

1. Všeobecné údaje

1.1 Účel projektu

Projekt rieši komplexnú obnovu vykurovania jestvujúceho výškového bloku B vysokoškolského internátu, ktorý sa nachádza vo Vysokoškolskom meste L. Štúra – Mlyny UK v Bratislave v Karlovej Vsi. Cieľom projektu je zabezpečiť žiadané teplotné parametre v predmetnom objekte vo vykurovacom období.

Projekt je vypracovaný v stupni **DRS** (dokumentácia pre realizáciu stavby).

Hranice projektu:

- voči OST (odovzdávacia stanica tepla) - vstup napojovacích vetiev z OST do bloku B
- stavebná hranica bloku A a C,D,E voči bloku B (odbočky do susedných blokov sa obnovia po hranicu bloku B)
- nevyužitá diery po demontáži potrubí vyplňa stavba
- prestupy stúpačiek požiarne rieši ÚK
- čerpadlá, odplyňovaciu stanicu na svorkách zariadení napája elektro
- servopohony ventilov na rozdeľovači dodáva ÚK, zapája a ovláda MaR

1.2 Prehľad východiskových podkladov

- ☒ požiadavky architekta a projektanta stavebnej časti
 - ☒ technická špecifikácia investora (UK v Bratislave) – opis predmetu zákazky
 - ☒ Projektová dokumentácia:
 - stavebná časť (VM Projekt 2024)
 - pôvodná dokumentácia vykurovania z roku 1965 – KPÚ Bratislava, Mlynská dolina Bratislava - I. stavba internátov pre 2400 ž. – blok B, Dobrovodský
 - projekt OST, VYSYS, Ing. Klobučník 1994
 - projekt vykurovania blok B, Ing. Hlavenková 07/2021
 - projekt vykurovania blok A jadrá, Thermoprojekt 08/2022
 - projekt vykurovania blok A výmena telies, Ing. Kovács, Ing. Valent 03/2023
 - projekt hydraul. vyregulovania bloku A, Thermoprojekt Ing. Šantavý, 03/2023
 - ☒ obhliadka stavby
- Normy a vyhlášky:
- ☒ STN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov. Teplotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov , časť 3
 - ☒ STN EN 12831-1 Energetická hospodárnosť budov. Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu. Časť 1
 - ☒ STN EN 12828+A1 Vykurovacie systémy v budovách, Navrhovanie teplovodných vykurovacích systémov
 - ☒ STN EN 14336 Vykurovacie systémy budov, Montáž a odovzdávanie / preberanie vodných vykurovacích systémov
 - ☒ STN EN 12170 Vykurovacie systémy v budovách, Postup prípravy dokumentácii o prevádzke, údržbe a používaní, Vykurovacie systémy, ktoré si vyžadujú vyškolenú obsluhu
 - ☒ STN 06 0830 Zabezpečovacie zariadenia pre ústredné vykurovanie a ohrievanie úžitkovej vody
 - ☒ Vyhláška MZ SR č.259/2008 Z.z. o podrobnostiach o požiadavkách na vnútorné prostredie budov
 - ☒ Vyhláška MPSVR SR č. 508/2009 Z.z, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie BOZP s tech. zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými
 - ☒ Vyhláška SÚBP č. 59/1982 Z.z. ktorou sa určujú základné požiadavky na zaistenie bezpečnosti práce a technických zariadení

1.3 Súvisiace PS a SO

- Stavebná časť
- Vzduchotechnika
- Zdravotechnika
- MaR
- Elektroinštalácia

2. Technické riešenie

2.1 Tepelná bilancia objektu

Klimatické údaje

Miesto:	Bratislava	
Nadmorská výška:	142 až 193	m.n.m
Najnižšia výpočtová teplota - zimná:	-11	°C
Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období	4,2	°C
Počet vykurovacích dní:	210	dní

*v zmysle STN EN 12831

Tepelno-technické parametre stavebných konštrukcií

Tepelnotechnické vlastnosti budovy musia vyhovovať norme STN 730540-2. Súčiniteľ prechodu tepla a tepelný odpor konštrukcií musí vyhovovať podľa normy EN ISO 6946 a STN 73 0540. Pôvodné obvodové steny budú zateplené izoláciou hrúbky 20cm, plochá strecha izoláciou hrúbky min. 30cm. Okná budú vymenené za nové.

Súčinitele prestupu tepla boli použité nasledovne:

Obvodové steny $U =$ prevažne $0,23 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

Strecha $U = 0,13 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

Okná $U_{cw} = 1,0 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

Podlaha $U = 0,14 \text{ až } 3,57 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

Požiadavky na vnútorné prostredie

Požadovaná vnútorná výpočtová teplota v jednotlivých miestnostiach vo vykurovacom období bola uvažovaná v zmysle STN EN 12831 (tabuľka NA.2).

Vnútorné teploty sú navrhnuté nasledovne:

- Izby, kancelárie $t_i = 20^\circ\text{C}$
- šatne $t_i = 22^\circ\text{C}$
- umyvárne $t_i = 24^\circ\text{C}$
- chodby, schodiská $t_i = 18^\circ\text{C}$
- sklady $t_i = 15^\circ\text{C}$

Celková projektovaná tepelná strata, tepelná záťaž, ročná spotreba tepla

Tepelná strata bloku B spočítaná v zmysle STN EN 12831 je 498 kW. Vo výpočte bola zohľadnená strata vetraním.

Ročná potreba tepla na vykurovanie stanovená výpočtom je 1075MWh

2.2 Jestvujúci stav

Zdroj tepla

Zdrojom tepla pre blok B, ako aj ostatné bloky A, C,D,E, je horúcovodná prípojka Bratislavskej teplárenskej spoločnosti – západ, ktorá zásobuje teplom odovzdávaciu stanicu tepla VS1 (ďalej OST).

Parametre tlakovo nezávislej odovzdávacej stanice VS1 sú :

Vetva	médium	Teplotný spád (-11°C)	Menovitý tlak	Diferenčný tlak	Poistný ventil otv. tlak
názov	kW	°C	MPa	kPa	bar
Primárna strana	horúca voda	115,0 / 55,0	2,5	120,0	
Sekundárna strana	teplá voda	92,5 / 67,5	1,0		7,0

OST je umiestnená v samostatnom objekte. Z OST sú zásobované teplom pre vykurovanie a ohrev teplej vody všetky bloky komplexu budov, ktorý pozostáva z výškových obytných blokov "A", "B" a z nižších blokov "C" – vestibulu a haly, "D" – UPC a "E" – telocvične.

Na sekundárnej strane OST sú vedené nasledovne vetvy :

- ohrev teplej vody
- vykurovanie I. tlakové pásmo – 3.PP až 7.NP
- vykurovanie II. tlakové pásmo – 8.NP až 12(14).NP
- ohrev vetranie – vetva je odpojená

Z OST je vedený v zemi vonkajší rozvod z predizolovaných rúr do bloku B3, ktorý bol zrekonštruovaný v roku 2011. Rozvod pozostáva z dvoch vykurovacích okruhov pre I. a II. tlakové pásmo (4xDN150), okruhu teplej vody DN100 a cirkulácie teplej vody DN80.

Obidva vykurovacie okruhy vstupujú do bloku B3 v I. suteréne, kde klesnú do II. suterénu a pokračujú chodbou až do miestnosti s rozdeľovačmi a zberačmi vykurovacích okruhov pre blok B.

Na vstupe do objektu v II. suteréne sa rozvod vetví nasledovne:

Okruh č.	Vetva	Tepelná strata	Tepelný výkon	Teplotný spád	Prietok	Dimenzia
	názov	kW	kW	°C	m ³ /h	DN
1	Blok A I, I. tlakové pásmo	1 250	800	92,5 / 67,5	27,52	100
2	Blok A II, II. tlakové pásmo		630	92,5 / 67,5	21,67	125
3	Blok B I, I. tlakové pásmo	1 652	1210	92,5 / 67,5	41,62	150
4	Blok B II, II. tlakové pásmo		690	92,5 / 67,5	23,74	150
5	Blok C, D, E, I. tlakové pásmo	598	620	92,5 / 67,5	21,33	150
	Spolu sekundárne okruhy	3500	3950	92,5 / 67,5	135,88	2x150

Objekt A bol hydraulicky vyregulovaný v roku 2023. Objekty B, C,D,E neboli doteraz hydraulicky vyregulované a neboli samostatne ekvitermicky riadené. Ekvitermicky bola riadená len vykurovací voda obidvoch tlakových pásiem na sekundári z OST.

2.3 Pôvodný vykurovací systém

Vykurovanie celého objektu je teplovodné vykurovacími telesami. Jestvujúca vykurovací sústava je dvojrúrková so spodným rozvodom a núteným obehom s teplotným spádom 92,5/67,5°C. Ležaté rozvody vykurovacích okruhov privedených z OST pre I. a II. tlakové pás-

mo pokračujú chodbou do stredu bloku B2 do miestnosti 02.19, kde sa nachádzajú pre obidva okruhy rozdeľovače a zberače vykurovacích okruhov. Z obidvoch okruhov I. aj II. sú vedené z rozdeľovačov a zberačov po 2 vykurovacie okruhy pre obidve tlakové pásma. Všetky hlavné trasy ležatých rozvodov sú vedené prevažne pod stropom v chodbe. V bloku B2 nie je dodržaná podchodná výška pod rozvodmi. Z ležatých rozvodov sú vedené odbočky k stúpačkám. Ležaté odbočky pre stúpačky v II. tlakovom pásme sú združené prevažne pre trojicu stúpačiek v jednom mieste tak, že až po VII. poschodie je vedená jedna stúpačka, ktorá sa rozvetvuje ležatým rozvodom pod stropom a napája 2-3 stúpačky od VIII. poschodia po strechu.

Väčšiu časť bloku B1 v úrovni II. a I. suterénu zaberá exteriér (časť s viditeľnými "V" stĺpmi). Nad exteriérom sa nachádza technické podlažie, v ktorom sú vedené ležaté rozvody vykurovania pre poschodia, ktoré sa nachádzajú nad týmto priestorom. Ležaté rozvody, prechádzajúce týmto priestorom sú privedené cez šachtu z II. suterénu.

Pod exteriérovou časťou bloku B1 je v III. suteréne uzavretý priestor – využívaný ako garáž a sklady, v ktorom po poslednom prenajímateľovi boli demontované všetky rozvody a vykurovacie zariadenia.

Stúpačky a pripojovacie rozvody v bloku B sú vedené voľne. Na ubytovacích poschodiach sú vedené stúpačky v rohu miestnosti a vykurovacie telesá sú osadené pod oknom vedľa balkónových dverí, buď z jednej, alebo z obidvoch strán. V kúpeľniach sú vedené po celej výške objektu registre z hladkých rúr.

Rozvody vykurovania sú vyhotovené z ocelových rúr. Ležaté rozvody sú čiastočne tepelne izolované tepelnou izoláciou z minerálnej vlny s povrchovou úpravou z PVC. V mnohých miestach je tepelná izolácia degradovaná. Vykurovacie telesá sú prevažne článkové liatinové, prípadne ocelové typu Slavia, v kúpeľniach sú registre z hladkých rúr. Na telesách sú osadené na prívide ručné radiátorové kohúty alebo ventily, na spiatočke pôvodné skrutkovania. Vykurovacie rozvody bloku B nie sú hydraulicky vyregulované. Na pätách stúpačiek sú osadené vypúšťacie kohúty a uzatváracie ventily.

2.4 Demontáže

V rámci komplexnej obnovy výškového budú v bloku B v zmysle výkresovej časti PD demontované:

- vykurovacie telesá vrátane armatúr
- ležaté vykurovacie rozvody vrátane tepelnej izolácie a závesov
- stúpačky a pripojovacie potrubia,
- rozdeľovače a zberače vykurovacích okruhov na 2.PP
- časti odbočiek do bloku A a do bloku C,D,E
- tepelná izolácia zostávajúcich ležatých rozvodov

Okrem vypustenia vykurovacej vody z demontovaného systému v bloku B, bude potrebné vypustiť vykurovaciu vodu aj z časti rozvodov napájaných blokmi A,C,D,E a výmenníkovej časti v závislosti od polohy uzatváracích armatúr a vypúšťacích kohútov.

2.5 Nový stav

Zdrojom tepla pre vykurovanie bloku B a blokov A, C, D, E ostáva OST. Po zateplení obvodového plášťa a strechy, výmene okenných a dverných otvorov sa výrazne zníži potreba tepla na vykurovanie. Nové, znížené potreby tepla budú podkladom pre budúcu obnovu OST.

V bloku B sa na vstupe osadí nový priamy rozdeľovač a zberač (R-Z), z ktorého budú vedené vykurovacie okruhy pre bloky A, B, a C,D,E. Na každom okruhu bude osadené čerpadlo, vyvažovací a regulačný ventil a každý okruh bude samostatne ovládaný.

Vykurovacie vetvy (okruh I. a II. tlakové pásmo) z OST sa po vstupe do bloku B spoja do jednej vetvy, ktorou sa napojí R-Z. Vzhľadom na to, že zapojenie okruhov na R-Z je vstrekovacie, po-

žaduje sa zo strany OST navrhnuť obehové čerpadlá tak, aby dispozičný tlakový spád na R-Z bol 25kPa.

Tlaková strata potrubia OST-vstup do R-Z priemeru DN150/200m, filter, uzatváracie klapky, tlaková diferencia na R-Z (25kPa) predstavujú spolu 45kPa. Pri návrhu čerpadiel zo strany OST je nutné zohľadniť straty výmenníka, potrubí a armatúr na strane OST. Obehové čerpadlá budú na strane OST automaticky prestriedavané.

Vykurovací systém blok B

V súčasnosti bol vykurovací systém v bloku B rozdelený na 2 tlakové pásma. V roku 2023 sa realizoval projekt obnovy bloku A, kde sa systém rovnako delený na 2 tlakové pásma rozdelil na dve zóny podľa orientácie budovy na – východnú a západnú fasádu. Rovnaký princíp investor požaduje uplatniť aj na bloku B. To znamená, že telesá napojené na stúpačky na východnej strane objektu budú napojené na samostatný vykurovací okruh – východná fasáda a stúpačky po západnej strane objektu budú napojené na samostatný okruh – západná fasáda.

Z hlavných ležatých rozvodov budú vedené odbočky k stúpačkám. Na pätách stúpačiek, prípadne na začiatku rozsiahlejšej časti rozvodov budú osadené vypúšťacie armatúry, uzatváracie armatúry a bude tu osadená dvojica prepojených armatúr - na spiatočke regulátor tlakovej diferencie a na prívide vyvažovací ventil. Pomocou nich a pomocou termostatických a regulačných armatúr na telesách sa zabezpečí hydraulické vyregulovanie celého objektu. Navrhnuté sú regulátory tlakovej diferencie s rozsahom 5-25kPa a 10-60kPa.

Stúpačky pre sociálne zariadenia izieb prechádzajú po prízemie v šachte, kde sa pod stropom presunú do polohy, v ktorej budú pokračovať do vyšších podlaží. Vedené budú v mieste, kde boli demontované hladké vykurovacie registre.

Niektoré priestory nebudú napojené na centrálny vykurovací systém a z tohto dôvodu nie sú riešené v tomto projekte. Ide najmä o tieto priestory:

- prenajímaný priestor UNIQUE (2.NP v časti B3)
- prenajímateľný priestor 00.41 (prízemie B3)

Prevažná časť skladov na 2.PP, ďalej rozvodne NN a serverovne budú nevykurované.

Rozdeľovač - zberač, vetvy

Rozdelenie sústavy na vykurovacie okruhy zabezpečí priamy valcový rozdeľovač a zberač, DN200, PN16, s pevným stojanom a dĺžkou 2870mm, resp. 3080mm s pripojovacou prírubou z OST. Rozdeľovač a zberač budú ukončené vývodmi s prírubami a budú obsahovať návarky pre tlakomer, teplomer, vypúšťacie kohúty.

Vyhotovenie rozdeľovača a zberača bude priame. Jednotlivé okruhy sa zareguluju na požadované prietoky. Nútený obeh vody zabezpečujú vo všetkých prípadoch mokrobežné obehové čerpadlá, pričom pre každý vykurovací okruh bude odložené na sklade rovnaké čerpadlo ako 100% záloha v prípade poruchy. Pre všetky okruhy sa použije vstrekovacie zapojenie, ktoré pozostáva z tlakovo nezávislého vyvažovacieho a regulačného ventilu s pohonom a čerpadla. Navrhnuté zapojenie vyžaduje o niečo vyššiu prírodnú teplotu na zdroji tepla ako je prírodná teplota do jestvujúcich okruhov, zároveň zapojenie nezvyšuje teplotu spiatočky. Teplotný spád môže byť súčasne na jednotlivých okruhoch riadený podľa ekvitermickej krivky. Na primárnej strane vyváženie prietoku tak, aby sa dosiahla žiadaná teplota výstupnej vody zabezpečuje osadený dvojcestný regulačný ventil s pohonom. Jeho kv je volené tak, aby autorita ventilu ležala v rozmedzí 0,25 až 0,75. Úplné doškrtenie dispozičného tlaku na R-Z sa v jednotlivých okruhu vykoná pomocou regulačného ventilu.

Na sekundárnej strane každej vetvy je v prívide osadené obehové čerpadlo napríklad Grundfos Magna 3 za ním je osadená medziprírubová spätná klapka a uzatváracia klapka. Na spiatočke je na každom okruhu osadená uzatváracia klapka, prírubový mechanický filter

a merač tepla. Každý okruh bude na prívode i spiatočke vybavený vypúšťacím kohútom.

Bimetalické teplomery s rozsahom 0 - 120°C a jímku M1/2“, budú osadené na prívode a spiatočke každého vykurovacieho okruhu. V prírodných vetvách vykurovacích okruhov sa osadia manometre pre rozsah 0 až 10 bar, 1/4“M. Na rozdeľovači a zberači sa osadia teplomery a tlakomerové slučky s manometrom. Na vetvách R-Z sa osadia návarky. Pri montáži regulačných ventilov a meračov je potrebné dodržať ukladňujúce dĺžky pred a za armatúrami, predpísané výrobcom.

Z rozdeľovača – zberača budú vyvedené nasledovné okruhy:

Okruh č.	Vetva	Tepelná strata	Tepelný výkon	Teplotný spád	Prietok do primáru	Prietok	Tlaková strata	Dimenzia
	názov	kW	kW	°C	m ³ /h	m ³ /h	kPa	DN
1	Blok A I západ, pôv. I. tlakové pásmo	563	300	70 / 55	10,3	17,2	65,0	100
2	Blok A II východ, pôv. II. tlakové pásmo		263	70 / 55	9,0	15,1	62,0	80
3	Blok B I západ, pôv. I. tlakové pásmo	498	276,6	70 / 55		16,1	65,0	80
4	Blok B II východ, pôv. II. tlakové pásmo		317,2	70 / 55		18,2	65,0	100
5	Blok C, D, E, pôv. I. tlakové pásmo	598	620	70 / 50	17,8	26,7	63,0	100
	Spolu sekundárne okruhy	1659	1776,8	80		93,3		
	OST		1776,8	80 / 53,5	57,5	57,7		150

Zabezpečovacie zariadenie

Vykurovacia sústava je zabezpečená na strane OST. Výmenou článkových telies za doskové klesne objem vody systému a jestvujúce zabezpečovacie zariadenia v OST budú vyhovovať.

Poistný ventil:

Vykurovacia sústava je istená poistnými ventilmi s otváracím tlakom 7 bar na strane OST

Odvzdušnenie

Potrúbné rozvody sú navrhnuté v spáde 0,3% v smere k vypúšťacím armatúram. Odvzdušnenie potrubných rozvodov je možné pomocou automatických odvzdušňovacích ventilov na najvyšších bodoch rozvodov a odvzdušňovacích ventilov na vykurovacích telesách. Na vykurovacích telesách v najvyššom poschodí sú osadené automatické plavákové odvzdušňovače.

Úprava vody, odplynenie

Doplňovacia a obehová voda musí spĺňať požiadavky STN 07 7401. Vzhľadom na výšku vykurovacieho systému, jeho objem a napojenie aj jestvujúcich vykurovacích systémov susedných blokov bude osadené na 2.PP vedľa nového rozdeľovača a zberača automatické podtlakové odplynovacie zariadenie. Zariadenie bude napojené na zberač vykurovacích okruhov a tým bude môcť odplyňovať vykurovací systém vo všetkých napojených objektoch. Navrhnuté zariadenie má možnosť aj doplňovať vykurovaciu vodu počas prevádzky. Pretože doplňovanie a úprava vody sú riešené centrálné v OST bude uvedené zariadenie napojené bez možnosti doplňovania.

Rozvodné potrubie

Druh potrubia: Potrubie v technickej miestnosti (miestnosť umiestnenia rozdeľovača - zberača), stúpačky a ležaté rozvody a prípojky vykurovacích telies sa vyhotovia z rúrok oceľových bezšvových závitových STN 42 5710 a hladkých (nad DN50) bezšvových STN 42 5715 tvarovaných za tepla, akosť 11 353.1 spojovaných zváraním okrem nutných závitových spojov.

Rozvody v podlahe v miestnostiach pre imobilných v časti B3 od 3.NP po 7.NP sú realizované z plastliníkových rúr. Dopojenie vykurovacích telies bude v týchto častiach nadväzovať na jestvujúce rozvody a bude z plastliníkových rúr, prevažne rozmeru 16x2mm.

Druh rozvodu: Dvojrúrkový systém s ležatým spodným rozvodom

Upevnenie potrubia: Potrubie sa upevní o strop a steny pomocou normalizovaných závesov, alebo konzol s objímkami. Týmto objímkami sa upevní potrubie. Potrubie, pokiaľ to bude možné, bude spádované smerom k vypúšťacím armatúram v spáde 3‰.

Doporučené navrhnuté vzdialenosti závesov pre jednotlivé potrubia sú :

DN15 – 1,5m	DN40 – 2,6m	DN100 – 4,2m
DN20 – 1,8m	DN50 – 3,0m	DN125 – 4,5m
DN25 – 2,1m	DN65 – 3,5m	DN150 – 4,8m
DN32 – 2,4m	DN80 – 3,8m	

Potrubia budú označené pásmi a štítkami podľa platných predpisov.

Ležaté rozvody UK vedené na 2.PP v chodbe s nízkou svetlou výškou sú vedené osovo približne 1,7m na podlahu. Všetky rozvody, pod ktorými nie je dodržaná predpísaná svetlá výška budú označené výstražným označením.

Vypúšťanie: Na rozdeľovači-zberači bude vypúšťací kohút, taktiež na najnižšom mieste systému, na každom okruhu. Každú stúpačku bude možné vypustiť samostatne na päte stúpačky.

Kompenzácia dĺžkovej rozťažnosti potrubia: Ležaté rozvody sú navrhnuté prevažne s prirodzenou dilatáciou s "U" a „Z“ kompenzátormi. Rozťažnosť dlhých ležatých potrubí, kde je nie je možné robiť prirodzenú kompenzáciu, je riešená pomocou navarovacích axiálnych kompenzátorov. Pre navarovacie axiálne kompenzátory je potrebné urobiť 50% predpätie na stavbe. Na trase s axiálnymi kompenzátormi sú osadené pevné body, prenášajúce sily do pevných bodov cca do 10kN a axiálne uloženia podľa predpísaných vzdialeností osadeného kompenzátora. Pri dodržaní dĺžky koncových ramien na vrchu stúpačiek s doskovými telesami a na spodu stúpačky s rebríkovými telesami budú na stúpačkách osadené v jednom mieste pevné body a ostatné uloženia budú kĺzne.

Prestupy a požiarne upchávky: Prestupy cez stropy, podlahy a steny pre nové rozvody vykurovania sú v dodávke vykurovania. Nové prestupy cez stropy a ŽB steny pre nové stúpačky a rozvody budú realizované jadrovým vŕtaním

Prestupy okolo oceľových rozvodov prechádzajúce cez požiarne deliace stopy sú vyplnené minerálnou plsťou s minimálnou hmotnosťou 140kg/m³ a utesnené protipožiarным akrylátovým tmelom so spodnej strany prestupu. Požiarne odolnosť upchávky musí byť rovnaká ako požiarne odolnosť stropu. Hrúbka tmelu musí byť minimálne 15mm.

Požiarne upchávky v stenách musia mať požiarne odolnosť rovnakú ako samotná stena. Vyplnené budú minerálnou plsťou s minimálnou hmotnosťou 140kg/m³ a utesnené protipožiarным akrylátovým tmelom s oboch strán.

Nátery

Neizolované nové oceľové rozvody a pomocné oceľové konštrukcie sa natrú základným náterom na následne 1x vrchným emailovým náterom. Nedemontované rozvody - voľne vedené stúpačky a pripojovacie potrubia, sa pred náterom navyiac očistia a odmastia. Rozvody, ktoré budú izolované sa natrú 2x základným náterom. Potrubia, ktoré budú ponechané a bude na nich demontovaná iba pôvodná izolácia sa očistia, odmastia a natrú tak, ako nové rozvody (2x základný náter pod izoláciu.

Izolácie rozvodného potrubia

Tepelne izolované budú všetky ležaté rozvody a rozvody v šachtách. Voľne vedené stúpačky a voľne vedené pripojovacie rozvody k telesám nebudú tepelne zaizolované. Zaizolované bude iba potrubie prechádzajúce stropom v rámci požiarneho prestupu.

Pre hlavné ležaté potrubia a ich odbočky k stúpačkám bude použité izolačné potrubné púzdro z minerálnej vlny s povrchovou úpravou hliníkovou fóliou vystuženou sklenenou mriežkou. Rozvody menších dimenzií vedených v zákrytoch, v podhladoch a v šachtách sú tepelne izolované tepelnou izoláciou z penového polyetylénu.

Vzhľadom na nedostatok miesta v hlavných trasách rozvodov vykurovania je znížená hrúbka tepelnej izolácie (tepelná vodivosť izolácie pri +10°C je max. 0,040 W/m.K) nasledovne:

20mm pre potrubie DN10 až DN25

30mm pre potrubie DN32 až DN50

50mm pre potrubie DN65 a viac

Rozdeľovač, zberač sú zaizolované tepelnou izoláciou hrúbky 50mm. Čerpadlá sú dodávané s tepelnou izoláciou od výrobcu.

Vykurovacie telesá

Na vykurovanie priestorov na 3.PP až 12.NP budú použité doskové oceľové vykurovacie telesá výšky 400, 550 a 900 mm. Telesá výšky 550mm nahrádzajú pôvodné vykurovacie telesá Slavia s rozstupom pripojenia 500mm v miestnostiach so štandardnou výškou parapetu. Typ telies 20, 21, 22 a 33. Doskové vykurovacie telesá sa použijú vo vyhotovení Klasik Kompakt s bočným jednostranným napojením s pripojovacím závitom 4xG1/2". Pri demontážnych prácach je nutné používať aj výkresy nových vykurovacích telies a tam, kde budú osadené je nutné ponechať odbočky zo stúpačky vedúce na vzdialenejšiu stranu vykurovacieho telesa

(kvôli lepšiemu zachyteniu dilatácie stúpačky). Pripojovacie rozvody k vykurovacím telesám budú vedené voľne, nebudú izolované. Telesá výšky 400mm budú inštalované v miestnostiach pre imobilných kvôli nižšej výške parapetu. Na prízemí spojovacieho krčku v administratívnych priestoroch v miestnostiach s nízkym parapetom sú navrhnuté soklové vykurovacie konvektory napríklad Koraline exclusive s výškou konvektora 90mm a spolu so stojánkovou konzolou na podlahe s celkovou výškou 190mm.

Telesá budú osadené na stenu pomocou navrtávacej konzoly. Spodná hrana vykurovacieho telesa bude 18cm nad podlahou miestnosti. Každé doskové vykurovacie teleso bude vybavené odvzdušňovacím ventilom, nevyužitie pripojenia sa zaslepia.

Všetky vykurovacie telesá majú štandardnú povrchovú úpravu (biela) a najvyšší prípustný prevádzkový tlak 1 MPa.

Armatúry vykurovacích telies

Doskové vykurovacie telesá, soklové vykurovacie konvektory a aj kúpeľňové rebríkové telesá majú na privode vykurovacej vody do telesa osadené termostatické ventily s automatickým obmedzením prietoku ako napríklad IMI-Heimeier Eclipse DN15, na ktoré sa osadí termostatická hlavica napríklad Heimeier K, štandardná s ochranou proti krádeži a zvýšenou odolnosťou s pripojovacím závitom M 30x1,5.

Teplota na hlavici sa nastaví podľa požadovanej teploty v miestnosti. Pripojenie späťochy vykurovacích telies na vykurovaciu sústavu sa vykoná pomocou uzatváracích a regulačných skrutkovaní s vypúšťaním, ako napríklad IMI Heimeier Regulux . Na termostatických ventiloch sa nastaví požadovaný prietok na hodnotu určenú vo výkresovej časti projektovej dokumentácie.

Hydraulické vyregulovanie

Blok B bude po montáži, prepláchnutí, tlakových skúškach a spustení do prevádzky hydraulicky vyregulovaný. Na regulačných armatúrach budú nastavené požadované prietoky a prednastavenia. Po vyregulovaní bude dodaný protokol o hydraulickom vyregulovaní systému so zapísanými skutočnými aj požadovanými hodnotami.

3. Vplyv na životné prostredie

V projekte je dôkladne prihliadané na ochranu proti šíreniu hluku a vibrácií tak, aby boli splnené limity uvedené v nariadení vlády SR č. 115/2006 a 555/2006 o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku, č. 549/2007 o prípustných hodnotách a požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí.

Vykurovacím médiom vo vykurovacom systéme je voda, ktorá je netoxická, neagresívna a neškodná pre životné prostredie. Počas prevádzky vykurovacieho systému nebude vznikať žiaden odpad.

4. Stavebné postupy a skúšky

Pri plánovaní prác je nevyhnutné skoordinať postup a rozsah vykonávaných činností s ostatnými prácami PSV. Počas realizácie hlavne ležatých rozvodov na 3.PP až 0.NP je nevyhnutná koordinácia s dodávateľmi ZTI, VZT, elektro a stavby vzhľadom na minimálne vzdialenosti medzi jednotlivými inštaláciami a tiež je nutné dodržať predpísané vzdialenosti od stavebných konštrukcií.

Prevádzka a údržba vykurovacích zariadení sa riadi dodanými prevádzkovými predpismi pre jednotlivé zariadenia. Zhotoviteľ diela je povinný použiť výrobky, ktoré majú platný certifikát, prípadne atest o vhodnosti použitia na území SR.

Navrhované stavebné technológie a výrobky použité pri výstavbe podliehajú štandardným prehliadkam a údržbe ako je obvyklé v bežnej stavebnej praxi. Montáž zariadenia môže vykonávať organizácia s oprávnením v zmysle vyhlášky MPSVR SR č.508/2009 Zbierky zákonov. V prílohách tejto vyhlášky sú uvedené intervaly prevádzkových skúšok.

Dodávateľ odovzdá spolu so zariadeniami sprievodnú technickú dokumentáciu vrátane pasportov a certifikátov jednotlivých zariadení. Tieto budú súčasťou preberacieho protokolu. Dodávateľ odovzdá pri preberacom konaní návod na obsluhu dodaných zariadení a ich častí. Prevádzka, údržba a používanie vykurovacích zariadení si vyžaduje vyškolenú obsluhu podľa STN EN 12170.

Skúšky

Skúšky vykurovacích zariadení sa vykonajú podľa STN EN 14336. Pred vyskúšaním a uvedením do prevádzky sa zariadenie musí dôkladne prepláchnuť a vyčistiť podľa prílohy C STN EN 14336 pri otvorených armatúrach odstavených čerpadlách. Jednotlivé zariadenia sa vyskúšajú a uvedú do prevádzky podľa návodu od výrobcov. Každé zmontované zariadenie musí mať pred uvedením do prevádzky skúšku vodotesnosti (príloha A-STN EN 14336) a tlakovú skúšku (príloha B- STN EN 14336). Tlaková skúška sa vykoná po úspešnom ukončení skúšky vodotesnosti pri tlaku, ktorý je o 30% väčší ako projektovaný prevádzkový tlak. Skúška sa vykonáva za prítomnosti investora a jej výsledok sa zapíše do stavebného denníka.

Následne sa vykonajú prevádzkové skúšky podľa prílohy D - STN EN 14336, vrátane vykurovacej skúšky. Prevádzková skúška sa vykonáva za účelom zistenia funkcie nastavenia a zoradenia zariadenia. Vykurovací skúška trvá bez prestávky 72 hod. Pri skúške sa vykoná:

- kontrola zabezpečovacieho zariadenia
- kontrola montážnych prác strojného a elektrotechnického zariadenia
- skontroluje sa správna funkcia zariadenia jednotlivo i ako celku v súlade s projektom a pre-

vádzkovými podmienkami

-skontroluje sa správna funkcia armatúr, čerpadiel, regulačných orgánov a systémov

-hydraulické zaregulovanie vykurovacej sústavy

Vykurovacia skúška sa urobí za prítomnosti investora a jej výsledok sa zapíše do stavebného denníka.

5. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Pred začiatkom prác na realizácii objektu musia byť všetci pracovníci poučení o ochrane zdravia a bezpečnosti práce na stavenisku. Pri práci musia používať predpísané ochranné a pracovné pomôcky. Počas prác je dodávateľ povinný zabezpečiť dodržiavanie platných bezpečnostných predpisov v súlade s Vyhláškou SÚBP a SBÚ č. 147/2013 Zb. a ďalších platných právnych noriem pre zabezpečenie bezpečnosti na stavenisku. Taktiež musí byť vhodným spôsobom zabránený vstup na stavenisko nepovolánym osobám. Hranice staveniska musia byť viditeľne označené.

Pri montáži, skúškach, prevádzke, opravách a údržbe je potrebné dodržiavať bezpečnostné predpisy, používať ochranné pomôcky. Pre zaistenie bezpečnosti práce bude obsluha vyškolená v prevádzkových predpisoch, ktoré budú súčasťou dodávky. Platia všeobecné bezpečnostné predpisy.

Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci podľa §6 zák. NR SR č. 124/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov.

Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev z hľadiska BOZP pre zariadenia navrhnuté v tejto projektovej dokumentácii je vykonané podľa STN EN ISO 12100 Bezpečnosť strojov, posudzovanie rizika podľa § 6 zák. NR SR č.124/2006 Z. z. Identifikácia ohrození.

Podľa STN EN ISO 12100 môžu navrhnuté zariadenia ohroziť svoje okolie :

- mechanické ohrozenie
- tepelné ohrozenie pri montážnych prácach
- hlukové ohrozenie pri montážnych prácach
- chyby pri montáži
- pád z výšky
- nedodržaná podchodná výška chodbe 2.PP a technickom kanáli na 0.NP

Odhadovanie rizika:

- Riziko mechanického ohrozenia bolo znížené pri návrhu zariadenia. Navrhnuté strojné zariadenie je navrhnuté tak, aby sa počas montážnych prác nevyskytlo ohrozenie rotačnými a pohyblivými časťami, alebo padajúcimi predmetmi. Pravdepodobnosť zničenia zariadenia resp. vzniku nebezpečnej udalosti počas montáže je v tejto časti minimálna.
- Riziko tepelného ohrozenia pri montážnych prácach bolo znížené pri návrhu zariadenia a môže nastať pri vykonávaní zvaračských prác na oceľovom potrubí. Pravdepodobnosť vzniku nebezpečnej udalosti počas montážnych prác je minimálna.
- Riziko ohrozenia hlukom počas montážnych prác je minimálna.
- Riziko chýb pri montáži musí byť znížené výberom montážnej organizácie, jej riadiacich pracovníkov a sústavnou kontrolou kvality vykonávaných prác. Pracovníci montážnej organizácie budú mať predpísanú kvalifikáciu a skúsenosti pri vykonávaní prác rovnakej kvality v rovnakom prostredí. Pravdepodobnosť vzniku nebezpečnej udalosti zapríčinennej chybou pri montáži je minimálna.
- Riziko vyplývajúce z nedodržanej podchodnej výšky bude minimalizované dodržiavaním predpísaných pracovných postupov a výstražným označením nízkej podchodnej výšky.

Na prístupné miesta je nutné umiestniť výstražné tabule, ktoré upozornia na nebezpečenstvo. Zariadenia, armatúry a potrubie vybaví užívateľ informačnými štítkami v zmysle STN 133007 a STN 130072. Teploty povrchov zariadení budú zaizolované proti popáleniu v zmysle vyhlášky SÚBP č. 25/1984 Zb. §9.

Vstup do technickej miestnosti - strojovne (rozdeľovač a zberač) bude vybavený nasledovnými tabuľkami :

- nápis „STROJOVNÁ ÚK“
- tabuľkou „ZÁKAZ VSTUPU NEOPRÁVNENÝM OSOBÁM“

Pre zaistenie bezpečnej prevádzky a požiarnej ochrany bude nasledujúce vybavenie :

- miestny prevádzkový predpis v ktorom budú zahrnuté postupy obsluhy, údržby, používanie ochranných prostriedkov, postupy zabezpečenia pracoviska, upozornenia na riziká a vymedzenie zakázaných činností
- hasiace zariadenie stanovené projektom
- penotvorný prostriedok, alebo vhodný detektor na kontrolu tesnosti
- lekárnička pre prvú pomoc
- funkčná baterka

Strojovňa musí byť udržiavaná v čistote a bezprašnom stave. Nesmú sa v nej skladovať žiadne materiály. Pre prevádzku bude vedený prevádzkový poriadok. Obsluha vyhradeného technického zariadenia musí spĺňať požiadavky podľa §17 ods (3) vyhlášky MPSVaRSR č. 508/2009 Z.z. v znení neskorších predpisov.

Pri montážnych prácach dôsledne dodržiavať montážne pokyny výrobcov zariadení, dodržiavať technologické postupy, bezpečnostné predpisy a používať predpísané ochranné prostriedky. Dodržiavať vnútorné organizačné smernice odberateľa týkajúce sa pobytu a pohybu cudzích osôb na jej území. Pre vykurovacie zariadenia, ktoré pracujú s elektrickou energiou, poveriť len pracovníkov, ktorí majú na túto činnosť príslušný stupeň elektrotechnickej kvalifikácie podľa vyhlášky MPSVR SR č. 508/2009 Z.z

Medzi zakázané činnosti je potrebné zaradiť odstraňovanie akýchkoľvek častí elektrického zariadenia s použitím nástroja. Povinnosťou každého pracovníka je bezpečným spôsobom vyradiť z prevádzky elektrické zariadenie so známkami poškodenia a nahlásiť takéto poškodenie pracovníkovi zodpovednému za prevádzku elektrického zariadenia.

Pri montáži vykurovacích rozvodov a vykurovacích zariadení dodržiavať bezpečnostné predpisy pre práce vo výškach.

Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev Možné riziká ohrozenia spojené s montážou navrhovaného technologického zariadenia sú znížené na minimum a navrhované zariadenie je hodnotené ako bezpečné.

6. Požiadavky na iné profesie

Stavebné úpravy

Stavba pre profesiu ÚK zabezpečí vyspravenie nevyužitých prestupov po demontáži stúpačiek, prípadne ležatých rozvodov.

Zásobovanie vodou

Samostatný prívod vody do technickej miestnosti - strojovne (R.-Z) a podlahovú vpusť v tej istej miestnosti

Zásobovanie elektrickou energiou - elektro

- uzemnenie a ochranné pospojovanie zariadení ÚK
- ochranu pripojených zariadení proti skratu a preťaženiu
- elektrické napojenie obehových čerpadiel na rozdeľovači

- elektrické napojenie odplyňovacieho zariadenia (napr. Reflex Servitec 95)

Meranie a regulácia

Výstupná teplota vody z OST bude riadená podľa ekvitermickej krivky s návrhovou teplotou prívodu 80°C pri $t_e = -11$ °C, alebo konštantnú teplotu prívodu 80 °C.

Výstupná teplota vody zo zmiešavacích okruhov bude doladená ekvitermickým riadením v závislosti od vonkajšej teploty, korigovaná podľa teploty spiatočky.

V mimoprevádzkovom čase budovy a v noci bude navolený automatický útlm výstupnej teploty.

Ďalej sa požaduje:

Spínanie, ovládanie chodu obehových čerpadiel, signalizácia poruchy čerpadiel a odplyňovacieho zariadenia.

Bezpečnostné funkcie - expanzia systému, poistné ventily, doplňovanie systému je riešené v OST. Niektoré poruchové stavy je však potrebné snímať aj v miestnosti umiestnenia rozdeľovača-zberača (mn. 02.01) napríklad zaplavenie strojovne a pod.

OST

Napojovacie parametre z OST pre bloky A,B,C,D,E:

Tepelný výkon	1779,8kW
Teplotný spád	80/53,5°C
Prietok vykurovacej vody	57,7m ³ /h
Tlaková diferencia na rozdeľovači- zberači	25kPa
Otvárací pretlak poistného ventilu	7,0 bar

Pokyny pre investora – užívateľa

V prenesení na generálneho zhotoviteľa, dodávateľ ku kolaudácii a odovzdaní časti diela zabezpečí:

- zaistí a objedná kompletne zaučenie obsluhy, ktorá musí spĺňať príslušné kvalifikačné požiadavky
- zaistí vypracovanie prevádzkových a údržbárskych pokynov

Počas užívania objektu, investor:

- zaistí pravidelný servis zariadení a regulácie

7. Zmeny, zodpovednosť autora a realizátora

Technická správa ako aj výkaz výmer je neoddeliteľnou súčasťou výkresovej dokumentácie. Rozvody pred montážou je nutné koordinovať s ostatnými profesiami. Nejasnosti v dokumentácii rozhodujúcim spôsobom ovplyvňujúce zhotovenie diela je potrebné hlásiť v časovom predstihu autorovi návrhu a prípadne doзору stavby. Rovnako je potrebné prejednať s autorom návrhu všetky zmeny oproti projektu zo strany zhotoviteľa stavby, ako aj zmeny skutočností predpokladaných v projekte oproti stavu zistenému na mieste. Ponukované a realizované riešenie zo strany zhotoviteľov musí spĺňať všetky technické a technologické náležitosti aby bolo možné dielo funkčne prevádzkovať.

Príloha 1

B3-B2

Vetva západ

Stupačka	Prietok (l/h)	Regulátor diferenčného tlaku DN	Hodnota nastavenia	Vyvažovací ventil DN	Hodnota nastavenia
S 4	701	RDT20	15	VV20	3,2
S 3-59	824	RDT20	20	VV20	3,6
S 6	742	RDT20	15	VV20	3,3
S 9	747	RDT20	20	VV20	3,4
S 8-61	1108	RDT20	20	VV20	4,0
S 15	374	RDT15	15	VV15	3,6
S 10	667	RDT15	15	VV20	3,1
S 19	374	RDT15	15	VV15	3,6
S 12-63	1092	RDT20	20	VV20	4,0
S 23	381	RDT15	20	VV15	3,6
S 14-16	654	RDT15	16	VV20	3,0
Z1	547	RDT15	21	VV15	4,0

Vetva východ

Stupačka	Prietok (l/h)	Regulátor diferenčného tlaku DN	Hodnota nastavenia kPa	Vyvažovací ventil DN	Hodnota nastavenia
S 40	768	RDT20	15	VV20	3,4
S 55-73	850	RDT20	20	VV20	3,7
S 38	743	RDT20	15	VV20	3,3
S 49	747	RDT20	18	VV20	3,4
S 36	662	RDT15	15	VV20	3,0
S 43-71	824	RDT20	20	VV20	3,6
S 34	657	RDT15	15	VV20	3,0
S 32	703	RDT20	15	VV20	3,2
S 37-69	1152	RDT20	20	VV25	3,0
S 30	659	RDT15	15	VV20	3,0
S 31-26	1233	RDT20	15	VV25	3,2
S 22-27	485	RDT15	15	VV15	4,0
S 65-18	773	RDT20	15	VV20	3,4
S 67-20	1366	RTD25	15	VV25	3,5

B1

Vetva západ

Stupačka	Prietok (l/h)	Regulátor diferenčného tlaku DN	Hodnota nastavenia kPa	Vyvažovací ventil DN	Hodnota nastavenia
S 2-4	607	RDT15	15	VV15	4,0
S 3-53	830	RDT20	20	VV20	3,6
S 6	520	RDT15	20	VV15	4,0
S 9	747	RDT20	20	VV20	3,4
S 10-55	921	RDT20	20	VV20	3,9
S 15	374	RDT15	20	VV15	3,6
S 12	520	RDT15	20	VV15	4,0
S 19	374	RDT15	20	VV15	3,6
S 16-57	921	RDT20	20	VV20	3,9
S garáž	767	RDT20	15	VV20	3,4
S 23	374	RDT15	20	VV15	3,6
S 18	888	RDT20	15	VV20	3,8

Vetva východ

Stupačka	Prietok (l/h)	Regulátor diferenčného tlaku DN	Hodnota nastavenia kPa	Vyvažovací ventil DN	Hodnota nastavenia
S 38-40	607	RDT15	15	VV15	4,0
S 47-61	822	RDT20	18	VV20	3,6
S 36	520	RDT15	15	VV15	4,0
S 41	747	RDT20	15	VV20	3,4
S 32-59	921	RDT20	18	VV20	3,9
S 35	374	RDT15	15	VV15	3,6
S 30	527	RDT15	15	VV15	4,0
S 26	421	RDT15	17	VV15	3,8
S 29-V1	1001	RDT20	18	VV20	4,0
S 22	625	RDT15	15	VV20	2,9

V Bratislave, 4/2024

Vypracoval: Ing. Martin Muráň