortu. Z důvodu zamezení přetápění je IRC optimálním řešením v kombinaci s částečným či celkovým zateplením objektů, kdy individuální regulace jednotlivých prostor zajistí efektivní využití úspory ze zateplení.

Všechny instalované sběrníkové termoelektrické hlavice budou napojeny přes zónové a transakční jednotky na centrální dispečink umístěný na vybraném místě v objektu. Hlavice budou propojeny komunikační a napájecí sběrníci 24V s řídicími a napájecími jednotkami, kabely budou vedeny v plastových lištách. Předpokládá se využití zapojení řídicích sestav do vnitřní počítačové sítě (Ethernet). Dispečink představuje specializovaná řídicí jednotka propojená na vhodný stávající PC, který bude dovybaven potřebným softwarem, a na kterém bude prováděna i kontrola chodu a řízení strojovny ÚT. Na PC bude moci pověřený a řádně zaškolený pracovník v reálném čase sledovat aktuální teplotu v každé místnosti napojené na systém IRC stejně jako aktuální provozní stavy strojovny ÚT a provádět potřebné zásahy a změny nastavení. Pro přehlednost je ovládací program opatřen vizualizací půdorysů a schematickým zapojením, takže obsluha je schopna se velmi rychle a jednoduše při práci s programem orientovat. Data měřená systémem IRC budou zaznamenávána, archivována a vyhodnocována, na jejich základě bude prováděn energetický management a budou navrhována další možná opatření pro snížení energetické náročnosti objektu.

Regulace systému IRC bude komunikovat s řídicí jednotkou směšovacích uzlů ústředního vytápění, které budou řízeny automaticky v závislosti na aktuální tepelné potřebě dané části objektu. Tím bude zajištěna nejen regulace koncových spotřebičů tepla, ale i vazba na zdrojovou jednotku a její úsporný provoz.

Systém IRC je možné doplnit o modul rozpočítání tepelné energie mezi jednotlivé odběratele tepelné energie. Tím je možné velmi přesně určit spotřebu tepla pro vytápění v pronajímaných částech objektu a následně nájemníkům tuto jejich spotřebu přefakturovávat.

Instalace úsporného osvětlení

V areálu domova důchodců bude provedena výměna vybraných svítidel za nové úsporné světelné zdroje. Stávající osvětlovací tělesa jsou převážně zářivková, žárovkové osvětlení je použito spíše v pomocných místnostech. Světelný zdroj bude z osvětlovacího tělesa demontován a nahrazen novým úsporným s minimálně stejnou svítivostí jako ten původní, s navyšováním nebo zmenšováním počtu svítidel uvažováno není. Výběr nahrazovaných světelných zdrojů bude proveden ve spolupráci s provozním personálem objektu na základě podrobného místního šetření dle údajů o instalovaných příkonech osvětlení a době jeho využití. Prioritně budou nahrazována svítidla s nízkou účinností a vyšším stupněm využití, aby dosažená úspora elektrické energie byla co nejvyšší.

Úsporná opatření na vodě

Předmětem opatření je osazení vybraných výtokových zařízení studené i teplé vody spořiči vody. Vodovodní baterie budou osazeny úspornými perlátory s provzdušněním a přednastavitelným průtokem, podobným způsobem budou průtokovými regulátory osazeny i sprchové baterie a výtoky. Pokud jsou v objektu osazeny výtokové baterie, na které není možné perlátory osadit, budou tyto vyměněny za nové pákové dovybavené perlátorem. Perlátory jsou uvažovány antivápenné ze speciální umělé hmoty odolné vůči usazování vodního kamene, chemikáliím a teplotě vody do 180°C.

Splachovací mechanizmy WC budou doplněny o průtokové regulátory "WC stop", které umožní rozdělení na velké a malé spláchnutí a zamezí protékání vody nádobkou splachovače.

Výběr konkrétních koncových spotřebičů studené a teplé vody, které budou osazeny úspornými komponenty, bude konzultován s provozním personálem na základě místního šetření. Přednostně budou těmito úspornými prvky osazovány výtoky s vyšším stupněm využití, aby dosažená úspora byla co nejvyšší. Naopak výtoková místa sloužící pro napuštění určitého předem daného objemu vody (např. úklidové komory, vodovodní baterie pro vany, atd.) nebudou perlátory opatřovány.

Energetický management

Součástí energeticky úsporných investičních opatření je zavedení energetického managementu, to je dozorové a rozborové služby, která má za úkol sledovat a porovnávat spotřeby energií v areálu a na základě výsledků optimalizovat provoz a nastavení systémů výroby, distribuce a spotřeby energií a rovněž odhalovat případné anomálie značící poruchové stavy. Za tímto účelem budou veškerá data z nově zřízeného řídicího dispečinku domova důchodců přenášena i na dispečink dodavatele projektu EPC (ESCO). Zde budou sledovány aktuální hodnoty nastavení systémů spotřebovávajících primární energetické vstupy a porovnáváním s archivovanými údaji prováděno vyhodnocování efektivnosti jejich provozu. V případě potřeby bude možné provést dálkový servisní zásah spočívající v úpravě režimu provozu či regulačních parametrů.

Rekonstrukce centrální plynové kotelny

V roce 2010 byla v centrální plynové kotelně areálu školy provedena výměna kotlů. Byly osazeny dva kondenzační kotle Viessmann s jednotkovým výkonem 370kW, přičemž jeden z původních kotlů ČKD o výkonu 260kW byl ponechán jako záložní. Strojní zařízení kotelny ale bylo ponecháno původní. Toto zařízení bude demontováno, bude ponechána pouze již rekonstruovaná zdrojová část včetně rozdělovače a sběrače. Směšovací uzly budou kompletně vyměněny za nové. V kotelně bude instalováno nové expanzní zařízení tvořené expanzní tlakovou nádobou s membránou a doplňování vody do topného systému přes kabinetovou chemickou úpravnu vody. Nová bude i příprava teplé vody, která bude realizována rychloohřevem s akumulací pro pokrytí odběrových špiček. Aby bylo dosaženo co největšího vychlazení topné vody a tím i maximální efektivity kondenzační výroby tepla, bude zpětná topná voda využívána k předeřevu studené vody určené k ohřevu na teplou užitkovou. Teplota výstupní kotlové vody bude řízena dle venkovní teploty a přednastavené ekvitermní křivky. Nové zařízení bude integrováno do nadřazené řídicí jednotky kotlové regulace, která zajišťuje provádění veškerých regulačních zásahů a hlídání havarijních stavů. Kotelna bude provozována v automatickém režimu s občasným dohledem cca 1x týdně. Ovládání kotelny a sledování jejího provozu bude možné provádět z řídicího počítače, kde budou na technologických schématech vizualizovány aktuální provozní stavy a ukládána základní naměřená data pro vyhodnocování a energetický management. Součástí opatření jsou i nezbytné stavební úpravy prostor stávající kotelny, uvažováno je i se zateplením ocelových vstupních vrat polystyrenem nalepeným z vnitřní strany vratových křídel.

Úpravy na systémech výroby, regulace a distribuce topné a teplé vody

Kompletně rekonstruovány budou zónové regulace jednotlivých sekcí systému ústředního vytápění instalované v kotelně. Počet směšovacích uzlů bude přeřešen dle aktuálního provozního režimu jednotlivých větví. Jako akční armatury budou osazeny těsné třicestné regulační ventily s elektropohonem, pro oběh topné vody v jednotlivých větvích budou osazena úsporná elektronická čerpadla. Řídicí systémy regulačních uzlů budou komunikovat s regulací IRC a reagovat na aktuální potřebu tepelné energie indikovanou systémem IRC. Tímto komplexním řízením bude dosaženo maximální efektivity provozu celého otopného systému školy od zdroje přes přenos energie až po její spotřebu.

Úpravy na patních větvích jednotlivých objektů nebudou prováděny – systém je dnes dostatečně hydraulicky vyvážen. Přepouštěcí okruhy budou dnes již osazenými ručními armaturami uzavřeny.

Vzduchotechnická jednotka kuchyně bude na straně topné vody pro ohřev přívodního vzduchu dovybavena regulačním uzlem, který zamezí procirkulování topné vody přes výměník jednotky v mimoprovozní době. Do náběžného potrubí topné vody bude osazen trojcestný regulační ventil a čerpadlo s pevnými otáčkami, které budou řízeny dle provozu vzduchotechnické jednotky. Zároveň bude vlastní topný okruh jednotky sloužit i jako protimrazová ochrana.

Od centrálního zdroje teplé vody umístěného v kotelně budou vyčleněna odběrná místa, která mají jiný časový průběh využití než zbytek školy. Jedná se o dvě bytové jednotky v domově mládeže, které dosud nejsou vybaveny decentrálním ohřevem TV (p.Bejlavec a byt kuchařky) a městskou knihovnu situovanou v pavilonu C, které jsou využívány i v době školních prázdnin a kvůli kterým je i v této době nutné provozovat centrální přípravu teplé vody s celým distribučním

systémem. V těchto odběrných místech budou umístěny elektrické zásobníkové či průtokové ohřivače s odpovídajícím výkonem dopojené na příslušné odběrné zařízení. Osazení nových lokálních zdrojů teplé vody se předpokládá v těsné blízkosti odběrného zařízení bez nutnosti montáže cirkulačního potrubí. Decentrální ohřev bude instalován i ve třech nových bytech.

V centrální kotelně budou jednotlivé cirkulační větve přípravy teplé vody (3x) osazeny úspornými cirkulačními čerpadly nové generace s časovým řízením. Cirkulace teplé vody bude na noční hodiny, o víkendech a o prázdninách odstavována a nově spouštěna až před zahájením provozu školy s dostatečným předstihem na procirkulování rozvodu. Další rozdělování cirkulační TV osazováním kulových kohoutů s elektropohony nebylo při průzkumu systému vytipováno jako smysluplné.

Cirkulační čerpadla budou staženy do nadřazeného řídicího systému a vizualizovány na řídicím počítači, kde bude možné provádět kontrolu jejich nastavení, činnosti a případné provozní zásahy.

Rozvody topné i teplé vody v objektu budou využity stávající, projekt nepočítá s jejich rekonstrukcí ani dílčími opravami.

Instalace systému IRC v objektu

V celém areálu školy bude instalován počítačem řízený systém IRC (individual room control) – je uvažováno s dodávkou termoelektrických hlavice IRC pro přímé nesoučasné řízení otopných těles. Jedná se o nejmodernější systém regulace spotřeby topné vody v objektech, kdy každá místnost má naprogramován vlastní individuální topný režim a systém regulace automaticky udržuje přednastavený časový průběh vnitřní teploty v místnosti nezávisle na ostatních místnostech budovy. Samozřejmostí je schopnost reagovat na tepelné zisky v dané místnosti ať již z oslunění nebo z vnitřních zdrojů. Osazením IRC regulace bude rovněž docíleno teplotního vyvážení otopného systému budovy zamezující na jedné straně přetápění místností a na druhé straně eliminující nedotápění místností, což povede ke zvýšení uživatelského komfortu. Z důvodu zamezení přetápění je IRC optimálním řešením v kombinaci s částečným či celkovým zateplením objektů, kdy individuální regulace jednotlivých prostor zajistí efektivní využití úspory ze zateplení.

Hlavice IRC budou osazovány na stávající termostatické ventily Danfoss, které byly ve škole instalovány před zhruba 5-ti lety a jedná se tedy o zánovní a kvalitní ventilové spodky. Všechny instalované termoelektrické hlavice budou napojeny přes prostorové regulátory a koncentrátory dat na centrální dispečink umístěný na vybraném místě v objektu. Prostorové regulátory budou propojeny komunikační a napájecí sběrnici 24V s řídicími a napájecími jednotkami, kabely budou vedeny v plastových lištách. Předpokládá se využití zapojení řídicích sestav do vnitřní počítačové sítě (Ethernet). Dispečink představuje nové PC, které bude vybaveno potřebným softwarem. Toto PC bude připojeno do areálové sítě Ethernet a bude možno k němu přistupovat z ostatních PC provozovatele areálu, na kterých bude prováděna kontrola chodu a řízení technologie ÚT. Na PC bude moci pověřený a řádně zaškolený pracovník v reálném čase sledovat aktuální teplotu v každé místnosti napojené na systém IRC stejně jako aktuální provozní stavy zdroje a regulačního systému a provádět potřebné zásahy a změny nastavení. Pro přehlednost je ovládací program opatřen vizualizací půdorysů, takže obsluha je schopna se velmi rychle a jednoduše při práci s programem orientovat. Data měřená systémem IRC budou zaznamenávána, archivována a vyhodnocována, na jejich základě bude prováděn energetický management a budou navrhována další možná opatření pro snížení energetické náročnosti objektu.

Regulace systému IRC bude komunikovat s řídicí jednotkou kotelny, která bude řízena

automaticky v závislosti na aktuální tepelné potřebě objektu. Tím bude zajištěna nejen regulace koncových spotřebičů tepla, ale i vazba na zdrojovou jednotku a její úsporný provoz.

Instalace úsporného osvětlení

V areálu školy bude provedena výměna vybraných svítidel za nové úsporné světelné zdroje. Stávající osvětlovací tělesa jsou převážně zářivková, žárovkové osvětlení je použito spíše v pomocných místnostech. Světelný zdroj bude z osvětlovacího tělesa demontován a nahrazen novým úsporným s minimálně stejnou svítivostí jako ten původní, s navyšováním nebo zmenšováním počtu svítidel uvažováno není. Výběr nahrazovaných světelných zdrojů bude proveden ve spolupráci s provozním personálem školy na základě podrobného místního šetření dle údajů o instalovaných příkonech osvětlení a době jeho využití. Prioritně budou nahrazována svítidla s nízkou účinností a vyšším stupněm využití, aby dosažená úspora elektrické energie byla co nejvyšší.

V části areálu školy (pavilony A a B) bude dále provedena rekonstrukce elektroinstalace a kompletní výměna svítidel za nové úsporné světelné zdroje. Kabelové rozvody budou provedeny pomocí Cu kabelů s PVC izolací typu CYKY resp. CYKYLO, kabely budou vedeny v plastových lištách. Budou využity stávající rozvaděče, ze kterých budou napojeny jednotlivé zásuvkové a světelné obvody dané části areálu školy. Svítivost nových světelných zdrojů bude volena o takové intenzitě, aby osvětlenost každého prostoru odpovídala platným normovým a hygienickým požadavkům. Zářivková svítidla budou osazena novými zářivkami a elektronickými předřadníky, žárovková svítidla úspornými žárovkami. Vytipovaná svítidla na chodbách budou osazena nouzovými moduly s dobou zálohy 1 hod. Ovládání osvětlení bude v učebnách rozděleno po řadách od oken ke dveřím, na chodbách a v šatnách po sekcích, a bude řešeno ručními spínači u vstupů do místností a v komunikačních koridorech. Součástí provedení díla bude uvedení do provozu a výchozí revize.

Úsporná opatření na vodě

Předmětem opatření je osazení vybraných výtokových zařízení studené i teplé vody spořiči vody. Vodovodní baterie budou osazeny úspornými perlátory s provzdušněním a přednastavitelným průtokem, podobným způsobem budou průtokovými regulátory osazeny i sprchové baterie a výtoky. Pokud jsou v objektu osazeny výtokové baterie, na které není možné perlátory osadit, budou tyto vyměněny za nové pákové dovybavené perlátorem. Perlátory jsou uvažovány antivápenné ze speciální umělé hmoty odolné vůči usazování vodního kamene, chemikáliím a teplotě vody do 180°C.

Splachovací mechanizmy WC budou doplněny o průtokové regulátory "WC stop", které umožní rozdělení na velké a malé spláchnutí a zamezí protékání vody nádobkou splachovače.

Výběr konkrétních koncových spotřebičů studené a teplé vody, které budou osazeny úspornými komponenty, bude konzultován s provozním personálem na základě místního šetření. Přednostně budou těmito úspornými prvky osazovány výtoky s vyšším stupněm využití, aby dosažená úspora byla co nejvyšší. Naopak výtoková místa sloužící pro napuštění určitého předem daného objemu vody (např. úklidové komory, vodovodní baterie pro vany, atd.) nebudou perlátory opatřovány.

Energetický management

Součástí energeticky úsporných investičních opatření je zavedení energetického managementu, to je dozorové a rozborové služby, která má za úkol sledovat a porovnávat spotřeby energií

v areálu a na základě výsledků optimalizovat provoz a nastavení systémů výroby, distribuce a spotřeby energií a rovněž odhalovat případné anomálie značící poruchové stavy. Za tímto účelem budou veškerá data z nově zřízeného řídicího dispečinku školy přenášena i na dispečink dodavatele projektu EPC (ESCO). Zde budou sledovány aktuální hodnoty nastavení systémů spotřebovávajících primární energetické vstupy a porovnáváním s archivovanými údaji prováděno vyhodnocování efektivity jejich provozu. V případě potřeby bude možné provést dálkový servisní zásah spočívající v úpravě režimu provozu či regulačních parametrů.

GYMNÁZIUM A SOŠ, CIHELNÍ 410, FRÝDEK-MÍSTEK

Úpravy na systémech regulace a distribuce topné a teplé vody

Třístupňové hlavní oběhové čerpadlo instalované v objektové směšovací stanici a trojcestná regulační klapka budou demontovány a nahrazeny zónovou regulací jednotlivých pavilonů. Budou instalovány čtyři regulační uzly tvořené těsným trojcestným regulačním ventilem a úsporným čerpadlem s integrovaným frekvenčním měničem pro řízení otáček motoru. Tím bude dosaženo možnosti řízení vytápění nezávisle po pavilonech (či souboru pavilonů dle rozdělení v regulační stanici) a zároveň i významné úspory v čerpací práci. Řídicí systém regulačních uzlů bude navíc komunikovat s regulací IRC a reagovat na aktuální potřebu tepelné energie indikovanou systémem IRC. Tímto komplexním řízením bude dosaženo maximální efektivity provozu celého otopného systému školy od zdroje přes přenos energie až po její spotřebu.

Bude prověřena úspornost provozu cirkulačního čerpadla v objektové stanici a optimalizovány režimy jeho chodu (doba provozu). Dále budou vybrané větve rozvodu teplé vody s cirkulací s výrazně kratší dobou využití odběrných míst na nich umístěných osazeny kulovými kohouty s elektropohony, které zajistí jejich otevření jen v době potřeby provozování dané části systému. Cirkulační čerpadlo i kohouty s pohonem budou staženy do nadřazeného řídicího systému a vizualizovány na řídicím počítači, kde bude možné provádět kontrolu jejich nastavení, činnosti a případné provozní zásahy.

Rozvody topné i teplé vody v objektu budou využity stávající, projekt nepočítá s jejich rekonstrukcí ani dílčími opravami. Bude ale provedeno prověření kvality, tloušťky a stavu tepelných izolací potrubí a komponent topného systému a bude zajištěna oprava tepelných izolací a jejich doplnění v místech, kde chybí.

Ze strany školy bude nutné vyvolat jednání s dodavatelem tepla a dojednat s ním výměnu fakturačního měřiče tepla ÚT, který bude po provedení všech plánovaných akcí (projekt EPC + zateplení) předimenzovaný a jehož přesnost tím bude snížena. Nižší přesnost měření mohou vykazovat i podružné měřiče tepla pavilonů D a E, jejichž případná výměna je ovšem v režii školy.

Osazení termostatických ventilů, vyvážení otopné soustavy

Opatření počítá s prověřením kvality a technického stavu stávajících termostatických ventilů otopných těles, po kterém bude rozhodnuto o jejich ponechání či výměně – částečné či úplné. Podrobným technickým výpočtem bude prověřeno i hydraulické zaregulování otopné soustavy školy. Hydraulický výpočet bude zároveň sloužit i pro návrh oběhového čerpadla v objektové směšovací stanici, které bude na rozdíl od stávajícího elektronické se spojitou regulací čerpací práce, což povede ke zlepšení hydraulických poměrů v systému.

Termostatické ventily budou v převážné míře opatřeny termoelektrickými hlavicemi systému IRC (viz následující bod) pouze v pomocných místnostech budov (např. sklady, archivy, technické místnosti, atp.) budou ponechány stávající přímočinné termostatické hlavice.

Instalace systému IRC v objektu

V celém areálu školy bude instalován počítačem řízený systém IRC (individual room control) – je uvažováno s dodávkou termoelektrických hlavic IRC pro přímé nesoučasné řízení otopných těles. Jedná se o nejmodernější systém regulace spotřeby topné vody v objektech, kdy každá místnost má naprogramován vlastní individuální topný režim a systém regulace automaticky udržuje přednastavený časový průběh vnitřní teploty v místnosti nezávisle na ostatních

místnostech budovy. Samozřejmostí je schopnost reagovat na tepelné zisky v dané místnosti ať již z oslunění nebo z vnitřních zdrojů. Osazením IRC regulace bude rovněž docíleno teplotního vyvážení otopného systému budovy zamezující na jedné straně přetápění místností a na druhé straně eliminující nedotápění místností, což povede ke zvýšení uživatelského komfortu. Z důvodu zamezení přetápění je IRC optimálním řešením v kombinaci s částečným či celkovým zateplením objektů, kdy individuální regulace jednotlivých prostor zajistí efektivní využití úspory ze zateplení.

Všechny instalované termoelektrické hlavice budou napojeny přes prostorové regulátory a koncentrátory dat na centrální dispečink umístěný na vybraném místě v objektu. Prostorové regulátory budou propojeny komunikační a napájecí sběrnici 24V s řídicími a napájecími jednotkami, kabely budou vedeny v plastových lištách. Předpokládá se využití zapojení řídicích sestav do vnitřní počítačové sítě (Ethernet). Dispečink představuje nové PC, které bude vybaveno potřebným softwarem. Toto PC bude připojeno do areálové sítě Ethernet a bude možno k němu přistupovat z ostatních PC provozovatele areálu, na kterých bude prováděna kontrola chodu a řízení technologie ÚT. Na PC bude moci pověřený a řádně zaškolený pracovník v reálném čase sledovat aktuální teplotu v každé místnosti napojené na systém IRC stejně jako aktuální provozní stavy zdroje a regulačního systému a provádět potřebné zásahy a změny nastavení. Pro přehlednost je ovládací program opatřen vizualizací půdorysů, takže obsluha je schopna se velmi rychle a jednoduše při práci s programem orientovat. Data měřená systémem IRC budou zaznamenávána, archivována a vyhodnocována, na jejich základě bude prováděn energetický management a budou navrhována další možná opatření pro snížení energetické náročnosti objektu.

Regulace systému IRC bude komunikovat s řídicí jednotkou kotelny, která bude řízena automaticky v závislosti na aktuální tepelné potřebě objektu. Tím bude zajištěna nejen regulace koncových spotřebičů tepla, ale i vazba na zdrojovou jednotku a její úsporný provoz.

Rekonstrukce elektrických rozvodů a instalace úsporného osvětlení

V areálu školy bude provedena kompletní rekonstrukce elektroinstalace a výměna svítidel za nové úsporné světelné zdroje. Kabelové rozvody budou provedeny pomocí Cu kabelů s PVC izolací typu CYKY resp. CYKYLO, kabely budou vedeny v plastových lištách. Budou využity stávající rozvaděče, ze kterých budou napojeny jednotlivé zásuvkové a světelné obvody dané části areálu školy. Světelný zdroj bude z osvětlovacího tělesa demontován a nahrazen novým úsporným s minimálně stejnou svítivostí jako ten původní. S navyšováním nebo zmenšováním počtu svítidel uvažováno není, svítivost nových světelných zdrojů bude ale volena o takové intenzitě, aby osvětlenost každého prostoru odpovídala platným normovým a hygienickým požadavkům. Zářivková svítidla budou osazena novými zářivkami a elektronickými předřadníky, žárovková svítidla úspornými žárovkami. Vytipovaná svítidla na chodbách budou osazena nouzovými moduly s dobou zálohy 1 hod. Ovládání osvětlení bude v učebnách rozděleno po řadách od oken ke dveřím, na chodbách a v šatnách po sekcích, a bude řešeno ručními spínači u vstupů do místností a v komunikačních koridorech. Součástí provedení díla bude uvedení do provozu a výchozí revize.

Úsporná opatření na vodě

Předmětem opatření je osazení vybraných výtokových zařízení studené i teplé vody spořiči vody. Vodovodní baterie budou osazeny úspornými perlátory s provzdušněním a přednastavitelným průtokem, podobným způsobem budou průtokovými regulátory osazeny i sprchové baterie a výtoky. Pokud jsou v objektu osazeny výtokové baterie, na které není možné

perlátory osadit, budou tyto vyměněny za nové pákové dovybavené perlátorem. Prelátory jsou uvažovány antivápenné ze speciální umělé hmoty odolné vůči usazování vodního kamene, chemikáliím a teplotě vody do 180°C.

Splachovací mechanismy WC budou doplněny o průtokové regulátory "WC stop", které umožní rozdělení na velké a malé spláchnutí a zamezí protékání vody nádobkou splachovače.

Výběr konkrétních koncových spotřebičů studené a teplé vody, které budou osazeny úspornými komponenty, bude konzultován s provozním personálem na základě místního šetření. Přednostně budou těmito úspornými prvky osazovány výtoky s vyšším stupněm využití, aby dosažená úspora byla co nejvyšší. Naopak výtoková místa sloužící pro napuštění určitého předem daného objemu vody (např. úklidové komory, vodovodní baterie pro vany, atd.) nebudou perlátory opatřovány.

Energetický management

Součástí energeticky úsporných investičních opatření je zavedení energetického managementu, to je dozorové a rozborové služby, která má za úkol sledovat a porovnávat spotřeby energií v areálu a na základě výsledků optimalizovat provoz a nastavení systémů výroby, distribuce a spotřeby energií a rovněž odhalovat případné anomálie značící poruchové stavy. Za tímto účelem budou veškerá data z nově zřízeného řídicího dispečinku školy přenášena i na dispečink dodavatele projektu EPC (ESCO). Zde budou sledovány aktuální hodnoty nastavení systémů spotřebovávajících primární energetické vstupy a porovnáváním s archivovanými údaji prováděno vyhodnocování efektivnosti jejich provozu. V případě potřeby bude možné provést dálkový servisní zásah spočívající v úpravě režimu provozu či regulačních parametrů.



Rekonstrukce centrální výměňkové stanice

Technologie centrální výměňkové stanice školy umístěné v pavilonu D je zastaralá, zařízení je dožitě, navíc bude po plánovaném zateplení výkonově předimenzované. Veškeré technické zařízení stanice bude proto demontováno a nahrazeno novým. Bude provedena nová tepelná bilance areálu školy a dle výsledků navržen výkon nového výměňku, volba koncepce předávací stanice včetně systému MaR bude provedena v koordinaci s přípojovacími podmínkami dodavatele primární tepelné energie. Nová výměňková stanice bude umístěna ve stejných prostorech jako ta stávající, vzhledem k nižším prostorovým nárokům nové technologie ale bude možné část místnosti vyčlenit a využívat k jiným, např. školským, účelům. Je uvažováno s osazením výměňkové stanice s dvojicí výměňků pro tlakové odclonění a regulaci topné vody pro vytápění a s jedním výměňkem pro ohřev teplé vody, která bude akumulována v akumulační nádobě pro pokrytí odběrových špiček. Teplota sekundární topné vody bude regulována ekvitermě dle venkovní teploty regulačním ventilem osazeným v náběžném primárním potrubí, nucený oběh sekundární topné vody bude zajištěn oběhovým čerpadlem s frekvenčním měničem otáček motoru. Do zpětného sekundárního potrubí bude dopojeno expanzní zařízení sestávající z tlakové expanzní nádoby s membránou, doplňování topné vody do systému ÚT bude řešeno přepouštěním z primární strany – množství dopouštěné vody bude měřeno vodoměrem. Stanice bude řízena novou nadřazenou řídicí jednotkou, která bude zajišťovat provádění veškerých regulačních zásahů a hlídání havarijních stavů. Výměňková stanice bude provozována v automatickém režimu s občasným dohledem cca 1x týdně. Ovládání výměňkové stanice a sledování jejího provozu bude možné provádět z řídicího počítače, kde budou na technologických schématech vizualizovány aktuální provozní stavy a ukládána základní naměřená data pro vyhodnocování a energetický management.

Úpravy na systémech regulace a distribuce topné a teplé vody

Kompletně rekonstruovány budou zónové regulace jednotlivých sekcí systému ústředního vytápění instalované ve výměňkové stanici. Počet směšovacích uzlů bude přeřešen dle aktuálního provozního režimu jednotlivých větví. Jako akční armatury budou osazeny těsné třicestné regulační ventily s elektropohony, pro oběh topné vody v jednotlivých větvích budou osazena úsporná elektronická čerpadla. Nový směšovací uzel bude osazen na patě odběru tepelné energie finančním úřadem, teplo dodané tomuto subjektu bude měřeno podružným měřičem. Řídicí systémy regulačních uzlů budou komunikovat s regulací IRC a reagovat na aktuální potřebu tepelné energie indikovanou systémem IRC. Tímto komplexním řízením bude dosaženo maximální efektivity provozu celého otopného systému školy od zdroje přes přenos energie až po její spotřebu.

V nové centrální výměňkové stanici bude cirkulační větev přípravy teplé vody osazena úsporným cirkulačním čerpadlem nové generace s časovým řízením. Cirkulace teplé vody bude na noční hodiny, o víkendech a o prázdninách odstavována a nově spouštěna až před zahájením provozu školy s dostatečným předstihem na procirkulování rozvodu. Dále budou vybrané větve rozvodu teplé vody s cirkulací s výrazně kratší dobou využití odběrných míst na nich umístěných osazeny kulovými kohouty s elektropohony, které zajistí jejich otevření jen v době potřeby provozování dané části systému. Cirkulační čerpadlo i kohouty s pohonem budou staženy do nadřazeného řídicího systému a vizualizovány na řídicím počítači, kde bude možné provádět kontrolu jejich nastavení, činnosti a případné provozní zásahy.

Rozvody topné i teplé vody v objektu budou využity stávající, projekt nepočítá s jejich rekonstrukcí ani dílčími opravami. Bude ale provedeno prověření kvality, tloušťky a stavu tepelných izolací potrubí a komponent topného systému a bude zajištěna oprava tepelných izolací a jejich doplnění v místech, kde chybí.

Osazení termostatických ventilů, vyvážení otopné soustavy

Opatření počítá s výměnou původních dvouregulačních radiátorových kohoutů a ventilů otopných těles za nové termostatické ventily. Budou použity kvalitní termostatické ventilové spodky s možností přednastavení hydraulického škrcení s velkým regulačním rozsahem. Pro jejich osazení bude vypracována projektová dokumentace hydraulického vyvážení veškerých částí otopné soustavy včetně s tím související případné dodávky a montáže vyvažovacích a regulačních armatur instalovaných na patách větví a stoupaček. Dle výsledků hydraulických výpočtů bude proveden i návrh oběhových čerpadel v kotelnách. Osazena budou úsporná čerpadla vybavená frekvenčními měniči pro řízení otáček motoru a tím i čerpací práce schopná reagovat na aktuální potřebu průtoku topné vody v systémech ústředního vytápění.

Termostatické ventily budou v převážné míře opatřeny termoelektrickými hlavicemi systému IRC (viz následující bod) pouze v pomocných místnostech budov (např. sklady, archivy, technické místnosti, atp.) budou instalovány přímočinné termostatické hlavice. Použity budou hlavice pro veřejné budovy, tj. v provedení s ochranou proti neoprávněné manipulaci, krádeži a vandalizmu. Hlavice budou přednastaveny na fixní požadovanou teplotu v daném prostoru a v této poloze zaaretovány.

Instalace systému IRC v objektu

V celém areálu školy bude instalován počítačem řízený systém IRC (individual room control) – je uvažováno s dodávkou termoelektrických hlavic IRC pro přímé nesoučasné řízení otopných těles. Jedná se o nejmodernější systém regulace spotřeby topné vody v objektech, kdy každá místnost má naprogramován vlastní individuální topný režim a systém regulace automaticky udržuje přednastavený časový průběh vnitřní teploty v místnosti nezávisle na ostatních místnostech budovy. Samozřejmostí je schopnost reagovat na tepelné zisky v dané místnosti ať již z oslnění nebo z vnitřních zdrojů. Osazením IRC regulace bude rovněž docíleno teplotního vyvážení otopného systému budovy zamezující na jedné straně přetápění místností a na druhé straně eliminující nedotápění místností, což povede ke zvýšení uživatelského komfortu. Z důvodu zamezení přetápění je IRC optimálním řešením v kombinaci s částečným či celkovým zateplením objektů, kdy individuální regulace jednotlivých prostor zajistí efektivní využití úspory ze zateplení.

Všechny instalované sběrníkové termoelektrické hlavice budou napojeny přes zónové a transakční jednotky na centrální dispečink umístěný na vybraném místě v objektu. Hlavice budou propojeny komunikační a napájecí sběrníci 24V s řídícími a napájecími jednotkami, kabely budou vedeny v plastových lištách. Předpokládá se využití zapojení řídících sestav do vnitřní počítačové sítě (Ethernet). Dispečink představuje specializovaná řídící jednotka propojená na vhodný stávající PC, který bude dovybaven potřebným softwarem, a na kterém bude prováděna i kontrola chodu a řízení výměňkové stanice a regulačních uzlů. Na PC bude moci pověřený a řádně zaškolený pracovník v reálném čase sledovat aktuální teplotu v každé místnosti napojené na systém IRC stejně jako aktuální provozní stavy výměňkové stanice a regulačních uzlů a provádět potřebné zásahy a změny nastavení. Pro přehlednost je ovládací program opatřen vizualizací půdorysů a schemat zapojení, takže obsluha je schopna se velmi rychle a jednoduše při práci s programem orientovat. Data měřená systémem IRC budou zaznamenávána, archivována a vyhodnocována, na jejich základě bude prováděn energetický management a budou navrhována další možná opatření pro snížení energetické náročnosti

objektu.

Regulace systému IRC bude komunikovat s řídicí jednotkou výměňkové stanice, která bude řízena automaticky v závislosti na aktuální tepelné potřebě objektu. Tím bude zajištěna nejen regulace koncových spotřebičů tepla, ale i vazba na zdrojovou jednotku a její úsporný provoz.

Systém IRC je možné doplnit o modul rozpočítání tepelné energie mezi jednotlivé odběratele tepelné energie. Tím je možné velmi přesně určit spotřebu tepla pro vytápění v pronajímaných částech objektu a následně nájemníkům tuto jejich spotřebu přefakturovat. V areálu bylo zjištěno pomalé nespolehlivé ethernetové spojení mezi jednotlivými pavilony areálu, v rámci opatření bude instalován nový optický páteří rozvod do budovy D, který bude sloužit pro komunikaci regulace IRC, ale zároveň bude využíván i provozovatelem areálu pro jeho ethernetové služby.

Instalace úsporného osvětlení

V areálu školy bude provedena výměna vybraných svítidel za nové úsporné světelné zdroje. Stávající osvětlovací tělesa jsou převážně zářivková, žárovkové osvětlení je použito spíše v pomocných místnostech. Světelný zdroj bude z osvětlovacího tělesa demontován a nahrazen novým úsporným s minimálně stejnou svítivostí jako ten původní, s navyšováním nebo zmenšováním počtu svítidel uvažováno není. Výběr nahrazovaných světelných zdrojů bude proveden ve spolupráci s provozním personálem školy na základě podrobného místního šetření dle údajů o instalovaných příkonech osvětlení a době jeho využití. Prioritně budou nahrazována svítidla s nízkou účinností a vyšším stupněm využití, aby dosažená úspora elektrické energie byla co nejvyšší.

Úsporná opatření na vodě

Předmětem opatření je osazení vybraných výtokových zařízení studené i teplé vody spořiči vody. Vodovodní baterie budou osazeny úspornými perlátory s provzdušněním a přednastavitelným průtokem, podobným způsobem budou průtokovými regulátory osazeny i sprchové baterie a výtoky. Pokud jsou v objektu osazeny výtokové baterie, na které není možné perlátory osadit, budou tyto vyměněny za nové pákové dovybavené perlátorem. Perlátory jsou uvažovány antivápenné ze speciální umělé hmoty odolné vůči usazování vodního kamene, chemikáliím a teplotě vody do 180°C.

Splachovací mechanismy WC budou doplněny o průtokové regulátory "WC stop", které umožní rozdělení na velké a malé spláchnutí a zamezí protékání vody nádobkou splachovače.

Výběr konkrétních koncových spotřebičů studené a teplé vody, které budou osazeny úspornými komponenty, bude konzultován s provozním personálem na základě místního šetření. Přednostně budou těmito úspornými prvky osazovány výtoky s vyšším stupněm využití, aby dosažená úspora byla co nejvyšší. Naopak výtoková místa sloužící pro napuštění určitého předem daného objemu vody (např. úklidové komory, vodovodní baterie pro vany, atd.) nebudou perlátory opatřovány. Dále budou osazeny nové vodoěry na pavilony školy.

Energetický management

Součástí energeticky úsporných investičních opatření je zavedení energetického managementu, to je dozorové a rozborové služby, která má za úkol sledovat a porovnávat spotřeby energií v areálu a na základě výsledků optimalizovat provoz a nastavení systémů výroby, distribuce a spotřeby energií a rovněž odhalovat případné anomálie značící poruchové stavy. Za tímto účelem budou veškerá data z nově zřízeného řídicího dispečinku školy přenášena i na dispečink dodavatele projektu EPC (ESCO). Zde budou sledovány aktuální hodnoty nastavení

systemů spotřebovávajících primární energetické vstupy a porovnáváním s archivovanými údaji prováděno vyhodnocování efektivity jejich provozu. V případě potřeby bude možné provést dálkový servisní zásah spočívající v úpravě režimu provozu či regulačních parametrů.

SŠ SÝKOROVA 1/613, 736 01 HAVÍŘOV

Úpravy na systémech regulace a distribuce topné a teplé vody

Bude prověřena úspornost provozu cirkulačního čerpadla v centrální předávací stanici a optimalizovány režimy jeho chodu. Dále budou vybrané větve rozvodu teplé vody s cirkulací s výrazně kratší dobou využití odběrných míst na nich umístěných osazeny kulovými kohouty s elektropohony, které zajistí jejich otevření jen v době potřeby provozování dané části systému. Cirkulační čerpadlo i kohouty s pohonem budou staženy do nadřazeného řídicího systému a vizualizovány na řídicím počítači, kde bude možné provádět kontrolu jejich nastavení, činnosti a případné provozní zásahy.

Rozvody topné i teplé vody v objektu budou využity stávající, projekt nepočítá s jejich rekonstrukcí ani dílčími opravami. Bude ale provedeno prověření kvality, tloušťky a stavu tepelných izolací potrubí a komponent topného systému a bude zajištěna oprava tepelných izolací a jejich doplnění v místech, kde chybí.

Instalace systému IRC v objektu

V celém areálu školy bude instalován počítačem řízený systém IRC (individual room control) – je uvažováno s dodávkou termoelektrických hlavice IRC pro přímé nesoučasné řízení otopných těles. Jedná se o nejmodernější systém regulace spotřeby topné vody v objektech, kdy každá místnost má naprogramován vlastní individuální topný režim a systém regulace automaticky udržuje přednastavený časový průběh vnitřní teploty v místnosti nezávisle na ostatních místnostech budovy. Samozřejmostí je schopnost reagovat na tepelné zisky v dané místnosti ať již z oslunění nebo z vnitřních zdrojů. Osazením IRC regulace bude rovněž docíleno teplotního vyvážení otopného systému budovy zamezující na jedné straně přetápění místností a na druhé straně eliminující nedotápění místností, což povede ke zvýšení uživatelského komfortu. Z důvodu zamezení přetápění je IRC optimálním řešením v kombinaci s částečným či celkovým zateplením objektů, kdy individuální regulace jednotlivých prostor zajistí efektivní využití úspory ze zateplení.

Hlavice IRC budou osazovány na stávající termostatické ventily Heimeier, které byly ve škole instalovány v letech 2009-2010 a jedná se tedy o zánovní a kvalitní ventilové spodky. Všechny instalované sběrníkové termoelektrické hlavice budou napojeny přes zónové a transakční jednotky na centrální dispečink umístěný na vybraném místě v objektu. Hlavice budou propojeny komunikační a napájecí sběrníci 24V s řídicími a napájecími jednotkami, kabely budou vedeny v plastových lištách. Předpokládá se využití zapojení řídicích sestav do vnitřní počítačové sítě (Ethernet). Dispečink představuje specializovaná řídicí jednotka propojená na vhodný stávající PC, který bude dovybaven potřebným softwarem. Zde bude moci pověřený a řádně zaškolený pracovník v reálném čase sledovat aktuální teplotu v každé místnosti napojené na systém IRC a provádět potřebné zásahy a změny nastavení. Pro přehlednost je ovládací program opatřen vizualizací půdorysů, takže obsluha je schopna se velmi rychle a jednoduše při práci s programem orientovat. Data měřená systémem IRC budou zaznamenávána, archivována a vyhodnocována, na jejich základě bude prováděn energetický management a

budou navrhována další možná opatření pro snížení energetické náročnosti objektu.

Regulace systému IRC je možné zkomunikovat s řídicím systémem centrální předávací stanice, především se zónovými regulacemi jednotlivých sekcí ústředního topení, které je možné řídit automaticky v závislosti na aktuální tepelné potřebě daných částí objektu. Tím by byla zajištěna nejen regulace koncových spotřebičů tepla, ale i vazba na zdrojovou jednotku a její úsporný provoz. Otázkou je ovšem přístupnost dodavatele tepla, který je majitelem řídicího rozvaděče, k případným zásahům do jeho zařízení.

Systém IRC je možné doplnit o modul rozpočítání tepelné energie mezi jednotlivé odběratele tepelné energie. Tím je možné velmi přesně určit spotřebu tepla pro vytápění v pronajímaných částech objektu a následně nájemníkům tuto jejich spotřebu přefakturovávat.

Instalace úsporného osvětlení

V areálu školy bude provedena výměna vybraných svítidel za nové úsporné světelné zdroje. Stávající osvětlovací tělesa jsou převážně zářivková, žárovkové osvětlení je použito spíše v pomocných místnostech. Světelný zdroj bude z osvětlovacího tělesa demontován a nahrazen novým úsporným s minimálně stejnou svítivostí jako ten původní, s navyšováním nebo zmenšováním počtu svítidel uvažováno není. Výběr nahrazovaných světelných zdrojů bude proveden ve spolupráci s provozním personálem školy na základě podrobného místního šetření dle údajů o instalovaných příkonech osvětlení a době jeho využití. Prioritně budou nahrazována svítidla s nízkou účinností a vyšším stupněm využití, aby dosažená úspora elektrické energie byla co nejvyšší.

Úsporná opatření na vodě

Předmětem opatření je osazení vybraných výtokových zařízení studené i teplé vody spořiči vody. Vodovodní baterie budou osazeny úspornými perlátory s provzdušněním a přednastavitelným průtokem, podobným způsobem budou průtokovými regulátory osazeny i sprchové baterie a výtoky. Pokud jsou v objektu osazeny výtokové baterie, na které není možné perlátory osadit, budou tyto vyměněny za nové pákové dovybavené perlátorem. Perlátory jsou uvažovány antivápenné ze speciální umělé hmoty odolné vůči usazování vodního kamene, chemikáliím a teplotě vody do 180°C.

Splachovací mechanismy WC budou doplněny o průtokové regulátory "WC stop", které umožní rozdělení na velké a malé spláchnutí a zamezí protékání vody nádobkou splachovače.

Výběr konkrétních koncových spotřebičů studené a teplé vody, které budou osazeny úspornými komponenty, bude konzultován s provozním personálem na základě místního šetření. Přednostně budou těmito úspornými prvky osazovány výtoky s vyšším stupněm využití, aby dosažená úspora byla co nejvyšší. Naopak výtoková místa sloužící pro napuštění určitého předem daného objemu vody (např. úklidové komory, vodovodní baterie pro vany, atd.) nebudou perlátory opatřovány.

Energetický management

Součástí energeticky úsporných investičních opatření je zavedení energetického managementu, to je dozorové a rozborové služby, která má za úkol sledovat a porovnávat spotřeby energií v areálu a na základě výsledků optimalizovat provoz a nastavení systémů výroby, distribuce a spotřeby energií a rovněž odhalovat případné anomálie značící poruchové stavy. Za tímto účelem budou veškerá data z nově zřízeného řídicího dispečinku školy přenášena i na dispečink dodavatele projektu EPC (ESCO). Zde budou sledovány aktuální hodnoty nastavení systémů spotřebovávajících primární energetické vstupy a porovnáváním s archivovanými údaji

prováděno vyhodnocování efektivnosti jejich provozu. V případě potřeby bude možné provést dálkový servisní zásah spočívající v úpravě režimu provozu či regulačních parametrů.



SŠ HOTELNICTVÍ A GASTRONOMIE, MARIÁNSKÁ 252, FRENŠTÁT POD RADHOŠTĚM

Výměna kotlů ÚT

Osazeny budou dva nové kondenzační kotle, každý o výkonu 365 kW. Stávající kotel WOLF MK440 (č. 2) bude přemístěn místo kotle č. 3. Stávající kotle č. 1 a č. 3 budou zdemontovány. Ze zrekonstruované plynové kotelny budou vytápěny stávající objekty A, B, C, D, E, tělocvična a kotelna.

V kotelně budou osazeny dva nové teplovodní kondenzační stacionární kotle BUDERUS typu LOGANO PLUS SB615-400, každý o výkonu 162 až 365 kW. Každá nová kotlová jednotka bude opatřena hořákem na spalování zemního plynu o přetlaku 30 kPa a pojistným ventilem s otevíracím přetlakem 0,4 MPa. U každého kondenzačního kotle je osazeno neutralizační zařízení typu NE 0.1. Kondenzát bude zaveden do kanalizační guly v kotelně.

Stávající kotel č.2 WOLF MK440 bude přemístěn na místo zdemontovaného kotle K3. Kotel K1 bude rovněž zdemontován.

Kotle jsou na stávající otopný systém objektu školy napojeny přes stávající kombinovaný rozdělovač a sběrač topné vody. Rozdělovač se opatří novými uzavíracími armaturami.

Topná větev pro budovu A je opatřena směřováním, větev pro napojení ostatních budov školy je opatřena pouze novým oběhovým čerpadlem. Větev VZT je mimo provoz – nebude osazena zařízením. Pojištění kotlů je řešeno pojistným ventilem na každém kotli s otevíracím přetlakem 0,4 MPa a stávající expanzní a doplňovací soupravou ETL. Při nedostatku topné vody v EDS bude upravená voda dopuštěna do nádrže přes nový změkčovací filtr.

Nové kondenzační kotle budou připojeny na stávající plynové rozvody v kotelně a na stávající kouřovody, které budou nově vyvložkovány. Odběrné tepelné zařízení kotelny bude adaptováno na osazení kondenzačního zdroje. Zkrat s čerpadlem pro hlídání minimální teploty zpětné topné vody bude vyčleněn pouze pro ponechávaný klasický kotel, zkratky na topných sekcích rozdělovače se sběračem budou zrušeny.

Je počítáno i s úpravou systému měření a regulace kotelny, do kterého bude začleněn nový kondenzační kotel a integrovány veškeré změny ve způsobu regulace topné vody pro vytápění. Pro centrální kotelnu areálu školy bude navíc realizována vizualizace jejich provozních stavů na řídicí počítač s vazbou na systém individuální regulace otopných těles.

Úpravy na systémech regulace a distribuce topné a teplé vody

Bude provedena úprava 5 ks patních regulací celého areálu školy (budovy B,C,D,E a tělocvična). Oběhová čerpadla těchto topných okruhů budou vyměněna za úsporná elektronicky řízená, bude provedena i výměna 3-cestných regulačních ventilů v těchto patních regulacích. Tímto opatřením bude dosaženo optimalizace vynaložené čerpací práce na dodávku topné vody po areálu školy.

Ohřev TV zůstane zachován stávající, tzn. v akumulčních plynových zásobnících v jídelně (zásobuje i internát), v jednom akumulčním plynovém zásobníku pro kuchyň a ve dvou elektrozásobnících pro úklid.

Bude prověřena úspornost provozu cirkulačních čerpadel v jednotlivých místech přípravy teplé vody a provedena jejich případná výměna. Zároveň budou optimalizovány režimy jejich chodu.

Rozvody topné i teplé vody v objektu budou využity stávající, projekt nepočítá s jejich

rekonstrukcí ani dílčími opravami. Bude ale provedeno prověření kvality, tloušťky a stavu tepelných izolací potrubí a komponent topného systému a bude zajištěna oprava tepelných izolací a jejich doplnění v místech, kde chybí.

Instalace systému IRC v objektu

V celém areálu školy bude instalován počítačem řízený systém IRC (individual room control) – je uvažováno s dodávkou termoelektrických hlavice IRC pro přímé nesoučasné řízení otopných těles. Jedná se o nejmodernější systém regulace spotřeby topné vody v objektech, kdy každá místnost má naprogramován vlastní individuální topný režim a systém regulace automaticky udržuje přednastavený časový průběh vnitřní teploty v místnosti nezávisle na ostatních místnostech budovy. Samozřejmostí je schopnost reagovat na tepelné zisky v dané místnosti ať již z oslunění nebo z vnitřních zdrojů. Osazením IRC regulace bude rovněž docíleno teplotního vyvážení otopného systému budovy zamezující na jedné straně přetápění místností a na druhé straně eliminující nedotápění místností, což povede ke zvýšení uživatelského komfortu. Z důvodu zamezení přetápění je IRC optimálním řešením v kombinaci s částečným či celkovým zateplením objektů, kdy individuální regulace jednotlivých prostor zajistí efektivní využití úspory ze zateplení.

Hlavice IRC budou osazovány na stávající termostatické ventily, které byly ve škole instalovány v roce 2009 a jedná se tedy o zánovní a kvalitní ventilové spodky.

Všechny instalované termoelektrické hlavice budou napojeny přes prostorové regulátory a koncentrátoři dat na centrální dispečink umístěný na vybraném místě v objektu. Prostorové regulátory budou propojeny komunikační a napájecí sběrnici 24V s řídicími a napájecími jednotkami, kabely budou vedeny v plastových lištách. Předpokládá se využití zapojení řídicích sestav do vnitřní počítačové sítě (Ethernet). Dispečink představuje nové PC, které bude vybaveno potřebným softwarem. Toto PC bude připojeno do areálové sítě Ethernet a bude možno k němu přistupovat z ostatních PC provozovatele areálu, na kterých bude prováděna kontrola chodu a řízení technologie ÚT. Na PC bude moci pověřený a řádně zaškolený pracovník v reálném čase sledovat aktuální teplotu v každé místnosti napojené na systém IRC stejně jako aktuální provozní stavy zdroje a regulačního systému a provádět potřebné zásahy a změny nastavení. Pro přehlednost je ovládací program opatřen vizualizací půdorysů, takže obsluha je schopna se velmi rychle a jednoduše při práci s programem orientovat. Data měřená systémem IRC budou zaznamenávána, archivována a vyhodnocována, na jejich základě bude prováděn energetický management a budou navrhována další možná opatření pro snížení energetické náročnosti objektu.

Regulace systému IRC bude komunikovat s patními zónovými regulacemi směšovacích uzlů, které budou řízeny automaticky v závislosti na aktuální tepelné potřebě dané části objektu. Tím bude zajištěna nejen regulace koncových spotřebičů tepla, ale i vazba na zdrojové jednotky a jejich úsporný provoz.

Instalace úsporného osvětlení

V areálu školy bude provedena výměna vybraných svítidel za nové úsporné světelné zdroje. Stávající osvětlovací tělesa jsou převážně zářivková, žárovkové osvětlení je použito spíše v pomocných místnostech. Světelný zdroj bude z osvětlovacího tělesa demontován a nahrazen novým úsporným s minimálně stejnou svítivostí jako ten původní, s navyšováním nebo zmenšováním počtu svítidel uvažováno není. Výběr nahrazovaných světelných zdrojů bude proveden ve spolupráci s provozním personálem školy na základě podrobného místního šetření dle údajů o instalovaných příkonech osvětlení a době jeho využití. Prioritně budou nahrazována svítidla s nízkou účinností a vyšším stupněm využití, aby dosažená úspora elektrické energie

byla co nejvyšší.

Úsporná opatření na vodě

Předmětem opatření je osazení vybraných výtokových zařízení studené i teplé vody spořiči vody. Vodovodní baterie budou osazeny úspornými perlátory s provzdušněním a přednastavitelným průtokem, podobným způsobem budou průtokovými regulátory osazeny i sprchové baterie a výtoky. Pokud jsou v objektu osazeny výtokové baterie, na které není možné perlátory osadit, budou tyto vyměněny za nové pákové, dovybavené perlátorem. Perlátory jsou uvažovány antivápenné ze speciální umělé hmoty odolné vůči usazování vodního kamene, chemikáliím a teplotě vody do 180°C.

Splachovací mechanismy WC budou doplněny o průtokové regulátory "WC stop", které umožní rozdělení na velké a malé spláchnutí a zamezí protékání vody nádobkou splachovače.

Výběr konkrétních koncových spotřebičů studené a teplé vody, které budou osazeny úspornými komponenty, bude konzultován s provozním personálem na základě místního šetření. Přednostně budou těmito úspornými prvky osazovány výtoky s vyšším stupněm využití, aby dosažená úspora byla co nejvyšší. Naopak výtoková místa sloužící pro napuštění určitého předem daného objemu vody (např. úklidové komory, vodovodní baterie pro vany, atd.) nebudou perlátory opatřovány.

Energetický management

Součástí energeticky úsporných investičních opatření je zavedení energetického managementu, to je dozorové a rozborové služby, která má za úkol sledovat a porovnávat spotřeby energií v areálu a na základě výsledků optimalizovat provoz a nastavení systémů výroby, distribuce a spotřeby energií a rovněž odhalovat případné anomálie značící poruchové stavy. Za tímto účelem budou veškerá data z nově zřízeného řídicího dispečinku školy přenášena i na dispečink dodavatele projektu EPC (ESCO). Zde budou sledovány aktuální hodnoty nastavení systémů spotřebovávajících primární energetické vstupy a porovnáváním s archivovanými údaji prováděno vyhodnocování efektivnosti jejich provozu. V případě potřeby bude možné provést dálkový servisní zásah spočívající v úpravě režimu provozu či regulačních parametrů.



Výměna jednoho z kotlů domova mládeže za kondenzační

Jeden z dvojice stávajících stacionárních plynových kotlů Paromat-Simplex v kotelně domova mládeže bude zdemontován a na jeho místě bude umístěn nový kondenzační plynový kotel s výkonem cca 200kW. Bude se jednat o velkoobjemový kotel disponující širokým výkonovým rozsahem s modulačním hořákem, což umožní vysoce efektivní provoz i při nízkých odběrech v letním období. Kondenzační kotel bude provozován v kaskádě se stávajícím plynovým kotlem, kdy kondenzační kotel bude sloužit jako základní a klasický kotel pouze jako špičkový zdroj. Výkon nového kondenzačního kotle bude navržen takovým způsobem, aby po zateplení domova mládeže pokryl přibližně 90% spotřeby tepelné energie objektu.

Nový kondenzační kotel bude připojen na stávající plynové rozvody v kotelně a na stávající komín, který bude muset být pravděpodobně nově vyvložkován. Odběrné tepelné zařízení kotelný bude adaptováno na osazení kondenzačního zdroje. Budou vyřezány všechny hydraulické vyrovnávače dynamických tlaků, pro ponechaný stávající kotel bude osazen zkrat s čerpadlem pro hlídání minimální teploty zpětné topné vody. Bude proveden přepočet potřeby teplé vody v objektu a navrženo řešení pro maximální vychlazení topné vody z ležatých zásobníkových ohříváků – je uvažováno se změnou z paralelního zapojení na sériové doplněné případně předeřevem studené vody zpětnou topnou vodou.

Je počítáno i s úpravou systému měření a regulace kotelný, do kterého bude začleněn nový kondenzační kotel a integrovány veškeré změny ve způsobu regulace topné vody pro vytápění a přípravu teplé vody užitkové. Pro obě kotelný areálu školy bude navíc realizována vizualizace jejich provozních stavů na řídicí počítač s vazbou na systém individuální regulace otopných těles.

Úpravy na systémech regulace a distribuce topné a teplé vody

Bude provedena úprava patních regulací celého areálu školy, tj. včetně domova mládeže. Hydraulické vyrovnávače dynamických tlaků budou demontovány a nahrazeny tlakové regulačními armaturami osazenými ve zpětném potrubí – za účelem jejich osazení a stupně nastavení bude zpracován projekt hydraulického vyvážení páteřního rozvodu. Čtyřcestné regulační klapky patních zónových regulací budou vyměněny za těsné třícestné regulační ventily s elektropohony, oběhová čerpadla radiátorových topných okruhů budou vyměněna za úsporná elektronicky řízená. Souborem těchto opatření bude dosaženo optimalizace vynaložené čerpací práce na dodávku topné vody po areálu a zároveň snížení její teploty, především zpětné topné vody a tím i snížení tepelných ztrát rozvodu. Řídící jednotky regulačních uzlů jednotlivých sekcí topného systému budou zkomunikovány se systémem regulace IRC, podle kterého bude automaticky prováděno nastavení škrcení regulačních ventilů a upravován výkon oběhových čerpadel.

Bude prověřena úspornost provozu cirkulačních čerpadel v jednotlivých místech přípravy teplé vody a provedena jejich případná výměna. Zároveň budou optimalizovány režimy jejich chodu. Dále budou vybrané větve rozvodu teplé vody s cirkulací s výrazně kratší dobou využití odběrných míst na nich umístěných osazeny kulovými kohouty s elektropohony, které zajistí jejich otevření jen v době potřeby provozování dané části systému. Cirkulační čerpadla i kohouty s pohonem budou staženy do nadřazeného řídicího systému a vizualizovány na řídicím počítači, kde bude možné provádět kontrolu jejich nastavení, činnosti a případné provozní zásahy.

Rozvody topné i teplé vody v objektu budou využity stávající, projekt nepočítá s jejich rekonstrukcí ani dílčími opravami. Bude ale provedeno prověření kvality, tloušťky a stavu tepelných izolací potrubí a komponent topného systému a bude zajištěna oprava tepelných izolací a jejich doplnění v místech, kde chybí. Důraz na řádné provedení tepelné izolace bude kladen především u venkovního rozvodného potrubí vedeného v průlezném kolektoru.

Osazení termostatických ventilů, vyvážení otopné soustavy

Opatření počítá s výměnou původních dvouregulačních radiátorových kohoutů a ventilů otopných těles za nové termostatické ventily. Budou použity kvalitní termostatické ventilové spodky s možností přednastavení hydraulického škrcení s velkým regulačním rozsahem. Pro jejich osazení bude vypracována projektová dokumentace hydraulického vyvážení veškerých částí otopné soustavy včetně s tím související případné dodávky a montáže vyvažovacích a regulačních armatur instalovaných na patách větví a stoupaček. Dle výsledků hydraulických výpočtů bude proveden i návrh oběhových čerpadel v kotelnách. Osazena budou úsporná čerpadla vybavená frekvenčními měniči pro řízení otáček motoru a tím i čerpací práce schopná reagovat na aktuální potřebu průtoku topné vody v systémech ústředního vytápění.

Termostatické ventily budou v převážné míře opatřeny termoelektrickými hlaviciemi systému IRC (viz následující bod) pouze v pomocných místnostech budov (např. sklady, archivy, technické místnosti, atp.) budou instalovány přímočinné termostatické hlavice. Použity budou hlavice pro veřejné budovy, tj. v provedení s ochranou proti neoprávněné manipulaci, krádeži a vandalizmu. Hlavice budou přednastaveny na fixní požadovanou teplotu v daném prostoru a v této poloze zaaretovány.

Instalace systému IRC v objektu

V celém areálu školy bude instalován počítačem řízený systém IRC (individual room control) – je uvažováno s dodávkou termoelektrických hlavíc IRC pro přímé nesoučasné řízení otopných těles. Jedná se o nejmodernější systém regulace spotřeby topné vody v objektech, kdy každá místnost má naprogramován vlastní individuální topný režim a systém regulace automaticky udržuje přednastavený časový průběh vnitřní teploty v místnosti nezávisle na ostatních místnostech budovy. Samozřejmostí je schopnost reagovat na tepelné zisky v dané místnosti ať již z oslunění nebo z vnitřních zdrojů. Osazením IRC regulace bude rovněž docíleno teplotního vyvážení otopného systému budovy zamezující na jedné straně přetápění místností a na druhé straně eliminující nedotápění místností, což povede ke zvýšení uživatelského komfortu. Z důvodu zamezení přetápění je IRC optimálním řešením v kombinaci s částečným či celkovým zateplením objektů, kdy individuální regulace jednotlivých prostor zajistí efektivní využití úspory ze zateplení.

Všechny instalované sběrníkové termoelektrické hlavice budou napojeny přes zónové a transakční jednotky na centrální dispečink umístěný na vybraném místě v objektu. Hlavice budou propojeny komunikační a napájecí sběrníci 24V s řídicími a napájecími jednotkami, kabely budou vedeny v plastových lištách. Předpokládá se využití zapojení řídicích sestav do vnitřní počítačové sítě (Ethernet). Dispečink představuje specializovaná řídicí jednotka propojená na vhodný stávající PC, který bude dovybaven potřebným softwarem, a na kterém bude prováděna i kontrola chodu a řízení kotlen a regulačních uzlů. Na PC bude moci pověřený a řádně zaškolený pracovník v reálném čase sledovat aktuální teplotu v každé místnosti napojené na systém IRC stejně jako aktuální provozní stavy zdrojů a regulačního systému a provádět potřebné zásahy a změny nastavení. Pro přehlednost je ovládací program opatřen vizualizací půdorysů, takže obsluha je schopna se velmi rychle a jednoduše při práci

s programem orientovat. Data měřená systémem IRC budou zaznamenávána, archivována a vyhodnocována, na jejich základě bude prováděn energetický management a budou navrhována další možná opatření pro snížení energetické náročnosti objektu.

Regulace systému IRC bude komunikovat s patními zónovými regulacemi směšovacích uzlů, které budou řízeny automaticky v závislosti na aktuální tepelné potřebě dané části objektu. Tím bude zajištěna nejen regulace koncových spotřebičů tepla, ale i vazba na zdrojové jednotky a jejich úsporný provoz.

Systém IRC je možné doplnit o modul rozpočítání tepelné energie mezi jednotlivé odběratele tepelné energie. Tím je možné velmi přesně určit spotřebu tepla pro vytápění v pronajímaných částech objektu a následně nájemníkům tuto jejich spotřebu přefakturovávat.

Instalace úsporného osvětlení

V areálu školy bude provedena výměna vybraných svítidel za nové úsporné světelné zdroje. Stávající osvětlovací tělesa jsou převážně zářivková, žárovkové osvětlení je použito spíše v pomocných místnostech. Světelný zdroj bude z osvětlovacího tělesa demontován a nahrazen novým úsporným s minimálně stejnou svítivostí jako ten původní, s navyšováním nebo zmenšováním počtu svítidel uvažováno není. Výběr nahrazovaných světelných zdrojů bude proveden ve spolupráci s provozním personálem školy na základě podrobného místního šetření dle údajů o instalovaných příkonech osvětlení a době jeho využití. Prioritně budou nahrazována svítidla s nízkou účinností a vyšším stupněm využití, aby dosažená úspora elektrické energie byla co nejvyšší.

Úsporná opatření na vodě

Předmětem opatření je osazení vybraných výtokových zařízení studené i teplé vody spořiči vody. Vodovodní baterie budou osazeny úspornými perlátory s provzdušněním a přednastavitelným průtokem, podobným způsobem budou průtokovými regulátory osazeny i sprchové baterie a výtoky. Pokud jsou v objektu osazeny výtokové baterie, na které není možné perlátory osadit, budou tyto vyměněny za nové pákové dovybavené perlátorem. Perlátory jsou uvažovány antivápenné ze speciální umělé hmoty odolné vůči usazování vodního kamene, chemikáliím a teplotě vody do 180°C.

Splachovací mechanismy WC budou doplněny o průtokové regulátory "WC stop", které umožní rozdělení na velké a malé spláchnutí a zamezí protékání vody nádobkou splachovače.

Výběr konkrétních koncových spotřebičů studené a teplé vody, které budou osazeny úspornými komponenty, bude konzultován s provozním personálem na základě místního šetření. Přednostně budou těmito úspornými prvky osazovány výtoky s vyšším stupněm využití, aby dosažená úspora byla co nejvyšší. Naopak výtoková místa sloužící pro napuštění určitého předem daného objemu vody (např. úklidové komory, vodovodní baterie pro vany, atd.) nebudou perlátory opatřovány.

Energetický management

Součástí energeticky úsporných investičních opatření je zavedení energetického managementu, to je dozorové a rozborové služby, která má za úkol sledovat a porovnávat spotřeby energií v areálu a na základě výsledků optimalizovat provoz a nastavení systémů výroby, distribuce a spotřeby energií a rovněž odhalovat případné anomálie značící poruchové stavy. Za tímto účelem budou veškerá data z nově zřízeného řídicího dispečinku školy přenášena i na dispečink dodavatele projektu EPC (ESCO). Zde budou sledovány aktuální hodnoty nastavení systémů spotřebovávajících primární energetické vstupy a porovnáváním s archivovanými údaji

prováděno vyhodnocování efektivnosti jejich provozu. V případě potřeby bude možné provést dálkový servisní zásah spočívající v úpravě režimu provozu či regulačních parametrů.



Rekonstrukce centrální výměňkové stanice

Technologie centrální výměňkové stanice školy umístěné v pavilonu D je zastaralá, zařízení je dožitě, navíc výkonově předimenzované. Veškeré technické zařízení stanice bude proto demontováno a nahrazeno novým, ponecháno a nadále využito bude pouze doplňovací a expanzní zařízení pracující na principu dopouštění a odpouštění do beztlaké zásobní nádoby, které je nové a schopné dalšího dlouhodobého provozu. Bude provedena nová tepelná bilance areálu školy a dle výsledků navržen výkon nového výměňku, volba koncepce předávací stanice včetně systému MaR bude provedena v koordinaci s přípojovacími podmínkami dodavatele tepla. Nová výměňková stanice bude umístěna ve stejných prostorech jako ta stávající, vzhledem k nižším prostorovým nárokům nové technologie ale bude možné část místnosti vyčlenit a využívat k jiným, např. školským, účelům. Je uvažováno s osazením výměňkové stanice s dvojicí výměňků pro tlakové odclonění a regulaci topné vody pro vytápění a s jedním výměňkem pro ohřev teplé vody, která bude akumulována v akumulační nádobě pro pokrytí odběrových špiček. Teplota sekundární topné vody bude regulována ekvitermě dle venkovní teploty regulačním ventilem osazeným v náběžném primárním potrubí, nucený oběh sekundární topné vody bude zajištěn oběhovým čerpadlem s frekvenčním měničem otáček motoru. Do zpětného sekundárního potrubí bude dopojeno stávající expanzní a doplňovací zařízení. Stanice bude řízena novou nadřazenou řídicí jednotkou, která bude zajišťovat provádění veškerých regulačních zásahů a hlídání havarijních stavů. Řídicí systém výměňkové stanice bude komunikovat s regulací IRC a reagovat na aktuální potřebu tepelné energie indikovanou systémem IRC. Tímto komplexním řízením bude dosaženo maximální efektivity provozu celého otopného systému školy od zdroje přes přenos energie až po její spotřebu. Výměňková stanice bude provozována v automatickém režimu s občasným dohledem cca 1x týdně. Ovládání výměňkové stanice a sledování jejího provozu bude možné provádět z řídicího počítače, kde budou na technologických schématech vizualizovány aktuální provozní stavy a ukládána základní naměřená data pro vyhodnocování a energetický management. Součástí opatření jsou i nezbytné stavební úpravy prostor stávající výměňkové stanice, uvažováno je i se zateplením ocelových vstupních vrat polystyrenem nalepeným z vnitřní strany vratových křídel.

Úpravy na systémech regulace a distribuce topné a teplé vody

V nové centrální výměňkové stanici bude cirkulační větev přípravy teplé vody osazena úsporným cirkulačním čerpadlem nové generace s časovým řízením. Cirkulace teplé vody bude na noční hodiny, o víkendech a o prázdninách odstavována a nově spouštěna až před zahájením provozu školy s dostatečným předstihem na procirkulování rozvodu. Dále budou vybrané větve rozvodu teplé vody s cirkulací s výrazně kratší dobou využití odběrných míst na nich umístěných osazeny kulovými kohouty s elektropohony, které zajistí jejich otevření jen v době potřeby provozování dané části systému. Cirkulační čerpadlo i kohouty s pohonem budou staženy do nadřazeného řídicího systému a vizualizovány na řídicím počítači, kde bude možné provádět kontrolu jejich nastavení, činnosti a případné provozní zásahy.

Bude provedeno napojení odběrného systému topné i teplé vody tělocvičny a učeben odborného výcviku přímo z výměňkové stanice novou potrubní větví vedenou venkovním prostředím nad vjezdem do vnitrobloku souběžně se sekcí topné vody svařovny a následně vnitřkem budovy. Tím budou vyřešeny současné problémy s nedotápěním těchto prostor, které jsou koncovými odběrnými místy rozvodného tepelně energetického systému školy, a zároveň bude dosaženo úspory tepla a elektrické energie, protože dojde ke zkrácení teplotních rozvodů a snížení jejich tlakové ztráty. Ostatní rozvody topné i teplé vody v objektu budou

využity stávající, projekt nepočítá s jejich rekonstrukcí ani dílčími opravami. Bude ale provedeno prověření kvality, tloušťky a stavu tepelných izolací potrubí a komponent topného systému a bude zajištěna oprava tepelných izolací a jejich doplnění v místech, kde chybí.

Osazení termostatických ventilů, vyvážení otopné soustavy

Opatření počítá s prověřením kvality a technického stavu stávajících termostatických ventilů otopných těles, po kterém bude rozhodnuto o jejich ponechání či výměně – částečné či úplné. Podrobným technickým výpočtem bude prověřeno i hydraulické zaregulování otopné soustavy školy, která je dnes na patách některých větví osazena dynamickými armaturami regulátorů tlakové difference, některé větve jsou osazeny statickými vyvažovacími ventily a část větví je bez regulace tlaku. Hydraulický výpočet bude zároveň sloužit i pro návrh oběhového čerpadla ve výměňkové stanici, které bude na rozdíl od stávajícího elektronické se spojitou regulací čerpací práce, což povede ke zlepšení hydraulických poměrů v systému.

Termostatické ventily budou v převážné míře opatřeny termoelektrickými hlavicemi systému IRC (viz následující bod) pouze v pomocných místnostech budov (např. sklady, archivy, technické místnosti, atp.) budou ponechány stávající přímočinné termostatické hlavice.

Instalace systému IRC v objektu

V celém areálu školy bude instalován počítačem řízený systém IRC (individual room control) – je uvažováno s dodávkou termoelektrických hlavic IRC pro přímé nesoučasné řízení otopných těles. Jedná se o nejmodernější systém regulace spotřeby topné vody v objektech, kdy každá místnost má naprogramován vlastní individuální topný režim a systém regulace automaticky udržuje přednastavený časový průběh vnitřní teploty v místnosti nezávisle na ostatních místnostech budovy. Samozřejmostí je schopnost reagovat na tepelné zisky v dané místnosti ať již z oslunění nebo z vnitřních zdrojů. Osazením IRC regulace bude rovněž docíleno teplotního vyvážení otopného systému budovy zamezující na jedné straně přetápění místností a na druhé straně eliminující nedotápění místností, což povede ke zvýšení uživatelského komfortu. Z důvodu zamezení přetápění je IRC optimálním řešením v kombinaci s částečným či celkovým zateplením objektů, kdy individuální regulace jednotlivých prostor zajistí efektivní využití úspory ze zateplení.

Všechny instalované sběrníkové termoelektrické hlavice budou napojeny přes zónové a transakční jednotky na centrální dispečink umístěný na vybraném místě v objektu. Hlavice budou propojeny komunikační a napájecí sběrníci 24V s řídicími a napájecími jednotkami, kabely budou vedeny v plastových lištách. Předpokládá se využití zapojení řídicích sestav do vnitřní počítačové sítě (Ethernet). Dispečink představuje specializovaná řídicí jednotka propojená na vhodný stávající PC, který bude dovybaven potřebným softwarem, a na kterém bude prováděna i kontrola chodu a řízení výměňkové stanice. Na PC bude moci pověřený a řádně zaškolený pracovník v reálném čase sledovat aktuální teplotu v každé místnosti napojené na systém IRC stejně jako aktuální provozní stav výměňkové stanice a provádět potřebné zásahy a změny nastavení. Pro přehlednost je ovládací program opatřen vizualizací půdorysů a schemat zapojení, takže obsluha je schopna se velmi rychle a jednoduše při práci s programem orientovat. Data měřená systémem IRC budou zaznamenávána, archivována a vyhodnocována, na jejich základě bude prováděn energetický management a budou navrhována další možná opatření pro snížení energetické náročnosti objektu.

Regulace systému IRC bude komunikovat s řídicí jednotkou výměňkové stanice, která bude řízena automaticky v závislosti na aktuální tepelné potřebě objektu. Tím bude zajištěna nejen regulace koncových spotřebičů tepla, ale i vazba na zdrojovou jednotku a její úsporný provoz. Systém IRC je možné doplnit o modul rozpočítání tepelné energie mezi jednotlivé odběratele tepelné energie. Tím je možné velmi přesně určit spotřebu tepla pro vytápění v pronajímaných

částech objektu a následně nájemníkům tuto jejich spotřebu přefakturovat.

Instalace úsporného osvětlení

V areálu školy bude provedena výměna vybraných svítidel za nové úsporné světelné zdroje. Stávající osvětlovací tělesa jsou převážně zářivková, žárovkové osvětlení je použito spíše v pomocných místnostech. Světelný zdroj bude z osvětlovacího tělesa demontován a nahrazen novým úsporným s minimálně stejnou svítivostí jako ten původní, s navyšováním nebo zmenšováním počtu svítidel uvažováno není. Výběr nahrazovaných světelných zdrojů bude proveden ve spolupráci s provozním personálem školy na základě podrobného místního šetření dle údajů o instalovaných příkonech osvětlení a době jeho využití. Prioritně budou nahrazována svítidla s nízkou účinností a vyšším stupněm využití, aby dosažená úspora elektrické energie byla co nejvyšší.

Úsporná opatření na vodě

Předmětem opatření je osazení vybraných výtokových zařízení studené i teplé vody spořiči vody. Vodovodní baterie budou osazeny úspornými perlátory s provzdušněním a přednastavitelným průtokem, podobným způsobem budou průtokovými regulátory osazeny i sprchové baterie a výtoky. Pokud jsou v objektu osazeny výtokové baterie, na které není možné perlátory osadit, budou tyto vyměněny za nové pákové dovybavené perlátorem. Perlátory jsou uvažovány antivápenné ze speciální umělé hmoty odolné vůči usazování vodního kamene, chemikáliím a teplotě vody do 180°C.

Splachovací mechanizmy WC budou doplněny o průtokové regulátory "WC stop", které umožní rozdělení na velké a malé spláchnutí a zamezí protékání vody nádobkou splachovače.

Výběr konkrétních koncových spotřebičů studené a teplé vody, které budou osazeny úspornými komponenty, bude konzultován s provozním personálem na základě místního šetření. Přednostně budou těmito úspornými prvky osazovány výtoky s vyšším stupněm využití, aby dosažená úspora byla co nejvyšší. Naopak výtoková místa sloužící pro napuštění určitého předem daného objemu vody (např. úklidové komory, vodovodní baterie pro vany, atd.) nebudou perlátory opatřovány.

Energetický management

Součástí energeticky úsporných investičních opatření je zavedení energetického managementu, to je dozorové a rozborové služby, která má za úkol sledovat a porovnávat spotřeby energií v areálu a na základě výsledků optimalizovat provoz a nastavení systémů výroby, distribuce a spotřeby energií a rovněž odhalovat případné anomálie značící poruchové stavy. Za tímto účelem budou veškerá data z nově zřízeného řídicího dispečinku školy přenášena i na dispečink dodavatele projektu EPC (ESCO). Zde budou sledovány aktuální hodnoty nastavení systémů spotřebovávajících primární energetické vstupy a porovnáváním s archivovanými údaji prováděno vyhodnocování efektivnosti jejich provozu. V případě potřeby bude možné provést dálkový servisní zásah spočívající v úpravě režimu provozu či regulačních parametrů.



Úpravy na systémech regulace a distribuce topné a teplé vody

Na vybraných regulačních okruzích vytápění budou osazeny nové regulační armatury a elektronicky řízená oběhová čerpadla, která zabezpečí správnou regulaci a oběh topné vody do systému s napojením na nový řídicí systém. Dle předběžných výpočtů budou ekvitemní křivky dosahovat vrcholu při $t_e = -15^\circ\text{C}$, $t_v = 50^\circ\text{C}$. U učebních bloků bude v době od 15,00 do 6,00 bude nastaven útlumový režim, v případě internátu bude tento režim v době od 22,00 do 6,00. Tyto hodnoty jsou prvotní, v průběhu uvádění do provozu budou dopřesňovány. Jedná se o nastavení regulačních okruhů, konkrétní nastavení jednotlivých místností je řešeno systémem IRC.

Bude prověřena úspornost provozu cirkulačního čerpadla v centrální předávací stanici a optimalizovány režimy jeho chodu. Dále budou vybrané větve rozvodu teplé vody s cirkulací s výrazně kratší dobou využití odběrných míst na nich umístěných osazeny kulovými kohouty s elektropohony, které zajistí jejich otevření jen v době potřeby provozování dané části systému. Cirkulační čerpadlo i kohouty s pohonem budou staženy do nadřazeného řídicího systému a vizualizovány na řídicím počítači, kde bude možné provádět kontrolu jejich nastavení, činnosti a případné provozní zásahy.

Rozvody topné i teplé vody v objektu budou využity stávající, projekt nepočítá s jejich rekonstrukcí ani dílčími opravami. Bude ale provedeno prověření kvality, tloušťky a stavu tepelných izolací potrubí a komponent topného systému a bude zajištěna oprava tepelných izolací a jejich doplnění v místech, kde chybí.

Úprava režimu předávací stanice tepla

Stávající předávací stanice tepla provozovaná firmou Dalkia zůstane z hlediska strojního vybavení beze změn. V souvislosti se zateplením objektů a osazením regulačních prvků vytápění bude upraven režim topné křivky topné vody. Dle předběžných výpočtů bude ekvitemní křivka dosahovat vrcholu při $t_e = -15^\circ\text{C}$, $t_v = 55^\circ\text{C}$. V době od 22,00 do 6,00 bude proveden útlum o cca 10°C . Tyto hodnoty jsou prvotní, v průběhu uvádění do provozu budou dopřesňovány.

Instalace systému IRC v objektu

V celém areálu školy bude instalován počítačem řízený systém IRC (individual room control) – je uvažováno s dodávkou termoelektrických hlavice IRC pro přímé nesoučasné řízení otopných těles. Jedná se o nejmodernější systém regulace spotřeby topné vody v objektech, kdy každá místnost má naprogramován vlastní individuální topný režim a systém regulace automaticky udržuje přednastavený časový průběh vnitřní teploty v místnosti nezávisle na ostatních místnostech budovy. Samozřejmostí je schopnost reagovat na tepelné zisky v dané místnosti ať již z oslunění nebo z vnitřních zdrojů. Osazením IRC regulace bude rovněž docíleno teplotního vyvážení otopného systému budovy zamezující na jedné straně přetápění místností a na druhé straně eliminující nedotápění místností, což povede ke zvýšení uživatelského komfortu. Z důvodu zamezení přetápění je IRC optimálním řešením v kombinaci s částečným či celkovým zateplením objektů, kdy individuální regulace jednotlivých prostor zajistí efektivní využití úspory ze zateplení.

Hlavice IRC budou osazovány na stávající termostatické ventily Heimeier, které byly ve škole instalovány v letech 2006-2007 a jedná se tedy o zánovní a kvalitní ventilové spodky. Všechny instalované sběrníkové termoelektrické hlavice budou napojeny přes zónové a transakční

jednotky na centrální dispečink umístěný na vybraném místě v objektu. Hlavice budou propojeny komunikační a napájecí sběrnici 24V s řídicími a napájecími jednotkami, kabely budou vedeny v plastových lištách. Předpokládá se využití zapojení řídicích sestav do vnitřní počítačové sítě (Ethernet). Dispečink představuje specializovaná řídicí jednotka propojená na vhodný stávající PC, který bude dovybaven potřebným softwarem. Zde bude moci pověřený a řádně zaškolený pracovník v reálném čase sledovat aktuální teplotu v každé místnosti napojené na systém IRC a provádět potřebné zásahy a změny nastavení. Pro přehlednost je ovládací program opatřen vizualizací půdorysů, takže obsluha je schopna se velmi rychle a jednoduše při práci s programem orientovat. Data měřená systémem IRC budou zaznamenávána, archivována a vyhodnocována, na jejich základě bude prováděn energetický management a budou navrhována další možná opatření pro snížení energetické náročnosti objektu.

Regulace systému IRC je možné zkomunikovat s řídicím systémem centrální předávací stanice, především s patní regulací ústředního topení, kterou je možné řídit automaticky v závislosti na aktuální tepelné potřebě objektu. Tím by byla zajištěna nejen regulace koncových spotřebičů tepla, ale i vazba na zdrojovou jednotku a její úsporný provoz. Otázkou je ovšem přístupnost dodavatele tepla, který je majitelem řídicího rozvaděče, k případným zásahům do jeho zařízení. Systém IRC je možné doplnit o modul rozpočítání tepelné energie mezi jednotlivé odběratele tepelné energie. Tím je možné velmi přesně určit spotřebu tepla pro vytápění v pronajímaných částech objektu a následně nájemníkům tuto jejich spotřebu přefakturovávat.

Instalace úsporného osvětlení

V areálu školy bude provedena výměna vybraných svítidel za nové úsporné světelné zdroje. Stávající osvětlovací tělesa jsou převážně zářivková, žárovkové osvětlení je použito spíše v pomocných místnostech. Světelný zdroj bude z osvětlovacího tělesa demontován a nahrazen novým úsporným s minimálně stejnou svítivostí jako ten původní, s navyšováním nebo zmenšováním počtu svítidel uvažováno není. Výběr nahrazovaných světelných zdrojů bude proveden ve spolupráci s provozním personálem školy na základě podrobného místního šetření dle údajů o instalovaných příkonech osvětlení a době jeho využití. Prioritně budou nahrazována svítidla s nízkou účinností a vyšším stupněm využití, aby dosažená úspora elektrické energie byla co nejvyšší.

Úsporná opatření na vodě

Předmětem opatření je osazení vybraných výtokových zařízení studené i teplé vody spořiči vody. Vodovodní baterie budou osazeny úspornými perlátory s provzdušněním a přednastavitelným průtokem, podobným způsobem budou průtokovými regulátory osazeny i sprchové baterie a výtoky. Pokud jsou v objektu osazeny výtokové baterie, na které není možné perlátory osadit, budou tyto vyměněny za nové pákové dovybavené perlátorem. Perlátory jsou uvažovány antivápenné ze speciální umělé hmoty odolné vůči usazování vodního kamene, chemikáliím a teplotě vody do 180°C.

Splachovací mechanismy WC budou doplněny o průtokové regulátory "WC stop", které umožní rozdělení na velké a malé spláchnutí a zamezí protékání vody nádobkou splachovače.

Výběr konkrétních koncových spotřebičů studené a teplé vody, které budou osazeny úspornými komponenty, bude konzultován s provozním personálem na základě místního šetření. Přednostně budou těmito úspornými prvky osazovány výtoky s vyšším stupněm využití, aby dosažená úspora byla co nejvyšší. Naopak výtoková místa sloužící pro napuštění určitého předem daného objemu vody (např. úklidové komory, vodovodní baterie pro vany, atd.) nebudou perlátory opatřovány.

Energetický management

Součástí energeticky úsporných investičních opatření je zavedení energetického managementu, to je dozorové a rozborové služby, která má za úkol sledovat a porovnávat spotřeby energií v areálu a na základě výsledků optimalizovat provoz a nastavení systémů výroby, distribuce a spotřeby energií a rovněž odhalovat případné anomálie značící poruchové stavy. Za tímto účelem budou veškerá data z nově zřízeného řídicího dispečinku školy přenášena i na dispečink dodavatele projektu EPC (ESCO). Zde budou sledovány aktuální hodnoty nastavení systémů spotřebovávajících primární energetické vstupy a porovnáváním s archivovanými údaji prováděno vyhodnocování efektivnosti jejich provozu. V případě potřeby bude možné provést dálkový servisní zásah spočívající v úpravě režimu provozu či regulačních parametrů.

Náhrada výměníkových stanic plynovými kotelny

Škola je v současné době zásobována tepelnou energií pro vytápění, vzduchotechniku a přípravu teplé vody ze tří výměníkových stanic napojených primárním horkovodem na kotelnu sousedního areálu firmy Tatra Kopřivnice.

Dodávka tepla z CZT bude nahrazena plynovými tepelnými zdroji:

- Nový zdroj tepla SOU (umístěno ve stávající výměníkové stanici)
- Nový zdroj tepla administrativní budovy (1.NP, prostor bývalého skladu)
- Nový zdroj tepla tělocvičny (3.NP, strojovna VZT)
- Nový zdroj tepla SOŠ (1.NP – část prostoru archivu)
- Plynové zářiče v tělocvičně (malá i velká tělocvična)

Kotelna pro budovu SOU a učňovské dílny bude umístěna v prostoru stávající VS1 v suterénu SOU. Veškeré stávající zařízení VS1 až po rozdělovače a sběrače otopného systému bude zdemontováno, v uvolněném prostoru budou umístěny nové plynové zdrojové jednotky. V kotelně budou osazeny dva teplovodní kondenzační stacionární kotle BUDERUS typu LOGANO PLUS SB745-800, každý o výkonu 223 až 725 kW. Každá kotlová jednotka bude opatřena hořákem na spalování zemního plynu o přetlaku 30 kPa a pojistným ventilem s otevíracím přetlakem 0,5 MPa. U každého kotle je osazeno neutralizační zařízení typu NE 0.1. Kondenzát bude zaveden do kanalizační guly v kotelně.

Kotle bude napojen na regulační plynovou řadu, odkouření bude provedeno do nerezových třívrstvých komínů vyvedených po severní fasádě budovy školy nad úroveň střechy. Je počítáno s přívodem spalovacího vzduchu z venkovního prostředí přímo k hořákům kotlů a nuceným větráním kotelny. V kotelně bude instalováno nové expanzní a doplňovací zařízení včetně chemické úpravy vody. Nová bude i příprava teplé vody realizovaná ohřívacem. Pro letní provoz je ohříváč opatřen elektrickou topnou vložkou.

Kotelna pro administrativní budovu bude umístěna v 1.NP v prostoru bývalého skladu. Osazeny budou dva kondenzační kotle, každý o výkonu 107 kW. Z nové plynové kotelny bude objekt administrativní budovy vytápěn stávajícím otopným systémem. Ohřev TUV bude prováděn v novém zásobníkovém ohříváči.

Kotle budou na stávající otopný systém objektu napojeny přes anuloid osazený s expanzní tlakovou nádrží v kotelně. Napojení stávajícího otopného systému je provedeno v prostoru dílen. Pojištění kotlů je řešeno pojistným ventilem na každém kotli s otevíracím přetlakem 0,4 MPa. Při nedostatečném tlaku topné vody bude upravená voda dopuštěna do systému z kabinetového změkčovacího filtru.

Vyústění izolovaného nerezového komínu společného pro kotle bude 1m nad střechu.

Objekt tělocvičny bude nově vytápěn decentrálně, haly tělocvičny přímotopnými plynovými zářiči, zázemí tělocvičny ústředním vytápěním s plynovým zdrojem. V malé i velké hale tělocvičny bude stávající otopný systém, který není v chladných zimních měsících schopen zajistit požadovanou vnitřní teplotu, nahrazen přímotopnými plynovými zářiči umístěnými pod stropem. Tím bude dosaženo standardního uživatelského komfortu a splnění hygienických požadavků na vnitřní teplotu v prostoru při pobytu osob při současné úspornosti provozu.

Zázemí tělocvičny bude vytápěno stávajícím systémem ústředního vytápění, jehož novým

tepelným zdrojem budou závěsné plynové kondenzační kotle. Strojní zařízení výměňkové stanice VS2 bude demontováno, ponechány budou pouze rozdělovače a sběrače topných okruhů.

Kotle jsou na stávající otopný systém objektu napojeny přes anuloid osazený s expanzní tlakovou nádrží ve 3. NP přes stávající rozdělovač a sběrač topné vody.

Vyústění koncentrického komínu pro každý kotel bude 1m nad střechu.

Topná větev sociálního zařízení je opatřena ekvitermní regulací, topná větev pro temperaturu tělocvičny je opatřena pouze oběhovým čerpadlem a uzávěrem s pohonem pro uzavření. Pojištění kotlů je řešeno pojistným ventilem na každém kotli s otevíracím přetlakem 0,4 MPa. Při nedostatečném tlaku topné vody bude upravená voda dopuštěna do systému z kabinetového změkčovacího filtru.

Pro ohřev TV je ve strojovně osazen ohříváč.

Budova SOŠ + VOŠ s dílnami a spojovací chodbou je v současnosti vytápěna z nedaleko stojící VS3. Výkon VS3 je značně předimenzovaný, protože měla původně zásobovat tepelnou energii i sousední bazén, navíc objekt VS3 není v majetku školy. Proto je navržena nová koncepce zásobování školy tepelnou energií s vlastním plynovým zdrojem umístěným přímo v budově SOŠ, VS3 bude opuštěna a uvolněna pro jiné potencionální využití. Pro zřízení nové kotelny byla osouhlasena místnost archivu – potřebná část bude stavebně oddělena.

Vlastní kotelna bude v budově SOŠ umístěna v 1.NP v části prostoru archivu. Osazeny budou dva stacionární kondenzační kotle, každý o výkonu 200 kW. Z nové plynové kotelny budou objekty SOŠ a dílen vytápěny stávajícím otopným systémem. Ohřev TUV bude prováděn v novém zásobníkovém ohříváči.

Odvod spalin z kotelny bude třívrstevným nerezovým komínem po fasádě nad střechu školy.

Kotelny budou provozovány v automatickém bezobslužném provozu s občasným dohledem – cca 1x týdně. Všechny kotelny budou vybaveny nadřazeným řídicím systémem integrovaným do systému individuální regulace IRC. To znamená, že řídicí systém kotlen bude s regulací IRC komunikovat a reagovat na aktuální potřebu tepelné energie indikovanou systémem IRC. Tímto komplexním řízením bude dosaženo maximální efektivity provozu celého otopného systému školy od zdroje přes přenos energie až po její spotřebu. Nová technologie všech čtyř kotlen bude vizualizována společně s vizualizací IRC na centrálním dispečinku (v areálu školy budou zřízeny tři dispečinky zvlášť pro SOU, administrativní budovu, tělocvičnu a SOŠ), kde bude možné sledovat aktuální hodnoty hlavních parametrů kotlen a topného systému. Oprávněná a řádně zaškolená obsluha bude odtud moci provoz celé technologie nejen sledovat, ale i účinně ovládat změnou jednotlivých parametrů, topných režimů, či časových programů. Sledovaná data budou na dispečinku archivována s možností zobrazení historií, průběhů a srovnávacích tabulek či grafů.

Rozvody topné i teplé vody v objektu budou využity stávající, projekt nepočítá s jejich rekonstrukcí ani dílčími opravami. Bude ale provedeno prověření kvality, tloušťky a stavu tepelných izolací potrubí a komponent topného systému a bude zajištěna oprava tepelných izolací a jejich doplnění v místech, kde chybí.

Úpravy na systémech přípravy, regulace a distribuce topné a teplé vody

Od centrálních zdrojů teplé vody umístěných v kotelnách budou vyčleněna odběrná místa, která mají jiný časový průběh využití než zbytek školy. Jedná se o pronajaté prostory v administrativní budově, které jsou využívány i v době školních prázdnin a kvůli kterým je i v této době nutné provozovat centrální přípravu teplé vody s celým distribučním systémem. V těchto odběrných místech budou umístěny elektrické zásobníkové či průtokové ohřivače s odpovídajícím výkonem dopojené na příslušné odběrné zařízení. Osazení nových lokálních zdrojů teplé vody se předpokládá v těsné blízkosti odběrného zařízení bez nutnosti montáže cirkulačního potrubí.

V nových plynových kotelnách budou cirkulační větve přípravy teplé vody osazeny úspornými cirkulačními čerpadly nové generace s časovým řízením. Cirkulace teplé vody bude na noční hodiny, o víkendech a o prázdninách odstavována a nově spouštěna až před zahájením provozu školy s dostatečným předstihem na procirkulování rozvodu. Dále budou vybrané větve rozvodu teplé vody s cirkulací s výrazně kratší dobou využití odběrných míst na nich umístěných osazeny kulovými kohouty s elektropohony, které zajistí jejich otevření jen v době potřeby provozování dané části systému. Cirkulační čerpadla i kohouty s pohonem budou staženy do nadřazeného řídicího systému a vizualizovány na řídicím počítači, kde bude možné provádět kontrolu jejich nastavení, činnosti a případné provozní zásahy.

Osazení termostatických ventilů, vyvážení otopné soustavy

Opatření počítá s výměnou původních dvouregulačních radiátorových kohoutů a ventilů otopných těles za nové termostatické ventily. Budou použity kvalitní termostatické ventilové spodky s možností přednastavení hydraulického škrcení s velkým regulačním rozsahem. Pro jejich osazení bude vypracována projektová dokumentace hydraulického vyvážení veškerých částí otopné soustavy včetně s tím související případné dodávky a montáže vyvažovacích a regulačních armatur instalovaných na patách větví a stoupaček. Dle výsledků hydraulických výpočtů bude proveden i návrh oběhových čerpadel v kotelnách. Osazena budou úsporná čerpadla vybavená frekvenčními měniči pro řízení otáček motoru a tím i čerpací práce schopná reagovat na aktuální potřebu průtoku topné vody v systémech ústředního vytápění.

Termostatické ventily budou v převážné míře opatřeny termoelektrickými hlavicemi systému IRC pouze v pomocných místnostech budov (např. sklady, archivy, technické místnosti, atp.) budou instalovány přímočinné termostatické hlavice. Použity budou hlavice pro veřejné budovy, tj. v provedení s ochranou proti neoprávněné manipulaci, krádeži a vandalizmu. Hlavice budou přednastaveny na fixní požadovanou teplotu v daném prostoru a v této poloze zaaretovány.

Instalace systému IRC v objektu

V celém areálu školy bude instalován počítačem řízený systém IRC (individual room control) – je uvažováno s dodávkou termoelektrických hlavic IRC pro přímé nesoučasné řízení otopných těles. Jedná se o nejmodernější systém regulace spotřeby topné vody v objektech, kdy každá místnost má naprogramován vlastní individuální topný režim a systém regulace automaticky udržuje přednastavený časový průběh vnitřní teploty v místnosti nezávisle na ostatních místnostech budovy. Samozřejmostí je schopnost reagovat na tepelné zisky v dané místnosti ať již z oslunění nebo z vnitřních zdrojů. Osazením IRC regulace bude rovněž docíleno teplotního vyvážení otopného systému budovy zamezující na jedné straně přetápění místností a na druhé straně eliminující nedotápění místností, což povede ke zvýšení uživatelského komfortu. Z důvodu zamezení přetápění je IRC optimálním řešením v kombinaci s částečným či celkovým zateplením objektů, kdy individuální regulace jednotlivých prostor zajistí efektivní využití úspory ze zateplení.

Všechny instalované termoelektrické hlavice budou napojeny přes prostorové regulátory a koncentrátoři dat na centrální dispečink umístěný na vybraném místě v objektu. Prostorové regulátory budou propojeny komunikační a napájecí sběrnici 24V s řídícími a napájecími jednotkami, kabely budou vedeny v plastových lištách. Předpokládá se využití zapojení řídících sestav do vnitřní počítačové sítě (Ethernet). Dispečink představuje nové PC, které bude vybaveno potřebným softwarem. Toto PC bude připojeno do areálové sítě Ethernet a bude možno k němu přistupovat z ostatních PC provozovatele areálu, na kterých bude prováděna kontrola chodu a řízení technologie ÚT. Na PC bude moci pověřený a řádně zaškolený pracovník v reálném čase sledovat aktuální teplotu v každé místnosti napojené na systém IRC stejně jako aktuální provozní stavy zdrojů a regulačního systému a provádět potřebné zásahy a změny nastavení. Pro přehlednost je ovládací program opatřen vizualizací půdorysů, takže obsluha je schopna se velmi rychle a jednoduše při práci s programem orientovat. Data měřená systémem IRC budou zaznamenávána, archivována a vyhodnocována, na jejich základě bude prováděn energetický management a budou navrhována další možná opatření pro snížení energetické náročnosti objektu.

Regulačními armaturami budou osazeny i teplovzdušné jednotky v dílnách SOU. Instalovány budou solenoidové ventily či kulové kohouty s pohonem na jednotlivé jednotky případně pro více jednotek společně. Bude provedeno rozdělení jednotek do sekcí dle příslušnosti k vytápěnému prostoru s vazbou na řídící jednotku, která bude regulovat provoz teplovzdušných jednotek dle potřeby tepelného výkonu v daném prostoru. Zároveň zde bude možné provádět ruční zásahy do provozu zařízení a nastavovat žádané hodnoty. Vytápění bude regulováno s prioritou chodu teplovzdušných jednotek, otopná tělesa v dílnách budou sloužit především pro temperování prostor v mimoprovodní době.

Regulace systému IRC bude komunikovat s patními zónovými regulacemi směšovacích uzlů, které budou řízeny automaticky v závislosti na aktuální tepelné potřebě dané části objektu. Tím bude zajištěna nejen regulace koncových spotřebičů tepla, ale i vazba na zdrojové jednotky a jejich úsporný provoz.

Instalace úsporného osvětlení

V areálu školy bude provedena výměna vybraných svítidel za nové úsporné světelné zdroje. Stávající osvětlovací tělesa jsou převážně zářivková, žárovkové osvětlení je použito spíše v pomocných místnostech. Světelný zdroj bude z osvětlovacího tělesa demontován a nahrazen novým úsporným s minimálně stejnou svítivostí jako ten původní, s navyšováním nebo zmenšováním počtu svítidel uvažováno není. Výběr nahrazovaných světelných zdrojů bude proveden ve spolupráci s provozním personálem školy na základě podrobného místního šetření dle údajů o instalovaných příkonech osvětlení a době jeho využití. Prioritně budou nahrazována svítidla s nízkou účinností a vyšším stupněm využití, aby dosažená úspora elektrické energie byla co nejvyšší.

Úsporná opatření na vodě

Předmětem opatření je osazení vybraných výtokových zařízení studené i teplé vody spořiči vody. Vodovodní baterie budou osazeny úspornými perlátory s provzdušněním a přednastavitelným průtokem, podobným způsobem budou průtokovými regulátory osazeny i sprchové baterie a výtoky. Pokud jsou v objektu osazeny výtokové baterie, na které není možné perlátory osadit, budou tyto vyměněny za nové pákové dovybavené perlátorem. Perlátory jsou uvažovány antivápenné ze speciální umělé hmoty odolné vůči usazování vodního kamene, chemikáliím a teplotě vody do 180°C.

Splachovací mechanizmy WC budou doplněny o průtokové regulátory "WC stop", které umožní rozdělení na velké a malé spláchnutí a zamezí protékání vody nádobkou splachovače.

Výběr konkrétních koncových spotřebičů studené a teplé vody, které budou osazeny úspornými komponenty, bude konzultován s provozním personálem na základě místního šetření. Přednostně budou těmito úspornými prvky osazovány výtoky s vyšším stupněm využití, aby dosažená úspora byla co nejvyšší. Naopak výtoková místa sloužící pro napuštění určitého předem daného objemu vody (např. úklidové komory, vodovodní baterie pro vany, atd.) nebudou perlátory opatřovány.

Energetický management

Součástí energeticky úsporných investičních opatření je zavedení energetického managementu, to je dozorové a rozborové služby, která má za úkol sledovat a porovnávat spotřeby energií v areálu a na základě výsledků optimalizovat provoz a nastavení systémů výroby, distribuce a spotřeby energií a rovněž odhalovat případné anomálie značící poruchové stavy. Za tímto účelem budou veškerá data z nově zřízeného řídicího dispečinku školy přenášena i na dispečink dodavatele projektu EPC (ESCO). Zde budou sledovány aktuální hodnoty nastavení systémů spotřebovávajících primární energetické vstupy a porovnáváním s archivovanými údaji prováděno vyhodnocování efektivnosti jejich provozu. V případě potřeby bude možné provést dálkový servisní zásah spočívající v úpravě režimu provozu či regulačních parametrů.

Decentralizace zdrojů tepelné energie

Předmětem opatření je osazení vlastního plynového zdroje tepelné energie v bytě školníka v pavilonu A a tím vyčlenění odběrného místa s výrazně odlišným charakterem provozu od systémů dodávky tepla pro vytápění a přípravu teplé vody zbytku školy. Uvažováno je s osazením závěsného kombinovaného plynového kotle v provedení turbo s odtažem spalin přes obvodovou stěnu budovy. Výběr konkrétního typu bude proveden s ohledem na charakter užívání bytové jednotky, místo pro jeho umístění bude konzultováno jak se zástupci školy, tak s uživatelem bytu. Kotel bude napojen na stávající nízkotlakou plynovodní přípojku zemního plynu do bytu, bude prověřena přenositelnost přípojného potrubí a dimenze plynoměrné řady a provedeny případné úpravy. Vývody z kotle budou napojeny na stávající systémy ústředního topení a teplé vody, dle vzdálenosti kotle od výtokových míst i cirkulace včetně osazení cirkulačního čerpadla – bude upřesněno dle zvoleného dispozičního řešení. Tímto opatřením bude možné realizovat útlumové režimy v dodávkách tepla pro vytápění i přípravu teplé vody i v době dnů pracovního volna a prázdnin bez omezení a bez ohledu na způsob užívání bytu školníka. Navíc bude nově nájemník bytu platit tepelnou energii ve formě zemního plynu dle skutečné spotřeby přímo vnějšímu dodavateli a nebude již nutné přepočítávat a přefakturovat jeho spotřebu v rámci agendy školy.

Úpravy na systémech regulace a distribuce topné a teplé vody

Bude prověřena úspornost provozu cirkulačního čerpadla v centrální předávací stanici a optimalizovány režimy jeho chodu. Dále budou vybrané větve rozvodu teplé vody s cirkulací s výrazně kratší dobou využití odběrných míst na nich umístěných osazeny kulovými kohouty s elektropohonem, které zajistí jejich otevření jen v době potřeby provozování dané části systému. Cirkulační čerpadlo i kohouty s pohonem budou staženy do nadřazeného řídicího systému a vizualizovány na řídicím počítači, kde bude možné provádět kontrolu jejich nastavení, činnosti a případné provozní zásahy.

Rozvody topné i teplé vody v objektu budou využity stávající, projekt nepočítá s jejich rekonstrukcí ani dílčími opravami. Bude ale provedeno prověření kvality, tloušťky a stavu tepelných izolací potrubí a komponent topného systému a bude zajištěna oprava tepelných izolací a jejich doplnění v místech, kde chybí.

Instalace systému IRC v objektu

V celém areálu školy bude instalován počítačem řízený systém IRC (individual room control) – je uvažováno s dodávkou termoelektrických hlavic IRC pro přímé nesoučasné řízení otopných těles. Jedná se o nejmodernější systém regulace spotřeby topné vody v objektech, kdy každá místnost má naprogramován vlastní individuální topný režim a systém regulace automaticky udržuje přednastavený časový průběh vnitřní teploty v místnosti nezávisle na ostatních místnostech budovy. Samozřejmostí je schopnost reagovat na tepelné zisky v dané místnosti ať již z oslunění nebo z vnitřních zdrojů. Osazením IRC regulace bude rovněž docíleno teplotního vyvážení otopného systému budovy zamezující na jedné straně přetápění místností a na druhé straně eliminující nedotápění místností, což povede ke zvýšení uživatelského komfortu. Z důvodu zamezení přetápění je IRC optimálním řešením v kombinaci s částečným či celkovým zateplením objektů, kdy individuální regulace jednotlivých prostor zajistí efektivní využití úspory ze zateplení. Tento systém je již ve škole částečně instalován a provozován v pavilonech B a E, jedná se tedy o rozšíření systému na celý areál školy.

Všechny instalované sběrníkové termoelektrické hlavice budou napojeny přes zónové a

transakční jednotky na centrální dispečink umístěný v objektu v blízkosti hlavního vstupu. Hlavice budou propojeny komunikační a napájecí sběrnici 24V s řídicími a napájecími jednotkami, kabely budou vedeny v plastových lištách. Předpokládá se využití zapojení řídicích sestav do vnitřní počítačové sítě (Ethernet). Dispečink představuje specializovaná řídicí jednotka propojená na stávající PC, který je vybaven potřebným softwarem. Stávající software bude aktualizován a doplněn o nové rozšíření IRC. Zde bude moci pověřený a řádně zaškolený pracovník v reálném čase sledovat aktuální teplotu v každé místnosti školy napojené na systém IRC a provádět potřebné zásahy a změny nastavení. Pro přehlednost je ovládací program opatřen vizualizací půdorysů, takže obsluha je schopna se velmi rychle a jednoduše při práci s programem orientovat. Data měřená systémem IRC budou zaznamenávána, archivována a vyhodnocována, na jejich základě bude prováděn energetický management a budou navrhována další možná opatření pro snížení energetické náročnosti objektu.

Regulace systému IRC je možné zkomunikovat s řídicím systémem centrální předávací stanice, především s patní regulací ústředního topení, kterou je možné řídit automaticky v závislosti na aktuální tepelné potřebě objektu. Tím by byla zajištěna nejen regulace koncových spotřebičů tepla, ale i vazba na zdrojovou jednotku a její úsporný provoz. Otázkou je ovšem přístupnost dodavatele tepla, který je majitelem řídicího rozvaděče, k případným zásahům do jeho zařízení. Systém IRC je možné doplnit o modul rozpočítání tepelné energie mezi jednotlivé odběratele tepelné energie. Tím je možné velmi přesně určit spotřebu tepla pro vytápění v pronajímaných částech objektu a následně nájemníkům tuto jejich spotřebu přefakturovat.

Instalace úsporného osvětlení – jedná se o opatření vyžadované zadavatelem

V areálu školy bude provedena výměna původních svítidel za nové úsporné světelné zdroje. Stávající osvětlovací tělesa jsou převážně zářivková, žárovkové osvětlení je použito spíše v pomocných místnostech. Světelný zdroj bude z osvětlovacího tělesa demontován a nahrazen novým úsporným s minimálně stejnou svítivostí jako ten původní, s navyšováním nebo zmenšováním počtu svítidel uvažováno není. Výběr nahrazovaných světelných zdrojů bude proveden ve spolupráci s provozním personálem školy na základě podrobného místního šetření dle údajů o instalovaných příkonech osvětlení a době jeho využití. Prioritně budou nahrazována svítidla s nízkou účinností a vyšším stupněm využití, aby dosažená úspora elektrické energie byla co nejvyšší. Vzhledem k nedávné rekonstrukci osvětlení v budově školy se bude jednat především o kompletní výměnu osvětlení v tělocvičně a jejím zázemí, kde ještě nebyla rekonstrukce provedena.

Úsporná opatření na vodě

Předmětem opatření je osazení vybraných výtokových zařízení studené i teplé vody spořiči vody. Vodovodní baterie budou osazeny úspornými perlátory s provzdušněním a přednastavitelným průtokem, podobným způsobem budou průtokovými regulátory osazeny i sprchové baterie a výtoky. Pokud jsou v objektu osazeny výtokové baterie, na které není možné perlátory osadit, budou tyto vyměněny za nové pákové dovybavené perlátorem. Prelátory jsou uvažovány antivápenné ze speciální umělé hmoty odolné vůči usazování vodního kamene, chemikáliím a teplotě vody do 180°C.

Splachovací mechanismy WC budou doplněny o průtokové regulátory "WC stop", které umožní rozdělení na velké a malé spláchnutí a zamezí protékání vody nádobkou splachovače.

Výběr konkrétních koncových spotřebičů studené a teplé vody, které budou osazeny úspornými komponenty, bude konzultován s provozním personálem na základě místního šetření.

Přednostně budou těmito úspornými prvky osazovány výtoky s vyšším stupněm využití, aby dosažená úspora byla co nejvyšší. Naopak výtoková místa sloužící pro napuštění určitého předem daného objemu vody (např. úklidové komory, vodovodní baterie pro vany, atd.) nebudou perlátory opatřovány.

Energetický management

Součástí energeticky úsporných investičních opatření je zavedení energetického managementu, to je dozorové a rozborové služby, která má za úkol sledovat a porovnávat spotřeby energií v areálu a na základě výsledků optimalizovat provoz a nastavení systémů výroby, distribuce a spotřeby energií a rovněž odhalovat případné anomálie značící poruchové stavy. Za tímto účelem budou veškerá data ze zřízeného řídicího dispečinku školy přenášena i na dispečink dodavatele projektu EPC (ESCO). Zde budou sledovány aktuální hodnoty nastavení systémů spotřebovávajících primární energetické vstupy a porovnáváním s archivovanými údaji prováděno vyhodnocování efektivnosti jejich provozu. V případě potřeby bude možné provést dálkový servisní zásah spočívající v úpravě režimu provozu či regulačních parametrů.

Příloha č. 2 Provádění základních investičních opatření – základní harmonogram poskytování služeb a ostatní smluvní podmínky

Původní časový harmonogram zůstává v platnosti pro všechny areály vyjma základního investičního opatření – část T (viz. Tabulka č. 12.1 Přílohy č. 12 smlouvy) areálu VOŠ, SOŠ, SOU, Husova, Kopřivnice, u kterého je třeba z objektivních důvodů harmonogram částečně upravit.

Z důvodu prodlení ve vydání stavebního povolení na úpravy v tomto areálu se mění termíny pro tento areál následovně:

Časový harmonogram základního investičního opatření – část T (viz. Tabulka č. 12.1 Přílohy č. 12 smlouvy) areálu VOŠ, SOŠ, SOU, Husova, Kopřivnice.

do 14. 12. 2012	-	dodávka a montáž nových tepelných zdrojů a strojoven a včetně systému MaR zdrojů
15. 12. 2012	-	komplexní zkoušky, zahájení zkušebního provozu
31. 12. 2012	-	předání a převzetí díla, vystavení závěrečné faktury na tuto část



Příloha č. 3 Cena za provedení základních opatření – rozpočet

Cena za provedení souboru základních opatření popsaných v příloze č. 3 je pro jednotlivé areály uvedena po realizovaných opatření v Tab. 12.1.

Cena za provedení základních investičních opatření celkem bez DPH	 107 438 000,00 Kč
DPH 20%	 20 788 713,00 Kč
DPH 14%	 489 220,90 Kč
Cena za provedení základních opatření celkem včetně DPH	 128 715 933,90 Kč

Tab. 12.1. Cena za provedení základních opatření - rozpočet

označení	areál	Investice do jednotlivých opatření v Kč bez DPH				
		Rekonstrukce topných systémů a počítacím řízená individuální regulace vytápění jednotlivých místností (systém IRC)	Investice ve zdroji tepla / strojovnách vytápění / do teplé vody a rozvodů tepla	Úsporná opatření v oblasti spotřeby elektrické energie (osvětlení)	Úsporná opatření v oblasti spotřeby studené a teplé vody	CELKEM
		C	T	E	V	
1	Nemocnice s poliklinikou Havířov	0	9 290 948	4 456 788	956 320	14 704 056
2	Nemocnice s poliklinikou Třinec	283 657	21 711 130	1 031 271	752 568	23 778 626
3	Nový domov, U Bažantice, Karviná	1 101 816	1 271 147	919 880	201 592	3 494 435
4	Gymnázium Bílovec	1 375 367	1 992 780	1 673 054	107 288	5 148 489
5	Gymnázium a SOŠ Cihelní, Frýdek-Místek	1 021 174	352 994	4 742 350	85 480	6 201 998
6	SŠ Z. Matějčka, Ostrava - Poruba	3 356 807	3 678 580	1 253 258	276 208	8 564 853
7	SŠ Sýkorova, Havířov - Šumbark	1 575 021	194 643	1 028 886	199 629	2 998 179
8	SŠ hotelnictví a gastronomie, Frenštát p.R.	1 428 465	2 425 643	613 896	101 451	4 569 455
9	SŠ technická, Kolofíkovo nábř., Opava	1 579 927	2 644 056	1 654 720	107 210	5 985 913
10	SŠ techniky a služeb, Osvobození, Karviná	1 504 324	2 791 140	1 436 293	168 343	5 900 100
11	SŠ technických oborů, Lidická, Havířov	2 143 949	567 318	935 391	307 756	3 954 414
12	VOŠ, SOŠ, SOU, Husova, Kopřivnice	3 617 698	14 487 679	1 988 400	221 019	20 314 796
13	ZŠ a MŠ, Spartakovců, Ostrava - Poruba	1 081 319	435 834	229 740	75 793	1 822 686
Celkem		20 069 524	61 843 892	21 963 927	3 560 657	107 438 000

Příloha č. 4 Splátkový kalendář – termíny a výše splátek ceny za provedení základních opatření a úroků

ESCO umožní Klientovi splácet cenu za provedení opatření ve výši 128 715 933,90 Kč včetně DPH v pravidelných půlročních splátkách po dobu 10 let.

ESCO vystaví po dokončení opatření a jejich předání závěrečnou fakturu (daňový doklad), jejíž součástí bude následující splátkový kalendář ceny za provedení opatření a příslušného úroku:

Tab.13.1 Splátkový kalendář

číslo půlroční splátky	jistina	úrok	celkem
	Kč s DPH	Kč	Kč s DPH
1	5 983 581	2 801 703	8 785 284
2	4 789 132	3 996 152	8 785 284
3	4 881 415	3 903 869	8 785 284
4	5 104 003	3 681 281	8 785 284
5	5 211 928	3 573 356	8 785 284
6	5 439 889	3 345 395	8 785 284
7	5 529 490	3 255 794	8 785 284
8	5 780 542	3 004 742	8 785 284
9	5 969 795	2 815 489	8 785 284
10	6 165 245	2 620 039	8 785 284
11	6 353 806	2 431 478	8 785 284
12	6 587 260	2 198 024	8 785 284
13	6 768 863	2 016 421	8 785 284
14	7 022 134	1 763 150	8 785 284
15	7 225 339	1 559 945	8 785 284
16	7 478 851	1 306 433	8 785 284
17	7 700 376	1 084 908	8 785 284
18	7 989 159	796 125	8 785 284
19	8 228 347	556 937	8 785 284
20	8 506 778,9	278 507	8 785 285,9
SUMA	128 715 933,9	46 989 748	175 705 681,9

Výše úroku je v souladu s ustanovením smlouvy 6,5 % ročně.

První půlroční splátka bude za období od 1. 1. 2013 do 30. 6. 2013. Veškeré výše uvedené splátky jsou splatné vždy k 30. dni prvního měsíce příslušného půlročního splátkového období, za které je splátka určena.

Cenu energetického managementu bude ESCO fakturovat Klientovi v souladu s údaji uvedenými v Tab. 13. 2 K částkám uvedeným v Tab. 13.2 bude připočtena příslušná DPH.

Tab. 13.2 Cena energetického managementu a termíny její fakturace

Rok	cena za další služby (energetický management) v Kč bez DPH		
	termín vystavení faktury		CELKEM
	1.1.	1.7.	v Kč bez DPH
2012			
2013		825000	825 000,00
2014	825000	825000	1 650 000,00
2015	825000	825000	1 650 000,00
2016	825000	825000	1 650 000,00
2017	825000	825000	1 650 000,00
2018	825000	825000	1 650 000,00
2019	825000	825000	1 650 000,00
2020	825000	825000	1 650 000,00
2021	825000	825000	1 650 000,00
2022	825000	825000	1 650 000,00
2023	825000		825 000,00
CELKEM			16 500 000,00