

**THERMOPROJEKT s.r.o.,**

**Štúrova 129/28, 949 01 Nitra**

Názov  
zákazky

**OBNOVA BUDOVY ŠTUDENTSKÉHO  
DOMOVA Ľ.ŠTÚRA TU VO ZVOLENE**

Stupeň  
dokumentácie

Projekt stavby

Dátum

september 2023

**TECHNICKÁ SPRÁVA**

**Ústredné vykurovanie**

Vyhotovenie č.

Vypracovali:

Meno

Ing. Stanislav Šantavý

Podpis:

26.9.2023

TU\_Zvolen\_TS

**OBSAH**

1.	Úvod	3
2.	Základné údaje o prevádzke	3
2.1	Popis jestvujúceho stavu	3
3.	Tepelná bilancia	4
3.1	Tepelná bilancia objektu	4
3.2	Krytie potreby tepla	5
4.	Navrhované riešenie	5
4.1	Demontáže	7
4.2	Potrubné rozvody	7
4.3	Vykurovacie telesá	7
4.4	Nátery a tepelné izolácie	8
4.5	Potrubie, armatúry	8
5.	Skúšky, uvedenie do prevádzky	8
6.	Ochrana a bezpečnosť zdravia pri práci	8

Príloha č.1 - návrh poistného ventilu v okruhu TČ  
- návrh tlakovej expanznej nádoby s membránou  
- návrh poistného potrubia

## 1. Úvod

Projekt spracováva rekonštrukciu vykurovacej sústavy z dôvodu obnovy budovy študentského domova so zohľadnením navrhovaného spôsobu zateplenia, výmeny okenných výplňových konštrukcií a vnútorných dispozičných úprav.

Podkladom pre spracovanie časti Ústredné vykurovanie je projekt stavebnotechnického riešenia.. Požiadavky na vnútorné teploty vykurovaných priestorov sú stanovené podľa STN EN 12831, tab. NA.2. Výpočet tepelných strát je prevedený podľa STN EN 12831 pre vonkajšiu výpočtovú teplotu -11° C podľa tab. NA.1.

### Použité projektové podklady

Na vypracovanie projektu stavby : Obnova budovy študentského domova Ľ.Štúra vo Zvolene, časť Ústredné vykurovanie, boli použité projektové podklady:

- Projektová dokumentácia predmetnej stavby – časť architektúra
- Pôvodná projektová dokumentácia „Internát VŠLD Zvolen I.etapa, blok „A“, časť ústredné vykurovanie, ŠPÚ pre výstavbu miest a dedín Zvolen, 7/1958
- Pôvodná projektová dokumentácia „Internát VŠLD Zvolen I.etapa, blok „A“ - kotolňa, časť ústredné vykurovanie, ŠPÚ pre výstavbu miest a dedín Zvolen
- Pôvodná projektová dokumentácia „Internát VŠLD Zvolen II, blok „B“, časť ústredné vykurovanie, ŠPÚ pre výstavbu miest a dedín Zvolen, 7/1958
- Pôvodná projektová dokumentácia „Internát VŠLD Zvolen, blok „B“, časť ústredné vykurovanie, ŠPÚ pre výstavbu miest a dedín Zvolen, 3/1959
- Pôvodná projektová dokumentácia „Internát VŠLD Zvolen, spojka medzi blokmi „B-C“, časť ústredné vykurovanie, ŠPÚ pre výstavbu miest a dedín Zvolen
- Pôvodná projektová dokumentácia „Internát VŠLD Zvolen, blok „C“, časť ústredné vykurovanie, ŠPÚ pre výstavbu miest a dedín Zvolen
- Pôvodná projektová dokumentácia „Adaptácia DF VŠLD na internát, časť ústredné vykurovanie, Stavoprojekt, Banská Bystrica, 7/81
- Pôvodná projektová dokumentácia „Zmena tepelného zdroja TU Zvolen, blok „D“, časť ústredné vykurovanie, IPO školských stavieb v Bratislave, 11/1991
- Pôvodná projektová dokumentácia „Rekonštrukcia ubytovacích kapacít-ŠDLŠ, blok „B“, časť ústredné vykurovanie, Šebeň, s.r.o., Žiar nad Hronom, 7/2021
- Konzultácie technických riešení s užívateľom
- Projektové podklady dodávateľov zariadení
- Platné STN a predpisy

## 2. Základné údaje o prevádzke

### 2.1 Popis jestvujúceho stavu

Budova študentského domova Ľ.Štúra vo Zvolene je v súčasnosti zásobovaná teplom z CZT. Vonkajší primárny rozvod tepla pre blok „A“, „B“, „C“ a „SLDK“ vstupuje do strojovne ÚK, ktorá je umiestnená v suteréne bloku A. Blok „D“ má vlastnú strojovňu v suteréne daného bloku.

### Strojovňa v bloku „A“.

Primárny rozvod je zaústený do rozdeľovača a zberača vykurovacieho média DN350. Z rozdeľovača sú vedené vykurovacie okruhy pre jednotlivé bloky a ohrev teplej vody. Obeh vykurovacieho média vo vetvách na vykurovanie budov zabezpečujú obehové čerpadlá v jednotlivých okruhoch, obeh v okruhu ohrevu teplej vody zabezpečujú čerpadlá v primárnom okruhu. Výstupná teplota vo vykurovacích okruhoch je ekvitermicky regulovaná pomocou 4-cestných zmiešavacích ventilov.

Vykurovacie okruhy:

- blok „SLDK“ – obehové čerpadlo Sigma 80 NTR-85-16, 4-cestný zmiešavací ventil Honeywell ZR80 so servopohonom
- blok „A“ – obehové čerpadlo Sigma 80 NTV-102-16, 4-cestný zmiešavací ventil Honeywell ZR65 so servopohonom
- blok „B+C“ – obehové čerpadlo Sigma 80 NTR-85-16, 4-cestný zmiešavací ventil Honeywell ZR80 so servopohonom
- ohrev TV – 2-cestný regulačný ventil Honeywell V5328A so servopohonom

Teplá voda je pre potreby študentského domova pripravovaná v horizontálnom výmenníku výrobcu Oceľové konštrukcie Žilina, typ VV - 2UH DN 350 s výhrevnou plochou  $-26 \text{ m}^2$ , r. v. 1996. Akumulácia teplej vody je riešená dvomi akumuláčnými nádobami Reflex Storatherm Aqua Load AL s objemom 1500 a 972 litrov. Regulácia výkonu je riešená regulačným ventilom so servopohonom, osadeným na rozdeľovači na vetve ohrevu TV.

### Strojovňa v bloku „D“.

Primárny rozvod je zaústený do rozdeľovača a zberača vykurovacieho média DN150. Z rozdeľovača sú vedené 2 vykurovacie okruhy – jeden pre vykurovanie bloku, druhý pre vzduchotechniku. Obeh vykurovacieho média v okruhu vykurovania zabezpečuje obehové čerpadlo Sigma 50 NTR-80-10. Výstupná teplota vo vykurovacom okruhu je ekvitermicky regulovaná pomocou 3-cestného zmiešavacieho ventilu Honeywell Centra DR65 so servopohonom.

Z rozdeľovačov sú v rámci jednotlivých vykurovacích okruhov vedené ležaté rozvody k stúpačkám pod stropom suterénu a v tepelných kanáloch. Každý stúpačka, resp. skupina stúpačiek je opatrená uzatváracími armatúrami a vypúšťacími kohútmi. Stúpačky sú vedené voľne pred zvislými stavebnými konštrukciami, resp. v drážkach v stenách. Ako vykurovacie telesá sú použité oceľové článkové telesá, ktoré sú opatrené na prívide dvojregulačným kohútom a na spiatočke radiátorovou spojkou.

## **3. Tepelná bilancia**

### **3.1 Tepelná bilancia objektu**

Uvedená bilancia je určená výpočtom tepelných strát objektu podľa STN EN 12831 a výpočtom tepelného výkonu podľa STN EN 12828.

#### **Bilancia dodávky tepla:**

Potreba tepla pre vykurovanie – blok „A“	131,75 kW
Potreba tepla pre vykurovanie – blok „B“	95,78 kW
Potreba tepla pre vykurovanie – blok „C“	103,45 kW

Potreba tepla pre vykurovanie – blok „D“	129,50 kW
Potreba tepla pre vykurovanie – blok „E“	60,32 kW
Potreba tepla pre vykurovanie – blok „F“	11,60 kW
<u>Potreba tepla pre vykurovanie – blok „G“</u>	<u>11,60 kW</u>
<b>Spolu</b>	<b>544,00 kW</b>

### 3.2 Krytie potreby tepla

Na krytie potreby tepla na vykurovanie objektu sa využije jestvujúci zdroj tepla. Na predohrev teplej vody je doplnené tepelné čerpadlo Viessmann ENERGYCAL AW PRO MT 200.2, ktoré je osadené na teréne medzi blokmi „A“ a „B“

## 4. Navrhované riešenie

Tepelné straty objektu sú pokryté jestvujúcimi prípojkami CZT. Obeh vody v primárnom okruhu zabezpečujú obehové čerpadlá v CZT.

#### Strojovňa v bloku „A“.

Primárny rozvod vstupujúci do strojovne zostáva bez zmeny. Vymenia sa iba uzatváracie armatúry na jestvujúcom rozdeľovači a zberači vykurovacieho média. Z rozdeľovača sú vedené vykurovacie okruhy pre jednotlivé bloky a ohrev teplej vody. Obeh vykurovacieho média vo vetvách na vykurovanie budov zabezpečujú obehové čerpadlá v jednotlivých okruhoch, obeh v okruhu ohrevu teplej vody zabezpečujú čerpadlá v primárnom okruhu. Výstupná teplota vo vykurovacích okruhoch je ekvitermicky regulovaná pomocou 3-cestných zmiešavacích ventilov.

Vykurovacie okruhy:

- blok „SLDK“ – obehové čerpadlo Grundfos Magna3 65-150F, 3-cestný zmiešavací ventil Honeywell Centra DR65 so servopohonom
- blok „A“ – obehové čerpadlo Grundfos Magna3 50-100F, 3-cestný zmiešavací ventil Honeywell Centra DR50 so servopohonom
- blok „B+C“ – obehové čerpadlo Grundfos Magna3 65-150F, 3-cestný zmiešavací ventil Honeywell Centra DR65 so servopohonom
- ohrev TV – jestvujúci 2-cestný regulačný ventil Honeywell V5328A so servopohonom

Množstvo tepla na vykurovanie jednotlivých blokov a ohrevu teplej vody bude merané meračmi tepla Axioma Qalcosonic E3 s komunikačným modulom M-Bus, ktorý sú osadené v spiatočkách vykurovacích okruhov na vstupoch do zberača.

Na predohrev teplej vody je navrhnuté tepelné čerpadlom vzduch/voda VIESSMANN ENERGYCAL AW PRO MT 200.2 vo verzii SLN s menovitým tepelným výkonom 197,6 kW(A-7/W45).

#### Parametre tepelného čerpadla (pri pracovnom bode A-7/W45):

Tepelné čerpadlo vzduch/voda ENERGYCAL AW PRO MT 200.2

- menovitý tepelný výkon 11,6 kW
- modulačný rozsah 197,6 kW

– elektrický príkon	58,4 kW
– výkonové číslo(COP)	3,4
– vstupná teplota vzduchu (režim vykurovania), min.	-20 °C
– vstupná teplota vzduchu (režim vykurovania), max.	+40 °C
– maximálna výstupná teplota	+62 °C

Tepelné čerpadlo je osadené na teréne medzi blokmi „A“ a „B“. Vykurovacie médium je privedené do strojovne v bloku „A“ predizolovaným potrubím PIPELIFE Terrendis single d125x11,4/200, kde je zaústené do doskového výmenníka Reflex Longtherm RLB-110-130. Obeh média v primárnom okruhu TČ zabezpečuje obehové čerpadlo Grundfos Magna3 65-150F umiestnené na vstupe do doskového výmenníka. V sekundárnom okruhu doskového výmenníka zabezpečuje obeh teplej vody obehové čerpadlo Grundfos Magna1 40-80 F N. Z doskového výmenníka je teplá zaústená do jestvujúceho horizontálneho výmenníka VV - 2UH DN 350. Akumulácia teplej vody je riešená jestvujúcimi akumuláčnými nádobami Reflex Storatherm Aqua Load AL s objemom 1500 a 972 litrov. Jestvujúci výmenník VV – 2UH bude v prípade potreby(ak TČ nebude výkonovo schopné pokryť ohrev) dohrievať teplú vodu na konštantnú teplotu 55°C (resp. nastavená podľa skúseností z prevádzky zariadenia).

Na ochranu primárneho okruhu TČ a na kompenzáciu tepelnej rozťažnosti vykurovacieho média slúži tlaková expanzná nádoba Reflex N50/6 o objeme 600 litrov. Ochrana sústavy proti nedovolenému stúpnutiu tlaku je zabezpečená poistným ventilom sústavy DUCO 1“/5/4“ KD DN25. Poistný ventil je navrhnutý podľa STN 13 4309 a STN EN 12828. Otvárací pretlak je 300 kPa.

Doplňovacia voda musí spĺňať požiadavky na kvalitu kotlovej vody podľa STN 04 7401 čl.32, tab.č.1 a podmienky výrobcu kotlov. Voda pre prvé naplnenie systému a doplňovacia voda musia byť chemicky upravené.

Množstvo tepla na vyrobené TČ bude merané meračom tepla Axioma Qalcosonic E3, ktorý je osadený v spiatocke primárneho vykurovacieho okruhu TČ.

#### Strojovňa v bloku „D“.

Primárny rozvod vstupujúci do strojovne zostáva bez zmeny. Vymenia sa iba uzatváracie armatúry na jestvujúcom rozdeľovači a zberači vykurovacieho média. Z rozdeľovača sú vedené 2 vykurovacie okruhy – jeden pre vykurovanie bloku, druhý pre vzduchotechniku. Obeh vykurovacieho média v okruhu vykurovania zabezpečuje obehové čerpadlo Grundfos Magna3 40-60F. Výstupná teplota vo vykurovacom okruhu je ekvitermicky regulovaná pomocou 3-cestného zmiešavacieho ventilu Honeywell Centra DR40 so servopohonom. Množstvo tepla na vykurovanie bloku „D“ bude merané meračom tepla Axioma Qalcosonic E3, ktorý je osadený v spiatocke vykurovacieho okruhu na vstupe do zberača.

Na jednotlivých stúpačkách, resp. skupine stúpačiek sa na ležatých rozvodoch v suteréne osadia nové uzatváracie armatúry Oventrop Hydrocontrol ATR armatúry a vypúšťacie kohúty. Všetky jestvujúce aj nové ležaté rozvody v suterénoch jednotlivých blokov ako aj rozvody v jednotlivých strojovniach budú opatrené novou tepelnou izoláciou s povrchovou úpravou.

V objekte budú vymenené vykurovacie telesá v jednotlivých blokoch, vrátane radiátorových ventilov a šróbení. Navrhnuté sú oceľové doskové vykurovacie telesá typ KORAD Klasik, ktoré sa na prívode opatria novými radiátorovými ventilmi pre automatické hydraulické vyregulovanie Oventrop typ AQ s termostatickou hlavickou Oventrop UNI LH a na spiatocke radiátorovými šróbeniami Oventrop Combi 2. Na radiátorových ventiloch sa nastaví prietoky podľa výkresovej dokumentácie, radiátorové šróbenia budú na plno otvorené.

## 4.1 Demontáže

V predmetnom objekte je potrebné demontovať:

- tepelné izolácie na rozvodoch a rozdeľovačoch v strojovniach ÚK
- jestvujúce obehové čerpadlá, zmiešavacie ventily a uzatváracie armatúry na rozdeľovačoch a zberačoch vykurovacieho média
- určité úseky potrubí a nefunkčné prípojky (vyznačené vo výkresovej časti PD)
- jestvujúce uzatváracie a vypúšťacie armatúry na ležatých rozvodoch v jednotlivých blokoch
- tepelné izolácie ležatých rozvodov v jednotlivých blokoch
- vykurovacie telesá v jednotlivých blokoch vrátane radiátorových ventilov a šróbení

## 4.2 Potrubné rozvody

Nové časti rozvodov v strojovniach ÚK a v jednotlivých blokoch sú navrhnuté z oceleových rúr závitových bežných, materiál 11353.1, STN 425710 a oceleových bezšvových materiál 11353.1, STN 425715, so zaručenou zvariteľnosťou. Tiež všetky potrubné trasy odvodu a vypúšťaní sú navrhnuté z oceleových trubiek závitových, mat. 11 353.1. Na potrubíach sú navrhnuté oblúky  $R = 1,5 \text{ DN}$ . Materiál ohybov je zhodný s materiálom rovných úsekov.

Uloženie potrubia je podľa príslušných STN. Uloženie previesť tak, aby potrubie voľne dilatovalo. Prestupy stenami, stropom musia byť opatrené chráničkou pre zaistenie voľného pohybu vplyvom tepelnej dilatácie.

Tepelné dilatácie budú vykompenzované prirodzenými kompenzačnými útvarmi.

Potrubia budú spádované min. 0,3 % spádom. Najvyššie miesta potrubnej trasy budú odvzdušnené pomocou automatických odvzdušňovacích ventilov. Vypúšťanie potrubnej trasy bude riešené na najnižších miestach pomocou vypúšťacích kohútov.

Pre nové potrubia bude doplnený systém uchytenia LARF. Potrubie bude uchytené pomocou typových prvkov - strmeňov, závesov. Rozmiestnenie jednotlivých uložení je zrejmé z výkresovej časti. Typové prvky uložení sú navrhnuté podľa v súčasnej dobe nezáväzných noriem ON.

Potrubia a súčasti potrubí v trasách teplovodnej časti budú vyhotovené z uhlíkovej ocele s úpravou zinkovaním a budú dimenzované na min. PN 16/95°C. Potrubie sa musí vyznačiť podľa STN 13 0072. Povinné farebné značenie potrubia sa doplní nápismi na štítkoch. Na štítkoch bude uvedený názov prevádzkového média, jeho teplota a názov okruhu. Hlavné armatúry musia byť označené podľa STN 13 3007 štítkami, na ktorých bude napísaný názov armatúry

### Prevádzkové parametre teplovodného potrubia

prevádzková teplota ÚK 75/60 °C

**Teplota vykurovacej vody musí byť ekvitermicky regulovaná v závislosti od vonkajšej teploty. Vzhľadom k tomu, že zateplením objektu sa zmenila jeho energetická potreba, odporúča sa zmeniť vykurovaciu krivku.**

## 4.3 Vykurovacie telesá

V objekte sú ako vykurovacie telesá navrhnuté oceleové doskové vykurovacie telesá typ KORAD Klasik. Na jednotlivé vykurovacie telesá sa osadia na prívod nové radiátorové ventily pre automatické hydraulické vyregulovanie Oventrop typ AQ s termostatickou hlavicou Oventrop UNI LH a na späťotoku

radiátorové šróbenia Oventrop Combi 2. Na radiátorových ventiloch sa nastaví prietoky podľa výkresovej dokumentácie, radiátorové šróbenia budú na plno otvorené. Pomocou týchto ventilov bude udržiavaná požadovaná teplota v jednotlivých miestnostiach. Vzhľadom na rozdielne hydraulické parametre ventilu s termostatickou hlaviceou a bez nej, je potrebné zabrániť svojvoľnému demontovaniu termostatických hlavíc. **Termostatická hlavica nesmie byť zakrytá závesom, krytom, alebo nábytkom.** V prípade zakrytia nesníma termostatická hlavica teplotu v miestnosti (sníma teplotu v uzavretom priestore, ktorá je vyššia), čoho dôsledkom môže byť nedokurovanie miestnosti.

#### 4.4 Nátery a tepelné izolácie

Povrchová ochrana jestvujúcich a navrhovaných ocelových potrubí sa vykonaná syntetickými náterovými systémami. Jestvujúce ocelové rozvody sa po demontáži tepelnej izolácie očistia a následne sa spolu s novými ocelovými rozvodmi natrú dvojnásobným základným náterom.

Jestvujúce aj nové rozvodné ležaté potrubie vedené v 1.PP a v strojovni vykurovania v bloku „A“ bude opatrené tepelnou izoláciou z izolačných puzdier z minerálnych vlákien s AL fóliou.

Hrúbky tepelnej izolácie podľa dimenzie potrubí:

- potrubie DN15 -DN25 - hr.30 mm
- potrubie d32 - hr.40 mm
- potrubie d40 - hr.50 mm
- potrubie d50 - hr.60 mm
- potrubie d65 - hr.70 mm
- potrubie d80 - hr.80 mm
- potrubie d100 - hr.100 mm
- potrubie d150 - hr.100 mm

### 5. Skúšky, uvedenie do prevádzky

Pred skúšobnou prevádzkou je potrebné systém prepláchnuť. Pri preplachu sa musia všetky regulačné armatúry naplno otvoriť. Prepláchnutie sa robí 24 hod. prevádzkou obehových čerpadiel. Všetky miesta určené na zachytávanie nečistôt sa budú pravidelne čistiť a odkalovať až do úplného vyčistenia. Voda sa potom vypustí do kanalizácie a systém sa napustí chemicky upravenou vodou.

Skúšky tesnosti a prevádzkové skúšky sa realizujú podľa STN EN 12828. Vykurovací skúška sa urobí vo vykurovacom období po dohode s investorom. Súčasťou vykurovacej skúšky bude aj hydraulické vyregulovanie sústavy.

Funkcia, prevádzková spoľahlivosť a bezpečnosť strojného zariadenia v kotolni sa preverí predpísanými skúškami a prehliadkami v zmysle STN 07 0703 a MPSVaR SR č.508/2009 Z.z., STN EN 12828.

### 6. Ochrana a bezpečnosť zdravia pri práci

Pri realizácii je potrebné postupovať v zmysle Zákona č.124/2006, zmien a doplnkov Z.z. 154/2013 o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a Nariadenia vlády č.387/2006 o požiadavkách na používanie označenia, symbolov a signálov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci podľa príloh 1 až 9. Podľa §6 čl.2 Zákona č.124/2006 a zmien a doplnkov Z.z. 154/2013 sa musia vyhodnotiť



**neodstrániteľné nebezpečenstvá a neodstrániteľné ohrozenia**, ktoré vyplynuli z navrhnutého riešenia a navrhnuť opatrenia.

Zariadenia tepla budú navrhnuté, zrealizované a obsluhované v zmysle Vyhlášky MPSVaR SR

Na vyhradené tlakové zariadenia je nutné vykonať kontrolu Technickou inšpekciou podľa §4 NV SR č.508/2009 Z.z. Prehliadky a skúšky technických zariadení tlakových pred uvedením do prevádzky a počas prevádzky – podľa príslušnej skupiny, vid'. Vyhl.MPSVaR SR č.508/2009 Z.z. a príl.č.5.

Zariadenia v strojovniach ÚK budú rozmiestnené tak, aby bol zabezpečený prístup k zariadeniam vyžadujúcim obsluhu a údržbu. Povrch všetkých zariadení, ktorých teplota presahuje 50°C (mimo uzatváracích armatúr), bude opatrený tepelnou izoláciou. Tepelné izolácie sú dimenzované na dotykovú teplotu 50°C, aby nedošlo k úrazu popálením.

Zváračské práce môžu vykonávať len zvárači s oprávneniami podľa STN 05 0705, STN 05 0710 a STN EN 287-1 (050711).