

| | | | | |
|---|--|--------------------------|---|------------------------------------|
| Vypracoval: Vladimír Štádler | Zodp. projektant: Ing. Ondřej Košina | HIP: Jiří Brož | KTS-CZ, s.r.o. Kancelář technických specializací Závodu Míru 578/5 360 17 Karlovy Vary tel.: 353 505 025 e-mail: kts-cz@kts-cz.cz | |
| Investor: Město Nejdek, nám.Karla IV. 239, 362 21 Nejdek | | | Formát | |
| Akce: Rekonstrukce vnitřních rozvodů ZTI a ÚT v pavilonech 1 a 2, dílnách a tělocvičně ZŠ Karlovarská, Nejdek D.1.4.b - Vytápění | | | Datum 11/2017 | |
| | | | Účel DPS-R1 | |
| | | | Č. zakázky 1605028.1 | |
| Obsah výkresu: Technická zpráva | | | Měřítko | Č. výkresu D. 1. 4. b-01 |

Obsah

| | | |
|-----|--|---|
| 1. | Identifikační údaje stavby..... | 1 |
| 2. | Zadání..... | 1 |
| 3. | Klimatické podmínky..... | 2 |
| 4. | Bilance spotřeby tepla..... | 2 |
| 5. | Stávající zdroj tepla..... | 3 |
| 6. | Navržené úpravy topného systému | 3 |
| 7. | Rozvod topné vody | 4 |
| 8. | Ohřev TV..... | 5 |
| 9. | Požadavky na ostatní profese..... | 5 |
| 10. | Bezpečnost a ochrana zdraví při práci..... | 6 |
| 11. | Zkoušky zařízení a bezpečnost práce | 6 |

1. Identifikační údaje stavby

| | |
|----------------|---|
| Stavba: | Nejdek ZŠ Karlovarská Pavilon1, 2,Tělocvična + dílny |
| Místo: | Nejdek |
| Investor: | MÚ Nejdek |
| Projektant: | KTS-CZ s.r.o., Závodu míru 578/5, 360 17 Karlovy Vary |
| Profese : | Rekonstrukce topného systému |
| Projektant UT: | V. Štádlér |
| Stupeň: | Dokumentace pro povolení stavby |

2. Zadání

Předmětem části vytápění tohoto projektu pro provedení stavby je návrh rekonstrukce topného systému pro objekt ZŠ Karlovarská - Pavilon 1, 2, Tělocvična + dílny

Objekty prošly celkovým zateplením obvodového pláště, střechy a výměnou všech výplní (oken, dveří). Pavilony 1, 2 jsou třípodlažní, tělocvična, dílny jednopodlažní. Střechy objektů jsou sedlové, pavilon 2 má plochou. Technická místnost UT-předávací stanice fy AYIN je v suterénu pavilonu 1.

Vytápění objektů je provedeno předávací stanicí tepla.. předávací stanice je ve správě fy AYIN. Stanice je systému pára – voda a je umístěna v samostatné místnosti suterénu Pavilonu 1. V předávací stanici je proveden systém vytápění a ohřevu TV. Systém vytápění je rozdělen na větve pro jednotlivé pavilony a ohřev TV je proveden akumulací.

Přehled výchozích podkladů

Seznam použitých norem, předpisů a podkladů

Projekt respektuje platné normy a předpisy, zvláště pak:

| | |
|----------------------|---|
| ČSN EN 12831 | Tepelné soustavy v budovách-Výpočet tepelného výkonu- Protech |
| ČSN 73 0540-(1-4) | Tepelná ochrana budovy |
| ČSN 06 0310 | Ústřední vytápění. Projektování a montáž |
| ČSN 06 0830 | Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody |
| ČSN 07 7401 | Voda a pára pro tepelná energetická zařízení |
| Vyhláška č. 151/2001 | Užití energie při rozvodu tepelné energie |
| ČSN EN13 480 | Kovová průmyslová potrubí |
| ČSN 13 0020 | Potrubí. Technické předpisy |
| ČSN 13 0074 | Štítky pro určení látek protékajících potrubím |
| ČSN 38 3350 | Zásobování teplem |

Pavilon 1, 2, tělocvična, dílny

ČSN 690010 Tlakové nádoby stabilní
Vyhláška 148/2007Sb Vyhláška o energetické náročnosti budov
Vyhláška č.91/1993 Zajištění bezpečnosti práce v nízkotlakých kotelnách
Zákon č.406/2000 Hospodaření s energií
Vyhláška MPO ČR č.193/2007 Užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie.

Další podklady

stavební podklady – půdorysy a řezy
podklady od profese ZI

3. Klimatické podmínky

Podle ČSN EN 12831 se objekt nachází v klimatické oblasti:

Místo stavby-město:.....Nejdek
Výpočtová venkovní teplota.....- 18°C
Průměrná teplota v topném období.....+ 3,5 °C
Počet topných dnů.....257 pro tem 13°C
Nadmořská výška.....576 m n.m.

4. Balance spotřeby tepla

Potřeba tepla pro vytápění a teplou vodu byla spočítána dle ČSN EN 12831. Tepelné odpory nových konstrukcí musí splňovat ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov-část 2. Stávající konstrukce (podlahy) budou posuzovány dle původních materiálů.

Pro výpočet tepelných ztrát byly použity následující hodnoty stavebních konstrukcí:

| | |
|---|----------------------------------|
| Podlaha v kontaktu se zemí | $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| Obvodová kce. se zateplením | $U = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| Strop pod podstřešním prostorem-zateplený | $U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| Okna | $U = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

Pro jednotlivé prostory byly uvažovány následující výpočtové teploty s přihlédnutím na hygien. Předpisy sb. zák. 343:

| | |
|------------|------|
| Učebny | 20°C |
| Chodby | 18°C |
| WC | 18°C |
| Tělocvična | 18°C |
| Dílny | 18°C |
| Sprchy | 24°C |
| Šatny | 20°C |

Tepelné ztráty objektu byly stanoveny dle ČSN EN 12831 výpočtovým programem Protech Nový Bor.

Potřeba tepla pro ohřev teplé vody (TV) byla převzata od profese ZI a skutečného odběru.

Ohřev teplé vody bude centralizovaný.

Tepelná bilance:

| | |
|--|-----------------|
| - vytápění (tepelný výkon dle Protech ver. 2.1.6 pro $t_e = -18^\circ\text{C}$) | |
| - vytápění Pavilon 1 | 114,3 kW |
| - vytápění Pavilon 2 | 107,4 kW |
| - vytápění Tělocvična + dílny | 61,2 kW |
| - vytápění celkem | 282,9 kW |
| - ohřev TV | 56,7 kW |
| Q max/hod | 339,6 kW |

Poznámka: před celkovým zateplením a výměně výplní činila spotřeba tepla dle původního PD r. 1964 bez ohřevu TV 586 . 10.3 kcal/h tj. 681 kW. Rozdíl činí cca 48%.

Přípojná hodnota dle ČSN 060310 čl. A1

$Q_{přip} = 0,7 \text{ TOP} + 1 \text{ TV} = 0,7 \cdot 282,9 + 1 \cdot 56,7 = 254,7 \text{ kW}$

Roční spotřeba tepla:

Uvažována výpočtová oblastní teplota -18°C . Hodnoty stanoveny dle denostupňové metody - tyto hodnoty je možno považovat za maximální, skutečné hodnoty je nutno ověřit provozem.

| | |
|--|--------------------------|
| Vytápění plný provoz Pavilon 1..... | 736 GJ/rok – 204 MWh/rok |
| Vytápění plný provoz Pavilon 2..... | 689 GJ/rok – 191 MWh/rok |
| Vytápění plný provoz Tělocvična + dílny..... | 340 GJ/rok – 94 MWh/rok |
| Ohřev TV..... | 272 GJ/rok - 76 MWh/rok |

Roční spotřeba tepla celkem.....2037 GJ/rok –565 MWh/rok

Poznámka: dle energetických auditů pro Pavilon 1, 2 , Tělocvičnu + dílny, TV bylo určeno celkem 1750 GJ/rok.

V celkové spotřebě 2037 GJ/rok je spotřeba TV i pro hospodářský pavilon, který činí cca 1/2 spotřeby TV, tj. cca 136 GJ/rok. Rozdíl činí cca 8%.

5. Stávající zdroj tepla

Pro zajištění potřeby tepla vytápění a ohřevu TV je stávající předávací stanice pára – voda. Pára o teplotě 150°C a tlaku 4 bar. Topná voda se připravuje ve svislém výměníku a je vedena do rozdělovače, ze kterého jsou vyvedeny samostatné větve pro jednotlivé pavilony. Každá větev je osazena trojcestným regulačním ventilem a oběhovým čerpadlem s elektronickou regulací otáček. Zpětná voda z jednotlivých pavilonů je přivedena na sběrač. Trojcestné ventily regulují teplotu topné vody ekvitermně (v závislosti na venkovní teplotě). V předávací stanici je centrální příprava TV pomocí svislého výměníku a akumulčního zásobníku 200 l. Předávací stanice je vybavena měřením spotřeby tepla pro vytápění a ohřev TV. Dále je zde měření spotřeby TV. Veškeré zařízení předávací stanice je majetkem provozovatele fa AYIN s r o.

6. Navržené úpravy topného systému

Původní topný systém v pavilonech, který byl realizován v 60 letech (tj. otopná plocha , stoupačky, přípojky) bude kompletně demontován (kromě hlavních rozvodů, které jsou vedeny v kanálech pod podlahami). Vytápěcí systém je navržen na nový teplotní spád $75/60^\circ\text{C}$. Na tento spád jsou navržena nová otopná tělesa. Z předávací stanice bude na stávající výstupy (za uzávěry rozdělovače/ sběrače) napojeno nové potrubí. Bude zachováno zapojení trojcestných ventilů včetně čerpadel. Stávající potrubí v suterénu bude demontováno. Nové výstupy jsou přivedeny prostupy

Pavilon 1, 2, tělocvična, dílny

v podlaže do 1. NP chodby Pavilonu 1. Jedná se o nové výstupy pro Pavilon 1, 2 a Tělocvičnu+ dílny. Stávající větve pro kuchyni bude ponechána zatím bez úprav stávající. Na nových výstupech budou osazeny uzávěry na přívodu a vyvažovací ventily na zpátečce. Pátevní ležatý rozvod pro Pavilon 1 je proveden pod stropem 1. NP z důvodu přístupu a možnosti uzavírání částí rozvodu. Původní rozvod je proveden v neprůlezných kanálech pod podlahou 1. NP bez možnosti uzavírání a kontroly. Z nového rozvodu jsou vyvedeny odbočky k jednotlivým stoupačkám. Na těchto stoupačkách jsou osazeny vyvažovací ventily a regulátory diferenčního tlaku. Stoupačky jsou situovány do stávajících prostupů stropem. Veškerá otopná plocha, stoupačky a přípojky budou demontovány. Pátevní ležatý rozvod pro Pavilon 2 je proveden pod stropem hlavního vstupu a středovou chodbou v 1. NP z důvodu přístupu a možnosti uzavírání částí rozvodu. Původní rozvod je proveden v neprůlezných kanálech pod podlahou 1. NP bez možnosti uzavírání a kontroly. Z nového rozvodu jsou vyvedeny odbočky k jednotlivým stoupačkám. Na těchto stoupačkách jsou osazeny vyvažovací ventily a regulátory diferenčního tlaku. Stoupačky jsou situovány do stávajících prostupů stropem. Veškerá otopná plocha, stoupačky a přípojky budou demontovány. Pavilon Tělocvična + dílny je proveden pod stropem hlavního vstupu, spojovacího krčku a je zaveden do spojovací chodby. Zde je provedena odbočka pro napojení spojovací chodby dle PD 10/2015. Pod stropem spojovací chodby je rozvod přiveden do vstupní chodby tělocvičny. Původní rozvod je proveden v neprůlezném kanálu pod podlahou spojovací chodby bez možnosti uzavírání a kontroly. Z nového rozvodu jsou vyvedeny odbočky k jednotlivým částem tělocvičny. Je samostatná odbočka pro část dílen, sociální část tělocvičny stoupačkám. Na těchto stoupačkách jsou osazeny vyvažovací ventily a regulátory diferenčního tlaku. Stoupačky jsou situovány do stávajících prostupů stropem. V pavilonu tělocvičny a dílen bude veškerá otopná plocha, stoupačky a přípojky demontovány kromě otopné plochy a hlavního rozvodu v samotné tělocvičně. Toto bylo provedeno v nedávné době jako nové, ale opět bez možnosti uzavírání. Tento rozvod bude napojen na novou odbočku přes vyvažovací a regulační ventil.

Veškeré prostory v rekonstruovaných pavilonech budou vytápěné deskovými otopnými tělesy s profilací v provedení Klasik s regulačním ventilem s termostatickou hlavici. Napojení bude provedeno z boku ventilem a regulačním šroubením v rohovém respektive přímém provedení.

Během projednávání a konzultací mezi investorem, provozovatelem, projektantem vyvstala otázka k úspoře ve vytápění předmětných pavilonů. Jedná se konkrétně o jednotlivé místnosti, které byly provozovatelem vytápěny. Jedná se většinou o společné prostory a učebny, které nemají během dne (vyučující doby) stálý provoz. Pro tyto vytápěvané prostory je návrh profese M+R umístit prostorové termostaty a tyto nastavit do sníženého teplotního režimu s možností dalšího denního či týdenního provozu. Ovládání ventilů na tělesech v těchto místnostech pomocí elektromechanického pohonu. Jedná se také o provoz tělocvičny, která je využívána kromě vyučující doby pouze nárazově.

7. Rozvod topné vody

Vytápěcí v předávací stanici je rozdělen do čtyř vytápěcích větví:

- Vytápění Pavilon 1 – tlaková ztráta 45 kPa
- Vytápění Pavilon 2 – tlaková ztráta 49 kPa
- Vytápění Tělocvična + dílny – tlaková ztráta 52 kPa
- Vytápění Hospodářský pavilon (napojení zůstává zachováno)

Ze stávajících topných větví uvedených pavilonů (kromě hospodářského, který projde pozdější celkovou rekonstrukcí) budou provedeny nové vývody (za uzávěry a čerpadly). Tyto již nebudou navazovat na původní rozvody, které jsou vedeny v topných kanálech. Rozvody v kanálech budou mimo provoz. Z 1.PP Pavilonu 1 budou nové rozvody vyvedeny novými prostupy do 1.NP Pavilonu 1. Zde budou provedeny nové pátevní rozvody. Tyto budou vedeny v nových podhledech. Na vertikálním potrubí budou osazeny uzávěry s možností nastavení průtoku (zpátečka), na přívodu klapky či kulové kohouty.

Pavilon 1, 2, tělocvična, dílny

Potrubí

Veškeré rozvody od předávací stanice, páteřní rozvody, bude provedené z ocelových trubek bezešvých, resp. hladkých ČSN 42 5710, resp. ČSN 42 5715.

Izolace

Rozvody topné vody budou opatřeny tepelnou izolací následujícím způsobem:

rozvody v předávací stanici – izolace na bázi minerální vlny trubicemi s povrchovou úpravou hliníkovou folii.

Rozvody, odbočky stoupaček, veškeré rozvody v podhledech - izolace na bázi minerální vlny trubicemi s hliníkovou folií.

- dále budou izolovány veškeré hlavní armatury ve snímatelných pouzdrech. Dále všechny dotykové povrchy jejichž teplota přesáhne 60°C.

Izolovaná potrubí budou opatřena základním antikoročním nátěrem, neizolované rozvody natřeny dvojnásobným nátěrem s emailováním. Otopná tělesa jsou opatřena nátěrem od výrobce.

Všechny prostupy požárně dělícími stěnami a stropy budou náležitě protipožárně utěsněny. Požární manžety budou provedeny z pásů tl. 2,5mm. Tyto pásy se namotávají v potřebných vrstvách na potrubí a následně se dotěsní požárně odolnou maltou. Potrubí procházející stěnou bude opatřeno manžetou z obou stran, potrubí procházející stropem bude opatřeno jednou manžetou zespoda. Počet návínů a způsob montáže bude proveden dle montážních předpisů a doporučení výrobce odvisí od typu a průměru potrubí.

Pro uchycení rozvodů bude použit závěsný program. Závěsný program sestává z objímek, konzol, kluzných elementů žárově pozinkovaných. Pod stropem v 1.NP bude proveden sdružený závěs pro potrubí UT + ZI. Konzoly (montážní lišty) budou přichyceny ke konstrukci stropu.

8. Ohřev TV

V současné době je předávací stanici centrální příprava TV pomocí svislého výměníku a akumulčního zásobníku 200 l. Tento systém zásobuje teplou vodou všechny pavilony včetně hospodářského. Vzhledem k poruchám na sekundárním vedení bylo již provedeno provizorní vedení TV mezi pavilony, kromě hospodářského kde je potrubí uloženo ve venkovním kanále včetně UT. Předávací stanice je vybavena měřením spotřeby tepla a ohřev TV. Dále je zde měření spotřeby m3 TV. Veškeré zařízení předávací stanice je majetkem provozovatele fa AYIN s r o.

Pro snížení spotřeby tepla pro ohřev TV je navržen solární systém ohřevu TV. Základem systému jsou solární vakuové trubicové kolektory, které záření absorbují a mění na teplo, odváděné pomocí teplotnosné kapaliny do PS. Cirkulaci teplotnosné kapaliny soustavou zajišťuje čerpadlová skupina, která kromě čerpadla obsahuje zejména elektronickou regulaci napojenou na teplotní čidla a také expanzní nádobu kvůli objemové tepelné roztažnosti kapaliny. Systém Heat Pipe se vyznačuje velkou odolností proti stagnaci, která je garantována oddělenými okruhy a omezovači teploty (Snap Disk) na jednotlivých trubicích. Instalace kolektoru musí být ve svislé pracovní poloze se sklonem trubice 20 – 70 °. 4 ks vakuových kolektorů jsou umístěny na střeše Pavilonu 1. Vakuové trubice jsou přes pevný sběrač kolektoru připojeny nepřímo k solárnímu okruhu. Tepelná energie absorbovaná kolektory se předává do akumulčního zásobníku s průtočným ohřevem TV o objemu 1000 l. Ohřátá voda v zásobníku je využívána přímo jako teplá voda (TV) nebo jako předehřátá voda topná. Protože se ovšem nelze na sluneční svit nikdy 100% spoléhat, je solární soustava propojena se stávajícím ohřevem v PS. V případě potřeby vypne solární regulátor cirkulační čerpadlo solárního okruhu a zapne stávající výměník tepla. Také dojde k přepnutí vstupu pitné vody a výstupu TV dle zařízení TV v konkrétním provozu. Soustava bude uzemněna a kolektory v ochranném pásmu jímací soustavy.

9. Požadavky na ostatní profese**MaR:**

zajistit dodávku všech potřebných regulačních armatur, prvků a čidel pro regulaci, signalizaci a havarijní signalizaci následujících stavů:

regulace teploty topné vody - pro okruhy vytápění ekvitermní regulace – je stávající

regulace solárního okruhu pomocí regulátoru

ovládání armatur na vstupu pitné vody a výstupu TV a kombinovaného provozu ohřevu TV

Pavilon 1, 2, tělocvična, dílny

propojení prostorových termostatů s termickými pohony ventilů v určených místnostech

Stavební:

- provést potřebné prostupy pro ležaté a stoupací potrubí

ZTI:

- v prostoru PS provést zapojení ohřívače TV

Elektroinstalace:

- zajistit napojení odběrních míst na el. síť z příslušných rozvaděčů, provést potřebné jištění a uzemnění, osvětlení strojovny.

- provést potřebné uzemnění kolektorů.

10. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Předpokladem pro bezchybný a bezpečný provoz je správná montáž, instalace, uvedení do provozu a správné ovládání. Jednotlivé komponenty vytápěcího zařízení je nutno montovat a instalovat pouze podle příslušných montážních předpisů. Používat lze pouze bezchybné topné komponenty. Poruchy, které mohou ovlivnit bezpečnost zařízení, musí být neprodleně odstraněny. Do odstranění poruchy musí být zařízení odstaveno. obsluha smí vykonávat udržovací práce na zařízení dle pokynů výrobce a prohlídky bez rozebírání pomocí nástrojů,

11. Zkoušky zařízení a bezpečnost práce

Na dokončeném a propláchnutém zařízení budou provedeny zkoušky těsnosti a provozní ve smyslu ČSN 06 0310. Tlakové zkoušky budou provedeny vodou o pracovním přetlaku zvětšeném o 30%. Bude provedeno hydraulické vyregulování a hodnoty zaneseny do protokolu. Zkušební provoz (min 72 hodin) končí jeho vyhodnocením vzhledem k jeho projektovaným či smluvním parametrům, zhotovením předávacího protokolu a předáním do trvalého provozu včetně předání dokumentace skutečného provedení včetně všech potřebných revizí. Z hlediska obsluhy je provoz zařízení automatický a bude prováděna pravidelná obchůzka s kontrolou - předpoklad 1x denně.

Poznámka: veškeré práce, které budou prováděny v 1.PP v PS na zařízení fy AYIN budou předem konzultovány a oznámeny na fa AYIN, která umožní vstup a tyto práce bude dozorovat.

V. Štádler, KTS-CZ

Karlovy Vary 20.12.2016