

1. Technické riešenie

Projekt ústredného kúrenia rieši vykurovanie novostavby Bytového domu Terchovská v lokalite Bratislava mestská časť Trnávka. Spracovaný je podľa podkladov stavebnej časti a požiadaviek investora. Navrhnutý je nový zdroj tepla samostatne pre bytový dom – strojovňa s tepelnými čerpadlami vzduch-voda, umiestnená v 1.PP objektu v samostatnej miestnosti G1.0.5.5 Technická miestnosť.

V objekte je navrhnutý nízko teplotný vykurovací systém s teplotným spádom 45°/35°C s ekvitermickou reguláciou teploty vykurovacej vody.

Pri navrhovaní vykurovacieho systému a výpočte tepelných strát bolo postupované v súlade s platnými normami:

- STN 73 0540-1 Teplotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 1: Terminológia.
- STN 73 0540-2 Teplotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 2: Funkčné požiadavky.
- STN 73 0540-3 Teplotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 3: Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov.
- STN 73 0540-4 Teplotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 4: Výpočtové metódy.
- STN EN 12831 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu.
- STN EN 12828 Vykurovacie systémy v budovách. Navrhovanie teplovodných vykurovacích systémov.
- STN 060830 Zabezpečovacie zariadenia pre ústredné vykurovanie a ohrievanie úžitkovej vody.
- STN 060320 Ohrievanie úžitkovej vody. Navrhovanie a projektovanie.
- STN EN 14336 Vykurovacie systémy v budov. Montáž a odovzdávanie/preberanie vodných vykurovacích systémov..

Výpočtové interiérové teploty:

p.č.	Účel miestnosti	t _i (°C)
1	Obytné miestnosti	+20° až 22°
2	Kúpeľňa	+24°
3	Kuchyňa	+22°
4	Chodby	+18°
5	Schodiská a výtahy	+12°
6	WC a soc. zariadenia	+20°
7	Vstupné zádverie	+10°

Výpočet tepelných strát objektu bol spracovaný podľa STN EN 12831. Podľa STN EN 73 0540-3 je oblasť Trnavy s nasledujúcimi klimatickými charakteristikami:

nadmorská výška:	138,47 m.n.m.
normálny tlak vzduchu :	9,91 kPa
výpočtová teplota vzduchu –zima (t _e) :	-11°C
priemerná teplota počas vykurovacej sezóny:	+4,2° C
počet vykurovacích dní :	210 dní/rok
teplotná oblasť :	1
veterná oblasť :	2

Potreba tepla pre bytový dom - „TERCHOVSKÁ“ :

Vykurovanie	144,1 kW
TUV	110,0 kW

Spolu

254,1 kW

Ročná spotreba tepla

VYKUROVANIE	Qroč ÚK=	222,10	MWh/rok	799,5GJ/rok
TÚV	Qroč TÚV=	282,36	MWh/rok	1016,5GJ/rok
SPOLU	Qroč =	504,46	MWh/rok	1816,1GJ/rok

2. Vykurovací systém

Sekundárny vykurovací systém je navrhnutý v súlade s STN EN 12 828 a STN EN 12 831 Vykurovacie systémy v budovách. Vykurovací systém je nízkoteplotný s teplotným spádom vykurovacieho média 45°C / 35°C pre podlahové vykurovanie. Rozvodné potrubie pre podlahové vykurovanie, prívod do rozdeľovača podlahového vykurovania budú z viacvrstvových rúr **napr.: OVENTROP HS** spájané lisovaním. Potrubia sa zaizolujú trubicovou izoláciou typu **napr.: ARMAFLEX AC** o hrúbke 19 mm. Rozvod bude odvodušený cez odvodušňovacie ventily osadené na telesách a rozdeľovačoch podlahového vykurovania.

Materiál potrubí pre podlahové vykurovanie je navrhnutý z **viacvrstvových** rúr **napr.: REHAU RAUTHERM S 17*2,0**.

Kúpelne budú vykurované rebríkovými telesami **napr.: KORADO KORALUX LINEAR CLASSIC** s rohovou pripájacou armatúrou **napr.: OVENTROP Multiblock T** a elektrošpirálou **napr.: REGULUS** s výkonom 400 W.

Pre vykurovanie vybraných miestností na 1.NP sú navrhnuté elektrické nástenné konvektory PROTHERM-EL príslušného výkonu. Elektrické konvektory majú vstavaný termostat, ktorý umožňuje reguláciu teploty v miestnosti 5-30°C. Konvektory majú pripojenie 230V/50Hz do elektrickej zásuvky, ktorá je dodávkou elektroinštalácie.

Hlavný vykurovací systém je z oceľových rúr, izolovaný a zavesený pod stropom 1.PP. Stúpačky sú oceľové a vedené v bytových jadrách. Rúry k jednotlivým rozdeľovačom a zberačom podlahového vykurovania sú plastlinikové **napr.: OVENTROP HS**, izolované a vedené v podlahách. Na stúpačky sú napojené cez bytové merače tepla.

Sekundárny okruh má jednu vykurovaciu vetvu na ohrev pitnej vody a 7 vykurovacích vetiev ÚK, ktoré slúžia na vykurovanie bytového domu. Vetvy sú vybavené meračmi tepla regulačnými a uzatváracími ventilmi. Teplota vykurovacieho média vo vetvách ÚK je s teplotným spádom 45/35°C a je ekvitermicky regulovaná v závislosti od vonkajšej teploty, snímanej vonkajším snímačom na severnej fasáde objektu. Obeh vykurovacej vody zabezpečujú elektronicky regulované čerpadlá **napr.: GRUNGFOS MAGNA3**.

Izolované oceľové rúry sú zhotovené z oceľových bezšvových závitových rúr STN 42 5710 akosť materiálu 11 353.0. Z miestnosti strojovne sú vedené pod stropom 1.PP k jednotlivým stúpačkám. Na päte každej stúpačky sú osadené vypúšťacie kohúty a na prívodnom potrubí guľový kohút **napr.: HERZ** na vratnom potrubí regulačný ventil **napr.: IMI HYDRONIC STAD**. Na regulačných armatúrach sa stúpačky navzájom doregulujú. Rúry v jednotlivých bytoch k rozdeľovačom zberačom podl. vyk. sú navrhnuté z plastliniku **napr.: OVENTROP HS**, izolované budú 9 mm tepelnou izoláciou **napr.: AC/ARMAFLEX** a vedené v podlahe.

Úsporu tepla zabezpečí centrálny velín regulácie teploty v jednotlivých priestoroch podľa denného harmonogramu na základe ekvitermických kriviek v závislosti od vonkajšej teploty.

Zariadenie MaR je riešené v samostatnom projekte.

3. Podlahové vykurovanie

V jednotlivých bytoch bude podlahové vykurovanie **napr.: REHAU** zo systémovou doskou **napr.: VARIONOVA 30-2**.

Jednotlivé okruhy podlahového vykurovania v sú regulované v rozdeľovači a zberači **napr.: HKV-D (skrinka UP resp. AP)** prietokomermi (na rozdeľovači) a termostatickými hlavicami (na zberači), ktorý je osadený v miestnosti vyznačenom v grafickej časti dokumentácie. V skrinkách sú osadené regulačné ventily **napr.: IMI HYDRONIC TBV-CM** s pohonom **EMO-TM** na spiatocke z dôvodu vyváženia jednotlivých R/Z. Pohony

regulačných ventilov sú riadené priestorovými termostatmi v referenčných miestnostiach (umiestnenie termostatov vid' v graf. časti PD)

Pre kvalitné prevedenie podláh v miestnostiach s podlahovým vykurovaním je potrebná dokonalá spolupráca firmy kúrenárskej, betonárskej a firmy kladúcej podlahovú krytinu. Tepelná izolácia podlahy, okrajové dilatačné škáry pri obvodových stenách a dilatačné škáry vyplnené pružným tmelom zabezpečujú vytvorenie plávajúcej podlahy. Samotná betónová podlaha je vyhotovená zo špeciálneho betónu s kamenivom s frakciou 4-8 mm s pridaním plastifikátora. Betónová vrstva sa po ukončení betónovania musí kropiť po dobu 24 hod. a udržiavať vo vlhkom stave 7 dní.

Rozvodné potrubie pre podlahové vykurovanie, prívod do rozdeľovača podlahového vykurovania budú z viacvrstvových rúr **napr.: OVENTROP HS** spájané lisovaním. Potrubia sa zaizolujú trubicovou izoláciou typu **napr.: ARMAFLEX AC** o hrúbke 19 mm. Rozvod bude odvdzdušený cez odvdzdušňovacie ventily osadené na telesách a rozdeľovačoch podlahového vykurovania.

Materiál potrubí pre podlahové vykurovanie je navrhnutý z **viacvrstvových rúr napr.: REHAU RAUTHERM S 17*2,0**.

Po ukončení montážnych prác a tlakových skúšok bude vykonaná vykurovací skúška podľa STN 06 0310 v dĺžke trvania 24 hodín. Počas vykurovacej skúšky bude doregulované zariadenie ÚK. Skúšky sa prevedú v zmysle STN 06 0310, čl.134 a 142.

Uvedenie kompletného systému vykurovania do prevádzky nasleduje bezprostredne po odbornej montáži a obsahuje celý rad špecifických postupov netypických pre klasické vykurovanie. Tlaková skúška sa musí realizovať zvlášť na tzv. železnej časti a zvlášť pre podlahové vykurovanie. Pre časť v priestore OST sa zrealizuje klasicky, tak ako to bežné u akéhokoľvek konvenčného vykurovania.

Pre tlakovú skúšku rúrkových rozvodov v podlahe treba dodržať hlavne nasledovné odporúčania:

- pretlak v potrubí musí trvať aspoň po dobu 24 hodín, pričom tlak nesmie klesnúť pod 2/3 pôvodného skúšobného tlaku,
- počas trvania skúšky sa doporučuje rúrkový systém vyfotografovať,
- betónovanie prevádzať za natlakovaného stavu a pretlak v rúrkach ponechať 7 dní po ukončení betónovania,
- celý systém napúšťať len upravenou vodou obohatenou inhibítorom a nemrznúcou kvapalinou.

Následne na tlakovú naviaže vykurovací skúška, ktorá je ale špecifická pre podlahové vykurovanie. Z začať môže až po 28 dňoch po betónovaní s pozvoľným zákurom s dynamikou 5°C za deň. Pred uložením podlahovín je potrebné celý systém aspoň 10 dní prevádzkovať.

Po vyhovujúcej vykurovacej skúške sa nastaví ekvitermická regulácia a skontrolujú sa nastavené hodnoty ochranného systému.

4. Vykurovacie rúry

Hlavné ležaté a stúpacie potrubie, potrubie v strojovni a do jednotlivých bytov sa zhotoví zvaraním z oceľových bezšvových závitových rúr STN 42 5710 akosť materiálu 11 353.0

Rúry vedené pod stropom 1.PP sú zavesené na objímky pomocou stropných typizovaných závesov napr.: HILTI. Spádované sú 0,3% spádom podľa projektu. Stúpačky budú v jednotlivých bytoch vedené v bytových jadrách.

Pri každom prestupe stúpačky cez stropnú konštrukciu sa zhotoví požiarna upchávka. Použije sa protipožiarny náter napr.: HILTI CP673.

Dilatácia potrubia na vodorovných rozvodoch je kompenzovaná prirodzenými kompenzátormi tvaru Z,L,U. Dilatácia na vertikálnych rozvodoch je kompenzovaná pomocou osových a laterálnych kompenzátorov napr.: IWKA.

Potrubie je po oboch stranách každého kompenzátora uložené dvomi klznými uloženiami. Osové sily pri dilatácii sú zachytávané pevnými bodmi.

Vykurovací systém sa bude odvdzdušňovať cez odvdzdušňovacie ventily na jednotlivých R/Z, vykurovacích telesách a cez automatické odvdzdušňovacie ventily napr.: FLAMCO s uzatváracími ventilmi osadené na každej stúpačke na najvyššom mieste (opatrené revíznymi dverkami), na rozvode v strojovni. Na každej stúpačke sa pod každý odvdzdušňovací ventil navarí manžeta na prípadné odkvapkávanie vody z odvdzdušňovacieho ventilu.

5. Nátery a tepelné izolácie

Nátery potrubných rozvodov sa vykonajú syntetickými náterovými hmotami. Použije sa dvojnásobný základný náter a dvojnásobný vrchný náter s jedenkrát emailovaním.

Izolácia potrubia v podlahe sa prevedie tepelnou izoláciou napr.: AC/ARMAFLEX o hrúbke 9 mm, stupačky budú izolované tepelnou izoláciou napr.: AC/ARMAFLEX o hrúbke 19 mm pre DN 15 a DN 20, o hrúbke 25 mm pre DN 25 a DN 32 .

Potrubie v 1.PP bude izolované vzhľadom na nevykurovaný priestor hrubšou tepelnou izoláciou napr.: ROCKWOOL PIPO ALS nasledovne:

DN 25 – hr. 30 mm
DN 32 – hr. 30 mm
DN 40 – hr. 40 mm
DN 50 – hr. 50 mm
DN 65 – hr. 65 mm
DN 80 – hr. 80 mm
DN 100 – hr. 100 mm

Rozvody vedené v CHUC sú zaizolované protipožiarnou izoláciou na báze minerálnej vlny napr.: NOBASIL KPS 041 AluR.

6. Ochrana a bezpečnosť zdravia pri práci

Je potrebné pri realizácii postupovať v zmysle Zákona č.124/2006 o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci (v znení neskorších predpisov 309/2007 Z.z., 140/2008 Z.z., 470/2011 Z.z., 154/2013 Z.z.) a Nariadenia vlády č.387/2006 o požiadavkách na zaistenie bezpečnostného a zdravotného označenia pri práci.

Podľa §6 čl.2 Zákona č.124/2006 sa musia vyhodnotiť neodstrániteľné nebezpečenstvá a neodstrániteľné ohrozenia, ktoré vyplynuli z navrhnutého riešenia a navrhnúť opatrenia.

Zariadenia tepla sú navrhnuté, zrealizované a obsluhované v zmysle Vyhlášky MPSVaR SR č.508/2009 Z.z.(v znení neskorších predpisov 435/2012 Z.z.).

Tepelné izolácie sú dimenzované na dotykovú teplotu 50°C, aby nedošlo k úrazu popálením.

7. Vykurovacie skúšky

Po ukončení montáže zariadenia ústredného kúrenia sa previedli tlakové a vykurovacie skúšky v zmysle STN EN 12828 (06 0310). Tlaková skúška sa uskutočnila podľa čl. 134a) najvyšším statickým tlakom vo vykurovacom systéme.

Vykurovacia skúška sa uskutočnila podľa čl. 140 v trvaní 144 hodín cez vykurovacie obdobie. Počas vykurovacej skúšky bol doregulovaný vykurovací systém nastavením všetkých regulačných armatúr.

Upozornenie:

Pri stavebných a montážnych prácach bolo nutné dodržiavať zásady ochrany zdravia a bezpečnosti pri práci v súlade s príslušnými právnymi predpismi.

Všetky obchodné označenia výrobkov sú uvádzané za účelom konkrétnej demonštrácie technických požiadaviek na daný výrobok. Môžu byť nahradené ekvivalentným výrobkom, zaisťujúcim rovnakú kapacitu a kompatibilitu so zvyšnými časťami technických systémov.

V Bratislave dňa 06.2023

Vypracoval: Ing. Ladislav Bogár