SLOVENSKÁ INOVAČNÁ A ENERGETICKÁ AGENTÚRA

KONCEPCIA ROZVOJA MESTA HUMENNÉ V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

Aktualizácia č.2



Máj 2022

OBSAH

ÚVOD 6

1. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU 11

1.1 Analýza územia 11
1.1.1 Tvorba krajiny 12
1.1.2 Urbanistické členenie mesta 12
1.1.3 Demografické podmienky 13
1.1.4 Klimatické podmienky 15

1.3 Analýza dostupnosti palív a energie na území mesta a ich podiel na zabezpečovaní výroby a dodávky tepla 17
1.3.1 Zemný plyn 17
1.3.2 Tuhé fosílne palivá 17
1.3.3 Kvapalné palivá 17
1.3.4 Elektrina 18
1.3.5 Obnoviteľné zdroje energie 19

1.2 Analýza existujúcich sústav tepelných zariadení v lokalite mesta Sídlisko pod Sokolejom 20
1.2.1 Zariadenia na výrobu a dodávku tepla pre bytový a verejný sektor 20
1.2.1.1 Sústava tepelných zariadení spoločnosti CHEMES, a.s. Humenné 21
1.2.1.1.1 Kotly 23
1.2.1.1.2 Turbogenerátory 24
1.2.1.1.3 Odovzdávacie stanice tepla 25
1.2.1.1.4 Primárne parné rozvody tepla 26
1.2.1.2 Sústava tepelných zariadení spoločnosti HES, s.r.o. 26
1.2.1.2.1 Primárny horúcovodný rozvod tepla 26
1.2.1.2.2 Okrskové odovzdávacie stanice tepla 27
1.2.1.2.3 Tlakovo závislé domové odovzdávacie stanice tepla 29
1.2.2 Zariadenia na výrobu tepla pre verejný sektor a sektor služieb s individuálnym vykurovaním 30
1.2.3 Zariadenia na výrobu tepla pre individuálnu domovú výstavbu 30

1.3 Analýza zariadení na spotrebu tepla 31
1.3.1 Charakteristika stavebných sústav bytových objektov 31
1.3.2 Charakteristika vykurovacích sústav v bytových objektoch 32

1.4 Analýza súčasného stavu zabezpečovania výroby tepla s dopadom na životné prostredie 34

1.5 Spracovanie energetickej bilancie, analýza a stanovenie potenciálu úspor 35
1.5.1 Sústavy tepelných zariadení spoločnosti CHEMES, a.s. Humenné 35
1.5.1.1 Analýza bilančných údajov CHEMES, a.s. Humenné 35
1.5.1.1.1 Vývoj spotreby paliva 35
1.5.1.1.2 Výroba, spotreba a dodávka tepla 36
1.5.1.2 Stanovenie potenciálu úspor tepla tepelných zariadení spoločnosti CHEMES, a.s. Humenné 39
1.5.2 Sústavy tepelných zariadení spoločnosti HES s.r.o. 40
1.5.2.1 Analýza bilančných údajov primárneho horúcovodného rozvodu tepla Pod Sokolejom 40
1.5.2.2 Stanovenie potenciálu úspor tepla z distribúcie tepla PHRT Pod Sokolejom 41
1.5.2.3 Analýza bilančných údajov okrskových OST 41
1.5.2.4 Stanovenie potenciálu úspor tepla z okrskových OST 43
1.5.2.5 Analýza bilančných údajov tlakovo závislých domových OST 43
1.5.2.6 Stanovenie potenciálu úspor tepla z tlakovo závislých domových OST 49
1.5.3 Zariadenia na výrobu tepla pre verejný sektor a sektor služieb s individuálnym vykurovaním 50
1.5.3.1 Analýza bilančných údajov a stanovenie potenciálu úspor z výroby a spotreby tepla 50
1.5.4 Zariadenia na výrobu tepla pre individuálnu domovú výstavbu 50
1.5.4.1 Analýza bilančných údajov a stanovenie potenciálu úspor z výroby a spotreby 50

1.5.5 Zariadenia na spotrebu tepla 51
1.5.5.1 Analýza spotreby tepla na vykurovanie 51
1.5.5.2 Analýza dosahovaných merných spotrieb tepla na vykurovanie....51
1.5.5.3 Stanovenie potenciálu úspor tepla v objektoch spotreby tepla....53
1.5.6 Sumarizácia potenciálu úspor 54
1.5.7 Posúdenie systému CZT....55

1.6. Obecný rámcový návrh opatrení na zabezpečenie potenciálu úspor tepla v sústavách tepelných zariadení..57
1.6.1 Realizácia opatrení na strane spotreby tepla....57
1.6.1.1 Znižovanie spotreby tepla v objektoch hromadnej bytovej výstavby....59
1.6.1.2 Znižovanie spotreby tepla v objektoch individuálnej bytovej výstavby 61
1.6.1.3 Znižovanie spotreby tepla v objektoch verejnej správy a v sektore služieb 61
1.6.2 Realizácia opatrení na strane výroby a distribúcie tepla 61

1.7 Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta Sídliska pod Sokolejom....63
1.7.1 Predpokladaný vývoj spotreby tepla v existujúcich tepelných zariadení....63
1.7.2 Predpokladaný vývoj spotreby tepla v rozvojových oblastiach 64

1.8 Súčasná situácia na trhu s teplom na Slovensku....65

2. NÁVRH RIEŠENIA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ A BUDÚCEHO ROZVOJA ZÁSOBOVANIA TEPLOM V LOKALITE MESTA SÍDLISKO POD SOKOLEJOM....67

2.1 Alternatíva č.1 – Rekonštrukcia a modernizácia súčasných sústav tepelných zariadení....68

2.2 Alternatíva č.2 – Výstavba nového centrálneho zdroja tepla - Kotolne na biomasu a jeho napojenie na súčasnú sústavu tepelných zariadení na Sídlisku pod Sokolejom....70

2.3 Alternatíva č.3 – Výstavba nového centrálneho zdroja tepla - KVET a jeho napojenie na súčasnú sústavu tepelných zariadení na Sídlisku pod Sokolejom....72

2.4 Alternatíva č.4 – Výstavba nového centrálneho zdroja tepla - Plynovej kotolne a jeho napojenie na súčasnú sústavu tepelných zariadení na Sídlisku pod Sokolejom....74

2.5 Ekonomické vyhodnotenie technických riešení rozvoja sústavy tepelných zariadení....76

2.6 Environmentálne vyhodnotenie technických riešení rozvoja sústavy tepelných zariadení....78

2.7 Vyhodnotenie jednotlivých technických riešení rozvoja sústavy tepelných zariadení....80

3. ZÁVERY A ODPORÚČANIA PRE ROZVOJ TEPELNEJ ENERGETIKY NA ÚZEMÍ MESTA....82

ZÁVER....84

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1: Vývoj počtu obyvateľov v meste Humenné za obdobie rokov 2004-2020....14
Tabuľka 2: Porovnanie vekovej štruktúry obyvateľstva v roku 2004 a 2020....14
Tabuľka 3: Základné technické údaje o inštalovaných kotloch....24
Tabuľka 4: Základné technické údaje o inštalovaných turbogenerátoroch....25
Tabuľka 5: Základné technické údaje o parných rozvodoch tepla....26
Tabuľka 6: Typ a veková štruktúra základnej technológie v OST....28
Tabuľka 7: Veková štruktúra a tepelné izolácie rozvodov tepla z OST....28

Tabuľka 8: Prehľad jednotlivých domových OST a DRS s uvedením príslušnosti k tepelnému okruhu OST 29
Tabuľka 9: Emisie znečisťujúcich látok a produkcia CO_2 výrobcu tepla CHEMES, a.s. Humenné v období rokov 2019-2021 34
Tabuľka 10: Údaje o výrobe a ročnej účinnosti výroby tepla na jednotlivých kotloch v období rokov 2019 až 2021 37
Tabuľka 11: Základné bilančné údaje prevádzky teplárne v období rokov 2019 až 2021 38
Tabuľka 12: Základné bilančné údaje o distribúcii tepla v období rokov 2019 až 2021 39
Tabuľka 13: Bilančné údaje dodávky tepla PHRT Pod Sokolejom za obdobie rokov 2019-2021 40
Tabuľka 14: Potenciálu úspor tepla z distribúcie tepla PHRT Pod Sokolejom 41
Tabuľka 15: Bilančné údaje okrskovej OST E-1 za obdobie rokov 2019-2021 41
Tabuľka 16: Bilančné údaje okrskovej OST E-2 za obdobie rokov 2019-2021 41
Tabuľka 17: Bilančné údaje okrskovej OST E-3 za obdobie rokov 2019-2021 42
Tabuľka 18: Bilančné údaje okrskovej OST E-4 za obdobie rokov 2019-2021 42
Tabuľka 19: Potenciálu úspor tepla z okrskových OST 43
Tabuľka 20: Potenciálu úspor tepla po prepojení pôvodných sekundárnych rozvodov tepla 43
Tabuľka 21: Bilančné údaje kompaktných domových OST zapojených na tepelnom okruhu OST E-1 za rok 2019 44
Tabuľka 22: Bilančné údaje kompaktných domových OST zapojených na tepelnom okruhu OST E-1 za rok 2020 44
Tabuľka 23: Bilančné údaje kompaktných domových OST zapojených na tepelnom okruhu OST E-1 za rok 2021 45
Tabuľka 24: Bilančné údaje kompaktných domových OST zapojených na tepelnom okruhu OST E-2 za rok 2019 45
Tabuľka 25: Bilančné údaje kompaktných domových OST zapojených na tepelnom okruhu OST E-2 za rok 2020 46
Tabuľka 26: Bilančné údaje kompaktných domových OST zapojených na tepelnom okruhu OST E-2 za rok 2021 46
Tabuľka 27: Bilančné údaje kompaktných domových OST zapojených na tepelnom okruhu OST E-3 za rok 2019 47
Tabuľka 28: Bilančné údaje kompaktných domových OST zapojených na tepelnom okruhu OST E-3 za rok 2020 47
Tabuľka 29: Bilančné údaje kompaktných domových OST zapojených na tepelnom okruhu OST E-3 za rok 2021 48
Tabuľka 30: Bilančné údaje kompaktných domových OST zapojených na tepelnom okruhu OST E-4 za rok 2019 48
Tabuľka 31: Bilančné údaje kompaktných domových OST zapojených na tepelnom okruhu OST E-4 za rok 2020 49
Tabuľka 32: Bilančné údaje kompaktných domových OST zapojených na tepelnom okruhu OST E-4 za rok 2021 49
Tabuľka 33: Celkový potenciál úspor tepla v bytových a nebytových objektoch 54
Tabuľka 34: Celkový potenciál úspor tepla tepelných zariadení na Sídlisku pod Sokolejom 54
Tabuľka 35: Bilančné údaje výroby elektriny a tepla v zdroji KVET - Teplárne CHEMES, a.s. Humenné v roku 2021 56
Tabuľka 36: Predpokladané investičné náklady a úspory opatrení Alternatívy č.1 69
Tabuľka 37: Predpokladané investičné náklady a úspory opatrení Alternatívy č.2 71
Tabuľka 38: Predpokladané investičné náklady a úspory opatrení Alternatívy č.3 73
Tabuľka 39: Predpokladané investičné náklady a úspory opatrení Alternatívy č.4 75
Tabuľka 40: Základné údaje pre ekonomické hodnotenie 76
Tabuľka 41: Ekonomické vyhodnotenie realizácie opatrení Alternatívy č.1 77
Tabuľka 42: Ekonomické vyhodnotenie realizácie opatrení Alternatívy č.2 77
Tabuľka 43: Ekonomické vyhodnotenie realizácie opatrení Alternatívy č.3 77
Tabuľka 44: Ekonomické vyhodnotenie realizácie opatrení Alternatívy č.4 77
Tabuľka 45: Emisné faktory 78
Tabuľka 46: Emisie znečisťujúcich látok a produkcia CO_2 pri zabezpečení výroby a dodávky tepla 78
Tabuľka 47: Emisie znečisťujúcich látok a produkcia CO_2 v prípade realizácie opatrení Alternatívy č.1 79
Tabuľka 48: Emisie znečisťujúcich látok a produkcia CO_2 v prípade realizácie opatrení Alternatívy č.2 79
Tabuľka 49: Emisie znečisťujúcich látok a produkcia CO_2 v prípade realizácie opatrení Alternatívy č.3 79
Tabuľka 50: Emisie znečisťujúcich látok a produkcia CO_2 v prípade realizácie opatrení Alternatívy č.4 79
Tabuľka 51: Porovnanie navrhnutých alternatív z hľadiska dosahovaných úspor 80
Tabuľka 52: Porovnanie navrhnutých alternatív z environmentálneho hľadiska 80
Tabuľka 53: Porovnanie navrhnutých alternatív z ekonomického hľadiska 80

ZOZNAM GRAFOV A OBRÁZKOV

Graf 1: Vývoj počtu obyvateľov mesta Humenné od roku 2004-2020 14
Graf 2: Priebeh dennostupňov za obdobie rokov 2002-2021 a porovnanie s priemerom 15
Graf 3: Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období za obdobie rokov 2002-2021 a porovnanie s priemerom 16
Graf 4: Štruktúra odberateľov tepla podľa počtov spravovaných objektov a podľa množstva dodaného tepla 31
Graf 5: Štruktúra bytových objektov podľa stavebných sústav a normatívny ukazovateľ spotreby tepla na vykurovanie bytových objektoch uvedených stavebných sústav 32
Graf 6: Štruktúra bytových objektov z hľadiska vykonaných racionalizačných opatrení na zlepšovanie tepelno-technických vlastností stavebných konštrukcií 33
Graf 7: Vývoj spotreby jednotlivých palív pri výrobe elektriny a tepla za obdobie rokov 2019 - 2021 35
Graf 8: Vývoj podielu jednotlivých pri výrobe elektriny a tepla za obdobie rokov 2019 - 2021 36
Graf 9: Vývoj výroby tepla v období rokov 2019 až 2021 37

Graf 10: Priebeh percentuálnej podielovej straty rozvodu tepla za obdobie rokov 2019-2021 39
Graf 11: Priebeh percentuálnych strát tepla PHRT Pod Sokolejom za obdobie rokov 2019-2021 40
Graf 12: Priebeh percentuálnych strát tepla SR OST E-1, OST E-2, OST E-3 a OST E-4 za obdobie rokov 2019-2021 42
Graf 13: Vývoj spotreby tepla na vykurovanie bytových objektov za obdobie rokov 2019-2021 51
Graf 14: Merné spotreby tepla na vykurovanie v roku 2021 správcu Bytové družstvo Humenné 52
Graf 15: Merné spotreby tepla na vykurovanie v roku 2021 správcu ENERGOBYT s.r.o. Humenné 52
Graf 16: Merné spotreby tepla na vykurovanie v roku 2021 správcov SVB a Mesto Humenné 53
Graf 17: Scenáre predpokladaného vývoja spotreby tepla na Sídlisku pod Sokolejom v horizonte nasledujúcich 15 rokov 64

Obrázok 1: Poloha mesta Humenné 11
Obrázok 2: Mapa mesta Humenné 13
Obrázok 3: Situačná schéma zapojenia technologických zariadení na výrobu tepla a elektrickej energie v tepláreni CHEMES, a.s. Humenné 22
Obrázok 4: Situačná schéma primárneho horúcovodného rozvodu tepla 27

PRÍLOHY

Príloha č. 1: Situačné schémy tepelných okruhov spoločnosti HES, s.r.o. na Sídlisku pod Sokolejom.

Príloha č. 2: Vývoj merných spotrieb tepla v bytových objektov na Sídlisku pod Sokolejom v roku 2021 v členení podľa jednotlivých správcov.

ÚVOD

Slovenská inovačná a energetická agentúra na základe Objednávky číslo 20220039 zo dňa 1.2.2022 od objednávateľa Mesto Humenné vypracovala Koncepciu rozvoja mesta Humenné v oblasti tepelnej energetiky – Aktualizáciu č.2.

Aktualizácia koncepcie rozvoja mesta Humenné v oblasti tepelnej energetiky je spracovaná na základe zákona č. 657/2004 Z. z. zo dňa 26. 10.2004 o tepelnej energetike v súlade s „Metodickým usmernením Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky zo dňa 15.4.2005, č.952/2005-200, ktorým sa určuje postup pre tvorbu koncepcie rozvoja obcí v oblasti tepelnej energetiky“.

Objednávateľ

Názov organizácie:	Mesto Humenné
Sídlo organizácie:	Kukorelliho 34, 066 28 Humenné
Štatutárny zástupca:	PhDr. Ing. Miloš Meričko, primátor mesta Humenné
IČO:	00323021
DIČ:	2021232598
Bankové spojenie:	Prima banka Slovensko, a. s.
Číslo účtu IBAN:	SK75 5600 0000 0042 1099 3002
Č. tel.:	+421 57 7863 218
E-mail:	msu@humenne.sk
Internetová stránka:	www.humenne.sk

Zhotoviteľ

Názov organizácie:	Slovenská inovačná a energetická agentúra
Sídlo organizácie:	Bajkalská 27, 827 99 Bratislava
Štatutárny zástupca:	Ing. Peter Blaškovitš, generálny riaditeľ
IČO:	00002801
IČ DPH:	SK 2020877749
Bankové spojenie:	Štátna pokladnica
Číslo účtu IBAN:	SK65 8180 0000 0070 0006 2596
Č. tel.:	+421 2 58 248 111
E-mail:	office@siea.gov.sk
Internetová stránka:	www.siea.sk

Úlohou spracovania koncepcie je vytvorenie podmienok pre systémový rozvoj sústav tepelných zariadení na území mesta s cieľom:

- zabezpečenia spoľahlivosti a bezpečnosti dodávky tepla,
- hospodárnosti pri výrobe, rozvode a spotrebe tepla na princípe trvalo udržateľného rozvoja,
- ochrany životného prostredia,
- zabezpečenia súladu so zámermi energetickej politiky Slovenskej republiky,
- zabezpečenia súladu so záväznými legislatívnymi predpismi v oblasti energetiky.

Koncepcia rozvoja mesta v oblasti tepelnej energetiky sa na základe § 31 písm. a) zákona č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike po schválení mestským zastupiteľstvom stáva súčasťou záväznej časti územnoplánovacej dokumentácie mesta.

Rozsah spracovania koncepcie tepelnej energetiky je podľa „Metodického usmernenia MH SR č. 952/2005-200“ zo dňa 15. apríla 2005 vymedzený nasledovnou obsahovou náplňou:

I. Analýza súčasného stavu

- Analýza územia
- Analýza existujúcich sústav tepelných zariadení
- Analýza zariadení na spotrebu tepla
- Analýza dostupnosti palív a energie na území mesta a ich podiel na zabezpečovaní výroby a dodávky tepla
- Analýza súčasného stavu zabezpečovania výroby tepla s dopadom na životné prostredie
- Spracovanie energetickej bilancie, jej analýza a stanovenie potenciálu úspor
- Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie
- Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta

II. Návrh rozvoja sústav tepelných zariadení a budúceho zásobovania teplom územia mesta

- Formulácia variantov technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení
- Vyhodnotenie požiadaviek na realizáciu jednotlivých alternatív technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení
- Ekonomické vyhodnotenie technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení

III. Závery a odporúčania pre rozvoj tepelnej energetiky na území mesta

Koncepciu rozvoja mesta Humenné v oblasti tepelnej energetiky vypracovala v roku 2006 Slovenská energetická agentúra, regionálna pobočka Košice.

Po prvýkrát koncepciu aktualizovala v júni 2019 Slovenská technická univerzita v Bratislave Strojnícka fakulta STU v Bratislave, v ktorej boli navrhnuté nasledovné opatrenia súvisiace so zlepšením súčasného stavu pri výrobe tepla v spoločnosti CHEMES, a.s. Humenné ako aj opatrenia súvisiace so zlepšením súčasného stavu pri distribúcii tepla:

- O1: v rámci rekonštrukcie Teplárne CHEMES inštalovať nové kotly K10 a K11 určených na zásobovanie mesta teplom počas mimo vykurovacieho obdobia – variant A,
- O2: následne v Teplárni CHEMES rekonštruovať kotol K3 na spaľovanie drevnej štiepky a turbogenerátor TG1 – variant B,
- O3: etapovitá výmena primárneho rozvodu tepla vo vetvách horúcovodu Pod Sokolejom, Sever a Juh,
- O4: výmena sekundárnych rozvodov tepla v okruhoch okrskových OST ,
- O5: inštalácia kompaktných odovzdávacích staníc tepla v bytových a nebytových objektoch,
- O6: podporovať znižovanie mernej spotreby tepla na vykurovanie a prípravu TV v bytových a nebytových objektoch.

Na základe objednávky mesta Humenné, predmetom Aktualizácie č. 2 Koncepcie rozvoja mesta Humenné v oblasti tepelnej energetiky je vybrané územie mesta Humenné - Sídlisko pod Sokolejom.

Zoznam použitých skratiek

EÚ	Európska únia,
SR	Slovenská republika,
MH SR	Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky,
SIEA	Slovenská inovačná a energetická agentúra,
ÚRSO	Úrad pre reguláciu sieťových odvetí,
ŠÚ SR	Štatistický úrad Slovenskej republiky,
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav,
MSEE	Monitorovací systém energetickej efektívnosti,
HES	Humenská energetická spoločnosť, s.r.o.
OST	odovzdávacia stanica tepla,
DOST	domová odovzdávacia stanica tepla,
DRS	domová regulačná stanica,
PK	plynová kotolňa,
PHRT	primárny horúcovodný rozvod tepla,
SR	sekundárny rozvod tepla,
ÚK	ústredné vykurovanie,
TÚV	teplá úžitková voda,
ZP	zemný plyn,
ČU	čierne uhlie,
ŤVO	ťažké vykurovacie oleje,
TZL	tuhé znečisťujúce látky,
SVB	spoločenstvo vlastníkov bytov,
CZT	centralizované zásobovanie teplom,
OZE	obnoviteľné zdroje energie,
KVET	kombinovaná výroba elektriny a tepla, alebo mechanickej energie a tepla,
VÚ KVET	vysoko účinná kombinovaná výroba elektriny a tepla.

Podkladové materiály

- Územný plán sídelného útvaru Humenné,
- Profil mesta Humenné,
- Správa o stave životného prostredia Prešovského kraja,
- Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Humenné na roky 2016-2022 s výhľadom do roku 2025,
- Program na zlepšenie kvality ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia – územie mesta Humenné, spracovaný Krajským úradom životného prostredia v Prešove,
- ŠÚ SR – štatistické údaje o štruktúre obyvateľstva od roku 2004,
- SHMÚ - podklady pre výpočet dennostupňov za posledných 20 rokov pre lokalitu Humenné,
- Protokoly o overení hospodárnosti prevádzky sústav tepelných zariadení po odberné miesto dodávateľov tepla CHEMES, a.s. Humenné a Humenská energetická spoločnosť, s.r.o. za roky 2020 až 2022 spracované SIEA,
- Koncepcia rozvoja mesta Humenné v oblasti tepelnej energetiky vypracovaná v roku 2006 Slovenskou energetickou agentúrou, regionálna pobočka Košice,
- Koncepcia rozvoja mesta Humenné v oblasti tepelnej energetiky - Aktualizácia č.1, vypracovaná v roku 2019 Slovenskou technickou univerzitou v Bratislave - Strojníckou fakultou STU v Bratislave.

1. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

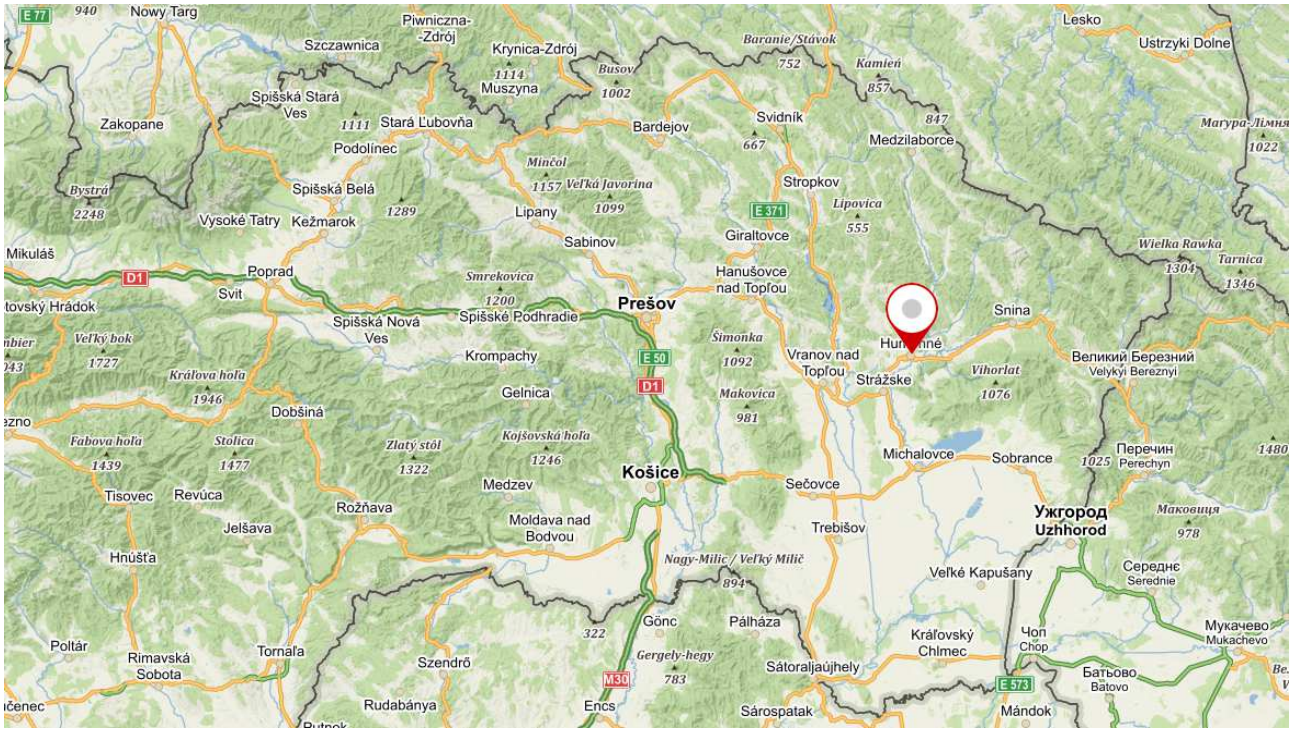
1.1 Analýza územia

Mesto sa nachádza v severovýchodnej časti východného Slovenska na okraji Humenskej kotliny na oboch brehoch rieky Laborec, pod sútokom s Cirochou v nadmorskej výške 157 m n. m. v oblasti s miernymi vetrami a vonkajšou výpočtovou teplotou -15 ^{0}C. Charakter blízkeho okolia mesta je hornatý, zo severu sú to začínajúce pahorky Laboreckej vrchoviny, z juhu dynamicky členité Humenské vrchy s vrchom Sokol (Sokolej) priamo nad mestom. Západný horizont je uzavretý úzkym prielomom Laborca v Brekovskej bráne. Severovýchodná hranica mesta sa bezprostredne dotýka masívu lesa Barancova a Hubkovej. Južná časť mesta za nivou Laborca je lemovaná lesmi severných výbežkov Humenských vrchov (Sokol, Humenská). Nivu Laborca a zvlnené južne orientované svahy severozápadne od mesta zaberá poľnohospodárska krajina. Štruktúra krajiny katastrálneho územia vytvára dobré podmienky pre poľnohospodársku a lesnú výrobu. Rozloha katastra mesta predstavuje výmeru 2 863 ha.

V súčasnosti má Humenné 32,5 tisíc obyvateľov. Humenné charakterizuje rozvinutý priemysel, stavebníctvo, energetika, vodné hospodárstvo, telekomunikácie, doprava a ďalší ekonomický a ľudský potenciál. Najvýznamnejším centrom hospodárstva a výroby je priemyselná zóna situovaná v západnej časti mesta.

Z hľadiska územnosprávneho členenia SR patrí mesto na úrovni NUTS 3 do Prešovského samosprávneho kraja, na úrovni NUTS 4 do okresu Humenné. Humenné plní funkciu okresného mesta.

Obrázok 1: Poloha mesta Humenné



Zdroj: Mapy.cz

1.1.1 Tvorba krajiny

V súčasnej krajinnej štruktúre katastrálneho územia takmer rovnakým podielom je zastúpená orná pôda a les. Vysokým podielom sú zastúpené zastavané plochy. Percentuálne zastúpenie jednotlivých plôch je nasledovné: orná pôda 29 %, záhrady a sady 4%, trvalé trávne porasty 10 %, les 28 %, zastavané plochy 18 %, ostatné plochy 10 % a vodné plochy a iné 1%.

1.1.2 Urbanistické členenie mesta

Mesto Humenné vzniklo zlúčením pôvodných obcí Kudlovce a Valaškovce, ktoré už splynuli so súvislou zástavbou mesta a obcí Jasenov a Lackovce, ktoré si zachovali svoju územnú a správnu samostatnosť.

Pre samotný rozvoj súčasnej štruktúry mesta má rozhodujúci význam posledných 150 rokov. Začiatkom 19. storočia už badať oživenie novej výstavby súkromných domov na základe vyčlenenia stavebných pozemkov. Takto vznikajú ulice Hrnčiarska, Lipová a Kúpeľná (Štefánikova) a nová zástavba na okraji mesta. Následný rozvoj začal v 30-tych rokoch 20. storočia výstavbou viacerých verejných budov, napríklad okresného úradu, obecného domu, okresnej nemocenskej poisťovne a štátnej ľudovej školy. V rokoch 1936 až 1940 bol realizovaný projekt výstavby novej nemocnice.

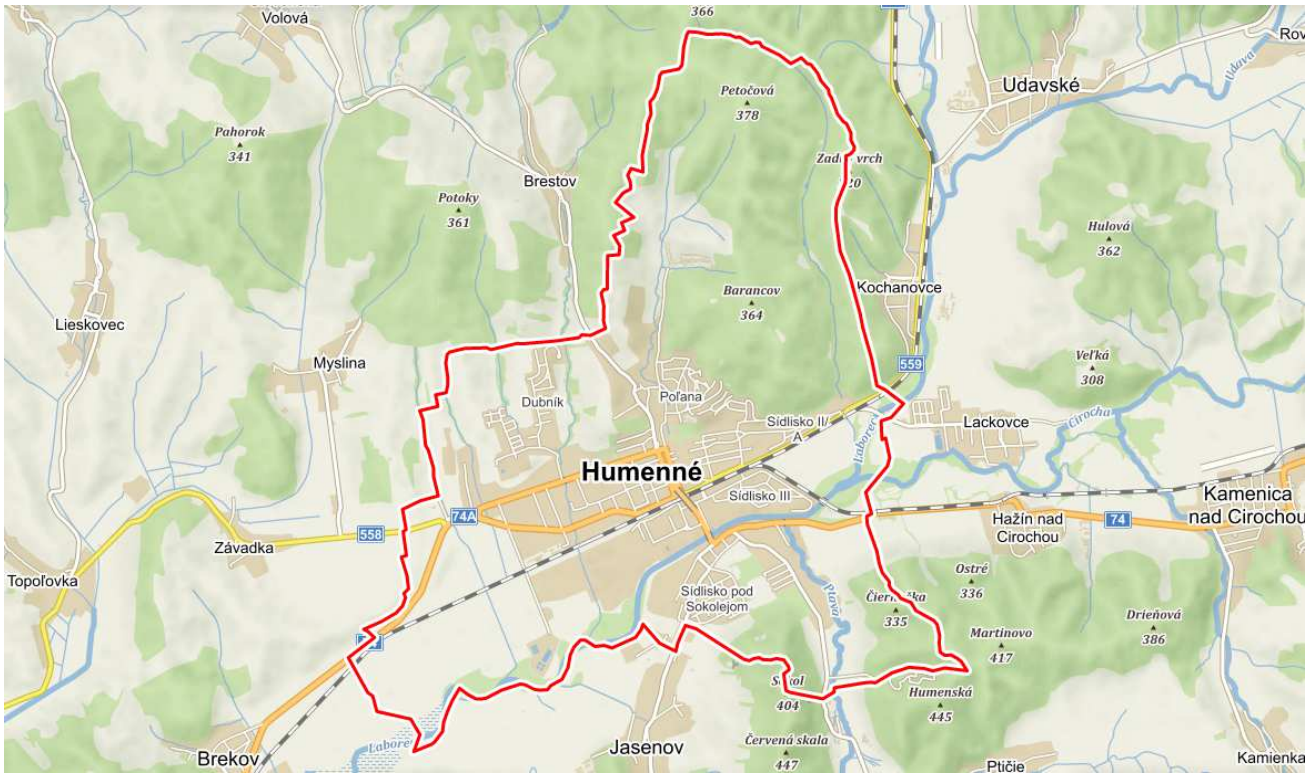
Súčasné Humenné je riešené ako kompaktne sa rozvíjajúci mestský celok. Existujúca stavebná a funkčná štruktúra mesta (súčasne zastavané územie) vytvára prevažne kompaktný celok ohraničený dopravnými trasami a tokom Laborca. Nekompaktný, rozvoľnený obrys je v severnej časti (okolo Hlbokého jarku a potoka Lieskovec) a v južnej časti mesta (Sídlisko pod Sokolejom).

Prirodzené centrum mesta sa rozprestiera od humenského kaštieľa po rieku Laborec po oboch brehoch Kudlovského potoka. V rámci bytovej výstavby v centre mesta došlo v 60-tych rokoch 20. storočia k asanačným prácam značného rozsahu, pri ktorých bola na Hlavnej ulici zbúraná väčšina pôvodných domov meštianskej zástavby. Z pôvodných budov sa zachovalo celkovo 8 domov s dôležitým významom pre mesto a jeho históriu.

V meste sú vybudované nasledovné sídliská s prevažujúcou bytovou zástavbou:

- Sídlisko I., je situované v urbanistickom obvode 003 a bolo vybudované v 50-tych rokoch 20. storočia,
- Sídlisko II.A, je situované v urbanistickom obvode 010 a bolo vybudované v 60-tych rokoch 20. storočia,
- Sídlisko II.B, je situované v urbanistickom obvode 011 a bolo vybudované v 60-tych rokoch 20. storočia,
- Sídlisko III., je situované v urbanistickom obvodoch 030, 031 a bolo vybudované v 70-tych rokoch 20. storočia,
- Sídlisko pod Sokolejom, je situované v urbanistickom obvodoch 032, 033 a bolo vybudované v 80-tych rokoch 20. stor. a jeho výstavba opäť pokračuje od roku 2001.

Obrázok 2: Mapa mesta Humenné



Zdroj: Mapy.cz

1.1.3 Demografické podmienky

Základné demografické podmienky mesta Humenné sú charakterizované údajmi o počte a štruktúre obyvateľov na základe údajov ŠÚ SR:

Údaje o štruktúre obyvateľov

- Počet obyvateľov (k 31. 12. 2020) 32 491
- muži 15 607
- ženy 16 884
- Predproduktívny vek (0-14) spolu 4 172
- Produktívny vek (15-54) ženy 8 804
- Produktívny vek (15-59) muži 10 176
- Poproduktívny vek (55 Ž, 60 M) 9 339

Samotný vývoj počtu obyvateľov mesta Humenné nie je rovnomerný. Prudký nárast populácie mesta je spojený s obdobím rokov 1961 až 1980, kedy bol prírastok obyvateľstva od 43,1do 54,4%, hoci celoslovenský prírastok bol iba od 8,7 do 10%. Tento trend je v hlavnej miere spôsobený lokalizáciou veľkého chemického závodu Chemlon na prelome 50 a 60-tych rokov 20. storočia.

Ďalší nárast počtu obyvateľov spôsobila následná urbanizácia a s ňou spojená migrácia do mesta z okolitých obcí. Výrazné spomalenie tohto procesu je badateľné v období rokov 1991 až 2001, kedy dochádza k recesii v celom hospodárstve a následne aj k redukcii počtu pracovných miest na jednej strane a k výraznému obmedzeniu bytovej výstavbe na strane druhej.

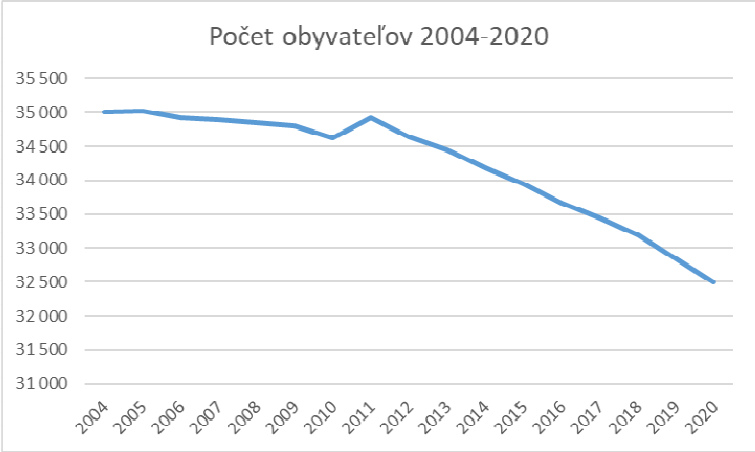
Vývoj počtu obyvateľov od spracovania koncepcie v roku 2006 (v ktorej boli uvedené štatistické údaje k 31.12.2004) je uvedený v nasledovnej tabuľke a grafe.

Tabuľka 1: Vývoj počtu obyvateľov v meste Humenné za obdobie rokov 2004-2020

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Počet obyvateľov	35 008	35 028	34 916	34 896	34 854	34 806	34 620	34 921	34 634	34 455	34 186	33 945	33 660	33 441	33 191	32 834	32 491
z toho: muži	17083	17083	17 013	16 980	16 951	16 892	16 772	16 930	16 791	16 688	16 573	16 407	16 255	16 088	15 963	15 783	15 607
ženy	17925	17945	17 903	17 916	17 903	17 914	17 848	17 991	17 843	17 767	17 613	17 538	17 405	17 353	17 228	17 051	16 884
celkový prírastok	-35	20	-112	-20	-42	-48	-186	-178	-287	-179	-269	-241	-285	-219	-250	-357	-343

Zdroj: ŠÚ SR

Graf 1: Vývoj počtu obyvateľov mesta Humenné od roku 2004-2020



Zdroj: ŠÚ SR

Počet obyvateľov pri miernom náraste v roku 2005 a 2011 kontinuálne klesá a v roku 2020 oproti referenčnému roku 2004 poklesol o 2517 obyvateľov, čo v percentuálnom vyjadrení predstavuje pokles o 7,2%. Okrem uvedeného poklesu počtu obyvateľstva sa zmenila aj veková štruktúra obyvateľstva charakterizovaná výrazným poklesom obyvateľstva v predproduktívnom veku (0-14) a výrazným nárastom obyvateľstva v poproduktívnom veku. Porovnanie vekovej štruktúry obyvateľstva je uvedené v nasledovnej tabuľke.

Tabuľka 2: Porovnanie vekovej štruktúry obyvateľstva v roku 2004 a 2020

Veková štruktúra obyvateľstva k 31.12.	2004	2020
Počet obyvateľov	35 008	32 491
Predproduktívny vek (0-14) spolu	6 073	4 172
Produktívny vek (15-54) ženy	11 466	8 804
Produktívny vek (15-59) muži	12 280	10 176
Poproduktívny vek (55 ženy, 60 muži) spolu	5 189	9 339

Zdroj: ŠÚ SR

Uvedený demografický vývoj síce znižuje nároky na kapacity predškolských a školských zariadení, ale z dôvodu nárastu počtu starších obyvateľov naopak zvyšuje nároky na kapacity sociálnych zariadení.

1.1.4 Klimatické podmienky

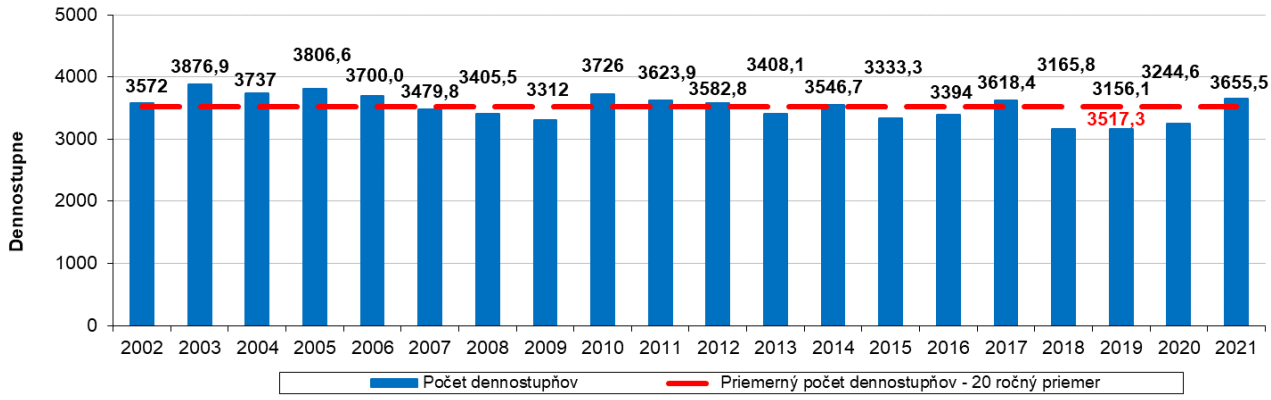
Klimatické podmienky Humenného sú dané geografickou polohou mesta, ktoré leží vo východnej časti Slovenska v oblasti mierne teplého klimatického pásma.

Priemerná ročná teplota sa pohybuje v rozsahu od 9 do 10°C. Najchladnejším mesiacom je január, kedy sa priemerné teploty pohybujú od -1 do -7°C. Najteplejší je mesiac júl s priemernými teplotami od 18,8 do 20,5°C. Z hľadiska zrážkových pomerov patrí Humenné do horsko-pevninskej klimatickej oblasti. Priemerný ročný úhrn zrážok je okolo 669 mm. Zrážky sú hlavne v júni a v júli. Priemerný ročný počet dní so snehovou prikrývkou je 80 – 100 dní. Priemerná vlhkosť vzduchu sa pohybuje od 78 do 82 %. Maximum relatívnej vlhkosti pripadá na november - január 87 – 88 %.

Základné charakteristické údaje o vonkajších teplotách, dennostupňoch a počte vykurovacích dní pre lokalitu Humenné sú uvedené v nasledovnom prehľade a grafoch.

- Počet dennostupňov 20-ročný priemer (2002 - 2021) 3517,3 [K.deň]
- Počet vykurovacích dní 20-ročný priemer (2002 - 2021) 221 [-]
- Priemerná teplota vo vykurovacom období (2002 - 2021) 4,2 [°C]
- Počet dennostupňov v roku 2021 3655,5 [K.deň]
- Počet vykurovacích dní v roku 2021 224 [-]
- Priemerná teplota vo vykurovacom období v roku 2021 3,7 [°C]

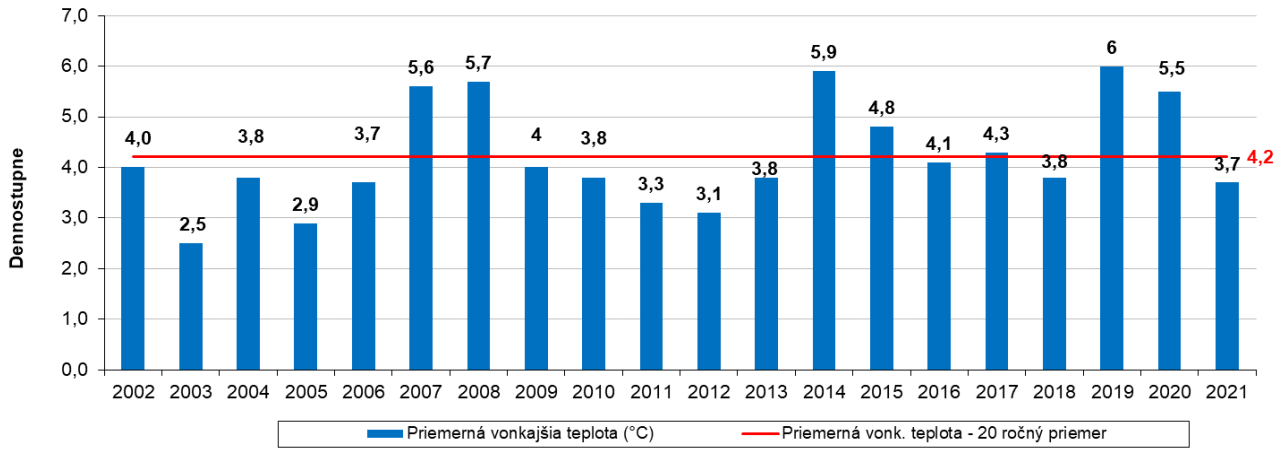
Graf 2: Priebeh dennostupňov za obdobie rokov 2002-2021 a porovnanie s priemerom



Zdroj: SHMÚ

Z uvedených údajov vyplýva, že pre lokalitu Humenné bol najvyšší počet dennostupňov v roku 2005.

Graf 3: Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období za obdobie rokov 2002-2021 a porovnanie s priemerom



Zdroj: SHMÚ

Pre výpočet potreby tepla na vykurovanie upravených hodnotením bol použitý aritmetický priemer skutočných hodnôt vonkajších klimatických podmienok v okrese Humenné za posledných 20 kalendárnych rokov.

1.3 Analýza dostupnosti palív a energie na území mesta a ich podiel na zabezpečovaní výroby a dodávky tepla

1.3.1 Zemný plyn

Mesto je pripojené na zdroj zemného plynu z plynovodu a podzemných zdrojov v okresoch Michalovce a Trebišov prostredníctvom vysokotlakového (VTL) medzištátneho plynovodu Strážske – Humenné DN 300 mm, PN 4,0 MPa a Humenné – Snina DN 200 mm, PN 4,0 MPa.

Mesto je zásobované plynom z VTL plynovodu prostredníctvom troch regulačných staníc (RS) VTL/STL:

- RS č.1 – 3 000 Nm^3/hod.,
- RS č.2 – 5 000 Nm^3/hod.,
- RS č.3 – 16 000 Nm^3/hod. (CHEMES, a.s.).

Samostatná regulačná stanica plynu je vybudovaná pre priemyselný park Guttmanovo.

1.3.2 Tuhé fosílne palivá

V teplárni CHEMES, a.s. Humenné sa pri výrobe tepla a elektrickej energie používa ako palivo aj čierne energetické poloantracitické uhlie, ktoré je dovážané z Poľska a čierne antracitické T-uhlie dovážané z uhoľných revírov z Ruska. Palivá sú skladované na centrálnej veľkokapacitnej skládke, odkiaľ sú podľa potreby dodávané pásovými podávačmi do násypníkov jednotlivých kotlov o objeme 50t.

V rokoch 2019 a 2020 predstavoval podiel čierneho uhlia 50% z celkovej spotreby paliva v teplárni CHEMES, a.s. Humenné. V roku 2021 došlo po významnej rekonštrukcii kotlov spaľujúcich zemný plyn a ich zaradením do prioritnej prevádzky k rapídnemu poklesu v spaľovaní čierneho uhla, pričom podiel čierneho uhlia predstavoval už len 1% z celkovej spotreby paliva v teplárni CHEMES, a.s. Humenné.

1.3.3 Kvapalné palivá

V súčasnosti sa na území mesta nevyužívajú žiadne spaľovacie zariadenia na výrobu tepla, v ktorých sa spaľujú kvapalné palivá. Jediným kvapalným palivom spaľovaným na území mesta v posledných rokoch bol ťažký vykurovací olej (mazut), ktorý bol spaľovaný do mája 2020 v kotle K-5 teplárne CHEMES, a.s. Humenné v prevažnej miere ako stabilizačné palivo.

1.3.4 Elektrina

Mesto Humenné je v súčasnosti zásobované elektrinou z elektrickej stanice 110/22 kV – Humenné, pomocou VN vedení č. 421, 422, 435, 436, 438 a 520. Dodávka elektriny pre jednotlivých odberateľov mesta je zabezpečená sieťou transformačných staníc 22/0,4 kV. Rozvod k jednotlivým transformovaniam je zrealizovaný 22 kV vonkajšími, resp. 22 kV káblovými vedeniami. V oblasti zabezpečovania zdrojov elektrickej energie pre rekonštrukciu jestvujúceho jednoduchého vedenia na dvojité ES Vranov - ES Snina je potrebné rezervovať koridor pre odbočenie – zaústenie tohto vedenia cez ES Humenné.

Vedenia VVN a VN prechádzajúce lokalitou:

VVN 6615/6616 2x110 ES Voľa - ES Humenné dvojité VSD,

VVN 6843/6844 2x110 ES Voľa - ES Chemes Humenné dvojité VSD,

VVN 6851/6852 2x110 ES Humenné - ES Stročín (Svidník) dvojité VSD,

VVN 6717 110 ES Vranov - ES Snina jednoduché VSD,

VN 438 22 ES Humenné jednoduché VSD,

VN 436 22 ES Humenné jednoduché VSD,

VN 224 22 ES Humenné dvojité VSD,

VN 259 22 ES Humenné jednoduché VSD,

VN 267 22 ES Humenné jednoduché VSD,

VN 421 22 ES Humenné jednoduché VSD,

VN 422 22 ES Humenné jednoduché VSD,

VN 520 22 ES Humenné jednoduché VSD,

VN 435 22 ES Humenné jednoduché VSD,

VN 252 22 ES Humenné jednoduché VSD,

VN 296 22 ES Humenné jednoduché VSD.

Sekundárne elektrické rozvody NN a verejné osvetlenie:

Existujúce sekundárne elektrické rozvody NN sú realizované vzdušným vedením na podperných bodoch (na betónových stĺpoch) a úložnými káblami v zemi v trasách situovaných vedľa miestnych komunikáciíí Kmeňové vzdušné vedenia sú tvorené vodičmi prierezu 3x70+50mm² AlFe6, resp. 4x70/11 AlFe a samonosným káblom AES 4x120 v trase vedľa hlavných miestnych komunikácií, odbočky do uličiek vodičmi prierezu 4x35mm² AlFe6. Kmeňové vedenia v zemi sú tvorené káblami prierezu AYKY 3x240+120mm², resp. AYKY (NAYY) 4x150mm² v trase vedľa hlavných miestnych komunikácií. Existujúce verejné osvetlenie je tvorené vodičom 25mm² AlFe a výbojkovými

svietidlami na podperných bodoch NN siete s napojením a ovládaním z rozvádzačov verejného osvetlenia (časť rozvádzačov verejného osvetlenia bola vymenená za rozvádzače s diaľkovým riadením siete verejného osvetlenia).

V podniku CHEMES, a.s. Humenné je inštalovaná závodná tepláreň s inštalovaným výkonom turbogenerátorov 24 MW a ročnou výrobou elektrickej energie 5 000 MWh ako aj závodná trafostanica 110/22 kV – 2 x 25 MVA + 1 x 40 MVA, 110/6,3 kV – 2 x 25 MVA.

1.3.5 Obnoviteľné zdroje energie

Využitie obnoviteľných zdrojov energie patrí k hlavným cieľom zlepšenia životného prostredia a zlepšenia energetickej samostatnosti riešeného územia. Perspektívou moderného zásobovania teplom je využívanie obnoviteľných zdrojov ako sú drevný odpad, slama, bioplyn a pod.

Na území mesta a v jeho blízkom okolí má v súčasnosti z obnoviteľných zdrojov energie najväčší využiteľný potenciál biomasa vo forme odpadového dreva z drevospracujúcich prevádzok a lesná biomasa a perspektívu má aj geotermálna energia. Medzi ostatné využiteľné druhy obnoviteľných zdrojov energie na území mesta patrí aj energia slnka, vetra a vody.

V súčasnosti sa na území mesta spaľuje biomasa hlavne v teplárni CHEMES, a.s. Humenné a v približne 3% rodinných domov.

Keďže predmetom Aktualizácie č.2 Koncepcie rozvoja mesta Humenné v oblasti tepelnej energetiky je vybrané územie mesta Humenné - Sídlisko pod Sokolejom, nasledovné kapitoly aktualizácie koncepcie sú zamerané len na uvedenú lokalitu.

1.2 Analýza existujúcich sústav tepelných zariadení v lokalite mesta Sídlisko pod Sokolejom

Sídlisko pod Sokolejom je v prevažnej miere zásobované teplom na vykurovanie a teplom na prípravu teplej úžitkovej vody z centrálneho zdroja tepla CHEMES, a.s. Humenné.

Zástavba sídliska bytovými domami a objektami občianskej vybavenosti je prostredníctvom sekundárnych tepelných rozvodov o výpočtovom teplotnom spáde 90/70°C, pripojená cez odovzdávacie stanice tepla (OST) na horúcovodný rozvod o výpočtovom teplotnom spáde 150/90°C prostredníctvom vetvy Sídlisko pod Sokolejom s dimenziou 2 x DN 400 mm.

Horúcovodný napájač k sídlisku Pod Sokolejom 2 x DN 400 mm bol dimenzovaný pre dodávku tepla aj pre ďalších 2 + 11 ks OST navrhovaných pre Sídlisko pod Sokolejom s ďalším inštalovaným výkonom 40,644 MW_t a s 25 % rezervou inštalovaného výkonu.

Od roku 2006 (rok vypracovania Koncepciu rozvoja mesta Humenné v oblasti tepelnej energetiky) na Sídlisku pod Sokolejom nedošlo k žiadnemu odpojeniu sa odberateľa tepla od sústavy CZT.

Pri koncipovaní ďalšieho rozvoja zásobovania Sídliska pod Sokolejom je nutné vychádzať z rozvojových zámerov mesta, analýzy súčasných technických a kapacitných možností energetických zdrojov a tepelných rozvodov, ako aj z vyhodnotenia hospodárnosti a ekonomickej efektívnosti prevádzky existujúcich sústav tepelných zariadení.

Tepelné zariadenia pre výrobu a rozvod tepla v tejto koncepcii sú rozčlenené na:

- zariadenia na výrobu a dodávku tepla pre bytový a verejný sektor,
- zariadenia na výrobu tepla pre verejný sektor a sektor služieb s individuálnym vykurovaním,
- zariadenia na výrobu tepla pre individuálnu domovú výstavbu,

a v ďalších častiach budú v zmysle uvedenej štruktúry spracované analýzy súčasného stavu tepelných zariadení.

1.2.1 Zariadenia na výrobu a dodávku tepla pre bytový a verejný sektor

Dominantné postavenie v dodávke tepla pre bytový a verejný sektor na Sídlisku pod Sokolejom má systém centralizovaného zásobovania teplom (CZT), na ktorý sú napojené okrem dvoch sakrálnych objektov všetky obytné budovy a objekty občianskej vybavenosti.

Výroba tepla v rámci systému CZT je zabezpečovaná z jedného centrálneho zdroja tepla (teplárne), ktorého prevádzkovateľom je spoločnosť CHEMES, a.s. Humenné situovanej v priemyselnom areáli v západnej časti mesta.

Distribúcia tepla na sídlisko je zabezpečovaná primárnym horúcovodným rozvodom tepla, ktorého prevádzkovateľom je HES s.r.o.. Teplo z horúcovodného rozvodu je dodávané do štyroch okrskových OST so sekundárnymi rozvodmi tepla. Od roku 2001 do roku 2005 bolo na tepelnom okruhu okrskových OST vybudovaných spoločnosťou HES s.r.o. celkom 52 domových OST s tlakovo závislým pripojením a výmenníkmi tepla na prípravu TÚV priamo v objektoch spotreby.

Výstavbou objektových staníc tepla sa zásadne zmenil spôsob a kvalita dodávky tepla do objektov spotreby. Vytvorili sa technické podmienky pre individuálne požiadavky pripojených objektov na reguláciu vykurovania a prípravu a dodávku TÚV. V okrskových OST už nie je pripravovaná TÚV. Distribúcia tepla je zabezpečovaná dvoma rúrami a pôvodné rozvody TÚV boli odstavené.

1.2.1.1 Sústava tepelných zariadení spoločnosti CHEMES, a.s. Humenné

Rozhodujúcim výrobcom tepla v meste pre bytový a verejný sektor je spoločnosť CHEMES, a.s. Humenné, ktorá prevádzkuje tepláreň s celkovým inštalovaným výkonom 194,8 MW_t a 24 MW_e. Teplo vyrobené v tomto zdroji tepla je dodávané systémom CZT do vyše 70% domácností v meste a podstatnej časti objektov verejného sektoru. Tepláreň je aj zdrojom tepla a elektrickej energie pre priemyselné parky Chemes a Guttmanovo.

Tepláreň spoločnosti CHEMES, a.s. Humenné bola od svojho začiatku v roku 1958 koncipovaná ako priemyselná tepláreň, ktorá zároveň bude slúžiť ako zdroj CZT pre mesto Humenné. V rokoch 1968 až 1973 pri rozširovaní siete CZT v rámci výstavby nových sídlisk boli v teplárni postavené kotly K4 a K5 z prostriedkov komplexnej bytovej výstavby.

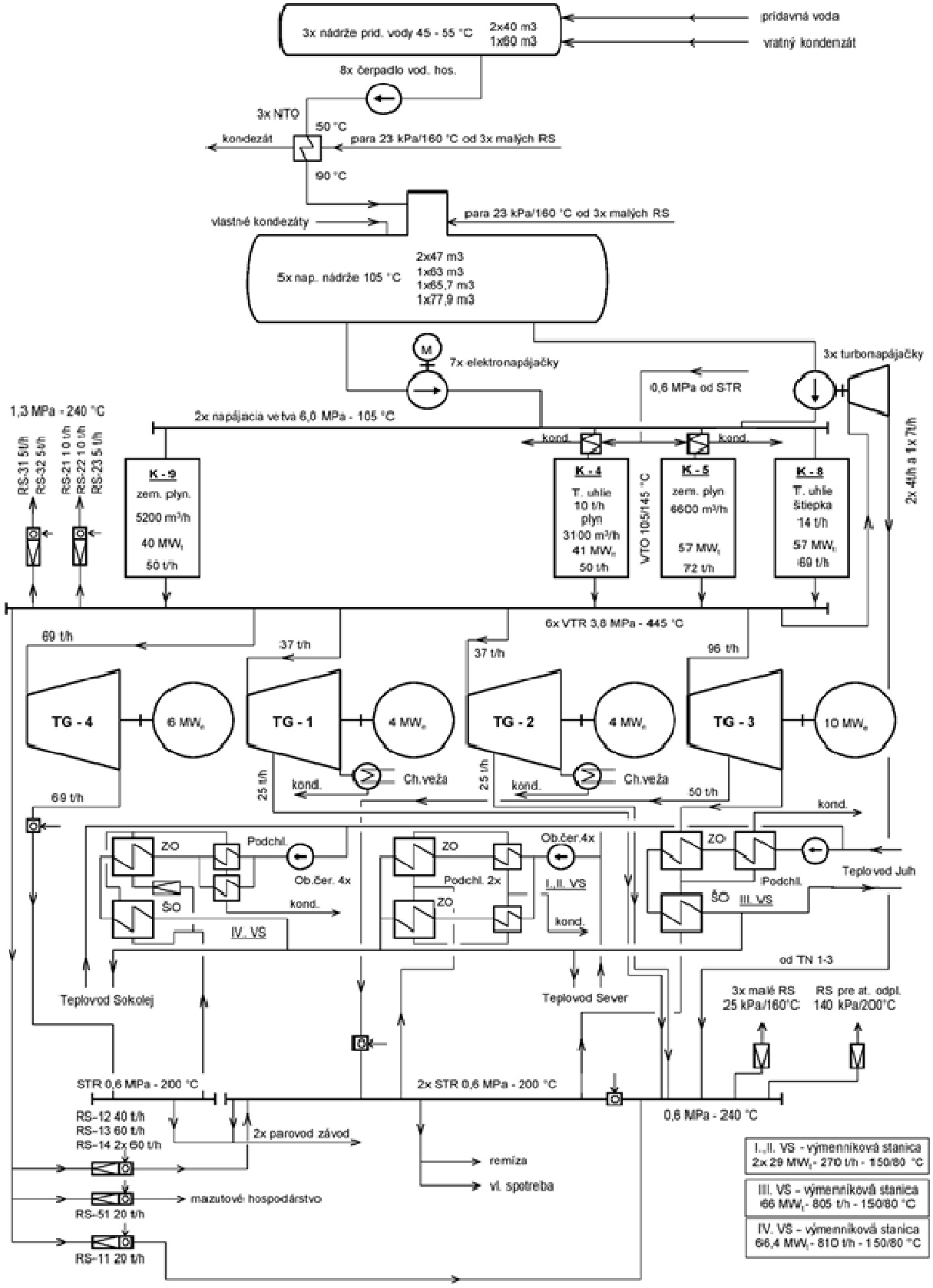
V roku 1986 v rámci výstavby sídliska Pod Sokolejom bola postavená v teplárni ďalšia horúcovodná odovzdávacia stanica tepla.

V roku 1995 bol ako posledný postavený kotol K-9 z dôvodu potreby zabezpečenia hospodárnejšej prevádzky teplárne v období mimo vykurovacej sezóny z hľadiska skladby tepelných výkonov v tom čase už inštalovaných kotlov.

Výroba energií spoločnosťou CHEMES, a.s. Humenné reprezentuje výrobu a dodávku tepla, elektrickej energie, chladu, stlačeného vzduchu, dusíka, dekarbonizovanej a demineralizovanej vody.

Situačná schéma zapojenia technologických zariadení na výrobu tepla a elektrickej energie v teplárni CHEMES, a.s. Humenné je uvedená na nasledujúcej strane.

Obrázok 3: Situačná schéma zapojenia technologických zariadení na výrobu tepla a elektrickej energie v teplárni CHEMES, a.s. Humenné



Zdroj: CHEMES, a.s. Humenné

1.2.1.1.1 Kotly

V teplárni sú v súčasnosti inštalované celkom 4 parné kotly, pričom kotly v ktorých sa spaľuje ako palivo výlučne zemný plyn (K-5 a K-9) aktuálne zabezpečujú výrobu tepla. Kotly K-4 a K-8 slúžia ako náhradné spaľovacie jednotky a sú určené na spaľovanie tuhých palív pri stabilizácii horenia so zemným plynom. Spaľovací proces kotlov je riadený z velínov na základe dosahovaného percentuálneho obsahu O_2 v spalinách. Celková prevádzka zdroja tepla závisí od požiadavky dodávky tepla a plánu nutných opráv technologických zariadení. Pre dodržanie tejto požiadavky je nutné prevádzkovať vždy minimálne 2 kotly, a to aj za cenu že jeden kotol prevádzkuje v menej hospodárnom režime. Takáto vynútená prevádzka umožňuje pružne reagovať na kolísanie odberu a nárazové zmeny v dodávkach tepla, nakoľko sa jedná o veľké odbery tepla s kombináciou dodávky pre technologické účely a centralizované zásobovanie teplom mesta.

Kotol K-4

Parný kotol so sálavou taviacou komorou konštruovaný na spaľovanie antracitického čierneho T – uhlia , ktoré je dodávané do kotla štyrmi práškovými horákmi. Stabilizácia horenia je zabezpečovaná zemným plynom pomocou dvoch plynových horákov. V roku 2012 bol kotol rekonštruovaný, pričom bola realizovaná výmena EKO I a EKO II, LUVO I a LUVO II, konvekčného prehrievača, šotového prehrievača a hornej časti spaľovacej komory. V súčasnosti slúži kotol ako náhradná spaľovacia jednotka, teda ako studená záloha s povolenou prevádzkou menej ako 500 hodín ročne a to pri technologických neplánovaných odstávkach (poruchy a nepredvídateľné stavy) a pri technologických plánovaných odstávkach kotlov K-5 a K-9.

Kotol K-5

Parný kotol so sálavou plynovou komorou, ktorý v rámci vykurovacej sezóny prevádzkuje ako nosný kotol. V roku 2012 bola realizovaná výmena konvekčného prehrievača. V roku 2020 bola na kotle realizovaná významná rekonštrukcia, predmetom ktorej bola výmena hornej časti spaľovacej komory, výmena štyroch kombinovaných horákov na spaľovanie ťažkého vykurovacieho oleja alebo zemného plynu za štyri nízkoemisné horáky na spaľovanie zemného plynu a inštalácia riadiaceho systému. Honeywell. V období mimo vykurovacej sezóny kotol slúži ako záloha a zväčša prevádzkuje len počas údržby a opráv kotla K-9.

Kotol K-8

Parný kotol Ignifluid spaľujúci antracitické čierne T – uhlie a biomasu vo forme drevnej štiepky s maximálnym percentuálnym podielom spoluspaľovania 10%. Kotol nemá inštalovaný ohrievač vzduchu. V roku 2018 bol v kotle vymenený ohrievač vody EKO. V súčasnosti slúži kotol ako náhradná spaľovacia jednotka, teda ako studená záloha s povolenou prevádzkou menej ako 500 hodín ročne a to pri technologických neplánovaných odstávkach (poruchy a nepredvídateľné stavy) a pri technologických plánovaných odstávkach kotlov K-5 a K-9.

Kotol K-9

Parný kotol sálavý pretlakový, ktorý je nosný pri výrobe tepla v období mimo vykurovacej sezóny slúži počas vykurovacieho obdobia na pokrytie špičiek pri výrobe tepla a taktiež prevádzkuje aj počas údržby a opráv kotla K-5. Kotol nemá inštalovaný ohrievač vzduchu. V roku 2020 bola na kotle realizovaná významná rekonštrukcia, predmetom ktorej bola výmena prehrievača pary, výmena dvoch horákov na spaľovanie zemného plynu za nové nízkoemisné horáky a inštalácia riadiaceho systému Honeywell.

Základné technické údaje o inštalovaných kotloch s uvedením ich vekovej štruktúry, zaručených palív, menovitého výkonu kotla a parametrov vyrábanej teplonosnej látky a garantovanej účinnosti kotla sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 3: Základné technické údaje o inštalovaných kotloch

Miestne označenie kotla			**K4**	**K5**	**K8**	**K9**
Rok výroby kotla			1968	1973	1980	1995
Zaručené palivo			T-uhlie, ZP	ZP	T-uhlie, Biomasa	ZP
Menovitý výkon kotla		(t_p/h)	75	90	100	50
		(MW_t)	41	57	57	40
Menovité parametre pary	tlak	(MPa)	3,82	3,82	3,82	4,00
	teplota	(°C)	447^{+15}_{-10}	448^{+15}_{-10}	445^{+15}_{-10}	445^{+15}_{-10}
Garantovaná účinnosť		(%)	82 ± 2	89	82 ± 1	93,5

1.2.1.1.2 Turbogenerátory

Na výrobu elektrickej energie sú v teplárni inštalované štyri turbogenerátory.

Turbogenerátor TG-1

Kondenzačná odberová turbína s regulovaným odberom. Vystupujúca para z turbogenerátora je o tlaku 0,6 MPa dodávaná do zberača tepla. Toto zariadenie sa už dlhodobo nevyužíva.

Turbogenerátor TG-2

Kondenzačná odberová turbína s regulovaným odberom. Vystupujúca para z turbogenerátora je o tlaku 0,6 MPa dodávaná do zberača tepla. Toto zariadenie sa už dlhodobo nevyužíva.

Turbogenerátor TG-3

Protitlaková turbína s regulovaným odberom pary. Vystupujúca para z turbogenerátora je o tlaku 0,6 MPa dodávaná do základného a do špičkového ohrievaka v odovzdávacej stanici tepla OST-3.

Turbogenerátor TG-4

Protitlaková turbína. Vystupujúca para z turbogenerátora je o tlaku 1,5 MPa dodávaná do zberača a do rozvodu tepla. Toto zariadenie sa už dlhodobo nevyužíva.

Základné technické údaje o inštalovaných turbogenerátoroch sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 4: Základné technické údaje o inštalovaných turbogenerátoroch

Miestne označenie			**TG-1**	**TG-2**	**TG-3**	**TG-4**
Typ turbíny			kondenzačno - odberová	kondenzačno - odberová	protitlaková s reg. odberom pary	protitlaková
Menovité otáčky		(ot/min)	3 000	3 000	3 000	3 000
Menovitý tlak pary		(MPa)	3,5	3,5	3,5	3,5
Menovitá teplota pary		(^{o}C)	435	435	435	435
Menovitý protitlak		(MPa)	-	-	0,12	0,70
Hltnosť turbíny		(tp/h)	37	37	96	69
Regulovaný	tlak	(MPa)	0,4-0,8	0,4-0,8	0,6-0,8	-
odber	množstvo	(t/h)	25	25	50	-
Činný výkon		(MW_e)	4	4	10	6
Menovité napätie		(kV)	6,3	6,3	6,3	6,3

1.2.1.1.3 Odovzdávacie stanice tepla

V areáli teplárne sú situovaná štyri odovzdávacie stanice tepla na transformáciu primárnej teplonosnej látky (para) na sekundárnu teplonosnú látku (horúca voda), ktorá je ďalej horúcovodnými rozvodmi (v správe HES, s.r.o.) dodávaná o teplotných parametroch 150/80°C do odovzdávacích staníc tepla v meste.

V súčasnosti prevádzkujú len dve odovzdávacie stanice tepla. OST-1 a OST-2 sú dlhodobo odstavené.

OST-3

OST je zaradená na výstupe z TG3. V letnom období neprevádzkuje z dôvodu nízkeho odberu tepla (vysoký výkon TG3 – 12 MW_e, 10 MW_t).

Je to nosná odovzdávacia stanica tepla podniku, ktorá je schopná pokryť celú spotrebu tepla v meste. Základným ohrievačom OST-3 je regulovaná dodávka tepla pre mesto s následnou zmenou výkonu TG-3. Základný ohrievač OST-3 parou z odberu TG-3 zabezpečuje prevažnú časť dodávky horúcej vody pre mesto. Špičkový ohrievač má reguláciu výkonu automatickú, pracuje iba pri nedostatku výkonu základného ohrievača.

OST-4

Prevádzkuje prevažne v letnom období a pri odstávkach TG-3 v priebehu roka a vykrýva prevádzku OST-3.

1.2.1.1.4 Primárne parné rozvody tepla

V areáli CHEMES, a.s. Humenné je para určená pre technologickú spotrebu a vykurovanie areálu dodávaná do objektov spotreby primárnymi parnými rozvodmi v dvoch tlakových úrovniach 0,6 MPa a 1,3 MPa.

Rozvody sú vedené na potrubných mostoch s tepelnou izoláciou chránenou oplechovaním. Systém rozvodov tlakovej úrovne 0,6 MPa je zdvojený kvôli zabezpečeniu stabilnej dodávky a rozdielom dodávaného výkonu v zimnom a letnom období. Každá vetva na vstupe a výstupe má inštalované meranie pary. Celková dĺžka rozvodov pary v rámci priemyselného areálu je cca sedem kilometrov. Pôvodné rozvody tepla boli vybudované pred viac ako 45 rokmi. V roku 2020 bola približne 1/3 z celkovej dĺžky rozvodov rekonštruovaná a pôvodné potrubia boli nahradené predizolovanými rúrami.

Základné technické údaje o parných rozvodoch tepla v členení podľa tlakových úrovní sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 5: Základné technické údaje o parných rozvodoch tepla

Tlaková úroveň	**1,3 MPa**	**0,6 MPa**	
Menovitá svetlosť / dĺžka (mm/m)	50 / 717	50 / 33	25 / 42
	65 / 95	125 / 300	65 / 744
	80 / 342	150 / 800	80 / 792
	200 / 357	200 / 602	100 / 462
		250 / 1246	150 / 128
		300 / 253	250 / 157
Celk. dĺžka rozvodu (m)	1 511	3 234	2 325
Vek výstavby (rok)	nad 45 rokov	nad 45 rokov	2020
Druh tepelnej izolácie	sklenná vata, lepenka, pozinkovaný plech	sklenná vata, lepenka, pozinkovaný plech	minerálna vlna, PUR izolácia, spiro rúra z pozinkovaného plechu

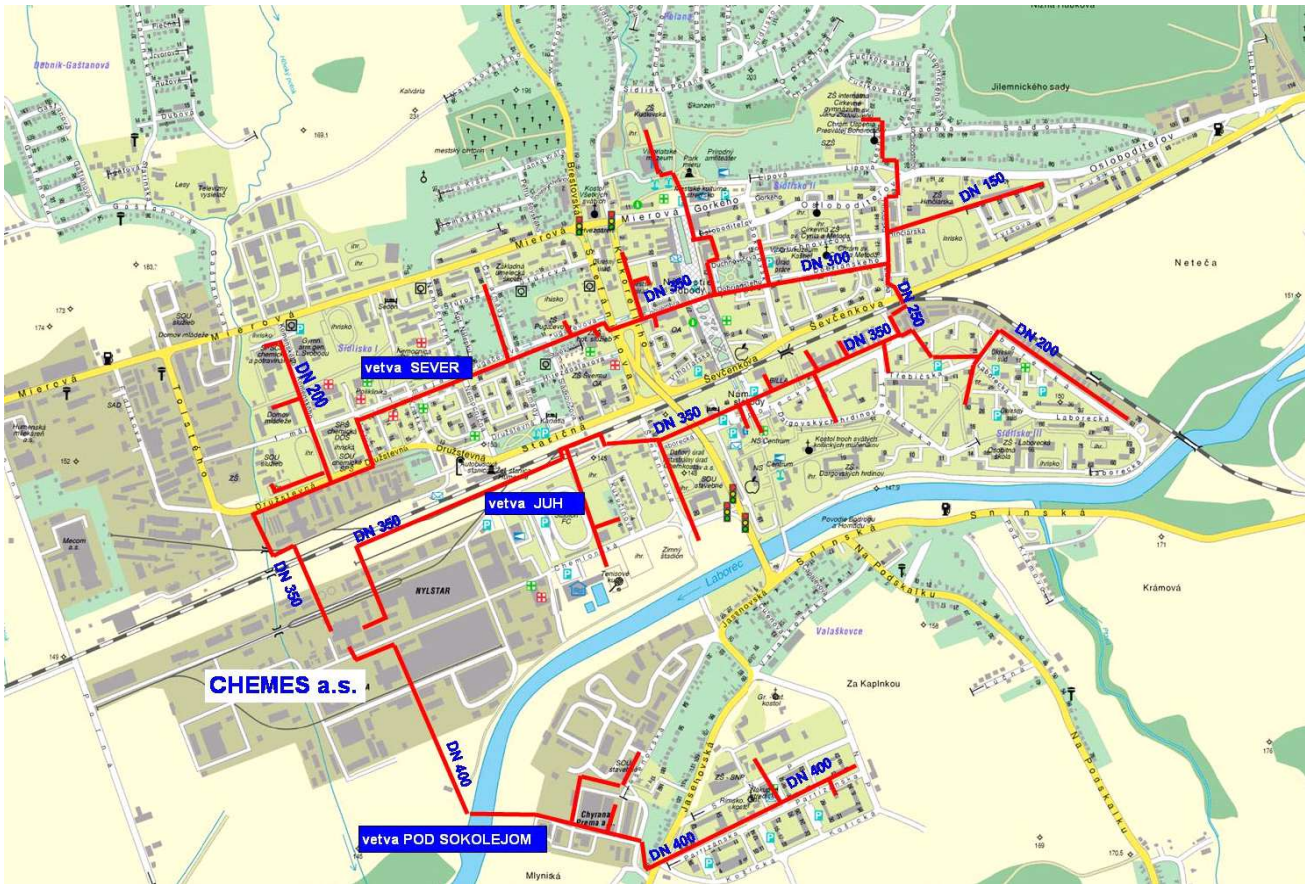
1.2.1.2 Sústava tepelných zariadení spoločnosti HES, s.r.o.

Rozhodujúcim dodávateľom tepla v časti mesta Sídliska pod Sokolejom pre bytový a verejný sektor je spoločnosť HES, s.r.o. Humenné, ktorá na uvedenom území v súčasnosti prevádzkuje primárny horúcovodný rozvod tepla (ďalej aj „PHRT“), 4 okrskové OST a 52 domových tlakovo závislých OST.

1.2.1.2.1 Primárny horúcovodný rozvod tepla

Distribúcia tepla z areálu CHEMES, a.s. Humenné do jednotlivých OST na Sídlisku pod Sokolejom je zabezpečovaná samostatnou vetvou primárneho horúcovodného rozvodu tepla o menovitom teplotnom spáde 150/90°C a menovitom tlaku 0,8 MPa.

Obrázok 4: Situačná schéma primárneho horúcovodného rozvodu tepla



Zdroj: HES

Dimenzia rozvodu tepla vetvy primárneho horúcovodného rozvodu tepla Pod Sokolejom je DN 400 a dĺžka kanála 3 055 m, z toho 1 575 m rozvodu tepla je vedených nad zemou aj na potrubných mostoch a 1 480 m potrubia je vedené v neprieleznom podzemnom kanáli, ktorý je tvorený betónovými „U“ prefabrikátmi s betónovými prekladmi. Na vstupe a výstupe z PHRT sú inštalované fakturačné meradlá. Vek rozvodu je približne 40 rokov.

Oceľové potrubie je obalené tradičným tepelnoizolačným materiálom zo sklennej alebo čadičovej vlny na povrchu obalené ALUDOROM. Malá časť potrubia uložená na oceľových konzolách je obalená aj plechom.

Technický stav vetvy uvedeného horúcovodného rozvodu je na hranici životnosti. Vetva s dimenziou DN 400 pod Sokolejom je predimenzovaná, pretože pôvodne bola naprojektovaná na dodávku tepla pre oveľa rozsiahlejšie sídlisko, aké bolo nakoniec zrealizované.

1.2.1.2.2 Okrskové odovzdávacie stanice tepla

Na Sídlisku pod Sokolejom sú umiestnené 4 okrskové odovzdávacie stanice tepla OST E-1, OST E-2, OST E-3 a OST E-4.

Primárnou teplonosnou látkou OST je horúca voda s menovitými parametrami teplota 150°C a tlaku 0,8 MPa. Sekundárnou teplonosnou látkou je teplá voda s menovitými parametrami teploty 90°C

a tlaku 0,3 až 0,6 MPa. Situačné schémy zásobovania teplom v jednotlivých tepelných okruhoch OST sú uvedené v Prílohe č.1.

Transformácia tepla z horúcej vody na teplú vodu je zabezpečovaná v protiprúdových výmenníkoch tepla v jednotlivých okrskových OST.

V období mimo vykurovacej sezóny v okrskových OST s decentralizovanou prípravou TÚV nedochádza k transformácii teplonosnej látky, teplo je len regulované a rozdelené rozdeľovačom tepla v OST do vetiev pôvodného sekundárneho rozvodu tepla, ktorý sa takto stáva pokračovaním primárneho rozvodu tepla až po odberné miesta s meraním dodaného tepla na vstupe do domových OST.

Prevádzka každej OST je riadená riadiacim systémom, ktorý je prepojený s centrálnym dispečingom, ktorý sleduje a podľa potreby upravuje základné parametre a prevádzkové stavy OST.

Základné údaje o technologických zariadení v OST sú uvedené v nasledovnej tabuľke.

Tabuľka 6: Typ a veková štruktúra základnej technológie v OST

P.č.	Názov OST	Inštalovaný výkon (MW)	Výmenní tepla pre ÚK				
			Počet (-)	Typ	Výrobca	Rok výroby (-)	výhrená plocha (m^2)
1	OST E-1	4,8	2	VV 2 UH	OK Žilina	1985	35,5
2	OST E-2	4,8	2	VV 2 UH	OK Žilina	1985	35,5
3	OST E-3	4,8	2	VV 2 UH	OK Žilina	1987	35,5
4	OST E-4	4,8	2	VV 2 UH	OK Žilina	1989	35,5

V rozvodoch tepla z OST je teplonosnou látkou teplá voda o menovitom teplotnom spáde 90/70°C. Sekundárne rozvody tepla z OST sú uložené pod zemou v neprieleźných kanáloch z betónových „U“ prefabrikátov. Tepelná izolácia rozvodov tepla je čadičová, resp. sklenená vlna, formou rohoží obalená hliníkovou fóliou.

V nasledujúcej tabuľke je uvedená veková štruktúra jednotlivých vetiev rozvodov tepla z OST s uvedením dĺžok, počtu vetiev a druhu tepelnej izolácie.

Tabuľka 7: Veková štruktúra a tepelné izolácie rozvodov tepla z OST

P.č.	Tepelný okruh	Celková rozvinutá dĺžka (m)	Počet vetiev (-)	Vek vetvy			Tepelná izolácia		
				V1 (-)	V2 (-)	V3 (-)	V1	V2	V3
1	OST E-1	2834	1	35			F		
2	OST E-2	3256	1	36			F		
3	OST E-3	3222	1	36			F		
4	OST E-4	497	1	34			F		

F - Rohož zo sklenenej, alebo čadičovej vlny s hliníkovou fóliou
S - Rohož zo sklenenej, alebo čadičovej vlny s cementovým plášťom

Celková rozvinutá dĺžka teplovodných rozvodov je 9 809 m. Technický stav viac ako 30-ročných sekundárnych rozvodov tepla je primeraný dobe využívania.

1.2.1.2.3 Tlakovo závislé domové odovzdávacie stanice tepla

V období rokov 2001 až 2005 bola na tepelných okruhoch okrskových OST E-1, OST E-2, OST E-3 a OST E-4 realizovaná decentralizácia prípravy TÚV. Postupne bolo vybudovaných 51 kompaktných domových staníc s technológiou na prípravu TÚV priamo v objektoch spotreby TÚV s inštalovaným meraním a reguláciou vykurovacej vody a prípravou TÚV doskovými výmenníkmi tepla. V jednom objekte, v ktorej nie je spotreba TÚV bola vybudovaná domová regulačná stanica tepla s reguláciou teploty vykurovacej vody. Podrobný prehľad jednotlivých domových OST a DRS s uvedením príslušnosti k tepelnému okruhu OST je uvedený v nasledovnej tabuľke.

Tabuľka 8: Prehľad jednotlivých domových OST a DRS s uvedením príslušnosti k tepelnému okruhu OST

Tepelný okruh okrskovej OST E-1	
1.	Košická 2507/32,31,33 - 86
2.	Košická 2507/35,34,36 - 86
3.	Košická 2507/29,28,30 - 87
4.	Partizánska 2508/42,40,SNP 2508/8-88
5.	SNP 2508/12,10,14 - 89
6.	SNP 2508/18,16,20 - 90
7.	SNP 2509/24,22,26 - 91
8.	Partizánska 2509/28,26 - 91
9.	SNP 2509/30,28 - 91
10.	Partizánska 2509/30,32
11.	Partizánska 2509/36,34,38
12.	Partizánska 2507/31,29
13.	Partizánska 2507/33,35
14.	SNP 2507/4,2,6

Tepelný okruh okrskovej OST E-2	
1.	Partizánska 2505/25,Košická 2505/26-92
2.	Košická 2505/22,21,23 - 93
3.	Košická 2505/25,24 - 93
4.	Partizánska 2505/21,Košická 2505/15-94
5.	Partizánska 2505/23 - 94
6.	Partizánska 2504/13,15 - 95
7.	Partizánska 2504/17,Košická 2504/14-95
8.	Košická 2504/10,11 - 96
9.	Košická 2504/12,13 - 96
10.	MŠ P20, Partizánska 2514/20
11.	MŠ P22, Partizánska 2511/22
12.	Nákupné stredisko, SNP 2510/44
13.	Košická 2505/16,17
14.	Košická 2505/19,18,20

Tepelný okruh okrskovej OST E-3	
1.	Partizánska 2503/1,Košická 2503/1 - 109
2.	Partizánska 2503/5,3 - 109
3.	Partizánska 2503/9,7,11 - 110
4.	Košická 2503/2,3 - 113
5.	Košická 2503/4,5 - 113
6.	Košická 2503/7,6 - 114
7.	Košická 2503/9,8 - 114
8.	SNP 2512/40,38,42 - 117
9.	Partizánska 2513/2,4 - 118
10.	SNP 2512/36,34 - 121
11.	Partizánska 2513/8,6 - 122
12.	Partizánska 2513/10,12 - 122
13.	Partizánska 2512/16,18 - 128
14.	SNP 2512/32 - 128
15.	Košická 2501/37,38

Tepelný okruh okrskovej OST E-4	
1.	SNP 2520/17,13,15
2.	SNP 2517/33, 2524/35
3.	SNP 2525/37,39
4.	SNP 2999/43,41,45,47
5.	SNP 2516/29,27,31
6.	ZŠ SNP, SNP 1
7.	SNP 2522/23,19,21,25
8.	SNP 6092/49,51,53,55
9.	SNP 6455/57,59

1.2.2 Zariadenia na výrobu tepla pre verejný sektor a sektor služieb s individuálnym vykurovaním

Na sídlisku pod Sokolejom je v prípade verejného sektora a sektora služieb realizovaná dodávka tepla z individuálnych zdrojov tepla iba pre dva kostoly s farskými objektami.

Vek a technická úroveň lokálnych zdrojov tepla zodpovedá obdobiu, v ktorom boli postavené.

1.2.3 Zariadenia na výrobu tepla pre individuálnu domovú výstavbu

Individuálna domová výstavby (rodinné domy) je koncentrovaná v južnej a v juhovýchodnej časti Sídliska pod Sokolejom. V uvedenej časti je v súčasnosti 35 rodinných domov s vlastnými zdrojmi tepla, v ktorých sa ako palivo prevažne spaľuje zemný plyn. V čase spracovania aktualizácie koncepcie je ďalších 14 rodinných domov vo výstavbe.

Vek a technická úroveň lokálnych zdrojov tepla situovaných v jednotlivých rodinných domoch zodpovedá obdobiu, v ktorom boli jednotlivé rodinné domy postavené.

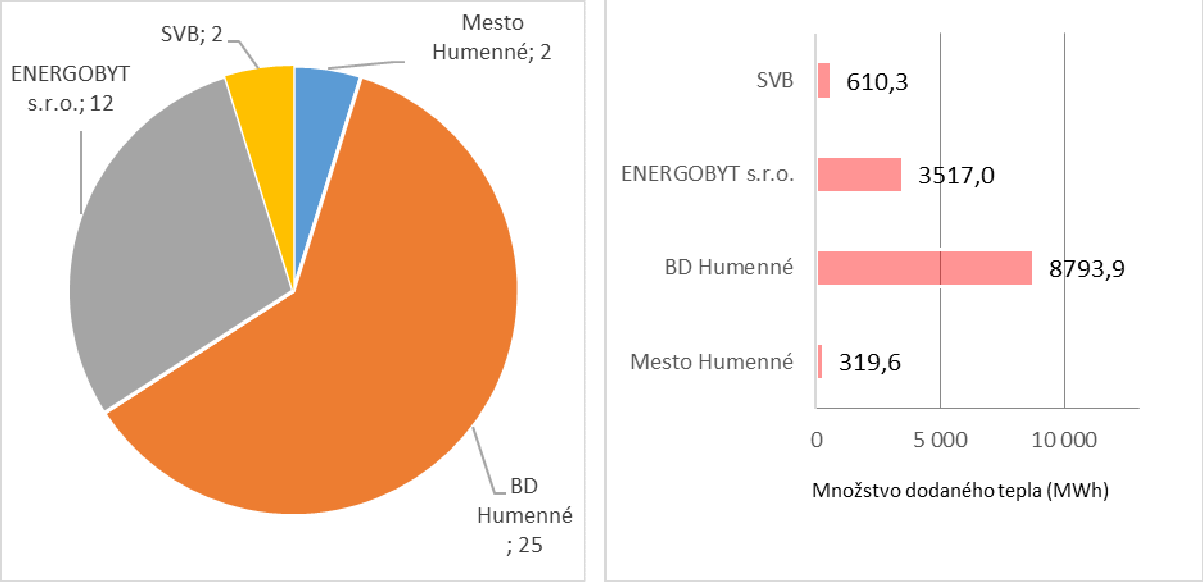
1.3 Analýza zariadení na spotrebu tepla

Predmetom podrobnej analýzy boli bytové objekty situované na Sídlisku pod Sokolejom, do ktorých je zabezpečovaná dodávka tepla zo systému CZT a kde dodávateľ, alebo odberateľ rozpočítava množstvo tepla konečnému spotrebiteľovi.

Analyzovaných bolo celkom 41 bytových objektov s celkovým počtom 2 158 bytov, v ktorých býva 5 156 obyvateľov. Rozhodujúcimi odberateľmi tepla pre bytový sektor, ktorí zabezpečujú rozpočítavanie tepla konečným spotrebiteľom sú Bytové družstvo Humenné (25 objektov), ENERGOBYT, s.r.o. Humenné (12 objektov), Mesto Humenné (2 objekty) a spoločenstvá vlastníkov bytov (2 objekty).

Štruktúra odberateľov tepla podľa počtu bytových objektov a podľa množstva dodaného tepla v roku 2021 je znázornená v nasledujúcich grafoch.

Graf 4: Štruktúra odberateľov tepla podľa počtov spravovaných objektov a podľa množstva dodaného tepla



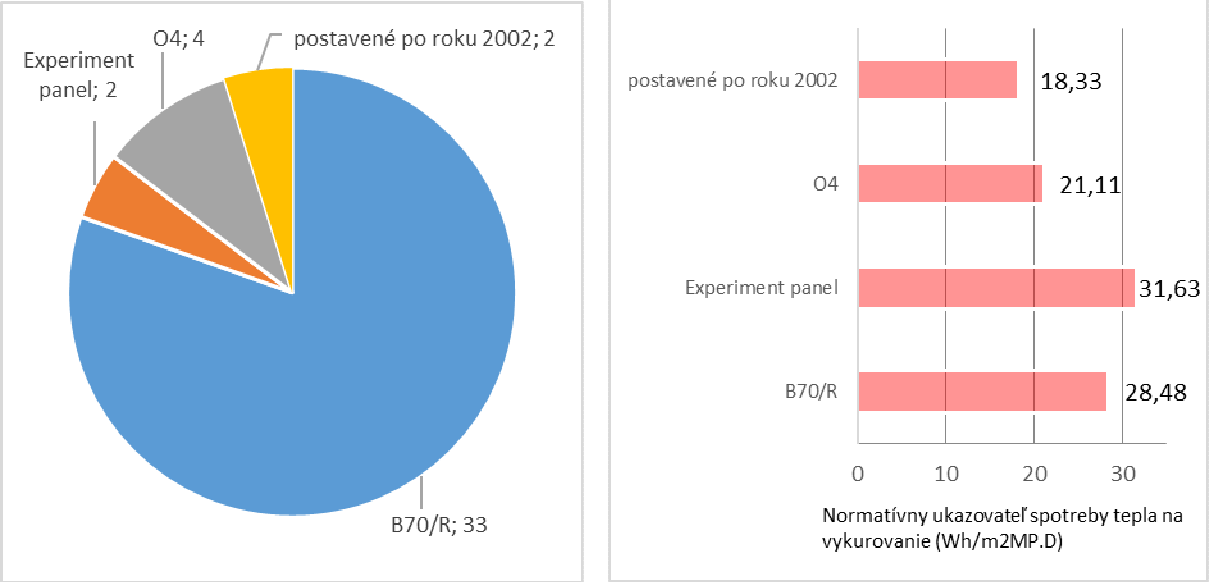
1.3.1 Charakteristika stavebných sústav bytových objektov

Základné údaje o bytových objektoch z hľadiska posudzovania energetickej náročnosti na spotrebu tepla na vykurovanie bytových objektov sú ovplyvnené okrem klimatických podmienok hlavne vlastnosťami stavebných konštrukcií (tepelný odpor, súčinitele prechodu tepla), z ktorých sú jednotlivé bytové objekty postavené a taktiež technickým stavom a prevádzkou sústavy tepelných zariadení v objekte.

Analyzované bytové objekty na Sídlisku pod Sokolejom boli postavené v štyroch stavebných sústavách: „B70/R“ (bytové domy v tejto stavebnej sústave boli postavené na prelome 80-tych a 90-tych rokoch), „experimentálny panel“ (bytové domy v tejto stavebnej sústave boli postavené koncom 90-tych rokoch), „O4“ (bytové domy v tejto stavebnej sústave boli postavené po roku 2000)

a „postavené po roku 2002“ (bytové domy v tejto stavebnej sústave boli postavené v roku 2013 a 2021). Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií jednotlivých stavebných sústav odrážajú technickú úroveň v čase ich návrhu a realizácie. Rozdiel energetickej náročnosti stavebných sústav je až 36 %, pričom najnižšiu energetickú náročnosť majú stavebné sústavy, ktoré boli realizované po roku 2002. Normatívne ukazovatele spotreby tepla na vykurovanie, určené vyhláškou Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 328/2005 Z. z. pre stavebné sústavy, z ktorých sú realizované bytové domy v meste Humenné sú znázornené v nasledujúcom grafe.

Graf 5: Štruktúra bytových objektov podľa stavebných sústav a normatívny ukazovateľ spotreby tepla na vykurovanie bytových objektoch uvedených stavebných sústav



Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií jednotlivých stavebných sústav odrážajú technickú úroveň v čase ich návrhu a realizácie.

1.3.2 Charakteristika vykurovacích sústav v bytových objektoch

Do vykurovacej sústavy bytových objektov sú zahrnuté všetky vnútorné rozvody tepla v objekte, uzatváracie a regulačné armatúry a vykurovacie telesá.

Základnými racionalizačnými prvkami, ktorých inštalácia vo veľkej miere ovplyvňuje spotrebu tepla v objekte, a ktoré sú nevyhnutné na hospodárnu prevádzku vykurovania sú:

- regulačné prvky, ktoré súvisia s hydraulickým vyregulovaním sústavy,
- termoregulačné ventily, umožňujúce zohľadňovať tepelné zisky v miestnostiach, kde sú nainštalované a umožňujú individuálny prístup konečných spotrebiteľov (vlastníkov, nájomcov bytov) k ovplyvňovaniu vlastnej spotreby tepla na vykurovanie,

- pomerové rozdeľovače vykurovacích nákladov inštalované na vykurovacích telesách, ktoré predstavujú nadstavbu, pomocou ktorej konečný spotrebiteľ dostáva informáciu o svojom správaní.

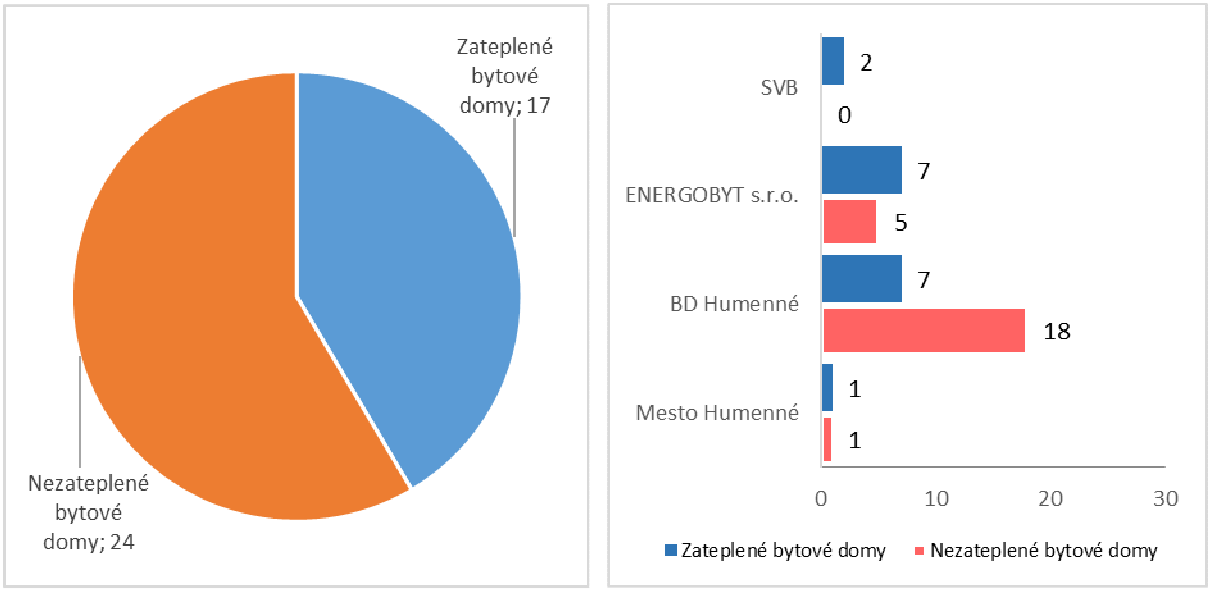
Podľa zákona č. 657/2004 Z.z. § 16 ods. 1 koncový odberateľ, ktorý rozpočítava množstvo dodaného tepla konečnému spotrebiteľovi je povinný zabezpečiť teplo v určenom čase, v určenej kvalite a v súlade so schválenou alebo určenou cenou.

Aby sa vytvorili technické predpoklady pre zabezpečenie tejto povinnosti zo zákona je nevyhnutné, aby odberateľ tepla v súčinnosti s konečnými spotrebiteľmi tepla zabezpečil realizáciu vyššie uvedených racionalizačných opatrení.

V súčasnosti sú všetky bytové domy na Sídlisku pod Sokolejom hydraulicky vyregulované a na všetkých vykurovacích telesách sú inštalované termoregulačné ventily a pomerové rozdeľovače vykurovacích nákladov.

Podiel bytových domov v členení po jednotlivých odberateľov tepla z pohľadu vykonaných racionalizačných opatrení na zlepšovanie tepelno-technických vlastností stavebných konštrukcií (zateplenie obvodového plášťa, zateplenie strešného plášťa a výmeny otvorových konštrukcií) je uvedený v nasledujúcom grafe.

Graf 6: Štruktúra bytových objektov z hľadiska vykonaných racionalizačných opatrení na zlepšovanie tepelno-technických vlastností stavebných konštrukcií



Na Sídlisku pod Sokolejom z celkového počtu 41 bytových domov je u 17 bytových domov realizované zateplenie obvodového plášťa, zateplenie strešného plášťa a výmena otvorových konštrukcií.

Okrem uvedených bytových domov na sústavu CZT na Sídlisku pod Sokolejom sú pripojené objekty MŠ Partizánska 20 a 22, ZŠ SNP 1 a nákupné stredisko. Budovy MŠ a ZŠ sú zateplené.

1.4 Analýza súčasného stavu zabezpečovania výroby tepla s dopadom na životné prostredie

S premenou fosílnych primárnych energetických zdrojov na teplo je spojená produkcia znečisťujúcich látok. Ich množstvo je dané technológiou spaľovania, typom kotla a technickým stavom kotla, použitým palivom ako aj technológiou na zachytávanie emisií. Ciele v kvalite ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia a informovanie verejnosti o kvalite ovzdušia upravuje Zákon č. 137/2010 Z. z. o ovzduší.

Rozhodujúcim výrobcom tepla v meste je spoločnosť CHEMES, a.s. Humenné pričom jej tepelné zariadenie zdroj KVET patrí medzi veľké zdroje znečisťovania ovzdušia.

Rozhodnutím Slovenskej inšpekcie životného prostredia, IŽP Košice č.7025/57/2021-47273/ 2021/570240206/Z29 (ďalej len „Rozhodnutie“) o zmene integrovaného povolenia zo dňa 15.12.2021 boli kotly K-4 a K-8 stanovené ako studená rezerva (menej ako 500 hodín prevádzky za rok) a samostatne môžu prevádzkovať výhradne len ako náhradné spaľovacie jednotky v prípadoch, ktoré si vyžaduje odstavenie zariadenia kotla K-5 alebo kotla K-9, a to pri technologických neplánovaných odstávkach (poruchy a nepredvídateľné stavy) a pri technologických plánovaných odstávkach. Na základe Rozhodnutia je prevádzkovateľ povinný vykonať technické ako aj riadiace opatrenia, ktorými sa zamedzí počas bežnej prevádzky súčasné prevádzkovanie kotlov K4 a K8, s výnimkou súbežnej prevádzky nevyhnutnej na nábeh kotla K4 resp. K8 pri odstavovaní kotla K4 resp. K8. Ďalej je prevádzkovateľ povinný oznámiť IŽP Košice a príslušnému okresnému úradu životného prostredia uvedenie kotla K4 resp. kotla K8 do prevádzky minimálne 5 dní pred technologickými plánovanými odstávkami kotla K-5. V prípade technologických neplánovaných odstávok kotla K-5 je prevádzkovateľ povinný uvedenú skutočnosť oznámiť bezodkladne, v pracovných dňoch najneskôr do 24 h a v dňoch pracovného voľna a pokoja najneskôr do piatich dní. Taktiež má prevádzkovateľ povolené v prípade výpadku dodávky zemného plynu a stavu núdze podľa osobitného predpisu prevádzkovať náhradnú spaľovaciu jednotku kotol K8 resp. K4 viac ako 500 hodín ročne maximálne však 1 500 hodín za rok. Prevádzkovateľ je povinný uvedenú skutočnosť oznámiť bezodkladne, v pracovných dňoch najneskôr do 24 h a v dňoch pracovného voľna a pokoja najneskôr do piatich dní.

V nasledujúcej tabuľke je uvedený prehľad emisií znečisťujúcich látok a produkcia CO_2 výrobcu tepla CHEMES, a.s. Humenné za obdobie rokov 2019-2021.

Tabuľka 9: Emisie znečisťujúcich látok a produkcia CO_2 výrobcu tepla CHEMES, a.s. Humenné v období rokov 2019-2021

Znečisťujúca látka a skleníkový plyn		2019	2020	2021
TZL	(t/rok)	0,87	0,87	1,64
SO_2	(t/rok)	15,10	13,30	0,57
NO_x	(t/rok)	25,54	24,70	36,41
CO	(t/rok)	9,20	9,00	12,22
CO_2	(t/rok)	49 807	51 372	43 790

Zdroj: CHEMES, a.s. Humenné

1.5 Spracovanie energetickej bilancie, analýza a stanovenie potenciálu úspor

V tejto kapitole je spracovaná energetická bilancia po jednotlivých sústavách tepelných zariadení a jednotlivých tepelných okruhoch so stanovením potenciálu úspor distribúcie tepla a spotreby tepla na vykurovanie a TÚV.

Pre analýzu boli použité bilančné údaje za obdobie rokov 2019 až 2021.

1.5.1 Sústavy tepelných zariadení spoločnosti CHEMES, a.s. Humenné

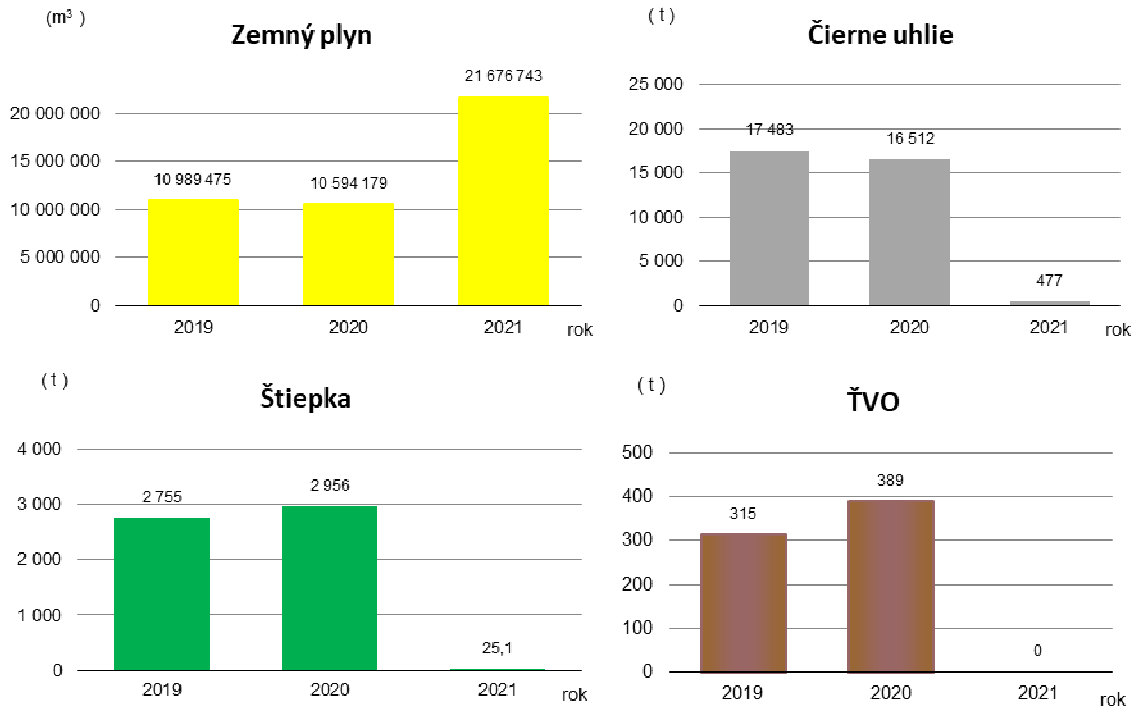
V tejto kapitole sú analyzované vybrané ukazovatele výroby, rozvodu a dodávky tepla, ktoré vyjadrujú úroveň jednotlivých častí sústav tepelných zariadení z hľadiska miery hospodárnosti. Pre porovnanie boli okrem bilančných údajov za referenčný rok 2021 použité aj bilančné údaje za roky 2019 a 2020.

1.5.1.1 Analýza bilančných údajov CHEMES, a.s. Humenné

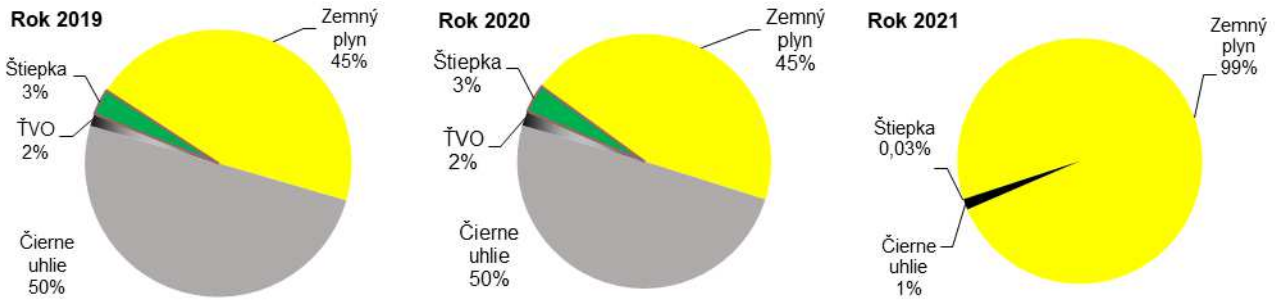
1.5.1.1.1 Vývoj spotreby paliva

Palivovú základňu kotlov v teplárni CHEMES, a.s. Humenné tvorí zemný plyn, čierne uhlie a biomasa vo forme drevnej štiepky. Spotreby a podielové zastúpenie jednotlivých palív pri výrobe elektriny a tepla za obdobie rokov 2019 - 2021 sú uvedená v nasledujúcich grafoch.

Graf 7: Vývoj spotreby jednotlivých palív pri výrobe elektriny a tepla za obdobie rokov 2019 - 2021



Graf 8: Vývoj podielu jednotlivých pri výrobe elektriny a tepla za obdobie rokov 2019 - 2021



V celkovej spotrebe palív má roku 2021 najväčšie zastúpenie zemný plyn, ďalšími spaľovanými palivami sú čierne uhlie a drevná štiepka. Ťažký vykurovací olej sa po rekonštrukcii kotla K-5 v teplárni už ako palivo nespaľuje.

V rokoch 2019 a 2020 mala spotreba zemného plynu pomerne vyrovnaný trend a z celkového tepla obsiahnutom v spaľovaných palivách predstavovala objem 45%. Čierne uhlie tvorilo 50% z celkového tepla obsiahnutého v palivách. Drevná štiepka a ťažký vykurovací olej boli len doplnkovými palivami.

V roku 2021 došlo k podstatnej zmene v štruktúre spaľovaných palív, kde spotreba zemného plynu zaznamenala enormný nárast a tvorí až 99% z celkového tepla obsiahnutom v spaľovaných palivách. Táto skutočnosť je daná prioritnou prevádzkou kotlov K-5 a K-9 spaľujúcich výlučne zemný plyn, na ktorých bola v roku 2020 realizovaná významná rekonštrukcia. Kotol K-8 spaľujúci čierne uhlie a drevnú štiepku sa na výrobe tepla v roku 2021 podieľal len na úrovni 1,26%. Kotol K-4 spaľujúci čierne uhlie v rokoch 2020 a 2021 už neprevádzkoval.

1.5.1.1.2 Výroba, spotreba a dodávka tepla

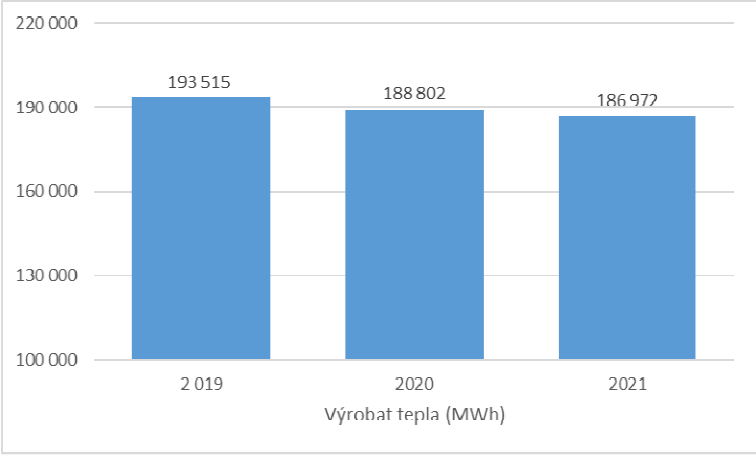
V roku 2021 bolo na kotloch v teplárni vyrobených takmer 186,97 tis. MWh tepla, z čoho spotreba tepla na vykurovanie, výrobu elektrickej energie a vlastnú technologickú spotrebu v areáli CHEMES, a.s. Humenné predstavuje 88,34 tis. MWh tepla. Dodávka tepla pre bytovo-komunálnu sféru mimo areálu podniku predstavuje 98,63 tis. MWh tepla, čo činí 52,75% z celkového vyrobeného tepla.

V nasledujúcej tabuľke a grafe sú uvedené údaje o výrobe a ročnej účinnosti výroby tepla na jednotlivých kotloch v období rokov 2019 až 2021.

Tabuľka 10: Údaje o výrobe a ročnej účinnosti výroby tepla na jednotlivých kotloch v období rokov 2019 až 2021

Miestne označenie kotla				K4	K5	K8	K9	Celkom
Rok 2019	Množstvo spotrebovaného paliva	Čierne uhlie	(t)			17 483		17 483
		Štiepka	(t)			2 755		2 755
		ŤVO	(t)		315			315
		Zemný plyn	(m^3)	66	6 424		4 499	10 989
	Spotrebované teplo v palive		(MWh)	644	65 765	125 114	43 688	235 210
	Vyrobené teplo v kotloch		(MWh)	483	56 667	98 669	37 697	193 515
	Podiel na celkovej výrobe tepla		(%)	0,25	29,28	50,99	19,48	100,00
	Účinnosť výroby tepla		**(%)**	**75,05**	**86,17**	**78,86**	**86,29**	**82,27**
Rok 2020	Množstvo spotrebovaného paliva	Čierne uhlie	(t)			16 512		16 512
		Štiepka	(t)			2 956		2 956
		ŤVO	(t)		389			389
		Zemný plyn	(m^3)		7 575		3 019	10 594
	Spotrebované teplo v palive		(MWh)		77 953	122 345	29 379	229 677
	Vyrobené teplo v kotloch		(MWh)		67 023	96 007	25 772	188 802
	Podiel na celkovej výrobe tepla		(%)		35,50	50,85	13,65	100,00
	Účinnosť výroby tepla		**(%)**		**85,98**	**78,47**	**87,72**	**82,20**
Rok 2021	Množstvo spotrebovaného paliva	Čierne uhlie	(t)					0
		Štiepka	(t)			477		477
		ŤVO	(t)					0
		Zemný plyn	(m^3)		12 212		9 464	21 676
	Spotrebované teplo v palive		(MWh)		118 562	3 105	91 910	213 577
	Vyrobené teplo v kotloch		(MWh)		102 110	2 349	82 512	186 972
	Podiel na celkovej výrobe tepla		(%)		54,61	1,26	44,13	100,00
	Účinnosť výroby tepla		**(%)**		**86,12**	**75,67**	**89,77**	**87,54**

Graf 9: Vývoj výroby tepla v období rokov 2019 až 2021



Hodnoty ročných množstiev vyrobeného tepla mali v sledovanom období mierne klesajúci trend. Výroba tepla v danom období poklesla o 3,5%.

Priemerná ročná účinnosť výroby tepla mala v sledovanom období stúpajúci trend. Priemerná ročná účinnosť výroby tepla v danom období vzrástla o 5,3%, čo je dôsledkom rekonštrukcie kotlov s vyššou garantovanou účinnosťou (K-5 a K-9) a ich prioritným využívaním pri výrobe tepla.

Základné bilančné údaje prevádzky teplárne v období rokov 2019 až 2021 sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 11: Základné bilančné údaje prevádzky teplárne v období rokov 2019 až 2021

Rok			2019	2020	2021
Spotrebované palivá	Zemný plyn	(m^3)	10 989 475	10 594 179	21 676 743
	Čierne uhlie	(t)	17 483	16 512	477
	ŤVO	(t)	315	389	-
	Štiepka	(t)	2 755	2 956	25,1
Výhrevnosti palív	Zemný plyn	(MWh/m^3)	0,00970	0,00972	0,00971
	Čierne uhlie	(MWh/t)	6,73386	6,91303	6,36059
	ŤVO	(MWh/t)	11,07302	11,07712	-
	Štiepka	(MWh/t)	2,68094	2,77300	2,82869
Teplo obsiahnuté v palivách	Zemný plyn	(MWh)	106 609	103 023	210 472
	Čierne uhlie	(MWh)	117 728	114 148	3 034
	ŤVO	(MWh)	3 488	4 309	-
	Štiepka	(MWh)	7 386	8 197	71
Teplo vo všetkých palivách		(MWh)	235 211	229 677	213 577
Vyrobené teplo celkom		(MWh)	193 515	188 802	186 970
Teplo na výrobu elektriny		(MWh)	25 750	24 338	26 813
Vyrobená elektrina		(MWh)	15 339	15 567	17 336
Vlastná technologická spotreba		(MWh)	18 807	20 687	6 622
Vlastná netechnologická spotreba		(MWh)	5 033	6 183	2 817
Expedované teplo z teplárne		(MWh)	147 700	137 594	155 114
Teplo na vstupe do parného rozvodu tepla		(MWh)	50 274	44 711	52 376
Teplo na vstupe do OST (P/HV)		(MWh)	96 769	96 753	102 738
Dodané teplo v pare		(MWh)	32 733	31 951	37 496
Dodané teplo v horúcej vode		(MWh)	92 898	92 883	98 628
Celkové dodané teplo		(MWh)	125 631	124 834	136 124

Celý objem tepla obsiahnutý v pare je dodávaný a spotrebovaný v areáli CHEMES, a.s. Humenné. Rozhodujúcim odberateľom pary je spoločnosť Nexis Fibers a. s., ktorá sa na celkovej dodávke pary v rámci areálu podieľa 67%. Spotreba spoločnosti CHEMES, a.s. Humenné v rámci vlastného priemyselného areálu predstavuje 32% z celkovej dodávky pary. Zvyšné teplo obsiahnuté v pare je v rámci areálu dodávané drobným cudzím odberateľom.

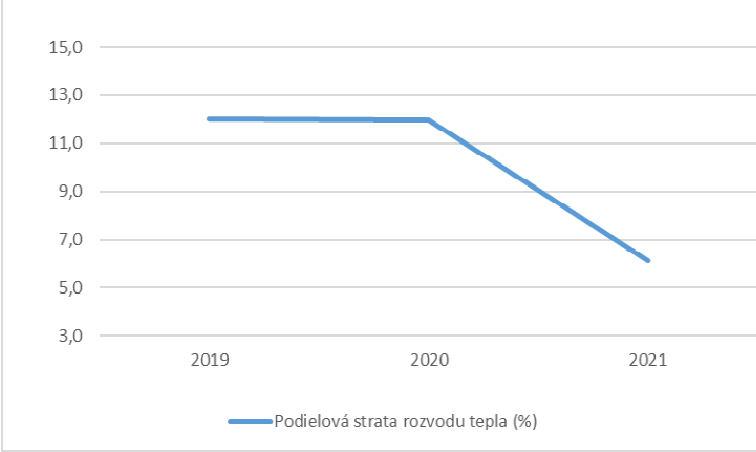
Celý objem tepla obsiahnutý v horúcej hode je na prahu areálu dodávaný na vstupe do troch vetiev horúcovodného rozvodu tepla, ktorý je v správe spoločnosti Humenská energetická spoločnosť, s.r.o. a následne je teplo distribuované do intravilánu mesta.

Základné bilančné údaje o distribúcii tepla obsiahnutého v pare (vrátane vratného kondenzátu) v rámci priemyselného areálu v období rokov 2019 až 2021 sú uvedené v nasledujúcej tabuľke a grafe.

Tabuľka 12: Základné bilančné údaje o distribúcii tepla v období rokov 2019 až 2021

Rok		2019	2020	2021
Teplo na vstupe do rozvodu tepla	(MWh)	50 274	50 785	52 376
Teplo na výstupe z rozvodu tepla	(MWh)	44 238	44 711	49 173
Absolútne straty rozvodu tepla	(MWh)	6 036	6 074	3 203
Účinnosť distribúcie tepla	(-)	0,880	0,880	0,939
Podielová strata rozvodu tepla	(%)	12,01	11,96	6,12

Graf 10: Priebeh percentuálnej podielovej straty rozvodu tepla za obdobie rokov 2019-2021



V priebehu roku 2020 bola realizovaná rekonštrukcia a modernizácia rozvodov tepla počas ktorej bola takmer tretina z celkovej dĺžky rozvodov nahradené predizolovanými rúrami. Uvedená skutočnosť sa prejavila výrazným poklesom podielových strát rozvodu tepla z úrovne 12,01% v roku 2019 na úroveň 6,12% v roku 2021.

1.5.1.2 Stanovenie potenciálu úspor tepla tepelných zariadení spoločnosti CHEMES, a.s. Humenné

Vzhľadom k tomu, že vo vypracovanej aktualizácii koncepcii č.1 Strojníckou fakultou Slovenskej technickej univerzity v Bratislave v roku 2019 boli navrhnuté platné opatrenia súvisiace so zlepšením súčasného stavu pri výrobe tepla v spoločnosti CHEMES, a.s. Humenné vrátane vyčíslených úspor, predmetom tejto aktualizácie nebude návrh ďalších opatrení vrátane vyčíslených úspor.

1.5.2 Sústavy tepelných zariadení spoločnosti HES s.r.o.

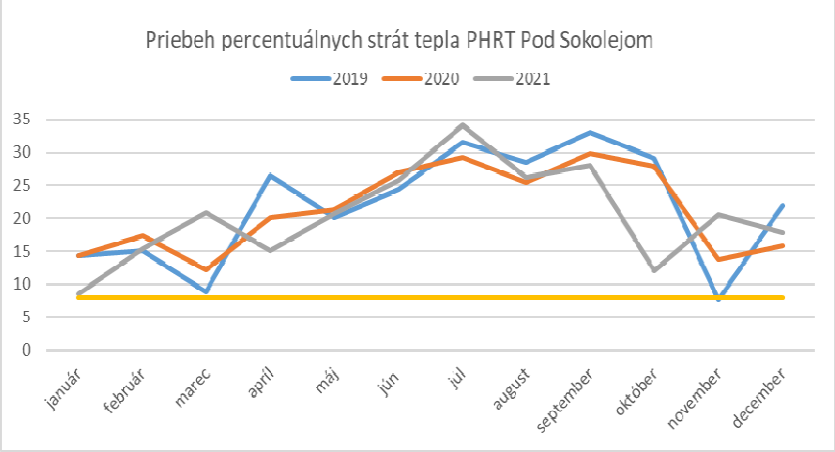
1.5.2.1 Analýza bilančných údajov primárneho horúcovodného rozvodu tepla Pod Sokolejom

V nasledovnej tabuľke sú uvedené bilančné údaje dodávky tepla PHRT Pod Sokolejom za obdobie rokov 2019-2021 v členení po jednotlivých mesiacov.

Tabuľka 13: Bilančné údaje dodávky tepla PHRT Pod Sokolejom za obdobie rokov 2019-2021

Rok 2019		I.2019	II.2019	III.2019	IV.2019	V.2019	VI.2019	VII.2019	VIII.2019	IX.2019	X.2019	XI.2019	XII.2019	Spolu
Teplo na vstupe do PHRT	(MWh)	3 131	2 264	1 876	1 178	950	561	564	560	679	1 254	1 637	2 455	17 108
Teplo na výstupe z PHRT	(MWh)	2 683	1 922	1 708	865	759	425	386	400	455	889	1 512	1 916	13 921
Absolútne straty PHRT	(MWh)	447	342	167	313	190	137	178	160	224	365	125	539	3 187
Účinnosť distribúcie PHRT	(-)	0,857	0,849	0,911	0,734	0,800	0,756	0,684	0,715	0,670	0,709	0,924	0,780	0,814
Strata PHRT	(%)	14,28	15,11	8,91	26,57	20,05	24,35	31,59	28,54	32,99	29,09	7,61	21,96	18,63
Rok 2020		I.2020	II.2020	III.2020	IV.2020	V.2020	VI.2020	VII.2020	VIII.2020	IX.2020	X.2020	XI.2020	XII.2020	Spolu
Teplo na vstupe do PHRT	(MWh)	2 885	2 259	1 972	1 258	1 033	620	579	564	613	1 398	2 089	2 415	17 684
Teplo na výstupe z PHRT	(MWh)	2 473	1 867	1 733	1 005	813	453	410	421	430	1 008	1 802	2 034	14 447
Absolútne straty PHRT	(MWh)	412	392	239	253	220	168	169	144	183	390	287	381	3 238
Účinnosť distribúcie PHRT	(-)	0,857	0,827	0,879	0,799	0,787	0,730	0,708	0,746	0,702	0,721	0,862	0,842	0,817
Strata PHRT	(%)	14,29	17,34	12,13	20,10	21,29	27,03	29,21	25,43	29,84	27,88	13,76	15,79	18,31
Rok 2021		I.2021	II.2021	III.2021	IV.2021	V.2021	VI.2021	VII.2021	VIII.2021	IX.2021	X.2021	XI.2021	XII.2021	Spolu
Teplo na vstupe do PHRT	(MWh)	2 741	2 551	2 221	1 666	935	601	535	582	797	1 536	1 959	2 748	18 870
Teplo na výstupe z PHRT	(MWh)	2 505	2 160	1 758	1 415	741	446	352	430	574	1 350	1 555	2 259	15 545
Absolútne straty PHRT	(MWh)	236	391	462	251	194	155	182	152	223	185	404	489	3 325
Účinnosť distribúcie PHRT	(-)	0,914	0,847	0,792	0,849	0,792	0,742	0,659	0,739	0,720	0,879	0,794	0,822	0,824
Strata PHRT	(%)	8,60	15,33	20,83	15,08	20,76	25,78	34,13	26,15	27,99	12,07	20,61	17,79	17,62

Graf 11: Priebeh percentuálnych strát tepla PHRT Pod Sokolejom za obdobie rokov 2019-2021



Dosahovaná priemerná ročná účinnosť distribúcie sa pohybuje v rozmedzí 0,814 – 0,824.

Z analýzy strát tepla v PHRT vyplýva, že podielové straty PHRT počas sledovaného obdobia výrazne prekročili úroveň najvyššej povolenej straty 8%, ktorá je akceptovateľná pri prevádzke horúcovodného rozvodu tepla.

1.5.2.2 Stanovenie potenciálu úspor tepla z distribúcie tepla PHRT Pod Sokolejom

Potenciál úspor pri distribúcii tepla PHRT bol stanovený na základe individuálneho posúdenia súčasnej technickej úrovne zariadenia a jeho akceptovateľnej miere hospodárnosti pri stanovených ukazovateľoch energetickej účinnosti distribúcie tepla a porovnávaný so skutočne dosahovanou úrovňou týchto zariadení pri prevádzke v roku 2021.

Tabuľka 14: Potenciálu úspor tepla z distribúcie tepla PHRT Pod Sokolejom

Primárny horúcovodný rozvod tepla	Teplo na vstupe do rozvodu tepla	Teplo na výstupe z rozvodu tepla	Skutočná strata v rozvode tepla		Normatíva strata v rozvode tepla		Potenciál úspor tepla
	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(%)	(MWh)	(-)	(MWh)
Pod Sokolejom	18 870	15 545	3 325	17,62	1352	8,00	1 973

1.5.2.3 Analýza bilančných údajov okrskových OST

V nasledovných tabuľkách a grafoch sú uvedené bilančné údaje okrskových OST E-1, OST E-2, OST E-3 a OST E-4 za obdobie rokov 2019-2021.

Tabuľka 15: Bilančné údaje okrskovej OST E-1 za obdobie rokov 2019-2021

OST E-1		2019	2020	2021
Teplo na vstupe do OST	(MWh)	4 286	4 418	4 688
Teplo na úpravu parametrov TL	(MWh)	4 286	4 418	4 688
Teplo po úprave parametrov TL	(MWh)	4 222	4 352	4 618
Účinnosť transformácie HV/TV	(-)	0,985	0,985	0,985
Teplo na vstupe do SR	(MWh)	4 222	4 352	4 618
Teplo na výstupe zo SR	(MWh)	3 896	4 057	4 329
Absolútne straty SR	(MWh)	326	295	288
Účinnosť distribúcie SR	(-)	0,923	0,932	0,938
Strata SR	(%)	7,73	6,77	6,24

Tabuľka 16: Bilančné údaje okrskovej OST E-2 za obdobie rokov 2019-2021

OST E-2		2019	2020	2021
Teplo na vstupe do OST	(MWh)	3 320	3 414	3 690
Teplo na úpravu parametrov TL	(MWh)	3 320	3 414	3 690
Teplo po úprave parametrov TL	(MWh)	3 270	3 363	3 635
Účinnosť transformácie HV/TV	(-)	0,985	0,985	0,985
Teplo na vstupe do SR	(MWh)	3 270	3 363	3 635
Teplo na výstupe zo SR	(MWh)	2 920	3 075	3 280
Absolútne straty SR	(MWh)	350	288	355
Účinnosť distribúcie SR	(-)	0,893	0,914	0,902
Strata SR	(%)	10,71	8,57	9,76

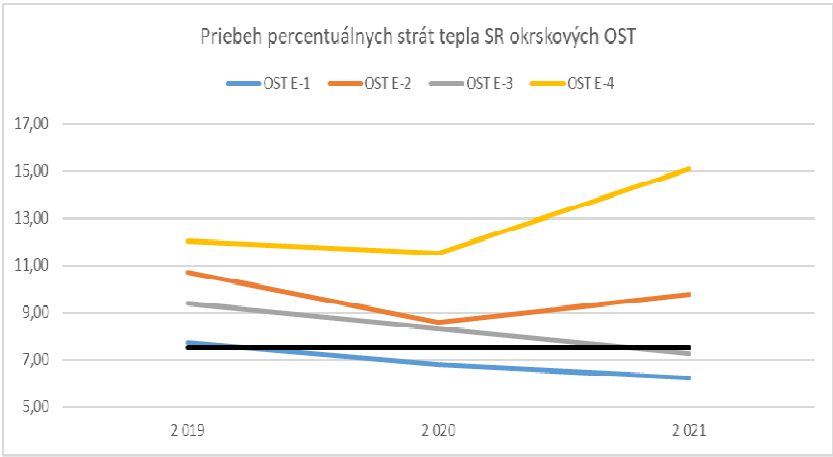
Tabuľka 17: Bilančné údaje okrskovej OST E-3 za obdobie rokov 2019-2021

OST E-3		2019	2020	2021
Teplo na vstupe do OST	(MWh)	3 599	3 819	4 102
Teplo na úpravu parametrov TL	(MWh)	3 599	3 819	4 102
Teplo po úprave parametrov TL	(MWh)	3 545	3 762	4 040
Účinnosť transformácie HV/TV	(-)	0,985	0,985	0,985
Teplo na vstupe do SR	(MWh)	3 545	3 762	4 040
Teplo na výstupe zo SR	(MWh)	3 212	3 449	3 748
Absolútne straty SR	(MWh)	333	313	293
Účinnosť distribúcie SR	(-)	0,906	0,917	0,928
Strata SR	(%)	9,41	8,32	7,24

Tabuľka 18: Bilančné údaje okrskovej OST E-4 za obdobie rokov 2019-2021

OST E-4		2019	2020	2021
Teplo na vstupe do OST	(MWh)	2 716	2 795	3 065
Teplo na úpravu parametrov TL	(MWh)	2 716	2 795	3 065
Teplo po úprave parametrov TL	(MWh)	2 675	2 753	3 019
Účinnosť transformácie HV/TV	(-)	0,985	0,985	0,985
Teplo na vstupe do SR	(MWh)	2 675	2 753	3 019
Teplo na výstupe zo SR	(MWh)	2 354	2 436	2 563
Absolútne straty SR	(MWh)	321	317	456
Účinnosť distribúcie SR	(-)	0,880	0,885	0,849
Strata SR	(%)	12,01	11,53	15,11

Graf 12: Priebeh percentuálnych strát tepla SR OST E-1, OST E-2, OST E-3 a OST E-4 za obdobie rokov 2019-2021



Účinnosť transformácie teplonosnej látky horúca voda / teplá voda je 0,985.

Dosahovaná priemerná ročná účinnosť sekundárnych rozvodov tepla OST E-1 sa pohybuje 0,923– 0,938, OST E-2 v rozmedzí 0,893– 0,914, OST E-3 v rozmedzí 0,906– 0,928 a OST E-4 v rozmedzí 0,849– 0,885.

Z analýzy strát SR tepelných okruhov OST vyplýva, že podielové straty SR počas sledovaného obdobia rokov 2019 – 2021 výrazne prekročili úroveň najvyššej povolenej straty 7,5% (ktorá je akceptovateľná pri celoročnej prevádzke teplovodného rozvodu tepla) na tepelných okruhoch OST E-2 a OST E-4.

1.5.2.4 Stanovenie potenciálu úspor tepla z okrskových OST

Potenciál úspor z okrskových OST predstavuje potenciál úspor pri distribúcii tepla sekundárnymi rozvodmi tepla OST E-1, OST E-2, OST E-3 a OST E-4 a bol stanovený na základe individuálneho posúdenia súčasnej technickej úrovne rozvodov a jeho akceptovateľnej miere hospodárnosti pri stanovených ukazovateľoch energetickej účinnosti distribúcie tepla a porovnávaný so skutočne dosahovanou úrovňou týchto zariadení pri prevádzke v roku 2021.

Tabuľka 19: Potenciálu úspor tepla z okrskových OST

Tepelný okruh	Teplo na vstupe do SR tepla	Teplo na výstupe zo SR tepla	Skutočná strata v rozvode tepla		Normatíva strata v rozvode tepla		Potenciál úspor tepla
	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(%)	(MWh)	(-)	(MWh)
OST E-1	4 618	4 329	288	6,24	276	6,00	12
OST E-2	3 635	3 280	355	9,76	266	7,50	89
OST E-3	4 040	3 748	293	7,24	239	6,00	53
OST E-4	3 019	2 563	456	15,11	208	7,50	248

V prípade vytvorenia jedného tepelného okruhu z pôvodných sekundárnych rozvodov tepla by bol potenciál úspor tepla nasledovný.

Tabuľka 20: Potenciálu úspor tepla po prepojení pôvodných sekundárnych rozvodov tepla

Tepelný okruh	Teplo na vstupe do SR tepla	Teplo na výstupe zo SR tepla	Skutočná strata v rozvode tepla		Normatíva strata v rozvode tepla		Potenciál úspor tepla
	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(%)	(MWh)	(-)	(MWh)
SR Pod Sokolejom	15 312	13 920	1 392	9,09	1129	7,5	263

1.5.2.5 Analýza bilančných údajov tlakovo závislých domových OST

V nasledovných tabuľkách sú uvedené bilančné údaje domových OST v členení po tepelných okruhoch okrskových OST E-1, OST E-2, OST E-3 a OST E-4 za obdobie rokov 2019-2021.

Tabuľka 21: Bilančné údaje kompaktných domových OST zapojených na tepelnom okruhu OST E-1 za rok 2019

P.č.	Názov DOST	Teplo na vstupe do OST	Teplo na ÚK	Teplo na ohrev TÚV	Spotreba vody na ohrev TÚV	Počet osôb	Spotreba vody na osobu za rok	Norm. ukazovateľ spotreba tepla na ohrev TÚV	Merná spotreba tepla na ohrev TÚV
		(MWh)	(MWh)	(MWh)	(m^3)	(-)	(m^3)	(kWh/m^3)	(kWh/m^3)
1.	Košická 2507/32,31,33 - 86	335,9	189,7	146,2	1 892	141	13,4	80,56	77,30
2.	Košická 2507/35,34,36 - 86	365,8	225,8	140,0	1 907	129	14,8	78,33	73,42
3.	Košická 2507/29,28,30 - 87	243,1	144,6	98,5	1 227	112	10,96	89,17	80,29
4.	Partizánska 2508/42,40,SNP 2508/8-88	306,9	189,2	117,6	1 738	125	13,9	80,56	67,69
5.	SNP 2508/12,10,14 - 89	392,3	242,5	149,8	1 980	130	15,2	76,39	75,67
6.	SNP 2508/18,16,20 - 90	296,8	181,7	115,1	1 832	114	16,1	75,00	62,84
7.	SNP 2509/24,22,26 - 91	336,6	228,5	108,1	1 765	120	14,7	78,33	61,25
8.	Partizánska 2509/28,26 - 91	183,8	115,7	68,1	1 272	81	15,7	76,39	53,51
9.	SNP 2509/30,28 - 91	251,9	158,6	93,2	1 300	98	13,3	80,56	71,71
10.	Partizánska 2509/30,32	239,7	138,7	101,0	1 285	95	13,5	80,56	78,59
11.	Partizánska 2509/36,34,38	296,8	169,7	127,1	1 329	124	10,7	89,17	95,67
12.	Partizánska 2507/31,29	194,5	94,2	100,3	1 053	110	9,6	93,06	95,26
13.	Partizánska 2507/33,35	224,8	117,6	107,2	1 273	120	10,6	89,17	84,18
14.	SNP 2507/4,2,6	226,7	110,9	115,9	1 609	109	14,8	78,33	72,00

Tabuľka 22: Bilančné údaje kompaktných domových OST zapojených na tepelnom okruhu OST E-1 za rok 2020

P.č.	Názov DOST	Teplo na vstupe do OST	Teplo na ÚK	Teplo na ohrev TÚV	Spotreba vody na ohrev TÚV	Počet osôb	Spotreba vody na osobu za rok	Norm. ukazovateľ spotreba tepla na ohrev TÚV	Merná spotreba tepla na ohrev TÚV
		(MWh)	(MWh)	(MWh)	(m^3)	(-)	(m^3)	(kWh/m^3)	(kWh/m^3)
1.	Košická 2507/32,31,33 - 86	371,1	225,2	145,9	1 880	141	13,3	80,56	77,60
2.	Košická 2507/35,34,36 - 86	389,1	244,3	144,9	1 975	129	15,3	76,39	73,35
3.	Košická 2507/29,28,30 - 87	221,4	112,7	108,6	1 377	112	12,29	82,78	78,90
4.	Partizánska 2508/42,40,SNP 2508/8-88	333,7	208,0	125,7	1 956	125	15,6	76,39	64,28
5.	SNP 2508/12,10,14 - 89	390,5	240,1	150,4	1 969	130	15,1	76,39	76,40
6.	SNP 2508/18,16,20 - 90	293,3	175,9	117,4	1 855	114	16,3	75,00	63,31
7.	SNP 2509/24,22,26 - 91	349,6	237,9	111,7	1 896	120	15,8	76,39	58,91
8.	Partizánska 2509/28,26 - 91	200,2	130,7	69,5	1 321	81	16,3	75,00	52,64
9.	SNP 2509/30,28 - 91	269,5	173,6	95,9	1 317	98	13,4	80,56	72,83
10.	Partizánska 2509/30,32	250,2	145,7	104,6	1 366	95	14,4	78,33	76,56
11.	Partizánska 2509/36,34,38	317,2	178,8	138,4	1 415	124	11,4	85,83	97,83
12.	Partizánska 2507/31,29	209,7	105,5	104,2	1 154	110	10,5	89,17	90,31
13.	Partizánska 2507/33,35	222,1	107,5	114,6	1 421	120	11,8	85,83	80,63
14.	SNP 2507/4,2,6	239,6	120,2	119,4	1 680	109	15,4	76,39	71,10

Tabuľka 23: Bilančné údaje kompaktných domových OST zapojených na tepelnom okruhu OST E-1 za rok 2021

P.č.	Názov DOST	Teplo na vstupe do OST	Teplo na ÚK	Teplo na ohrev TÚV	Spotreba vody na ohrev TÚV	Počet osôb	Spotreba vody na osobu za rok	Norm. ukazovateľ spotreba tepla na ohrev TÚV	Merná spotreba tepla na ohrev TÚV
		(MWh)	(MWh)	(MWh)	(m^3)	(-)	(m^3)	(kWh/m^3)	(kWh/m^3)
1.	Košická 2507/32,31,33 - 86	401,1	260,2	140,9	1 733	141	12,3	82,78	81,30
2.	Košická 2507/35,34,36 - 86	408,5	268,7	139,8	1 893	129	14,7	78,33	73,85
3.	Košická 2507/29,28,30 - 87	247,7	143,9	103,8	1 346	112	12,02	82,78	77,08
4.	Partizánska 2508/42,40,SNP 2508/8-88	360,5	237,8	122,7	1 867	125	14,9	78,33	65,71
5.	SNP 2508/12,10,14 - 89	366,6	216,5	150,1	1 989	130	15,3	76,39	75,46
6.	SNP 2508/18,16,20 - 90	282,3	165,0	117,3	1 885	114	16,5	75,00	62,24
7.	SNP 2509/24,22,26 - 91	380,9	274,6	106,3	1 772	120	14,8	78,33	59,98
8.	Partizánska 2509/28,26 - 91	226,8	154,9	71,9	1 242	81	15,3	76,39	57,88
9.	SNP 2509/30,28 - 91	308,7	212,1	96,6	1 371	98	13,99	80,56	70,49
10.	Partizánska 2509/30,32	267,4	165,8	101,6	1 310	95	13,8	80,56	77,54
11.	Partizánska 2509/36,34,38	342,8	203,3	139,5	1 463	124	11,8	85,83	95,37
12.	Partizánska 2507/31,29	222,7	120,0	102,7	1 077	110	9,8	93,06	95,38
13.	Partizánska 2507/33,35	259,2	149,7	109,5	1 234	120	10,3	89,17	88,77
14.	SNP 2507/4,2,6	254,1	135,4	118,7	1 639	109	15,04	76,39	72,43

Priemerná spotreba vody na ohrev TÚV na tepelnom okruhu OST E-1 v rokoch 2019-2021 sa pohybuje v úzkom rozmedzí 13,3 – 14,0 m^3 na osobu a rok. V uvedených tabuľkách je zvýraznená dosiahnutá merná spotreba tepla na ohrev TÚV, ktorá prekročila normatívny ukazovateľ spotreby tepla na prípravu TÚV v mieste spotreby v zmysle Prílohy č.2 Vyhlášky URSO č. 328/2005 Z.z.

Tabuľka 24: Bilančné údaje kompaktných domových OST zapojených na tepelnom okruhu OST E-2 za rok 2019

P.č.	Názov DOST	Teplo na vstupe do OST	Teplo na ÚK	Teplo na ohrev TÚV	Spotreba vody na ohrev TÚV	Počet osôb	Spotreba vody na osobu za rok	Norm. ukazovateľ spotreba tepla na ohrev TÚV	Merná spotreba tepla na ohrev TÚV
		(MWh)	(MWh)	(MWh)	(m^3)	(-)	(m^3)	(kWh/m^3)	(kWh/m^3)
1.	Partizánska 2505/25,Košická 2505/26-92	223,2	133,9	89,3	1 239	96	12,9	82,78	72,04
2.	Košická 2505/22,21,23 - 93	324,1	193,8	130,4	1 712	136	12,6	82,78	76,15
3.	Košická 2505/25,24 - 93	226,0	139,9	86,0	1 096	82	13,4	80,56	78,49
4.	Partizánska 2505/21,Košická 2505/15-94	238,6	156,3	82,2	1 146	80	14,3	78,33	71,76
5.	Partizánska 2505/23 - 94	145,0	90,7	54,3	814	61	13,3	80,56	66,70
6.	Partizánska 2504/13,15 - 95	193,0	117,7	75,3	1 091	71	15,4	76,39	69,02
7.	Partizánska 2504/17,Košická 2504/14-95	242,4	152,2	90,2	1 421	102	13,9	80,56	63,45
8.	Košická 2504/10,11 - 96	220,1	101,2	118,9	1 664	115	14,5	78,33	71,45
9.	Košická 2504/12,13 - 96	196,8	113,6	83,2	1 089	84	12,96	82,78	76,42
10.	MŠ P20, Partizánska 2514/20	113,5	96,2	17,3	142			122,78	121,87
11.	MŠ P22, Partizánska 2511/22	152,9	125,6	27,3	488			75,00	56,01
12.	Nákupné stredisko, SNP 2510/44	109,8							
13.	Košická 2505/16,17	223,7	146,2	77,4	1 107	87	12,7	82,78	69,93
14.	Košická 2505/19,18,20	311,1	193,7	117,3	1 464	142	10,3	89,17	80,15

Tabuľka 25: Bilančné údaje kompaktných domových OST zapojených na tepelnom okruhu OST E-2 za rok 2020

P.č.	Názov DOST	Teplo na vstupe do OST	Teplo na ÚK	Teplo na ohrev TÚV	Spotreba vody na ohrev TÚV	Počet osôb	Spotreba vody na osobu za rok	Norm. ukazovateľ spotreba tepla na ohrev TÚV	Merná spotreba tepla na ohrev TÚV
		(MWh)	(MWh)	(MWh)	(m^3)	(-)	(m^3)	(kWh/m^3)	(kWh/m^3)
1.	Partizánska 2505/25,Košická 2505/26-92	248,5	155,2	93,3	1 329	97	13,7	80,56	70,20
2.	Košická 2505/22,21,23 - 93	348,0	210,1	137,9	1 737	135	12,9	82,78	79,37
3.	Košická 2505/25,24 - 93	243,1	153,5	89,6	1 141	82	13,9	80,56	78,56
4.	Partizánska 2505/21,Košická 2505/15-94	246,0	162,6	83,5	1 183	81	14,6	78,33	70,55
5.	Partizánska 2505/23 - 94	151,5	96,2	55,3	839	60	13,98	80,56	65,92
6.	Partizánska 2504/13,15 - 95	211,1	134,3	76,8	1 115	73	15,3	76,39	68,88
7.	Partizánska 2504/17,Košická 2504/14-95	252,0	156,7	95,3	1 523	100	15,2	76,39	62,57
8.	Košická 2504/10,11 - 96	236,6	120,1	116,5	1 614	116	13,9	80,56	72,21
9.	Košická 2504/12,13 - 96	200,6	116,2	84,4	1 096	83	13,2	80,56	77,02
10.	MŠ P20, Partizánska 2514/20	109,9	96,8	13,2	109			122,78	120,85
11.	MŠ P22, Partizánska 2511/22	144,5	124,6	19,9	275			75,00	72,37
12.	Nákupné stredisko, SNP 2510/44	115,2							
13.	Košická 2505/16,17	233,7	150,0	83,6	1 177	84	14,01	78,33	71,06
14.	Košická 2505/19,18,20	333,7	210,8	123,0	1 552	136	11,4	85,83	79,24

Tabuľka 26: Bilančné údaje kompaktných domových OST zapojených na tepelnom okruhu OST E-2 za rok 2021

P.č.	Názov DOST	Teplo na vstupe do OST	Teplo na ÚK	Teplo na ohrev TÚV	Spotreba vody na ohrev TÚV	Počet osôb	Spotreba vody na osobu za rok	Norm. ukazovateľ spotreba tepla na ohrev TÚV	Merná spotreba tepla na ohrev TÚV
		(MWh)	(MWh)	(MWh)	(m^3)	(-)	(m^3)	(kWh/m^3)	(kWh/m^3)
1.	Partizánska 2505/25,Košická 2505/26-92	272,3	181,7	90,5	1 256	98	12,8	82,78	72,06
2.	Košická 2505/22,21,23 - 93	373,6	237,3	136,4	1 893	134	14,1	78,33	72,03
3.	Košická 2505/25,24 - 93	267,5	181,6	85,9	1 136	83	13,7	80,56	75,60
4.	Partizánska 2505/21,Košická 2505/15-94	271,3	190,0	81,3	1 100	80	13,8	80,56	73,92
5.	Partizánska 2505/23 - 94	167,9	112,8	55,0	846	60	14,1	78,33	65,04
6.	Partizánska 2504/13,15 - 95	231,4	150,2	81,2	1 171	75	15,6	76,39	69,32
7.	Partizánska 2504/17,Košická 2504/14-95	277,0	182,8	94,2	1 468	102	14,4	78,33	64,15
8.	Košická 2504/10,11 - 96	247,3	136,7	110,6	1 485	118	12,6	82,78	74,48
9.	Košická 2504/12,13 - 96	217,8	136,2	81,6	984	82	12,00	82,78	82,94
10.	MŠ P20, Partizánska 2514/20	106,4	95,7	10,7	87			122,78	122,67
11.	MŠ P22, Partizánska 2511/22	137,2	106,7	30,5	377			82,78	80,83
12.	Nákupné stredisko, SNP 2510/44	127,9							
13.	Košická 2505/16,17	219,6	134,4	85,2	1 150	83	13,9	80,56	74,04
14.	Košická 2505/19,18,20	363,4	236,5	126,9	1 606	140	11,5	85,83	78,99

Priemerná spotreba vody na ohrev TÚV na tepelnom okruhu OST E-2 v rokoch 2019-2021 sa pohybuje v úzkom rozmedzí 13,1 – 13,7 m3 na osobu a rok. V uvedených tabuľkách je zvýraznená dosiahnutá merná spotreba tepla na ohrev TÚV, ktorá prekročila normatívny ukazovateľ spotreby tepla na prípravu TÚV v mieste spotreby v zmysle Prílohy č.2 Vyhlášky URSO č. 328/2005 Z.z.

Tabuľka 27: Bilančné údaje kompaktných domových OST zapojených na tepelnom okruhu OST E-3 za rok 2019

P.č.	Názov DOST	Teplo na vstupe do OST	Teplo na ÚK	Teplo na ohrev TÚV	Spotreba vody na ohrev TÚV	Počet osôb	Spotreba vody na osobu za rok	Norm. ukazovateľ spotreba tepla na ohrev TÚV	Merná spotreba tepla na ohrev TÚV
		(MWh)	(MWh)	(MWh)	(m^3)	(-)	(m^3)	(kWh/m^3)	(kWh/m^3)
1.	Partizánska 2503/1,Košická 2503/1 - 109	274,2	168,4	105,8	1 353	103	13,1	80,56	78,20
2.	Partizánska 2503/5,3 - 109	184,8	108,3	76,5	1 024	75	13,7	80,56	74,71
3.	Partizánska 2503/9,7,11 - 110	246,4	141,5	104,9	1 363	114	11,96	85,83	76,98
4.	Košická 2503/2,3 - 113	248,2	143,6	104,6	1 268	95	13,3	80,56	82,48
5.	Košická 2503/4,5 - 113	166,2	99,0	67,2	969	80	12,1	82,78	69,34
6.	Košická 2503/7,6 - 114	192,1	115,6	76,5	954	67	14,2	78,33	80,16
7.	Košická 2503/9,8 - 114	249,9	137,9	111,9	1 434	109	13,2	80,56	78,05
8.	SNP 2512/40,38,42 - 117	279,9	171,1	108,8	1 379	109	12,7	82,78	78,92
9.	Partizánska 2513/2,4 - 118	166,6	79,7	86,9	1 236	96	12,88	82,78	70,34
10.	SNP 2512/36,34 - 121	148,2	76,4	71,9	1 094	70	15,63	76,39	65,69
11.	Partizánska 2513/8,6 - 122	178,2	100,0	78,2	1 050	96	10,94	89,17	74,47
12.	Partizánska 2513/10,12 - 122	191,6	115,5	76,1	1 104	85	12,99	82,78	68,97
13.	Partizánska 2512/16,18 - 128	273,6	160,1	113,5	1 779	115	15,5	76,39	63,81
14.	SNP 2512/32 - 128	129,6	77,7	51,9	887	58	15,3	76,39	58,53
15.	Košická 2501/37,38	282,3	166,4	115,9	1 587	123	12,9	82,78	73,06

Tabuľka 28: Bilančné údaje kompaktných domových OST zapojených na tepelnom okruhu OST E-3 za rok 2020

P.č.	Názov DOST	Teplo na vstupe do OST	Teplo na ÚK	Teplo na ohrev TÚV	Spotreba vody na ohrev TÚV	Počet osôb	Spotreba vody na osobu za rok	Norm. ukazovateľ spotreba tepla na ohrev TÚV	Merná spotreba tepla na ohrev TÚV
		(MWh)	(MWh)	(MWh)	(m^3)	(-)	(m^3)	(kWh/m^3)	(kWh/m^3)
1.	Partizánska 2503/1,Košická 2503/1 - 109	281,3	175,1	106,3	1 324	104	12,7	82,78	80,25
2.	Partizánska 2503/5,3 - 109	191,0	114,6	76,4	1 083	76	14,3	78,33	70,51
3.	Partizánska 2503/9,7,11 - 110	256,1	148,7	107,4	1 373	112	12,3	82,78	78,20
4.	Košická 2503/2,3 - 113	270,3	153,2	117,2	1 463	96	15,2	76,39	80,09
5.	Košická 2503/4,5 - 113	183,9	111,2	72,6	1 075	78	13,78	80,56	67,57
6.	Košická 2503/7,6 - 114	206,0	124,1	81,9	1 080	68	15,9	76,39	75,84
7.	Košická 2503/9,8 - 114	268,6	148,5	120,1	1 575	110	14,3	78,33	76,28
8.	SNP 2512/40,38,42 - 117	303,6	192,7	110,9	1 420	108	13,1	80,56	78,08
9.	Partizánska 2513/2,4 - 118	178,1	89,2	88,9	1 303	95	13,7	80,56	68,19
10.	SNP 2512/36,34 - 121	159,5	84,6	74,9	1 204	69	17,4	75,00	62,19
11.	Partizánska 2513/8,6 - 122	196,4	111,2	85,2	1 154	98	11,8	85,83	73,82
12.	Partizánska 2513/10,12 - 122	210,0	130,9	79,2	1 184	88	13,5	80,56	66,86
13.	Partizánska 2512/16,18 - 128	295,1	179,8	115,3	1 789	113	15,83	76,39	64,45
14.	SNP 2512/32 - 128	141,2	82,4	58,9	1 031	57	18,09	75,00	57,09
15.	Košická 2501/37,38	307,4	188,0	119,4	1 706	120	14,2	78,33	70,01

Tabuľka 29: Bilančné údaje kompaktných domových OST zapojených na tepelnom okruhu OST E-3 za rok 2021

P.č.	Názov DOST	Teplo na vstupe do OST	Teplo na ÚK	Teplo na ohrev TÚV	Spotreba vody na ohrev TÚV	Počet osôb	Spotreba vody na osobu za rok	Norm. ukazovateľ spotreba tepla na ohrev TÚV	Merná spotreba tepla na ohrev TÚV
		(MWh)	(MWh)	(MWh)	(m^3)	(-)	(m^3)	(kWh/m^3)	(kWh/m^3)
1.	Partizánska 2503/1,Košická 2503/1 - 109	299,8	197,8	102,0	1 195	105	11,4	85,83	85,31
2.	Partizánska 2503/5,3 - 109	204,6	126,8	77,8	1 095	75	14,6	78,33	71,08
3.	Partizánska 2503/9,7,11 - 110	286,0	178,6	107,4	1 343	113	11,9	85,83	79,94
4.	Košická 2503/2,3 - 113	290,5	158,0	132,4	1 467	97	15,1	76,39	90,26
5.	Košická 2503/4,5 - 113	195,0	123,6	71,4	994	81	12,3	82,78	71,82
6.	Košická 2503/7,6 - 114	213,9	133,6	80,3	1 026	69	14,9	78,33	78,27
7.	Košická 2503/9,8 - 114	292,3	171,4	120,9	1 549	111	13,95	80,56	78,08
8.	SNP 2512/40,38,42 - 117	331,1	220,9	110,2	1 401	107	13,1	80,56	78,67
9.	Partizánska 2513/2,4 - 118	186,6	96,6	90,0	1 267	94	13,48	80,56	71,03
10.	SNP 2512/36,34 - 121	169,0	92,0	77,0	1 137	69	16,48	75,00	67,75
11.	Partizánska 2513/8,6 - 122	228,8	139,7	89,1	1 103	100	11,03	85,83	80,81
12.	Partizánska 2513/10,12 - 122	242,1	161,7	80,4	1 189	89	13,36	80,56	67,58
13.	Partizánska 2512/16,18 - 128	318,2	202,2	116,0	1 781	112	15,9	76,39	65,13
14.	SNP 2512/32 - 128	156,9	96,3	60,6	1 056	56	18,9	75,00	57,40
15.	Košická 2501/37,38	332,8	211,6	121,2	1 740	120	14,5	78,33	69,65

Priemerná spotreba vody na ohrev TÚV na tepelnom okruhu OST E-3 v rokoch 2019-2021 sa pohybuje v rozmedzí 13,2 – 14,2 m3 na osobu a rok. V uvedených tabuľkách je zvýraznená dosiahnutá merná spotreba tepla na ohrev TÚV, ktorá prekročila normatívny ukazovateľ spotreby tepla na prípravu TÚV v mieste spotreby v zmysle Prílohy č.2 Vyhlášky URSO č. 328/2005 Z.z.

Tabuľka 30: Bilančné údaje kompaktných domových OST zapojených na tepelnom okruhu OST E-4 za rok 2019

P.č.	Názov DOST	Teplo na vstupe do OST	Teplo na ÚK	Teplo na ohrev TÚV	Spotreba vody na ohrev TÚV	Počet osôb	Spotreba vody na osobu za rok	Norm. ukazovateľ spotreba tepla na ohrev TÚV	Merná spotreba tepla na ohrev TÚV
		(MWh)	(MWh)	(MWh)	(m^3)	(-)	(m^3)	(kWh/m^3)	(kWh/m^3)
1.	SNP 2520/17,13,15	268,1	184,0	84,2	918	104	8,8	98,06	91,67
2.	SNP 2517/33, 2524/35	310,9	131,1	179,8	1 961	213	9,2	93,06	91,67
3.	SNP 2525/37,39	304,6	86,7	217,9	2 377	218	10,9	89,17	91,67
4.	SNP 2999/43,41,45,47	199,5	95,3	104,2	1 137	99	11,5	85,83	91,67
5.	SNP 2516/29,27,31	245,8	71,2	174,5	1 904	179	10,6	89,17	91,67
6.	ZŠ SNP, SNP 1	453,5	413,0	40,4	470			89,17	86,00
7.	SNP 2522/23,19,21,25	394,4	262,0	132,4	1 444	137	10,5	89,17	91,67
8.	SNP 6092/49,51,53,55	176,9	93,0	84,0	1 244	107	11,6	85,83	67,49
9.	SNP 6455/57,59								

Tabuľka 31: Bilančné údaje kompaktných domových OST zapojených na tepelnom okruhu OST E-4 za rok 2020

P.č.	Názov DOST	Teplo na vstupe do OST	Teplo na ÚK	Teplo na ohrev TÚV	Spotreba vody na ohrev TÚV	Počet osôb	Spotreba vody na osobu za rok	Norm. ukazovateľ spotreba tepla na ohrev TÚV	Merná spotreba tepla na ohrev TÚV
		(MWh)	(MWh)	(MWh)	(m^3)	(-)	(m^3)	(kWh/m^3)	(kWh/m^3)
1.	SNP 2520/17,13,15	284,3	191,0	93,3	1 018	104	9,8	93,06	91,67
2.	SNP 2517/33, 2524/35	340,8	115,1	225,7	2 462	226	10,9	89,17	91,67
3.	SNP 2525/37,39	317,2	106,8	210,5	2 296	218	10,5	89,17	91,67
4.	SNP 2999/43,41,45,47	214,0	87,4	126,6	1 381	102	13,5	80,56	91,67
5.	SNP 2516/29,27,31	266,6	76,8	189,8	2 070	189	10,95	89,17	91,67
6.	ZŠ SNP, SNP 1	353,7	309,4	44,3	337			122,78	131,53
7.	SNP 2522/23,19,21,25	454,1	233,1	221,0	2 011	140	14,4	78,33	109,90
8.	SNP 6092/49,51,53,55	192,7	99,0	93,7	1 365	110	12,4	82,78	68,61
9.	SNP 6455/57,59	12,3	12,3						

Tabuľka 32: Bilančné údaje kompaktných domových OST zapojených na tepelnom okruhu OST E-4 za rok 2021

P.č.	Názov DOST	Teplo na vstupe do OST	Teplo na ÚK	Teplo na ohrev TÚV	Spotreba vody na ohrev TÚV	Počet osôb	Spotreba vody na osobu za rok	Norm. ukazovateľ spotreba tepla na ohrev TÚV	Merná spotreba tepla na ohrev TÚV
		(MWh)	(MWh)	(MWh)	(m^3)	(-)	(m^3)	(kWh/m^3)	(kWh/m^3)
1.	SNP 2520/17,13,15	290,2	197,0	93,2	1 017	104	9,8	93,06	91,67
2.	SNP 2517/33, 2524/35	371,1	139,5	231,6	2 527	235	10,8	89,17	91,67
3.	SNP 2525/37,39	234,5	60,6	173,9	1 897	215	8,8	98,06	91,67
4.	SNP 2999/43,41,45,47	225,9	101,4	124,5	1 358	106	12,8	82,78	91,67
5.	SNP 2516/29,27,31	283,7	95,7	188,0	2 051	189	10,9	89,17	91,67
6.	ZŠ SNP, SNP 1	378,1	337,6	40,5	331			122,78	122,49
7.	SNP 2522/23,19,21,25	459,8	239,4	220,5	2 005	140	14,3	78,33	109,95
8.	SNP 6092/49,51,53,55	206,7	111,0	95,7	1 203	109	11,04	85,83	79,52
9.	SNP 6455/57,59	112,9	49,3	63,6	694	76	9,13	93,06	91,67

Priemerná spotreba vody na ohrev TÚV na tepelnom okruhu OST E-4 v rokoch 2019-2021 sa pohybuje v rozmedzí 10,4 – 11,6 m3 na osobu a rok. V uvedených tabuľkách je zvýraznená dosiahnutá merná spotreba tepla na ohrev TÚV, ktorá prekročila normatívny ukazovateľ spotreby tepla na prípravu TÚV v mieste spotreby v zmysle Prílohy č.2 Vyhlášky URSO č. 328/2005 Z.z.

1.5.2.6 Stanovenie potenciálu úspor tepla z tlakovo závislých domových OST

Potenciál úspor z domových OST prakticky predstavuje potenciál úspor pri príprave a dodávke TÚV. Vzhľadom na inštalovanú technológiu v kompaktných domových OST, na dosahovanú mernú spotrebu tepla na ohrev TÚV výrazne vplývajú racionalizačné opatrenia na strane spotreby (napr. izolácia rozvodov TÚV) a preto v tejto kapitole nebude vyčíslený potenciál úspor z domových OST dodávateľa HES, ale tento potenciál bude vyčíslený na strane spotreby.

1.5.3 Zariadenia na výrobu tepla pre verejný sektor a sektor služieb s individuálnym vykurovaním

Na Sídlisku pod Sokolejom je v prípade verejného sektora a sektora služieb realizovaná dodávka tepla z individuálnych zdrojov tepla – plynových kotolní iba pre dva kostoly a dva objekty farnosti.

1.5.3.1 Analýza bilančných údajov a stanovenie potenciálu úspor z výroby a spotreby tepla

V plynových kotolniach kostolov a farností bola celková ročná spotreba zemného plynu v roku 2021 17,9 tis.m^3, čo predstavuje celkovú výrobu tepla na úrovni 161,6 MWh.

Vzhľadom k tomu, že sa jedná o sakrálne objekty, stanovený ročný potenciál úspor predstavuje iba potenciál úspor z výroby tepla a ten bol stanovený na úrovni 5%, t.j. 8,1 MWh čo predstavuje 8,7 MWh tepla v palive.

1.5.4 Zariadenia na výrobu tepla pre individuálnu domovú výstavbu

Na Sídlisku pod Sokolejom je 35 rodinných domov, ktoré sú zásobované teplom z vlastných zdrojov tepla, prevažne na báze spaľovania zemného plynu.

1.5.4.1 Analýza bilančných údajov a stanovenie potenciálu úspor z výroby a spotreby

Bilančné údaje o celkovej spotrebe palív v objektoch individuálnej domovej výstavby sú stanovené odborným odhadom na základe údajov o počte rodinných domov a ich stavebnej a technickej úrovni.

Pre určenie výšky spotreby paliva pre individuálnu domovú výstavbu sa uvažovalo v prípade vykurovania zemným plynom s priemernou spotrebou zemného plynu 1 500 m^3 za rok.

Na základe uvedených predpokladov možno konštatovať, že na území sídliska v roku 2021 bolo v rodinných domoch s individuálnym vykurovaním spotrebovaných približne 52,5 tis. m^3 zemného plynu a celková výroba tepla predstavovala 474,9 MWh.

Potenciál úspor na strane výroby tepla v individuálnej domovej výstavbe, vzhľadom k súčasnej technickej úrovni zariadení je závislý predovšetkým na zvýšení účinnosti výroby tepla a využitia tepla z paliva. Na strane spotreby tepla je podmienený realizáciou racionalizačných opatrení, predovšetkým v stavebnotechnických úpravách, skvalitňovaním tepelnoizolačných parametrov obvodových konštrukcií, striech a okien.

Vzhľadom na poznanie súčasnej technickej úrovne zdrojov tepla ako aj samotných objektov individuálnej domovej výstavby, ktoré boli postavené po roku 2000 bol stanovený celkový potenciál úspor tepla na úrovni 10%, t.j. 47,5 MWh čo predstavuje 51,1 MWh tepla v palive.

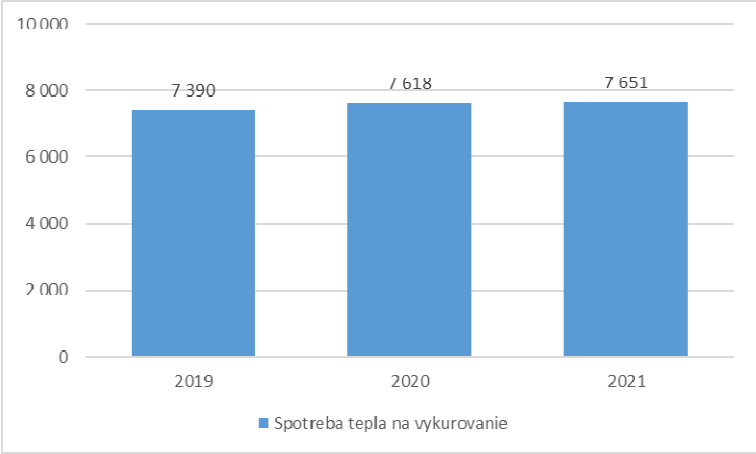
1.5.5 Zariadenia na spotrebu tepla

1.5.5.1 Analýza spotreby tepla na vykurovanie

Za sledované obdobie rokov 2019 až 2021 nedošlo k zníženiu spotreby tepla na vykurovanie bytových objektov pripojených na CZT na Sídlisku pod Sokolejom, nakoľko v uvedenom období boli už všetky bytové domy hydraulicky vyregulované a na všetkých vykurovacích telesách boli inštalované termoregulačné ventily a pomerové rozdeľovače vykurovacích nákladov.

Vývoj spotreby tepla na vykurovanie bytových objektov prepočítaný na 20 ročný priemerný počet dennostupňov za obdobie rokov 2019 až 2021 je znázornený v nasledujúcom grafe.

Graf 13: Vývoj spotreby tepla na vykurovanie bytových objektov za obdobie rokov 2019-2021



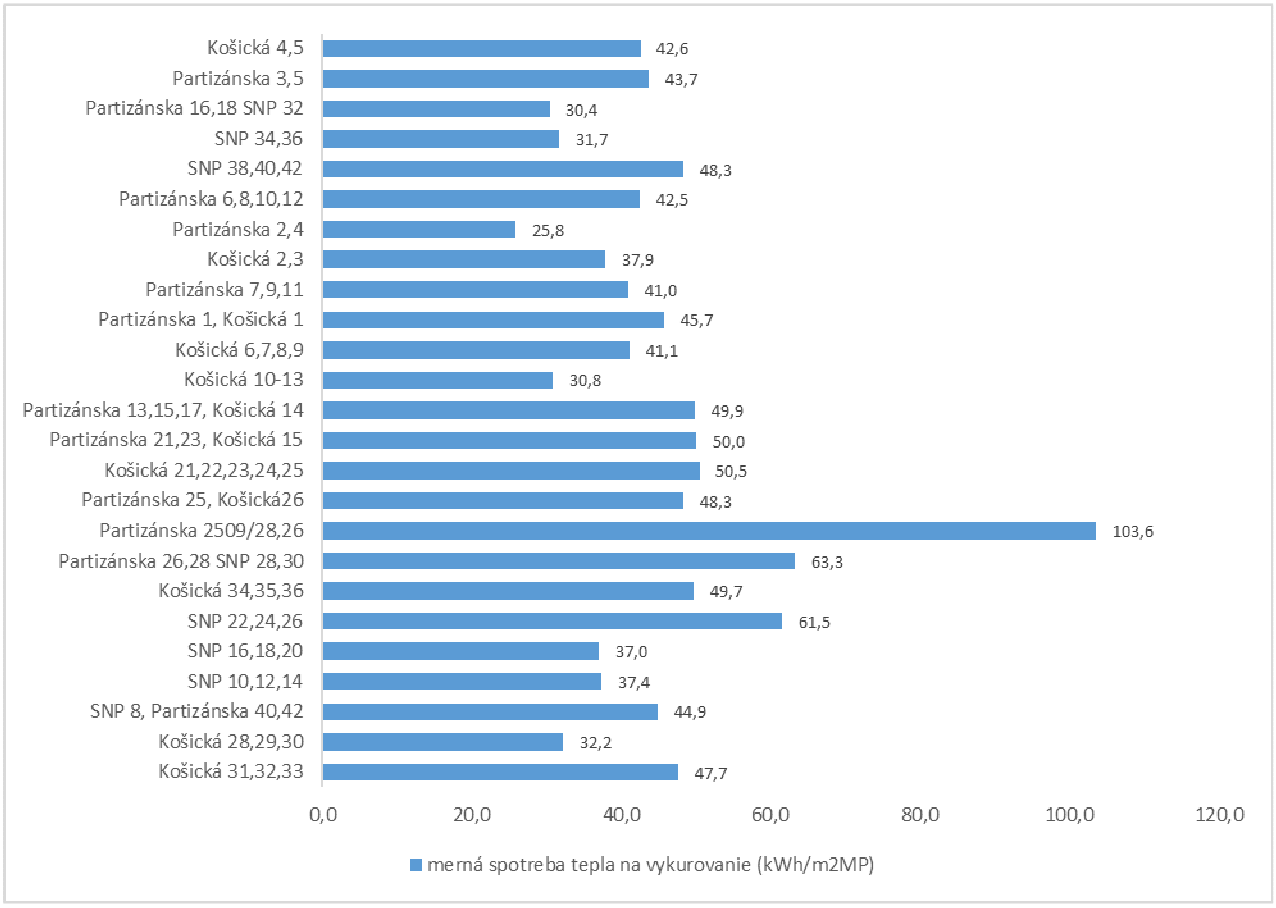
Ďalšie znižovanie spotreby tepla na vykurovanie je podmienené realizáciou zatepľovania obvodových konštrukcií bytových objektov a výmenou otvorových výplní.

1.5.5.2 Analýza dosahovaných merných spotrieb tepla na vykurovanie

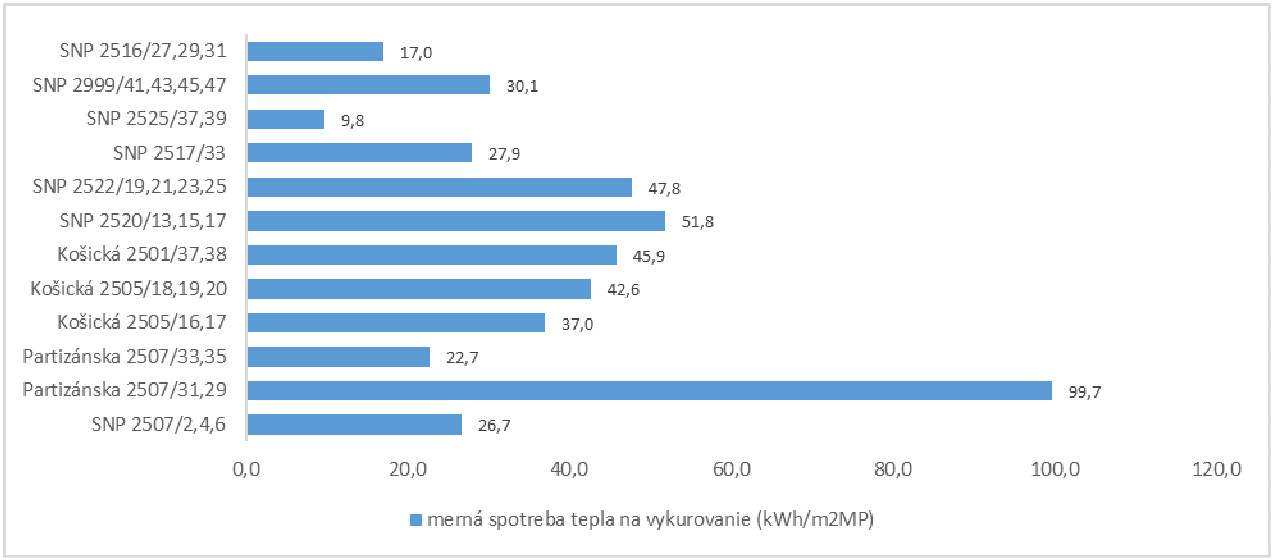
Základné technické parametre objektov, údaje o dodávke a spotrebe tepla, vývoj merných spotrieb tepla za rok 2021 a vykonané racionalizačné opatrenia v jednotlivých bytových objektoch v členení podľa príslušnosti k jednotlivým správcom sú uvedené v Prílohe č.2. Dosahované merné spotreby tepla na vykurovanie bytových objektov korešpondujú s typom stavebnej sústavy a hlavne s úrovňou a rozsahom vykonaných racionalizačných opatrení.

Analýza dosiahnutých merných spotrieb na vykurovanie bytových objektov v roku 2021, v členení podľa jednotlivých správcov je uvedená v nasledujúcich grafoch.

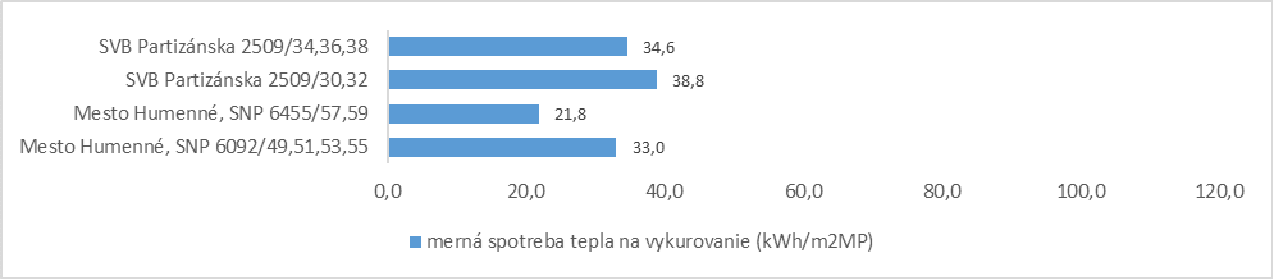
Graf 14: Merné spotreby tepla na vykurovanie v roku 2021 správcu Bytové družstvo Humenné



Graf 15: Merné spotreby tepla na vykurovanie v roku 2021 správcu ENERGOBYT s.r.o. Humenné



Graf 16: Merné spotreby tepla na vykurovanie v roku 2021 správcov SVB a Mesto Humenné



Z údajov uvedených v Prílohe č.2 a z grafov vyplýva, že dosahované merné spotreby tepla na vykurovanie závisia predovšetkým od tepelnoizolačných vlastností stavebných sústav bytových objektov a čiastočne od správania sa konečných spotrebiteľov. Hodnoty sa pohybujú v širokom rozmedzí až do 103,6 kWh/m^2_{MP}. Najnižšie merné spotreby tepla sú v objektoch postavených v stavebných sústavách po roku 2000 „O4“ a „postavené po roku 2002“ a najvyššia v objektoch postavených v stavebných sústavách B70/R“ postavených na prelome 80-tych a 90-tych rokoch. V prípade, rovnakých stavebný sústav je výrazný rozdiel dosahovaných merných spotrieb tepla na vykurovanie medzi objektami, na ktorých boli vykonané racionalizačné opatrenia zateplenie, strechy, obvodového plášťa a výmena otvorových výplní a objektami bez vykonaných týchto opatrení.

1.5.5.3 Stanovenie potenciálu úspor tepla v objektoch spotreby tepla

Spôsob stanovenia potenciálu úspor zo spotreby tepla na vykurovanie

Keďže v súčasnosti sú všetky bytové domy na Sídlisku pod Sokolejom hydraulicky vyregulované a na všetkých vykurovacích telesách sú inštalované termoregulačné ventily a pomerové rozdeľovače vykurovacích nákladov, potenciál úspor tepla na vykurovanie **bytových objektov** predstavuje potenciál získaný zateplením objektu. Potenciálne úspory tepla boli stanovené na základe smerných čísel MSEE, kedy realizáciou racionalizačných opatrení – zateplenia obvodového plášťa a zateplenia strechy dôjde k zníženiu spotreby tepla na vykurovanie bytových domov o 34,6%, pričom za referenčnú hodnotu bola zvolená skutočná spotreba tepla na vykurovanie v roku 2021 prepočítaná na 20-ročný priemer dennostupňov.

Potenciál úspor tepla na vykurovanie **nebytových objektov**, ktoré nie sú opatrené racionalizačnými prvkami a nie sú zateplené (pričom v prípade Sídliska pod Sokolejom sa jedná iba o jeden objekt nákupného strediska), bol vypočítaný na základe skutočnej spotreby tepla na vykurovanie v roku 2021 prepočítanej na 20-ročný priemer dennostupňov a technického odhadu (vzhľadom na špecifický charakter prevádzky objektu).

Spôsob stanovenia potenciálu úspor z prípravy, distribúcie a dodávky TÚV

Potenciál úspor tepla na prípravu a dodávku TÚV do bytových a nebytových objektov realizáciou racionalizačných opatrení na strane spotreby bol stanovený na základe rozdielu medzi prekročenou dosiahnutou mernou spotrebou tepla na prípravu TÚV v roku 2021 a mernou spotreba tepla na ohrev TÚV v mieste spotreby v zmysle Prílohy č.2 Vyhlášky URSO č. 328/2005 Z.z. jednotlivých tepelných okruhov tlakovo závislých domových OST.

Celkový potenciál úspor tepla v bytových a nebytových objektoch zo spotreby tepla na vykurovanie a tepla v TÚV v členení podľa jednotlivých správcov bytových objektov je uvedený v nasledovnej tabuľke.

Tabuľka 33: Celkový potenciál úspor tepla v bytových a nebytových objektoch

Objekty		Bilančné údaje za rok 2021		Úspory realizované racionalizačnými opatreniami		Úspory na strane spotreby celkom
typ objektu, správca	počet objektov (-)	ÚK (MWh)	TÚV (MWh)	ÚK (MWh)	TÚV (MWh)	Spolu (MWh)
Bytové objekty, z toho:	**41**	**7 952**	**5 289**	**1 805**	**124**	**1 929**
BD Humenné	25	5 601	3 193	1 463	20	1 483
ENERGOBYT s.r.o.	12	1 821	1 696	305	87	392
SVB	2	369	241	0	16	16
Mesto Humenné	2	160	159	37	0	37
Nebytové objekty	**4**	**668**	**82**	**37**		**37**
Spolu	**45**	**8 620**	**5 371**	**1842**	**124**	**1966**

1.5.6 Sumarizácia potenciálu úspor

V nasledujúcej tabuľke je uvedený zosumarizovaný potenciál úspor tepla na Sídlisku pod Sokolejom v sústave CZT, vo verejnom sektore a sektore služieb s individuálnym vykurovaním a individuálnej domovej výstavbe. Potenciál úspor tepla v palive v sústave CZT bol vypočítaný na základe súčasných účinností jednotlivých tepelných zariadení (sekundárnych rozvodov tepla, OST horúca/teplá voda, PHRT, OST horúca voda / para, zdroj tepla).

Tabuľka 34: Celkový potenciál úspor tepla tepelných zariadení na Sídlisku pod Sokolejom

Tepelné zariadenia		Potenciál úspor tepla (MWh)	Potenciál úspor tepla v palive (MWh)
Sústava CZT	PHRT Pod Sokolejom	1 973	2 745
	Tepelný okruh OST E-1, OST E-2, OST E-3 a OST E-4	402	690
	Bytové a nebytové objekty	1 966	3 707
Verejný sektor a sektor služieb s individuálnym vykurovaním		8,1	8,7
Individuálna domová výstavba		47,5	51,1
Spolu		4 397	7 201

Najväčší potenciál úspor tepla predstavujú úspory bytových a nebytových objektov pripojených na systém CZT vo výške 1966 MWh, ktoré sú podmienené realizáciou racionalizačných opatrení predovšetkým v stavebnotechnických úpravách skvalitňovaním tepelnoizolačných parametrov obvodových konštrukcií a otvorových výplní.

Druhý najvyšší potenciál úspor 1 816 MWh predstavujú úspory dosiahnuté rekonštrukciou a modernizáciou primárneho horúcovodného rozvodu tepla Pod Sokolejom.

1.5.7 Posúdenie systému CZT

„Energeticky účinné centralizované zásobovanie teplom a chladom“ je systém centralizovaného zásobovania teplom a chladom, ktorý zodpovedá definícii účinného centralizovaného zásobovania teplom a chladom uvedenej v článku 2 ods. 41 a 42 smernice 2012/27/EÚ. Definícia zahŕňa zariadenia na výrobu tepla/chladu a tepelné zariadenia (vrátane súvisiacich zariadení) potrebné na distribúciu tepla/chladu z výrobných zariadení do priestorov odberateľov;“

Podľa článku 2 Vymedzenie pojmov ods. 41 a 42 smernice 2012/27/EÚ o energetickej efektívnosti sa pre systémy CZT uplatňujú nasledujúce definície:

- „účinné centralizované zásobovanie teplom a chladom“ je systém centralizovaného zásobovania teplom alebo chladom, ktorý využíva aspoň 50 % energie z obnoviteľných zdrojov, 50 % odpadového tepla, 75 % tepla z kombinovanej výroby alebo 50 % kombinácie energie a tepla z týchto zdrojov;
- „účinné vykurovanie a chladenie“ je spôsob vykurovania a chladenia, ktorým sa v porovnaní so základným scenárom zachytávajúcim obvyklú situáciu merateľne zníži vstup primárnej energie potrebnej na dodanie jednej jednotky energie dodanej v rámci príslušného vymedzenia systému, a to nákladovo efektívnym spôsobom, ktorý sa posúdi analýzou nákladov a prínosov podľa tejto smernice, pričom sa zohľadňuje energia potrebná na ťažbu, premenu, dopravu a distribúciu.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené bilančné údaje výroby elektriny a tepla v zdroji KVET - Teplárne CHEMES, a.s. Humenné v roku 2021 v členení za obdobie celého roka a za obdobie, kedy bol bola turbína TG3 mimo prevádzky, t.j. výroba tepla nebola realizovaná kombinovanou výrobou.

Tabuľka 35: Bilančné údaje výroby elektriny a tepla v zdroji KVET - Teplárne CHEMES, a.s. Humenné v roku 2021

Bilančné údaje výroby elektriny a tepla Teplárne - CHEMES, a.s. Humenné		Obdobie od 1.1.-31.12.2021	Obdobie TG3 mimo prevádzky
Teplo v palive na vstupe do sústavy tepelných zariadení	(MWh)	213 577	51 768
z toho zo zemného plynu	(MWh)	210 472	51 697
z čierneho uhlia	(MWh)	3 034	-
z drevnej štiepky	(MWh)	71	71
Celkové vyrobené teplo	(MWh)	186 970	44 944
Vyrobená elektrina	(MWh)	4 816	-
Expedované teplo spolu	(MWh)	155 114	40 921
z toho teplo na vstupe do primárneho parného rozvodu tepla	(MWh)	52 376	15 995
z toho teplo na vstupe do OST para/horúca voda	(MWh)	102 738	24 926

Zdroj: CHEMES, a.s. Humenné

Na základe bilančných údajov za rok 2021:

- podiel celkového vyrobeného tepla na zariadení na kombinovanú výrobu v čase mimo prevádzky turbíny TG3 44 944 MWh k celkovému vyrobenému teplu 186 970 MWh predstavuje 24,04%,
- podiel celkového využiteľného tepla (expedované teplo spolu) v čase mimo prevádzky turbíny TG3 40 921 MWh k celkovému využiteľnému teplu 155 114 MWh predstavuje 26,38 % t.j. 73,62% využiteľného tepla bolo vyrobenou kombinovanou výrobou,
- v čase mimo prevádzky turbíny TG3 bolo z celkového vyrobeného tepla 44 944 MWh vyrobené 6 164,09 MWh z OZE - drevnej štiepky.

a preto uvedený systém CZT v bilančnom roku 2021 splnil definíciu účinného centralizovaného zásobovania teplom, keďže uvedený systém využíva aspoň 50 % energie z kombinácie energie z obnoviteľných zdrojov a tepla z kombinovanej výroby.

1.6. Obecný rámcový návrh opatrení na zabezpečenie potenciálu úspor tepla v sústavách tepelných zariadení

Dosiahnuteľný potenciál úspor v spotrebe tepelnej energie je súhrnom všetkých realizovateľných opatrení vzhľadom k súčasnému stavu technického rozvoja a dostupných technológií.

Ekonomicky zdôvodniteľný potenciál úspor je následne obmedzený na také opatrenia, ktoré zaistia úsporu pri súčasnom priaznivom pomere vynaložených investičných a prevádzkových nákladov.

V tejto časti sú špecifikované opatrenia, ktoré na základe súčasných ekonomických podmienok vykazujú po realizácii akceptovateľný pomer nákladov a výnosov, respektíve zabezpečujú konkurencieschopnosť na trhu s teplom pri spoľahlivosti a bezpečnosti dodávky a spotreby tepla.

1.6.1 Realizácia opatrení na strane spotreby tepla

Strana spotreby je rozdelená na objekty do nasledovných kategórií:

- Bytové domy postavené v hromadnej bytovej výstavbe,
- Individuálna domová výstavba,
- Nebytové objekty verejného sektoru a sektoru služieb.

Pre všetky kategórie je možné aplikovať prierezové opatrenia s cieľom zníženia spotreby tepla:

- zlepšenie tepelno-izolačných vlastností objektov,
- zvýšenie technickej úrovne, zmena vykurovacieho systému a prípravy teplej úžitkovej vody,
- meranie a regulácia spotreby tepla a teplej úžitkovej vody,
- uplatňovanie nových alternatívnych spôsobov pre zabezpečenie vykurovania objektov spotreby tepla a prípravy a dodávky teplej úžitkovej vody,
- informovanosť a motivácia zainteresovaných na znižovaní spotreby tepla.

Zlepšenie tepelnoizolačných vlastností objektov

Pre existujúce objekty

- dodatočná izolácia obvodového plášťa, strechy, suterénu, podchodov,
- výmena otvorových výplní.

Pre novo vybudované objekty

- obvodové stavebné konštrukcie nových objektov navrhovať a realizovať v súlade s platnou STN 73 0540 – Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov.

Zvýšenie technickej úrovne, zmena vykurovacieho systému a prípravy TÚV

V prvom rade ide o opatrenia zamerané na zvýšenie technickej úrovne a zvýšenie miery hospodárnosti jednotlivých častí vykurovacieho systému, zdroj tepla, rozvody vykurovacieho systému a teplej úžitkovej vody a vykurovacích telies.

Postupná modernizácia existujúcich vykurovacích systémov v objektoch a dodatočná izolácia rozvodov tepla a TÚV v nevykurovaných priestoroch.

Zmena vykurovacieho systému predovšetkým v objektoch podnikateľského sektoru, napríklad zmenou teplonosnej látky, inštaláciou sálavých panelov, alebo nivelátorov zaisťujúcich dodávku teplého vzduchu z priestorov pod strechou do prízemnej pracovnej zóny. Zmena spôsobu prípravy TÚV odpovedajúcu množstve spotreby TÚV a časovej potrebe dodávky.

Meranie a regulácia spotreby tepla a TÚV

Zabezpečenie optimálnej teploty vzduchu vo vykurovaných priestoroch bez prekurovania. Zníženie teploty vzduchu o 1^{o}C predstavuje zníženie spotreby tepla o 6 %. Regulácia parametrov vykurovacej vody v závislosti od vonkajšej teploty, vykonávanie nočných útlmov a temperovanie vykurovaných priestorov, pokiaľ nie sú využívané (školské, zdravotnícke zariadenia,...).

Základné racionalizačné opatrenia, ktorými možno dosiahnuť zníženie spotreby tepla a ktoré sú nevyhnutné pre hospodárnu prevádzku vykurovania sú:

- hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy a rozvodov TÚV,
- automatická regulácia vykurovania riadiacim systémom,
- zónová regulácia vykurovania objektu podľa orientácie budovy,
- inštalácia termoregulačných ventilov na vykurovacie telesá, ktoré umožňujú individuálny prístup užívateľov bytov k ovplyvňovaniu vlastnej spotreby tepla na vykurovanie,
- pomerové rozdeľovače vykurovacích nákladov inštalované na vykurovacích telesách, ktoré predstavujú nadstavbu, pomocou ktorej konečný spotrebiteľ dostáva informáciu o svojom správaní,
- inštalácia reflexných plôch za vykurovacie telesá,
- umiestnenie vykurovacích telies tak, aby nebolo žiadnym bytovým zariadením bránené sálaniu tepla do priestoru,
- meranie spotreby TÚV.

Uplatňovanie nových alternatívnych spôsobov pre zabezpečenie vykurovania objektov a prípravy a dodávky TÚV

Uplatňovanie OZE predovšetkým solárnych systémov na prípravu TÚV a využívanie tepelných čerpadiel.

Informovanosť a motivácia zainteresovaných na znižovaní spotreby tepla

Dosiahnutie znižovania spotreby energie je možné presadzovaním opatrení v oblastiach, ktoré môžu spotrebitelia priamo ovplyvniť, a to:

- vykonávať energetické audity,
- vypracovať projekty úspor energie,
- zavedenie systému sledovania spotreby energie,
- realizovať komplexné opatrenia na zníženie spotreby energie,
- merať a vyhodnocovať spotreby energie v budovách,
- informovať záujmové skupiny o možnostiach úspor energie,
- zabezpečiť školenie pracovníkov mesta o možnostiach úspor energie.

V prípadoch, kedy mesto nemôže priamo ovplyvňovať spotrebu energie, môže aspoň poskytovať bezplatné a verejné informácie o možnostiach realizácie úspor pre bytový a verejný sektor.

1.6.1.1 Znižovanie spotreby tepla v objektoch hromadnej bytovej výstavby

V priemernej domácnosti sa na spotrebe energie podieľa:

- vykurovanie, resp. dodávka tepla – cca 60%,
- príprava, resp. dodávka teplej úžitkovej vody - cca 30%,
- domáce elektrospotrebiče a plynové spotrebiče – cca 10%.

Konkrétne hodnoty v jednotlivých domácnostiach sa môžu líšiť, ale poradie je vždy rovnaké a jasne ukazuje, kde by malo byť zamerané ťažisko úsporných opatrení.

Základným predpokladom racionalizácie spotreby energie je meranie spotreby, jej priebežné sledovanie a vyhodnocovanie a ďalej na základe analýzy údajov uskutočňovanie konkrétnych racionalizačných opatrení.

Najväčší potenciál úspor energie v našich domácnostiach je v spotrebe tepla a teplej úžitkovej vody.

V obytných domoch postavených panelovou aj tradičnou technológiou sa aj napriek tomu, že už v uplynulých rokoch bol dosiahnutý výrazný pokles mernej spotreby tepla na vykurovanie očakáva ďalšie zníženie spotreby vplyvom dokonalejšej regulácie vykurovania, postupnou modernizáciou stavebných konštrukcií (napr. výmenou okien a dverí) a zatepľovaním obvodových plášťov a striech.

Základnými racionalizačnými prvkami, ktorých inštalácia vo veľkej miere ovplyvňuje spotrebu tepla v bytovom objekte a ktoré sú nevyhnutné pre hospodárnu prevádzku vykurovania sú:

- regulačné prvky, ktoré súvisia s hydraulickým vyregulovaním sústavy,
- termoregulačné ventily, umožňujúce individuálny prístup užívateľov bytov k ovplyvňovaniu vlastnej spotreby tepla na vykurovanie,
- pomerové rozdeľovače vykurovacích nákladov inštalované na vykurovacích telesách.

Ďalším dôležitým faktorom úspor energie je technický stav a stav tepelnej izolácie vnútorných domových rozvodov tepla a teplej úžitkovej vody. V mnohých prípadoch sú rozvody v bytových domoch neizolované a v zlom technickom stave.

Teplo na prípravu TÚV je možné ušetriť dvoma spôsobmi. Prvým je zvýšenie efektivity prípravy TÚV a druhým spôsobom je zníženie spotreby jej množstva.

Výmena otvorových výplní

Veľkosť strát otvorových výplní závisí od viacerých faktorov. Jedným z nich je orientácia okna podľa svetových strán - okno orientované na sever má asi 5-krát väčšiu tepelnú stratu, ako rovnaké okno orientované na juh. Ďalšími faktormi ovplyvňujúcimi veľkosť straty tepla oknami sú okrem škár aj celková plocha okna a kvalita rámov a skiel.

Pri výmene okien je potrebné brať do úvahy hodnotu **U** - koeficient prestupu tepla, ktorý charakterizuje mieru tepelných strát presklením. Jeho hodnota závisí od charakteru materiálu a od hrúbky prvku. Čím vyššia je hodnota **U**, tým väčšie sú straty tepla a tým aj spotreba energie a naopak.

Tepelná izolácia obvodového plášťa a stropu

Najvýznamnejší potenciál úspor tepla na vykurovanie je zlepšenie tepelnoizolačných vlastností bytových domov. Optimálna tepelná izolácia chráni interiér budovy pred chladom i nadmerným teplom a výrazne znižuje spotrebu energie bez zníženia pohodlia. Pri rozhodnutí vykonať realizáciu investičných racionalizačných opatrení s cieľom zníženia spotreby energie je potrebné začať tepelnou izoláciou obvodového plášťa, strechy a otvorových výplní. Množstvo tepla potrebné na vykúrenie budovy totiž bezprostredne súvisí s tým, koľko tepla uniká plášťom budovy, čiže múrmi, oknami, strechou a suterénom. Preto je potrebné realizovať najprv tepelnú izoláciu a až potom stanoviť potrebu tepla a na základe toho dimenzovať vykurovací systém.

Ku komplexnému zatepleniu bytového domu je potrebné znížiť úniky tepla zateplením podláh na teréne, prípadne stropu nad suterénom, zateplením strechy, ale aj vstupných dverí, okien na schodiskách či pivniciach.

So zateplením je súbežne potrebné riešiť odstránenie tepelných mostov a systémových chýb stavebných konštrukcií.

Zateplenie bytového domu vyžaduje zmenu dodávky tepla, s čím sa súbežne musí zabezpečiť adekvátne zníženie množstva dodávaného tepla zmenou vykurovacej krivky zdroja tepla a zmena hydraulických pomerov v rozvodoch tepla.

1.6.1.2 Znižovanie spotreby tepla v objektoch individuálnej bytovej výstavby

V rodinných domoch individuálnej bytovej výstavby platia opatrenia a poradie realizácie opatrení ako v objektoch hromadnej bytovej výstavby, tak pre už postavené domy, ako aj domy pripravované na výstavbu.

Dôležitým prvkom je naviac technická úroveň a miera hospodárnosti prevádzky kotla a prípravy TÚV a voľba vykurovacieho systému domu s možnosťou uplatnenia solárnych systémov a tepelných čerpadiel.

1.6.1.3 Znižovanie spotreby tepla v objektoch verejnej správy a v sektore služieb

V objektoch občianskej vybavenosti (najmä v školských a administratívnych budovách, v kultúrnych, sociálnych a športových zariadeniach) sa dá očakávať v nasledujúcich 20-tich rokoch pokles objemu spotrebovaného tepla na vykurovanie cca. o 20 až 40 %.

V rámci znižovania energetickej náročnosti je potrebné v postupných krokoch pristupovať ku komplexnému zatepleniu predovšetkým starších objektov pozostávajúceho zo zateplenia obvodového plášťa, výmeny nevyhovujúcich okien, zateplenia striech a podláh. So zateplením je súbežne potrebné riešiť odstránenie tepelných mostov a systémových chýb stavebných konštrukcií.

1.6.2 Realizácia opatrení na strane výroby a distribúcie tepla

Opatrenia na zvýšenie účinnosti využitia palív pri výrobe energie

- Výmena kotlov:
  - za kotly s vyššou účinnosťou výroby tepla pri zachovaní palivovej základne,
  - za nízkoteplotné, alebo kondenzačné kotly,
  - za kotly na spaľovanie biomasy.

- Pravidelná údržba, servis a opravy kotlov:
  - čistenie a kontrola teplovýmenných plôch kotlov,
  - kontrola spaľovacieho procesu a servis horákov.

- Správny návrh skladby nových kotlov a horákov:
  - správnym návrhom celkového inštalovaného výkonu a skladbou výkonu kotlov zabezpečíme, aby boli prevádzkované pri čo najvyššej účinnosti.

- Zvýšenie technickej úrovne zariadenia kotolne:
  - inštalácia termokondenzátorov za konvenčné kotly spaľujúce ZP,
  - zníženie strát tepla tepelnou izoláciou zariadenia a rozvodov tepla v kotolni,

  - náhrada klasických obehových čerpadiel za čerpadlá s elektronickou reguláciou otáčok,

- Inštalácia zariadení KVET:
  - vhodný návrh zariadení KVET do súčasných zdrojov tepla, ktoré v súčasnej dobe vyrábajú iba teplo.

- Vybudovanie alternatívnych zdrojov energie na:
  - spaľovanie biomasy,
  - využitie solárnych systémov v zdrojoch tepla,
  - využitie geotermálneho tepla s vyvedením výkonu do existujúcich sústav.

Opatrenia na zvýšenie účinnosti v rozvodoch tepla

- Zlepšenie tepelnoizolačných vlastností potrubí:
  - výmena poškodenej tepelnej izolácie,
  - výmena rozvodov tepla za predizolované,
  - výmena štvorrúrového rozvodu za dvojrúrový z predizolovaného potrubia.

- Hydraulické vyregulovanie a správne dimenzovanie svetlosti potrubia:
  - hydraulické vyregulovanie súčasných rozvodov,
  - pri výmene potrubia správna voľba dimenzií potrubia s ohľadom na vyššiu rýchlosť prúdenia a čerpacej práce.

Vybudovanie centrálneho dispečerského systému riadenia

Vybudovanie centrálneho dispečerského systému riadenia umožňuje pružné a správne riadenie sústav tepelných zariadení.

1.7 Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta Sídliska pod Sokolejom

Vývoj spotreby tepla na území Sídliska pod Sokolejom má z dlhodobého hľadiska klesajúci trend a je predpoklad, že táto tendencia bude aj naďalej pokračovať. Tento trend je výsledkom vývoja ceny tepla a je poplatný predovšetkým znižovaniu odberu tepla najmä v bytovo-komunálnom, verejnom sektore a v sektore individuálnej bytovej výstavby.

Scenáre vývoja spotreby tepla na území mesta Humenné možno rozdeliť na:

- scenáre vývoja spotreby tepla v existujúcich sústavách tepelných zariadení,
- scenáre vývoja spotreby tepla v rozvojových oblastiach na území mesta.

1.7.1 Predpokladaný vývoj spotreby tepla v existujúcich tepelných zariadení

Vývoj spotreby tepla v existujúcej sústavách v rámci Sídliska pod Sokolejom závisí od realizácie racionalizačných opatrení vo vykurovacích systémoch, ale hlavne v skvalitňovaní tepelnoizolačných parametrov obvodových konštrukcií a otvorových výplní na strane spotreby tepla.

Podľa predpokladaného strmého vývoja rastu cien palív používaných v zdrojoch tepla na výrobu tepla je reálny predpoklad, že spotrebitelia budú systematicky pristupovať k realizácii úsporných opatrení.

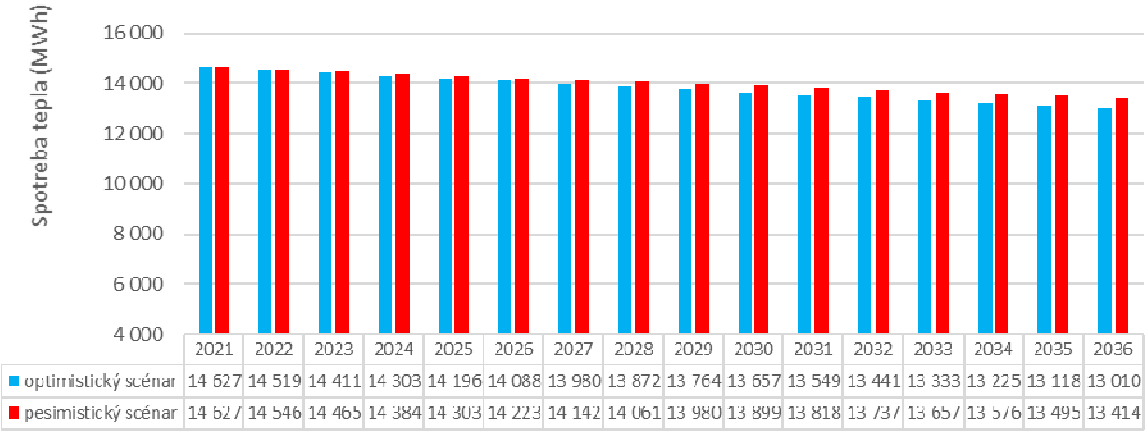
Na základe energetických bilancií a vykonaných analýz existujúcich tepelných zariadení na Sídlisku pod Sokolejom zo spotreby tepla na vykurovanie a prípravu TÚV:

- 13 991 MWh (z toho 8620 MWh na ÚK a 5371 MWh na TÚV) v roku 2021 v bytových a nebytových objektoch zásobovaných teplom z CZT a vyčíslených úspor tepla vo výške 1 966 MWh,
- 162 MWh v roku 2021 objektov verejného sektor a sektor služieb zásobovaných teplom z individuálnych zdrojov a vyčíslených úspor tepla vo výške 8 MWh,
- 475 MWh v roku 2021 rodinných domov zásobovaných teplom z individuálnych zdrojov a vyčíslených úspor tepla vo výške 48 MWh,

bol na obdobie nasledujúcich 15 rokov nasimulovaný nasledovný predpokladaný vývoj spotreby tepla na Sídlisku pod Sokolejom v existujúcich tepelných zariadení v dvoch scenárov:

- optimistický scenár, za predpokladu, že v horizonte 15 rokov bude realizovaných 80% energetických racionalizačných opatrení,
- pesimistický scenár, za predpokladu, že v horizonte 15 rokov bude realizovaných 60% energetických racionalizačných opatrení,

Graf 17: Scenáre predpokladaného vývoja spotreby tepla na Sídlisku pod Sokolejom v horizonte nasledujúcich 15 rokov



	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
optimistický scénar	14 627	14 519	14 411	14 303	14 196	14 088	13 980	13 872	13 764	13 657	13 549	13 441	13 333	13 225	13 118	13 010
pesimistický scénar	14 627	14 546	14 465	14 384	14 303	14 223	14 142	14 061	13 980	13 899	13 818	13 737	13 657	13 576	13 495	13 414

1.7.2 Predpokladaný vývoj spotreby tepla v rozvojových oblastiach

Podľa územného plánu mesta Humenné na Sídlisku pod Sokolejom sú pre výstavbu bytových domov (v členení po bytových jednotkách) a rodinných domov nasledovné disponibilné územné kapacity:

- lokalita Pod Sokolejom - západ: 250 bytových jednotiek (750 obyvateľov) a 36 rodinných domov (126 obyvateľov),
- lokalita Pod Sokolejom - východ: 450 bytových jednotiek (1 350 obyvateľov) a 148 rodinných domov (518 obyvateľov).

Pri výstavbe nových bytových domov a rodinných domov individuálnej bytovej výstavby je potrebné uvažovať s potrebou tepla na vykurovanie na 1m^2 mernej plochy objektu 45 kWh.

Pri uvažovaní spotreby teplej úžitkovej vody 13 m^3 na osobu a rok pri mernej spotrebe tepla na prípravu teplej úžitkovej vody 75 kWh/m^3 je potreba tepla na prípravu teplej úžitkovej vody na jednu osobu a rok 975 kWh.

1.8 Súčasná situácia na trhu s teplom na Slovensku

Cena tepla od dodávateľa, ktorý podniká na trhu s teplom je regulovaná a to znamená, že v cene tepla môžu byť zakalkulované iba ekonomicky oprávnené náklady a primeraný zisk.

Od roku 2002 vykonáva reguláciu ceny tepla Úrad pre reguláciu sieťových odvetví, kedy bol zavedený systém dvojzložkovej ceny tepla, ktorý platí aj v súčasnosti, a jeho princípom je určenie maximálnej ceny variabilnej zložky ceny tepla a maximálnej ceny fixnej zložky ceny tepla.

Postup pri regulácii ceny tepla v tepelnej energetike, rozsah ekonomicky oprávnených nákladov a primeraného zisku určuje ÚRSO svojím rozhodnutím, resp. výnosmi.

Princíp regulácie variabilnej zložky ceny tepla spočíva v určení nákladov na palivo, ktoré tvoria rozhodujúcu časť nákladov variabilnej zložky ceny, ďalej náklady na elektrinu, vodu a iné súvisiace náklady s priamym materiálom.

Pre výpočet jednotkovej variabilnej zložky ceny tepla (€/kWh) sa uplatňujú ukazovatele energetickej účinnosti výroby, transformácie a rozvodu tepla. To znamená, že v cene tepla sú premietnuté z hľadiska hospodárnosti iba akceptovateľné straty tepla. Nehospodárnosť pri výrobe a rozvode tepla nie je oprávnenou nákladovou položkou ceny tepla.

Variabilné náklady sú náklady, ktoré regulovaný subjekt (dodávateľ tepla) vynaloží na nákup prvotných energetických vstupov a ich výška na dodané teplo závisí od ceny týchto energetických vstupov (cena paliva, cena elektrickej energie). To znamená, že dodávateľ tepla nemôže v podstatnej miere veľkosť týchto nákladov ovplyvniť. Výšku variabilných nákladov môže ovplyvniť len čiastočne, a to zvyšovaním technickej úrovne zariadení na výrobu a rozvod tepla a tým aj ukazovateľov energetickej účinností týchto zariadení.

Princíp regulácie fixnej zložky ceny tepla spočíva v určení regulovaných a neregulovaných ekonomicky oprávnených nákladov.

Rozhodujúcimi regulovanými oprávnenými fixnými nákladmi sú osobné náklady (mzdy s odvodmi), odpisy nehmotného a hmotného majetku, ktoré nepriamo súvisia s výrobou a rozvodom tepla (software, výpočtová technika, autá, atď.) a ďalšie finančné náklady, ktoré súvisia so správou prevádzky tepelného hospodárstva.

Rozhodujúcimi neregulovanými oprávnenými fixnými nákladmi sú odpisy hmotného a nehmotného majetku zariadení na výrobu a rozvod tepla, ktoré priamo súvisia s výrobou a rozvodom tepla, náklady na opravu a údržbu, nájomné za prenájom hmotného a nehmotného majetku, úroky z investičného úveru, atď.

Súčasťou fixnej zložky ceny tepla je aj primeraný zisk, ktorého výška je v súčasnosti tiež regulovaná.

Daň z pridanej hodnoty - do celkovej jednotkovej ceny tepla (variabilná zložka ceny tepla a fixná zložka ceny tepla) je prirátaná daň z pridanej hodnoty, stanovená zákonom na úrovni 20%.

Dodávateľ teda fakturuje odberateľovi tepla:

- variabilnú zložku maximálnej ceny tepla vynásobenú nameraným množstvom tepla na odbernom mieste,
- fixnú zložku maximálnej ceny tepla s primeraným ziskom vynásobenú zmluvne dohodnutým množstvom tepla v danom roku,
- daň z pridanej hodnoty.

Na základe Rozhodnutia ÚRSO č. 0126/2022/T s účinnosťou od 1.1.2022 do konca 5. regulačného obdobia bola pre regulovaný subjekt CHEMES, a.s. Humenné schválená:

variabilná zložka maximálnej ceny tepla: 0,0892 €/kWh

fixnú zložku maximálnej ceny tepla s primeraným ziskom 137,6592 €/kW

pre odberné miesta v meste Humenné.“.

čo po prepočte dvojzložkovej ceny tepla je jednotková cena tepla 115,17 €/MWh bez DPH.

Pre regulovaný subjekt Humenská energetická spoločnosť, s.r.o., Kukorelliho 34, 066 28 Humenné, bola Rozhodnutím ÚRSO č. 0147/2022/T s účinnosťou od 1.1.2022 do konca 5. regulačného obdobia pre regulovaný subjekt CHEMES, a.s. Humenné schválená:

variabilná zložka maximálnej ceny tepla: 0,1125 €/kWh

fixnú zložku maximálnej ceny tepla s primeraným ziskom 255,5218 €/kW

pre odberné miesta v meste Humenné.“.

čo po prepočte dvojzložkovej ceny tepla je jednotková cena tepla 160,71 €/MWh bez DPH.

Uznesením z XXIV. Zasadnutia Mestského zastupiteľstva v Humennom číslo 466/2022 zo dňa 21.01.2022 „k Zníženiu maximálnej jednotkovej ceny tepla za dodávku tepelnej energie na rok 2022 HES, s.r.o. pre domácnosti“ Mestské zastupiteľstvo v Humennom schválilo zníženie jednotkovej ceny za dodávku tepelnej energie na rok 2022 Humenskou energetickou spoločnosťou, s.r.o. pre odberateľov ktorými sú domácnosti, resp. právnické a fyzické osoby, ktoré spravujú byty užívané domácnosťami, zo 192,85 € s DPH na 172,57 € s DPH za 1 MWh, čo predstavuje zníženie navýšenia ceny podľa rozhodnutia ÚRSO o 15%.

2. NÁVRH RIEŠENIA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ A BUDÚCEHO ROZVOJA ZÁSOBOVANIA TEPLOM V LOKALITE MESTA SÍDLISKO POD SOKOLEJOM

Keďže predmetom tejto aktualizácie koncepcie č.2 je vybrané územie mesta Humenné - Sídlisko pod Sokolejom a vo vypracovanej aktualizácii koncepcii č.1 Strojníckou fakultou Slovenskej technickej univerzity v Bratislave v roku 2019, boli navrhnuté platné opatrenia súvisiace so zlepšením súčasného stavu pri výrobe tepla v spoločnosti CHEMES, a.s. Humenné bude táto kapitola zameraná výhradne na opatrenia súvisiace s distribúciu tepla na Sídlisku pod Sokolejom.

Na základe posúdenia technického stavu tepelných zariadení, poskytnutých bilančných údajov a spracovaných analýz súčasného stavu zásobovania teplom boli sformulované nasledovné alternatívy pre riešenie rozvoja sústavy CZT v predmetnej lokalite tak, aby bola zabezpečená spoľahlivá dodávka tepla, zvyšovala sa energetická efektívnosť pri využívaní primárnych energetických zdrojov za prijateľnú a konkurencie schopnú cenu.

Vzhľadom aj na súčasnú situáciu zásobovania teplom na Sídlisku pod Sokolejom, kedy je samostatnou vetvou predimenzovaného primárneho horúcovodného rozvodu tepla realizovaná dodávka tepla na sídlisko dislokovaného od zdroja tepla cca 3 km, sú súčasťou návrhu aj tri alternatívy s opatrením výstavby nového centrálneho zdroja tepla.

Výstavba centrálneho zdroja tepla - kotolne na spaľovanie biomasy a zdroja KVET bola navrhnutá s ohľadom na súčasnú energetickú politiku SR zameranú na podporu OZE a vysoko účinnú kombinovanú výrobu elektriny a tepla tak, aby po realizácii opatrení sústava centralizovaného zásobovania teplom na Sídlisku pod Sokolejom bola účinná.

2.1 Alternatíva č.1 – Rekonštrukcia a modernizácia súčasných sústav tepelných zariadení

Uvedená alternatíva vychádza z Koncepcie rozvoja mesta Humenné v oblasti tepelnej energetiky vypracovanej v roku 2006 a aktualizovanej koncepcie v roku 2019 a pozostáva z nasledovných opatrení:

- **O1**: rekonštrukcia a modernizácia vetvy PHRT Pod Sokolejom,
- **O2**: výstavba, rekonštrukcia a modernizácia teplovodných rozvodov tepla.

Opatrenie O1

Rekonštrukcia a modernizácia vetvy primárneho horúcovodného rozvodu tepla Pod Sokolejom je vzhľadom na jeho predimenzovanie, súčasný technický stav a dosahované ročné absolútne straty v rozvode tepla nevyhnutná.

Podľa aktualizovanej koncepcie č.1 maximálny prenášaný tepelný výkon navrhovaným novým rozvodom tepla je približne 7 MW a skladba dimenzií a dĺžok potrubí vetvy primárneho horúcovodného rozvodu tepla Pod Sokolejom bude nasledovná:
2xDN250 dĺžka potrubí 2x2445 m
2xDN150 dĺžka potrubí 2x250 m
2xDN125 dĺžka potrubí 2x95 m
2xDN100 dĺžka potrubí 2x265 m

Pri uvedenom opatrení sa počíta s kompletnou rekonštrukciou a modernizáciou rozvodov tepla s využitím súčasných trás, pri ktorej pôvodné primárne horúcovodné rozvody tepla s celkovou rozvinutou dĺžkou 6110 m budú nahradené predizolovanými a uložené v podzemnom neprieleznom kanáli v pieskovom lôžku, v prípade nadzemného vedenia na potrubnom moste.

Opatrenie O2

Opatrenie O2 je vhodné realizovať súčasne v koordinácii s opatrením O1, alebo následne v druhej etape po realizácii opatrenia O2. V prípade, ak by bolo opatrenie O1 realizované až v druhej etape, teplo z rekonštruovaného primárneho rozvodu tepla by muselo byť dodané do jestvujúcich OST E-1, OST E-2, OST E-3 a OST E-4, odkiaľ by bez transformácie výmenníkmi tepla bolo prostredníctvom jestvujúcich sekundárnych rozvodov tepla distribuované k jednotlivým domovým odovzdávacím staniciam tepla.
Pri dodávke tepla do jednotlivých domových OST je možné v prevažnej miere využiť jestvujúce trasy sekundárnych rozvodov tepla okrskových OST E-1, OST E-2, OST E-3 a OST E-4, avšak z dôvodu ich technického stavu je nutné ich nahradiť predizolovanými rozvodmi. Dĺžka rekonštruovaných rozvodov však nebude totožná s dĺžkou súčasných sekundárnych rozvodov tepla, keďže presná dĺžka bude stanovená až vo vypracovanej projektovej dokumentácie, v ktorej budú zohľadnené

všetky možnosti vedenia trasy rozvodov tepla k jestvujúcim domových OST. Je predpoklad, že optimalizáciou trás rozvodov tepla sa súčasná dĺžka skráti, avšak pri stanovení predpokladaných nákladov boli zohľadnené technické parametre pôvodných sekundárnych rozvodov tepla.
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené celkové predpokladané investičné náklady a predpokladané úspory stanovených opatrení zameraných na rekonštrukciu a modernizáciu súčasných sústav tepelných zariadení na Sídlisku pod Sokolejom.

Tabuľka 36: Predpokladané investičné náklady a úspory opatrení Alternatívy č.1

Alternatíva č.1	Celkové investičné náklady (€)	Potenciál úspor tepla (MWh)	Potenciál úspor tepla v palive (MWh)
O1: rekonštrukcia a modernizácia vetvy PHRT Pod Sokolejom	1 800 000	1 973	2 745
O2: výstavba, rekonštrukcia a modernizácia teplovodných rozvodov tepla	1 000 000	263	398
Spolu	2 800 000	2 236	3 143

Celkové predpokladané investičné náklady na realizáciu Alternatívy č.1 - Rekonštrukcia a modernizácia súčasných sústav tepelných zariadení sú 2 800 000 € bez DPH, pričom v investičných nákladoch opatrenia O1 nie sú zahrnuté náklady na prípadnú rekonštrukciu potrubných konštrukcií pre nadzemné potrubie primárneho rozvodu tepla.

Realizáciou opatrení Alternatívy č.1 je možné dosiahnuť úspory tepla vo výške 2 236 MWh, čo predstavuje 3 143 MWh tepla v palive. Úspory tepla v palive opatrenia O2 boli vypočítané za predpokladu zrealizovaného opatrenia O1.

2.2 Alternatíva č.2 – Výstavba nového centrálneho zdroja tepla - Kotolne na biomasu a jeho napojenie na súčasnú sústavu tepelných zariadení na Sídlisku pod Sokolejom

Uvedená alternatíva pozostáva z nasledovných opatrení:

- **O3**: výstavba nového centrálneho zdroja tepla Kotolňa na biomasu Pod Sokolejom,
- **O2**: výstavba, rekonštrukcia a modernizácia teplovodných rozvodov tepla.

Opatrenie O3

Kotolňa na spaľovanie biomasy potrebuje rozsiahle zázemie kvôli skladovaniu a manipulácii s biomasou a pri zásobovaní štiepkou dochádza k vyťaženiu prístupových komunikácií. Z týchto hľadísk výstavba kotolne na spaľovanie biomasy je vhodná iba na pozemkoch situovaných mimo resp. v blízkosti zastavaného sídliska.

V uvedenom opatrení preto navrhujeme výstavbu kotolne na pozemkoch v tesnej blízkosti sídliska s inštalovaným tepelným výkonom cca 3,5 + 3,5 MW a predpokladanou účinnosťou výroby tepla 85%. Na základe aj týchto základných parametrov bude v nasledovných kapitolách vypracované ekonomické a environmentálne vyhodnotenie uvedeného opatrenia.

Opatrenie O2

Opatrenie O2 je vhodné realizovať súčasne v koordinácii s opatrením O3, alebo následne v druhej etape po realizácii opatrenia O3. V prípade, ak by bolo opatrenie O2 realizované až v druhej etape, vyrobené teplo z nového centrálneho zdroja tepla Pod Sokolejom by muselo byť dodané do jestvujúcich OST E-1, OST E-2, OST E-3 a OST E-4, odkiaľ by bez transformácie výmenníkmi tepla bolo prostredníctvom jestvujúcich sekundárnych rozvodov tepla distribuované k jednotlivým domovým odovzdávacím staniciam tepla.
Pri dodávke tepla do jednotlivých domových OST je možné v prevažnej miere využiť jestvujúce trasy sekundárnych rozvodov tepla okrskových OST E-1, OST E-2, OST E-3 a OST E-4, avšak z dôvodu ich technického stavu je nutné ich nahradiť predizolovanými rozvodmi. Dĺžka rekonštruovaných rozvodov však nebude totožná s dĺžkou súčasných sekundárnych rozvodov tepla, keďže presná dĺžka bude stanovená až vo vypracovanej projektovej dokumentácie, v ktorej budú zohľadnené všetky možnosti vedenia trasy rozvodov tepla k jestvujúcim domových OST. Je predpoklad, že optimalizáciou trás rozvodov tepla sa súčasná dĺžka skráti, avšak pri stanovení predpokladaných nákladov boli zohľadnené technické parametre pôvodných sekundárnych rozvodov tepla.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené celkové predpokladané investičné náklady a predpokladané úspory stanovených opatrení zameraných na výstavbu nového centrálneho zdroja tepla Kotolne na biomasu a jeho napojenie na súčasnú sústavu tepelných zariadení na Sídlisku pod Sokolejom.

Tabuľka 37: Predpokladané investičné náklady a úspory opatrení Alternatívy č.2

Alternatíva č.2	Celkové investičné náklady (€)	Potenciál úspor tepla (MWh)	Potenciál úspor tepla v palive (MWh)
O3: výstavba nového centrálneho zdroja tepla Kotolňa na biomasu Pod Sokolejom	9 300 000	3 558	8 236
O2: výstavba, rekonštrukcia a modernizácia teplovodných rozvodov tepla	1 000 000	263	309
Spolu	10 300 000	3 821	8 545

Celkové predpokladané investičné náklady na realizáciu Alternatívy č.2 – Výstavba nového centrálneho zdroja tepla - Kotolne na biomasu a jeho napojenie na súčasnú sústavu tepelných zariadení na Sídlisku pod Sokolejom sú 10 300 000 € bez DPH.

Realizáciou opatrení Alternatívy č.2 je možné dosiahnuť úspory tepla vo výške 3 821 MWh, čo predstavuje 8 545 MWh tepla v palive. Úspory tepla v palive opatrenia O2 boli vypočítané za predpokladu zrealizovaného opatrenia O3 a vytvorenia jedného tepelného okruhu vrátane optimalizácie súčasných trás sekundárnych rozvodov tepla.

2.3 Alternatíva č.3 – Výstavba nového centrálneho zdroja tepla - KVET a jeho napojenie na súčasnú sústavu tepelných zariadení na Sídlisku pod Sokolejom

Uvedená alternatíva pozostáva z nasledovných opatrení:

- **O4**: výstavba nového centrálneho zdroja tepla KVET Pod Sokolejom,
- **O2**: výstavba, rekonštrukcia a modernizácia teplovodných rozvodov tepla.

Opatrenie O4

Zdroj navrhujeme situovať v samostatne stojacom objekte výmenníkovej stanice so súpisným číslom 5591, ktorá sa nachádza na pozemku mesta v severozápadnej časti sídliska v blízkosti stredotlakového rozvodu plynu.

V uvedenom opatrení navrhujeme výstavbu zdroja tepla VÚ KVET so zariadením na kombinovanú výrobu spaľovacími motormi, v ktorom budú inštalované rovnaké spaľovacie motory s inštalovaným tepelným výkonom cca 3 x 3 MW_t, a elektrickým výkonom cca 3 x 3 MW_e a predpokladanou celkovou účinnosťou výroby elektriny a tepla 85,7% (pri účinnosti výroby tepla 44% účinnosti výroby elektriny 41,7%).

Na základe aj týchto základných parametrov bude v nasledovných kapitolách vypracované ekonomické a environmentálne vyhodnotenie uvedeného opatrenia.

Opatrenie O2

Opatrenie O2 je vhodné realizovať súčasne v koordinácii s opatrením O4, alebo následne v druhej etape po realizácii opatrenia O4. V prípade, ak by bolo opatrenie O4 realizované až v druhej etape, vyrobené teplo z nového centrálneho zdroja tepla Pod Sokolejom by muselo byť dodané do jestvujúcich OST E-1, OST E-2, OST E-3 a OST E-4, odkiaľ by bez transformácie výmenníkmi tepla bolo prostredníctvom jestvujúcich sekundárnych rozvodov tepla distribuované k jednotlivým domovým odovzdávacím staniciam tepla.
Pri dodávke tepla do jednotlivých domových OST je možné v prevažnej miere využiť jestvujúce trasy sekundárnych rozvodov tepla okrskových OST E-1, OST E-2, OST E-3 a OST E-4, avšak z dôvodu ich technického stavu je nutné ich nahradiť predizolovanými rozvodmi. Dĺžka rekonštruovaných rozvodov však nebude totožná s dĺžkou súčasných sekundárnych rozvodov tepla, keďže presná dĺžka bude stanovená až vo vypracovanej projektovej dokumentácie, v ktorej budú zohľadnené všetky možnosti vedenia trasy rozvodov tepla k jestvujúcim domových OST. Je predpoklad, že optimalizáciou trás rozvodov tepla sa súčasná dĺžka skráti, avšak pri stanovení predpokladaných nákladov boli zohľadnené technické parametre pôvodných sekundárnych rozvodov tepla.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené celkové predpokladané investičné náklady a predpokladané úspory stanovených opatrení zameraných na výstavbu nového centrálneho zdroja tepla KVET a jeho napojenie na súčasnú sústavu tepelných zariadení na Sídlisku pod Sokolejom.

Tabuľka 38: Predpokladané investičné náklady a úspory opatrení Alternatívy č.3

Alternatíva č.3	Celkové investičné náklady (€)	Potenciál úspor tepla (MWh)	Potenciál úspor tepla v palive (MWh)
O4: výstavba nového centrálneho zdroja tepla KVET Pod Sokolejom	7 700 000	3 558	8 383
O2: výstavba, rekonštrukcia a modernizácia teplovodných rozvodov tepla	1 000 000	263	307
Spolu	8 700 000	3 821	8 690

Celkové predpokladané investičné náklady na realizáciu Alternatívy č.3 – Výstavba nového centrálneho zdroja tepla - KVET a jeho napojenie na súčasnú sústavu tepelných zariadení na Sídlisku pod Sokolejom sú 8 700 000 € bez DPH.

Realizáciou opatrení Alternatívy č.3 je možné dosiahnuť úspory tepla vo výške 3 821 MWh, čo predstavuje 8 690 MWh tepla v palive. Úspory tepla v palive opatrenia O2 boli vypočítané za predpokladu zrealizovaného opatrenia O4 a vytvorenia jedného tepelného okruhu vrátane optimalizácie súčasných trás sekundárnych rozvodov tepla.

2.4 Alternatíva č.4 – Výstavba nového centrálneho zdroja tepla - Plynovej kotolne a jeho napojenie na súčasnú sústavu tepelných zariadení na Sídlisku pod Sokolejom

Uvedená alternatíva pozostáva z nasledovných opatrení:

- **O5**: výstavba nového centrálneho zdroja tepla Plynová kotolňa Pod Sokolejom,
- **O2**: výstavba, rekonštrukcia a modernizácia teplovodných rozvodov tepla.

Opatrenie O5

Zdroj navrhujeme situovať v samostatne stojacom objekte výmenníkovej stanice so súpisným číslom 5591, ktorá sa nachádza na pozemku mesta v severozápadnej časti sídliska v blízkosti stredotlakového rozvodu plynu.

V uvedenom opatrení navrhujeme výstavbu plynovej kotolne, v ktorej budú inštalované plynové kondenzačné kotly s celkovým inštalovaným tepelným výkonom cca 7 MW_t a predpokladanou ročnou účinnosťou výroby tepla 94%.

Na základe aj týchto základných parametrov bude v nasledovných kapitolách vypracované ekonomické a environmentálne vyhodnotenie uvedeného opatrenia.

Opatrenie O2

Opatrenie O2 je vhodné realizovať súčasne v koordinácii s opatrením O5, alebo následne v druhej etape po realizácii opatrenia O5. V prípade, ak by bolo opatrenie O5 realizované až v druhej etape, vyrobené teplo z nového centrálneho zdroja tepla Pod Sokolejom by muselo byť dodané do jestvujúcich OST E-1, OST E-2, OST E-3 a OST E-4, odkiaľ by bez transformácie výmenníkmi tepla bolo prostredníctvom jestvujúcich sekundárnych rozvodov tepla distribuované k jednotlivým domovým odovzdávacím staniciam tepla.
Pri dodávke tepla do jednotlivých domových OST je možné v prevažnej miere využiť jestvujúce trasy sekundárnych rozvodov tepla okrskových OST E-1, OST E-2, OST E-3 a OST E-4, avšak z dôvodu ich technického stavu je nutné ich nahradiť predizolovanými rozvodmi. Dĺžka rekonštruovaných rozvodov však nebude totožná s dĺžkou súčasných sekundárnych rozvodov tepla, keďže presná dĺžka bude stanovená až vo vypracovanej projektovej dokumentácie, v ktorej budú zohľadnené všetky možnosti vedenia trasy rozvodov tepla k jestvujúcim domových OST. Je predpoklad, že optimalizáciou trás rozvodov tepla sa súčasná dĺžka skráti, avšak pri stanovení predpokladaných nákladov boli zohľadnené technické parametre pôvodných sekundárnych rozvodov tepla.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené celkové predpokladané investičné náklady a predpokladané úspory stanovených opatrení zameraných na výstavbu nového centrálneho zdroja tepla – plynovej kotolne a jeho napojenie na súčasnú sústavu tepelných zariadení na Sídlisku pod Sokolejom.

Tabuľka 39: Predpokladané investičné náklady a úspory opatrení Alternatívy č.4

Alternatíva č.4	Celkové investičné náklady (€)	Potenciál úspor tepla (MWh)	Potenciál úspor tepla v palive (MWh)
O5: výstavba nového centrálneho zdroja tepla Plynová kotolňa Pod Sokolejom	4 500 000	3 558	9 961
O2: výstavba, rekonštrukcia a modernizácia teplovodných rozvodov tepla	1 000 000	263	280
Spolu	5 500 000	3 821	10 240

Celkové predpokladané investičné náklady na realizáciu Alternatívy č.4 – Výstavba nového centrálneho zdroja tepla - Plynovej kotolne a jeho napojenie na súčasnú sústavu tepelných zariadení na Sídlisku pod Sokolejom sú 5 500 000 € bez DPH.

Realizáciou opatrení Alternatívy č.4 je možné dosiahnuť úspory tepla vo výške 3 821 MWh, čo predstavuje 10 240 MWh tepla v palive. Úspory tepla v palive opatrenia O2 boli vypočítané za predpokladu zrealizovaného opatrenia O5 a vytvorenia jedného tepelného okruhu vrátane optimalizácie súčasných trás sekundárnych rozvodov tepla.

2.5 Ekonomické vyhodnotenie technických riešení rozvoja sústavy tepelných zariadení

Každé opatrenie jednotlivých alternatív bude ekonomicky vyhodnotené metódou Doba návratnosti. Táto metóda udáva počet rokov, za ktoré sa vložené finančné prostriedky do opatrení energetickej efektívnosti vrátia z dosahovaných úspor nákladov na energiu. Dobu návratnosti môžeme použiť ako:

• statickú metódu, ktorá nezohľadňuje faktor času, t.j. jednoduchú dobu návratnosti,

• dynamickú metódu, kedy zohľadníme faktor času tým, že doplníme dobu návratnosti o diskontovanie ročných finančných tokov (úspor nákladov na energiu), t.j. diskontovaná doba návratnosti.

Jednoduchá doba návratnosti sa vypočíta podľa vzorca: $DN = IN / CF$

kde: DN – doba návratnosti (roky),
IN – investičné náklady,
CF - ročný finančný tok (úspora nákladov na energiu).

Diskontovaná doba návratnosti sa vypočíta podobne ako jednoduchá doba návratnosti, ale s rozdielom diskontovania ročného finančného toku podľa vzorca: $DCF = CF / (1+i)^n$

kde: DCF – diskontovaný ročný finančný tok,
CF - ročný finančný tok (úspora nákladov na energiu),
i - diskontná sadzba,
n - rok ku ktorému sa počíta DCF.

Reálna diskontná sadzba je stanovená z nominálnej diskontnej sadzba so zohľadnením ročnej miery inflácie. Nominálna diskontná sadzba sa určí na základe nákladov na kapitál. V prípade financovania kombináciou vlastného a cudzieho kapitálu, je nominálna diskontná sadzba určená váženým priemerom nákladov na celkový kapitál (metóda WACC). Percentuálne vyjadrenie diskontnej sadzby je diskontná miera.

V nasledovných tabuľkách budú uvedené základné údaje pre ekonomické hodnotenie a následne ekonomicky vyhodnotené jednotlivé alternatívy.

Tabuľka 40: Základné údaje pre ekonomické hodnotenie

Cena tepla	115,173	(€/MWh bez DPH)
Miera ročného nárastu cien energií	5,0	(%)
Priemerná ročná miera inflácie	8,0	(%)
Nominálna diskontná miera	1,5	(%)
Reálna diskontná miera	-6,0	(%)

Tabuľka 41: Ekonomické vyhodnotenie realizácie opatrení Alternatívy č.1

Alternatíva č.1	Celkové investičné náklady (€)	Jednoduchá doba návratnosti (roky)	Diskontovaná doba návratnosti (roky)
O1: rekonštrukcia a modernizácia vetvy PHRT Pod Sokolejom	1 800 000	7,9	5,4
O2: výstavba, rekonštrukcia a modernizácia teplovodných rozvodov tepla	1 000 000	33,0	13,5
Spolu	2 800 000	10,9	6,9

Tabuľka 42: Ekonomické vyhodnotenie realizácie opatrení Alternatívy č.2

Alternatíva č.2	Celkové investičné náklady (€)	Jednoduchá doba návratnosti (roky)	Diskontovaná doba návratnosti (roky)
O3: výstavba nového centrálneho zdroja tepla Kotolňa na biomasu Pod Sokolejom	9 300 000	22,7	11,0
O2: výstavba, rekonštrukcia a modernizácia teplovodných rozvodov tepla	1 000 000	33,0	13,5
Spolu	10 300 000	23,4	11,2

Tabuľka 43: Ekonomické vyhodnotenie realizácie opatrení Alternatívy č.3

Alternatíva č.3	Celkové investičné náklady (€)	Jednoduchá doba návratnosti (roky)	Diskontovaná doba návratnosti (roky)
O4: výstavba nového centrálneho zdroja tepla KVET Pod Sokolejom	7 700 000	18,8	9,8
O2: výstavba, rekonštrukcia a modernizácia teplovodných rozvodov tepla	1 000 000	33,0	13,5
Spolu	8 700 000	19,8	10,1

Tabuľka 44: Ekonomické vyhodnotenie realizácie opatrení Alternatívy č.4

Alternatíva č.4	Celkové investičné náklady (€)	Jednoduchá doba návratnosti (roky)	Diskontovaná doba návratnosti (roky)
O5: výstavba nového centrálneho zdroja tepla Plynová kotolňa Pod Sokolejom	4 500 000	11,0	6,9
O2: výstavba, rekonštrukcia a modernizácia teplovodných rozvodov tepla	1 000 000	33,0	13,5
Spolu	5 500 000	12,5	7,5

Financovanie projektov rekonštrukcie a modernizácie sústav centralizovaného zásobovania teplom je možné kombináciou vlastných prostriedkov, bankového úveru a využitím dostupných podporných mechanizmov. Pri príprave projektov sa odporúča sledovať aktuálne a pripravované výzvy na podávanie žiadostí o nenávratný finančný príspevok zo štrukturálnych fondov, programov, ako aj ďalších podporných mechanizmov na národnej a medzinárodnej úrovni.

2.6 Environmentálne vyhodnotenie technických riešení rozvoja sústavy tepelných zariadení

V roku 2021 bola zo zdroja tepla CHEMES, a.s. Humenné realizovaná dodávka tepla do PHRT Pod Sokolejom v množstve 18 870 MWh, čo predstavuje 26 250 MWh tepla v palive. V nasledujúcich tabuľkách sú uvedené emisné faktory, vypočítané emisie znečisťujúcich látok a produkcia CO_2 pri zabezpečení výroby a dodávky tepla pre Sídlisko pod Sokolejom v roku 2021, ktoré pri vyhodnotení jednotlivých navrhnutých alternatív budú predstavovať stav pred realizáciou opatrení.

Tabuľka 45: Emisné faktory

Emisné faktory	TZL	SO_2	NO_x	CO	CO_2
	kg/MWh	kg/MWh	kg/MWh	kg/MWh	kg/MWh
Zemný plyn	0,0082	0,0010	0,1744	0,0621	220
Čierne uhlie	3,0656	0,7546	1,2734	0,3144	394
Biomasa	5,3153	0,0000	1,0631	5,6696	0

Pri výpočte emisií CO_2 do ovzdušia sa v prípade biomasy uplatnil emisný faktor CO_2 0 kg/MWh na základe Rozhodnutia Komisie z 29. januára 2004, ktorým sa zavádzajú usmernenia pre monitorovanie a podávanie správ o emisiách skleníkových plynov podľa smernice Európskeho parlamentu a Rady 2003/87/ES.

Tabuľka 46: Emisie znečisťujúcich látok a produkcia CO_2 pri zabezpečení výroby a dodávky tepla pre Sídlisko pod Sokolejom v roku 2021

TZL	SO_2	NO_x	CO	CO_2
(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
1,403	0,307	4,996	1,774	5 838

Realizáciou navrhovaných opatrení dôjde k zníženiu spotreby primárnych palív, čo má pozitívny dopad na zníženie zaťaženia životného prostredia znečisťujúcimi látkami TZL, SO_2, NO_x, CO a emisiu skleníkového plynu CO_2.

V nasledovných tabuľkách a grafe budú uvedené predpokladané množstvá znečisťujúcich látok a skleníkového plynu CO_2 navrhovaných alternatív v porovnaní so súčasným stavom, ktorý predstavuje dodávku tepla na Sídlisko pod Sokolejom pôvodným nezrekonštruovaným primárnym rozvodom tepla.

Tabuľka 47: Emisie znečisťujúcich látok a produkcia CO_2 v prípade realizácie opatrení Alternatívy č.1

Znečisťujúca látka a skleníkový plyn	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii opatrení	Rozdiel	Percentuálny pokles
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)	(%)
TZL	1,403	1,235	0,168	11,97
SO_2	0,307	0,270	0,037	11,97
NO_x	4,996	4,397	0,598	11,97
CO	1,774	1,562	0,212	11,97
CO_2	5 838	5 139	699	11,97

Tabuľka 48: Emisie znečisťujúcich látok a produkcia CO_2 v prípade realizácie opatrení Alternatívy č.2

Znečisťujúca látka a skleníkový plyn	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii opatrení	Rozdiel	Pokles
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)	(%)
TZL	1,403	94,106	-92,703	-6 609,27
SO_2	0,307	0,000	0,307	100,00
NO_x	4,996	18,821	-13,826	-276,76
CO	1,774	100,380	-98,606	-5 558,31
CO_2	5 838	0	5 838	100,00

Tabuľka 49: Emisie znečisťujúcich látok a produkcia CO_2 v prípade realizácie opatrení Alternatívy č.3

Znečisťujúca látka a skleníkový plyn	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii opatrení	Rozdiel	Pokles
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)	(%)
TZL	1,403	0,145	1,258	89,68
SO_2	0,307	0,017	0,290	94,34
NO_x	4,996	3,062	1,933	38,70
CO	1,774	1,091	0,683	38,49
CO_2	5 838	3 863	1 975	33,83

Tabuľka 50: Emisie znečisťujúcich látok a produkcia CO_2 v prípade realizácie opatrení Alternatívy č.4

Znečisťujúca látka a skleníkový plyn	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii opatrení	Rozdiel	Pokles
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)	(%)
TZL	1,403	0,132	1,271	90,60
SO_2	0,307	0,016	0,291	94,84
NO_x	4,996	2,792	2,203	44,11
CO	1,774	0,995	0,779	43,92
CO_2	5 838	3 522	2 316	39,67

2.7 Vyhodnotenie jednotlivých technických riešení rozvoja sústavy tepelných zariadení

V nasledovných tabuľkách sú z hľadiska environmentálneho, ekonomického a predpokladaných úspor zosumarizované alternatívy návrhu riešenia sústav tepelných zariadení a budúceho rozvoja zásobovania teplom v lokalite mesta Humenné – Sídlisko pod Sokolejom:

- Alternatíva č.1 – Rekonštrukcia a modernizácia súčasných sústav tepelných zariadení,
- Alternatíva č.2 – Výstavba nového centrálneho zdroja tepla - Kotolne na biomasu a jeho napojenie na súčasnú sústavu tepelných zariadení na Sídlisku pod Sokolejom,
- Alternatíva č.3 – Výstavba nového centrálneho zdroja tepla - KVET a jeho napojenie na súčasnú sústavu tepelných zariadení na Sídlisku pod Sokolejom,
- Alternatíva č.4 – Výstavba nového centrálneho zdroja tepla - Plynovej kotolne a jeho napojenie na súčasnú sústavu tepelných zariadení na Sídlisku pod Sokolejom.

Tabuľka 51: Porovnanie navrhnutých alternatív z hľadiska dosahovaných úspor

Úspory energie		Spotreby tepla pred realizáciou opatrení	Po realizácii opatrení			
			Alternatíva č.1	Alternatíva č.2	Alternatíva č.3	Alternatíva č.4
Úspory tepla	(MWh)	18 870	2 236	3 821	3 821	3 821
Úspory tepla v palive	(MWh)	26 250	3 143	8 545	8 690	10 240

Tabuľka 52: Porovnanie navrhnutých alternatív z environmentálneho hľadiska

Znečisťujúca látka a skleníkový plyn		Pred realizáciou opatrení	Po realizácii opatrení			
			Alternatíva č.1	Alternatíva č.2	Alternatíva č.3	Alternatíva č.4
TZL	(t/rok)	1,403	1,235	94,106	0,145	0,132
SO2	(t/rok)	0,307	0,270	0,000	0,017	0,016
NOx	(t/rok)	4,996	4,397	18,821	3,062	2,792
CO	(t/rok)	1,774	1,562	100,380	1,091	0,995
CO2	(t/rok)	5 838	5 139	0	3 863	3 522

Tabuľka 53: Porovnanie navrhnutých alternatív z ekonomického hľadiska

Ekonomické ukazovatele		Pred realizáciou opatrení	Po realizácii opatrení			
			Alternatíva č.1	Alternatíva č.2	Alternatíva č.3	Alternatíva č.4
Celkové Investičné náklady	(€)	-	2 800 000	10 300 000	8 700 000	5 500 000
Jednoduchá doba návratnosti	(roky)	-	10,9	23,4	19,8	12,5
Diskontovaná doba návratnosti	(roky)	-	6,9	11,2	10,1	7,5
Cena tepla zo zdroja	(€/MWh)	115,173	115,173	106,554	119,202	91,576
variabilná zložka	(€/kWh)	0,0892	0,0892	0,0282	0,0864	0,0623
Fixná zložka	(€/kW)	137,6592	137,659	415,275	173,640	155,161

Uvedené ceny sú bez DPH

Pri modelovaní ceny tepla z navrhnutých zdrojov boli použité ceny energetických médií platné v januári 2022, aby ich bolo možné porovnať so schválenou cenou tepla ÚRSO pre regulovaný subjekt CHEMES, a.s. Humenné, ktorá je platná od 1.1.2022, a rovnako nezohľadňuje nárast cien energetických médií v súčasnosti.

Porovnaním jednotlivých alternatív návrhu riešenia sústav tepelných zariadení a budúceho rozvoja zásobovania teplom v lokalite mesta Humenné – Sídlisko pod Sokolejom z technického, ekonomického a environmentálneho hľadiska sa v prípade realizácie Alternatívy č.2, Alternatívy č.3 a Alternatívy č.4 oproti Alternatíve č.1 :

- zvýši sa hospodárnosť centralizovaného zásobovania teplom,
- zlepší sa vplyv na životné prostredie najmä znížením emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia (okrem Alternatívy č.2, ktoré naopak výrazne stúpnu) a znížením emisií skleníkových plynov,
- pričom bude rovnako zabezpečená spoľahlivá dodávka tepla za prijateľnú a konkurencieschopnú cenu,
- a v prípade Alternatívy č.2 a Alternatívy č.3 je reálny predpoklad, že výstavbou nového centrálneho zdroja tepla bude novovytvorený systém centralizovaného zásobovania teplom účinný.

Pri konečnom výbere vhodnej alternatívy je potrebné v súčasnej dobe zohľadniť hlavne aspekty energetickej bezpečnosti, ktoré v konečnom dôsledku zvýšia zabezpečenie dodávky energie konečným odberateľom.

Keďže v zmysle platnej legislatívy odpojenie sa od účinného CZT nie je možné (systém CZT v roku 2021 splnil podmienky definície účinného centralizovaného zásobovania teplom, keďže uvedený systém využíva aspoň 50 % energie z kombinácie energie z obnoviteľných zdrojov a tepla z kombinovanej výroby), preto v prípade riešenia sústav tepelných zariadení a budúceho rozvoja zásobovania teplom v lokalite mesta Humenné – Sídlisko pod Sokolejom je v súčasnosti možná len Alternatíva č.1 – Rekonštrukcia a modernizácia súčasných sústav tepelných zariadení.

3. ZÁVERY A ODPORÚČANIA PRE ROZVOJ TEPELNEJ ENERGETIKY NA ÚZEMÍ MESTA

Sídlisko pod Sokolejom je v prevažnej miere zásobované teplom z centrálneho zdroja tepla CHEMES, a.s. Humenné prostredníctvom samostatnej vetvy primárneho horúcovodného rozvodu tepla. Technický stav predimenzovaného horúcovodného napájača (pôvodne bol naprojektovaný na dodávku tepla pre oveľa rozsiahlejšie sídlisko, aké bolo nakoniec zrealizované) je na hranici životnosti a súčasné podielové straty počas sledovaného obdobia násobne prekročili úroveň najvyššej povolenej straty 8%, ktorá je akceptovateľná pri prevádzke horúcovodných rozvodov tepla.

Na základe posúdenia technického stavu tepelných zariadení, bilančných údajov a spracovaných analýz súčasného stavu zásobovania teplom boli sformulované možné alternatívy pre riešenie rozvoja sústavy CZT v predmetnej lokalite tak, aby bola zabezpečená spoľahlivá dodávka tepla, zvyšovala sa energetická efektívnosť pri využívaní primárnych energetických zdrojov za prijateľnú a konkurencie schopnú cenu.

Koncepcia rozvoja mesta v oblasti tepelnej energetiky sa podľa § 31 písm. a) zákona č. 657/2004 Z.z. po schválení mestským zastupiteľstvom stáva súčasťou záväznej časti územnoplánovacej dokumentácie mesta. Uvedenou kompetenciou zo zákona sa samosprávne orgány mesta stali nezastupiteľným orgánom, ktorý môže výrazne ovplyvňovať rozvoj zásobovania teplom na území mesta.

Z pohľadu konečného spotrebiteľa by mali postupovať tak, aby boli vytvorené základné zásady pre zásobovanie územia mesta teplom, ktoré budú zodpovedať požiadavkám na spoľahlivosť, bezpečnosť a hospodárnosť dodávky tepla s minimálnym dopadom na životné prostredie a za prijateľnú cenu.

K presadzovaniu stanovených zásad mesto má už v súčasnosti vytvorené legislatívne nástroje, ktoré sú koncipované v zákone 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike a to:

- na splnenie podmienok pre podnikanie v tepelnej energetike je podľa § 5 ods. 2 nevyhnutné rozhodnutie mesta o súlade predmetu podnikania s koncepciou rozvoja mesta v oblasti tepelnej energetiky,
- podľa § 12 ods. 8, výstavbu sústavy tepelných zariadení s celkovým inštalovaným tepelným výkonom od 100 kW vrátane do 10 MW možno uskutočniť len na základe záväzného stanoviska obce o súlade pripravovanej výstavby sústavy tepelných zariadení s koncepciou rozvoja obce v oblasti tepelnej energetiky,
- podľa § 15 ods. 1 písm. b) sú výrobca a dodávateľ tepla povinní predložiť na požiadanie úradu alebo obce informácie o stave a možnosti rozvoja ním prevádzkovanej sústavy tepelných zariadení.

Návrh zásad pre rozvoj zásobovania územia mesta teplom

Na základe ekonomickej výhodnosti, minimalizácie negatívnych vplyvov na životné prostredie a zo zreteľom na cenu tepla pre konečných spotrebiteľov sa odporúčajú nasledovné zásady pre ďalší rozvoj zásobovania územia mesta teplom:

1. Stabilizovať systém centralizovaného zásobovania teplom.
2. Pri modernizácii systému centralizovaného zásobovania teplom je potrebné sa zamerať na primárne horúcovodné rozvody tepla, ktorých technický stav v súčasnosti neumožňuje hospodárnu distribúciu tepla (prioritne na vetvu primárneho horúcovodného rozvodu Pod Sokolejom).
3. V prípade, výstavby nových tepelných zdrojov v územných častiach mesta mimo dosahu sústavy centralizovaného zásobovania teplom preferovať OZE.
4. Podmieniť pri posudzovaní žiadosti na výstavbu sústavy tepelných zariadení alebo jej časti za účelom vydania rozhodnutia obce podľa § 13 ods. 2 alebo za účelom vydania povolenia obce podľa § 31 písm. c) zákona č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike, predloženie posúdenia vplyvu a dopadu pripravovanej investičnej akcie na cenu tepla pre konečného spotrebiteľa.
5. Nepovoľovať nesystémové odpájanie sa jednotlivých objektov spotreby tepla od sústavy CZT bez preukázania technickej, ekonomickej a environmentálnej opodstatnenosti odpojenia.
6. Nepovoľovať odpojenie sa jednotlivých bytov v obytnom dome od vykurovacej sústavy domu.
7. Vytvoriť podmienky pre realizáciu programu budúceho využitia OZE zameraného aj na využitie slnečnej energie hlavne v objektoch s lokálnou prípravou teplej úžitkovej vody.
8. Vytvoriť podmienky pre realizáciu programu zameraného na dosahovanie úspor energie na strane spotreby v objektoch verejnej správy a bytových domoch.
9. V existujúcich objektoch financovaných z verejných prostriedkov vypracovať energetické audity a aplikovať navrhované opatrenia na zníženie spotreby.
10. Pri výstavbe nových a rozsiahle rekonštruovaných veľkých budov (viac ako 1000 m^2 úžitkovej plochy) podľa § 4 ods. 2 zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov, posúdiť v príprave jej výstavby technickú environmentálnu a ekonomickú využiteľnosť alternatívnych energetických systémov v mieste výstavby, najmä možnosť využitia tepla zo zdroja centralizovaného zásobovania teplom.
11. V oblasti zvyšovania energetickej efektívnosti na strane spotreby aktívne komunikovať s obyvateľmi mesta prostredníctvom zodpovedných pracovníkov verejnej správy resp. mestských spoločností.
12. Rešpektovať podmienky energetickej politiky SR, platné legislatívne predpisy súvisiace s územnou energetickou koncepciou a platné a schválené dokumenty na území mesta.

ZÁVER

Pri koncipovaní ďalšieho rozvoja zásobovania teplom mesta Humenné bolo nutné vychádzať z rozvojových zámerov mesta, z analýzy súčasných technických stavov tepelných zariadení a z vyhodnotenia energetickej efektívnosti prevádzky existujúcich sústav tepelných zariadení.

Aktualizácia č. 2 koncepcie navrhuje riešenia rozvoja zásobovania teplom na území mesta – Sídliska pod Sokolejom, pričom navrhované alternatívy sú volené tak, aby zabezpečili stabilitu funkčnosť a bezpečnosť dodávky tepla a umožnili ďalší rozvoj mesta v oblasti tepelnej energetiky s pozitívnym ekonomickým dopadom na vývoj ceny tepla pre konečného spotrebiteľa.

V nadväznosti na energetickú politiku SR má za cieľ stať sa základným impulzom pre systémový, racionálny a čo v najväčšej miere hospodárny a k životnému prostrediu šetrný rozvoj zásobovania teplom na území mesta.

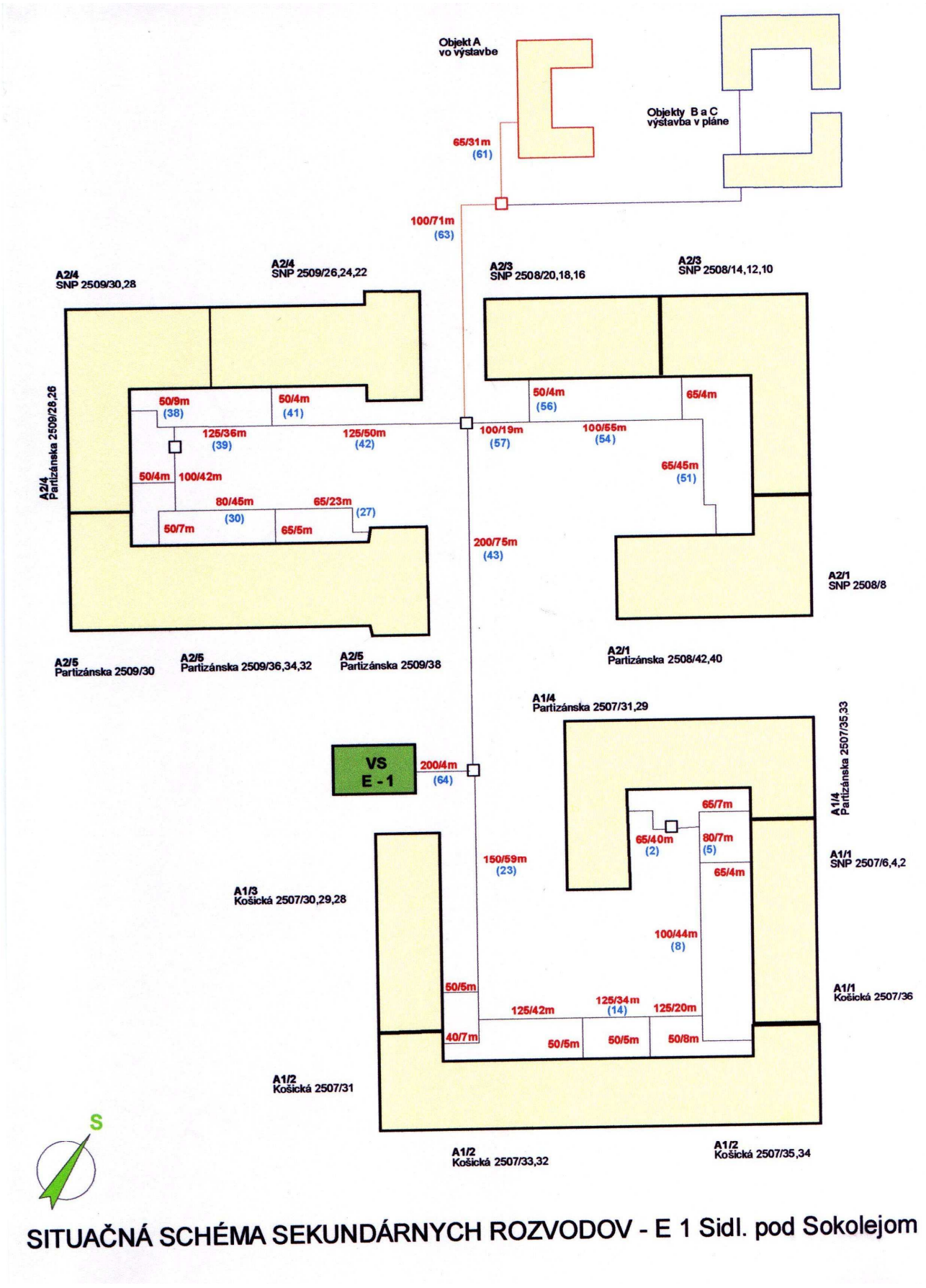
Aktualizácia č.2 Koncepcie zásobovania teplom mesta Humenné je spracovaná v súlade zo zákonom č.657/2004 Z. z. o tepelnej energetike s využitím metodického usmernenia MH SR č.952/2005, ktorým sa určuje postup pre spracovanie koncepcií rozvoja obce v oblasti tepelnej energetiky.

Spracovatelia koncepcie predpokladajú, že ďalší rozvoj zásobovania teplom bude úspešne pokračovať k spokojnosti odberateľov tepla a hlavne konečných spotrebiteľov, obyvateľov mesta Humenné.

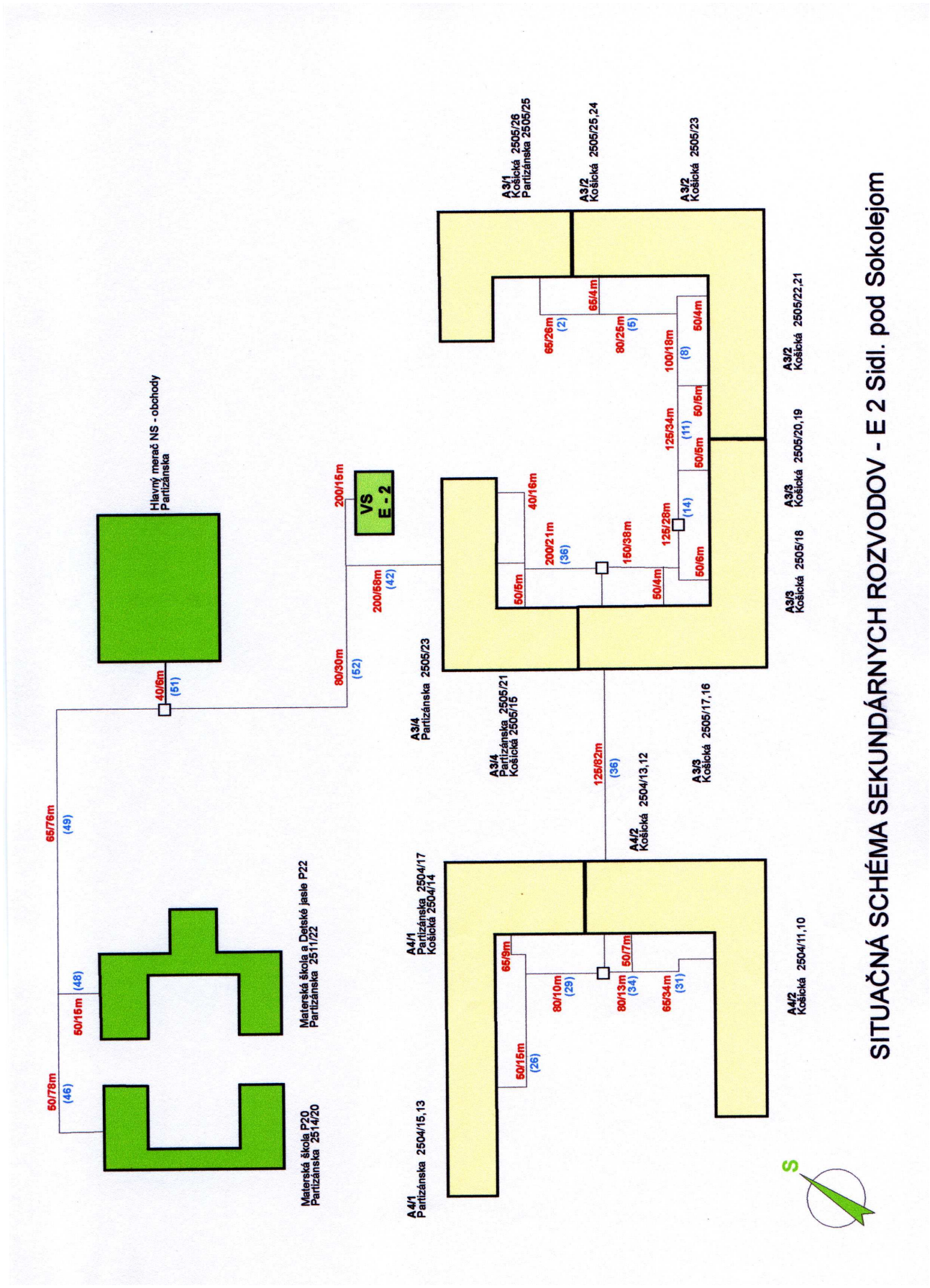
Spracovaná aktualizácia je otvorený dokument a v prípade zásadných zmien vonkajších podmienok (legislatívy, energetickej politiky SR) je jeho modifikácia nevyhnutná.

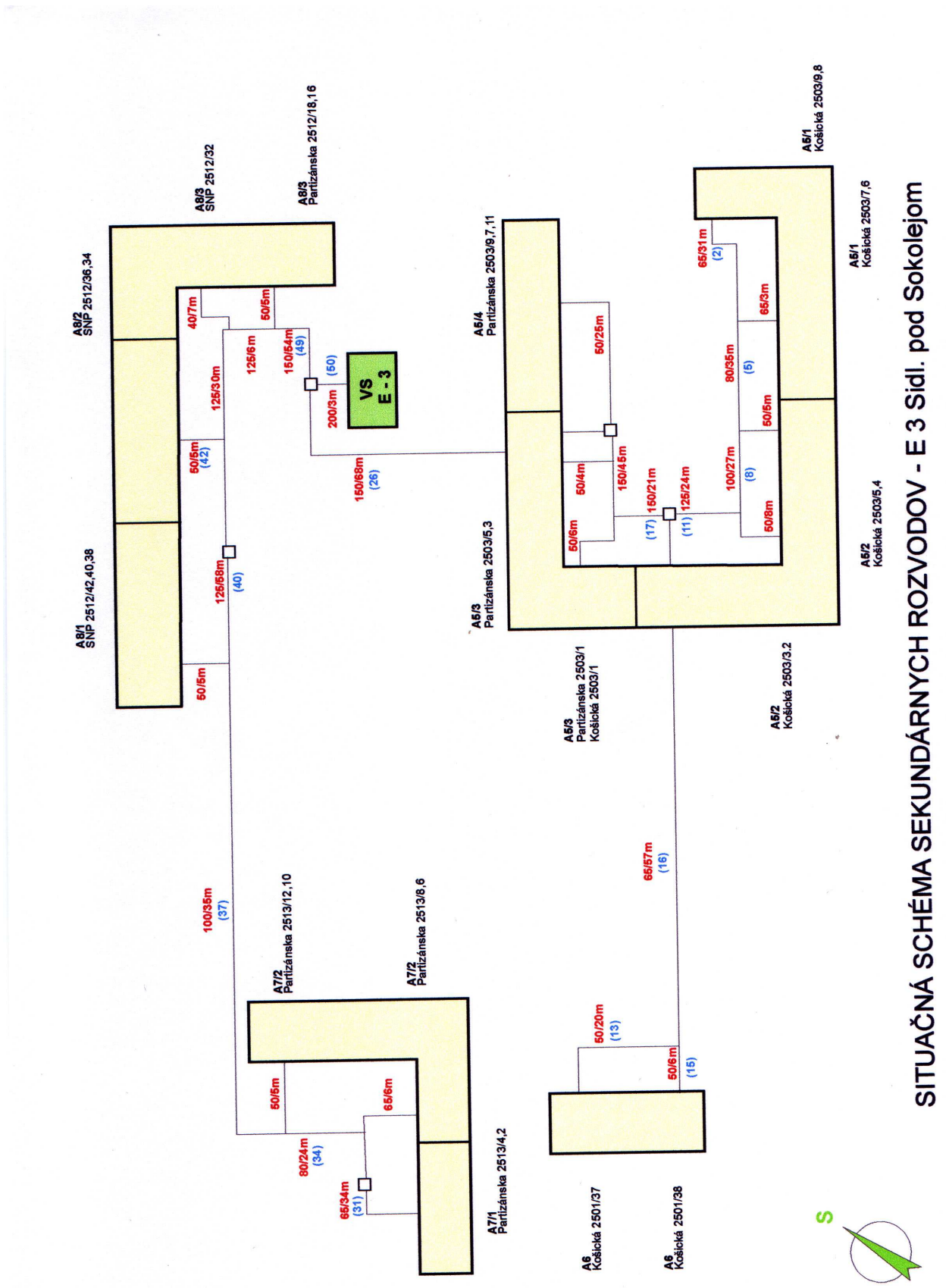
Príloha č.1

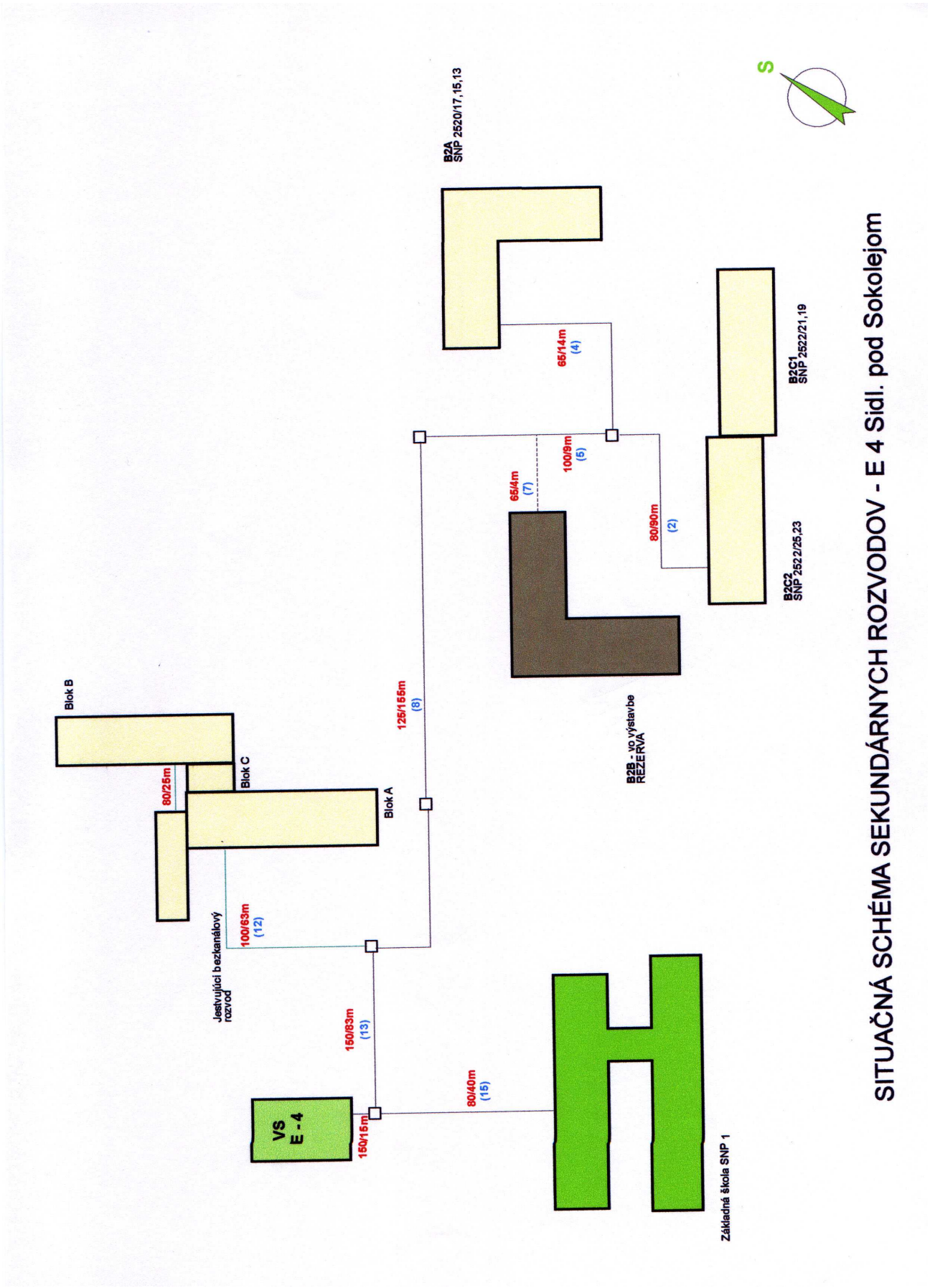
Situačné schémy tepelných okruhov spoločnosti HES, s.r.o. na Sídlisku pod Sokolejom



SITUAČNÁ SCHÉMA SEKUNDÁRNYCH ROZVODOV - E 1 Sidl. pod Sokolejom


SITUAČNÁ SCHÉMA SEKUNDÁRNYCH ROZVODOV - E 2 Sídl. pod Sokolejom
Hlavný merač NS - obchody Partizánska
VS E - 2
Materská škola a Detské jasle P22 Partizánska 2511/22
Materská škola P20 Partizánska 2514/20
A3/1 Košická 2505/26 Partizánska 2505/25
A3/2 Košická 2505/25,24
A3/2 Košická 2505/23
A3/2 Košická 2505/22,21
A3/3 Košická 2505/20,19
A3/3 Košická 2505/18
A3/3 Košická 2505/17,16
A3/4 Partizánska 2505/23
A3/4 Partizánska 2505/21 Košická 2505/15
A4/1 Partizánska 2504/17 Košická 2504/14
A4/1 Partizánska 2504/15,13
A4/2 Košická 2504/13,12
A4/2 Košická 2504/11,10
65/78m (49)
50/15m (48)
50/78m (46)
40/6m (51)
80/30m (52)
200/68m (42)
200/15m
125/82m (36)
65/26m (2)
65/4m
80/25m (5)
100/18m (8)
50/4m
125/34m (11)
50/6m
50/5m
125/28m (14)
150/38m
200/21m (36)
40/16m
50/6m
60/4m
50/6m
65/9m
50/15m (26)
80/10m (29)
80/13m (34)
50/7m
65/34m (31)
S


SITUAČNÁ SCHÉMA SEKUNDÁRNYCH ROZVODOV - E 3 Sidl. pod Sokolejom
VS
E - 3
A8/1 SNP 2512/42,40,38
A8/2 SNP 2512/36,34
A8/3 SNP 2512/32
A8/3 Partizánska 2512/18,16
A5/1 Košická 2503/9,8
A5/1 Košická 2503/7,6
A5/2 Košická 2503/5,4
A5/2 Košická 2503/3,2
A5/3 Partizánska 2503/5,3
A5/4 Partizánska 2503/9,7,11
A5/3 Partizánska 2503/1 Košická 2503/1
A7/1 Partizánska 2513/4,2
A7/2 Partizánska 2513/12,10
A7/2 Partizánska 2513/8,6
A6 Košická 2501/37
A6 Košická 2501/38
40/7m
50/5m
125/6 m
150/54m (49)
125/3 0m
50/5m (42)
125/58m (40)
50/5m
200/3m (50)
150/68m (26)
50/25m
50/4m
150/45m
50/6m
150/21m (17)
125/24m (11)
65/31m (2)
65/3m
80/35m (5)
50/5m
100/27m (8)
50/8m
100/35m (37)
50/5m
65/6m
80/24m (34)
65/34m (31)
65/57m (16)
50/20m (13)
50/6m (15)
S


SITUAČNÁ SCHÉMA SEKUNDÁRNYCH ROZVODOV - E 4 Sídl. pod Sokolejom
S
B2A
SNP 2520/17,15,13
B2C1
SNP 2522/21,19
B2C2
SNP 2522/25,23
B2B - vo výstavbe
REZERVA
Blok B
Blok C
Blok A
VS
E - 4
Základná škola SNP 1
Jestvujúci bezkanálový rozvod
65/14m
(4)
100/9m
(5)
65/4m
(7)
80/90m
(2)
125/155m
(8)
80/25m
100/63m
(12)
150/83m
(13)
80/40m
(15)
150/16m

Príloha č.2

Vývoj merných spotrieb tepla v bytových objektov na Sídlisku pod Sokolejom v roku 2021 v členení podľa jednotlivých správcov

Základné údaje o dodávke a spotrebe tepla v objektoch

Protokol č. 666244

Odberateľ tepla: **Bytové družstvo Humenné - Humenné**

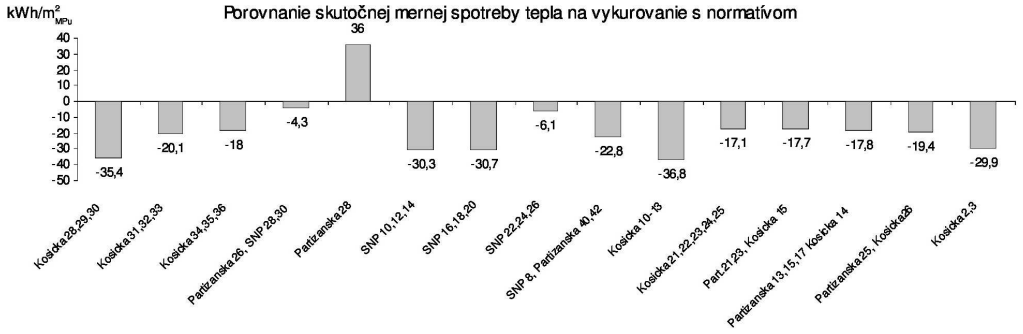
Hodnotené obdobie: rok 2021

Počet dennostupňov v hodnotenom období: 3655,5 Okres: HE

Evidenč. číslo zdroja (OST)	P.č.	Adresa objektu		Stavebná sústava	Počet		Merná plocha	Upravená merná plocha	Teplo na vykurovanie						Merný náklad	Spotreba teplej vody				Vykonané opatrenia					
		ulica a číslo	obec		bytov	osôb			spotreba		merná spotreba		merná spotreba na D			voda	teplo	merná spotreba		Zat. OP	Zat. strechy	Ekviterm.	HV	TRV	Pomer.rozd.
									skutočnosť	normatív	skutočnosť	normatív	skutočnosť	normatív											
							m^2	m^2	MWh	MWh	kWh/m^2_{MPu}		Wh/m^2D$_{MPu}$		EUR/m^2_{MPu}	m^3	MWh	kWh/m^3	m^3/os.						
660768	1.	Košická 28,29,30	Humenné	B70/R	48	129	4 464	4 464	144	302	32,2	67,7	8,8	18,5	4,28	1 346	104	77,0802	10,43	X		X	X	X	X
	2.	Košická 31,32,33	Humenné	B70/R	56	141	5 408	5 456	260	370	47,7	67,8	13,0	18,5	6,33	1 733	141	81,2961	12,29			X	X	X	X
	3.	Košická 34,35,36	Humenné	B70/R	56	120	5 408	5 408	269	366	49,7	67,7	13,6	18,5	6,60	1 893	140	73,8525	15,78			X	X	X	X
	4.	Partizánska 26, SNP 28,30	Humenné	B70/R	56	81	5 796	5 796	367	392	63,3	67,7	17,3	18,5	8,40	2 613	169	64,4954	32,26			X	X	X	X
	5.	Partizánska 28	Humenné	B70/R	16	98	1 495	1 495	155	101	103,6	67,7	28,3	18,5	13,76	1 242	72	57,8760	12,67			X	X	X	X
	6.	SNP 10,12,14	Humenné	B70/R	56	125	5 796	5 796	216	392	37,4	67,7	10,2	18,5	4,96	1 989	150	75,4633	15,91	X		X	X	X	X
	7.	SNP 16,18,20	Humenné	B70/R	48	130	4 464	4 464	165	302	37,0	67,7	10,1	18,5	4,91	1 885	117	62,2370	14,50	X		X	X	X	X
	8.	SNP 22,24,26	Humenné	B70/R	48	114	4 464	4 464	275	302	61,5	67,7	16,8	18,5	8,17	1 772	106	59,9762	15,54			X	X	X	X
	9.	SNP 8, Partizánska 40,42	Humenné	B70/R	52	112	5 280	5 298	238	359	44,9	67,7	12,3	18,5	5,96	1 867	123	65,7070	16,67			X	X	X	X
660769	10.	Košická 10-13	Humenné	B70/R	96	200	8 848	8 848	273	599	30,8	67,7	8,4	18,5	4,09	2 469	192	77,8520	12,35	X		X	X	X	X
	11.	Košická 21,22,23,24,25	Humenné	B70/R	96	217	8 288	8 288	419	561	50,5	67,7	13,8	18,5	6,71	3 029	222	73,3676	13,96			X	X	X	X
	12.	Part.21,23, Košická 15	Humenné	B70/R	64	140	6 056	6 056	303	410	50,0	67,7	13,7	18,5	6,64	1 946	136	70,0605	13,90			X	X	X	X
	13.	Partizánska 13,15,17 Košická 14	Humenné	B70/R	72	177	6 680	6 680	333	452	49,9	67,7	13,6	18,5	6,62	2 639	175	66,4458	14,91			X	X	X	X
	14.	Partizánska 25, Košická26	Humenné	B70/R	40	96	3 752	3 766	182	255	48,3	67,7	13,2	18,5	6,41	1 256	91	72,0586	13,08			X	X	X	X
660770	15.	Košická 2,3	Humenné	B70/R	48	97	4 141	4 172	158	283	37,9	67,8	10,4	18,5	5,03	1 467	132	90,2560	15,12			X	X	X	X

Prehľad priemerných skutočných merných spotrieb tepla na vykurovanie rovnakej stavebnej sústavy v okrese správcu:

Stavebná sústava	Skut. priem. merná spotr. tepla na vykurovanie (vážený priemer)
	kWh/m^2_{MPu}
B70/R	44,0



Poznámka: MPu - Upravená merná plocha

Základné údaje o dodávke a spotrebe tepla v objektoch

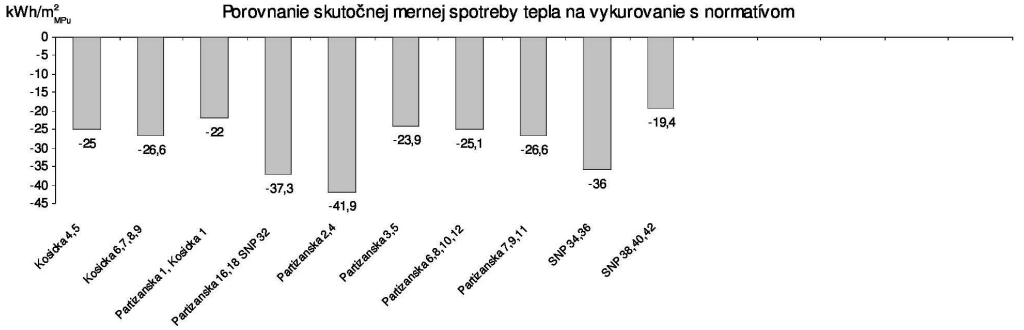
Protokol č. 666244

Odberateľ tepla: **Bytové družstvo Humenné - Humenné**

Hodnotené obdobie: rok 2021

Počet dennostupňov v hodnotenom období: 3655,5 Okres: HE

Evidenč. číslo zdroja (OST)	P.č.	Adresa objektu		Stavebná sústava	Počet		Merná plocha	Upravená merná plocha	Teplo na vykurovanie						Merný náklad	Spotreba teplej vody				Vykonané opatrenia					
		ulica a číslo	obec		bytov	osôb			spotreba		merná spotreba		merná spotreba na D			voda	teplo	merná spotreba		Zat. OP	Zat. strechy	Ekviterm.	HV	TRV	Pomer.rozd.
									skutočnosť	normatív	skutočnosť	normatív	skutočnosť	normatív											
							m^2	m^2	MWh	MWh	kWh/m^2_{MPu}		Wh/m^2_{MPu}.D		EUR/m^2_{MPu}	m^3	MWh	kWh/m^3	m^3/os.						
660770	16.	Košická 4,5	Humenné	B70/R	32	81	2 900	2 900	124	196	42,6	67,7	11,7	18,5	5,66	994	71	71,8198	12,27			X	X	X	X
	17.	Košická 6,7,8,9	Humenné	B70/R	88	180	7 424	7 424	305	502	41,1	67,7	11,2	18,5	5,45	2 575	201	78,1554	14,31			X	X	X	X
	18.	Partizánska 1, Košická 1	Humenné	B70/R	48	105	4 330	4 330	198	293	45,7	67,7	12,5	18,5	6,06	1 195	102	85,3146	11,38			X	X	X	X
	19.	Partizánska 16,18 SNP 32	Humenné	B70/R	72	112	6 608	6 643	202	450	30,4	67,7	8,3	18,5	4,04	1 781	116	65,1319	15,90			X	X	X	X
	20.	Partizánska 2,4	Humenné	B70/R	40	94	3 752	3 752	97	254	25,8	67,7	7,0	18,5	3,42	1 267	90	71,0339	13,48	X		X	X	X	X
	21.	Partizánska 3,5	Humenné	B70/R	32	75	2 900	2 900	127	196	43,7	67,7	12,0	18,5	5,80	1 095	78	71,0807	14,60			X	X	X	X
	22.	Partizánska 6,8,10,12	Humenné	B70/R	80	189	7 072	7 084	301	479	42,5	67,7	11,6	18,5	5,65	2 292	169	73,9480	12,13			X	X	X	X
	23.	Partizánska 7,9,11	Humenné	B70/R	48	113	4 352	4 352	179	294	41,0	67,7	11,2	18,5	5,45	1 343	107	79,9413	11,88			X	X	X	X
	24.	SNP 34,36	Humenné	B70/R	32	69	2 904	2 904	92	196	31,7	67,7	8,7	18,5	4,21	1 137	77	67,7482	16,48	X		X	X	X	X
	25.	SNP 38,40,42	Humenné	B70/R	48	107	4 576	4 576	221	310	48,3	67,7	13,2	18,5	6,41	1 401	110	78,6711	13,09	X		X	X	X	X
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
Spolu / Priemer					1 372	3 102	127 158	127 316	5 601	8 616						44 226	3 193	72,1924	14,26						



Poznámka: MPu - Upravená merná plocha

Základné údaje o dodávke a spotrebe tepla v objektoch

Protokol č. 666101

Odberateľ tepla: **ENERGOBYT s.r.o. - Humenné**

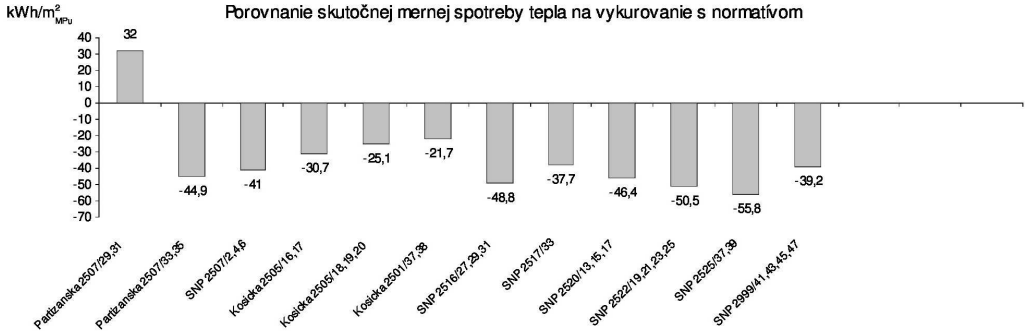
Hodnotené obdobie: rok 2021

Počet dennostupňov v hodnotenom období: 3655,5 Okres: HE

Evidenč. číslo zdroja (OST)	P.č.	Adresa objektu: ulica a číslo	Adresa objektu: obec	Stavebná sústava	Počet: bytov	Počet: osôb	Merná plocha	Upravená merná plocha	Teplo na vykurovanie: spotreba skutočnosť	Teplo na vykurovanie: spotreba normatív	Teplo na vykurovanie: merná spotreba skutočnosť	Teplo na vykurovanie: merná spotreba normatív	Teplo na vykurovanie: merná spotreba na D skutočnosť	Teplo na vykurovanie: merná spotreba na D normatív	Merný náklad	Spotreba teplej vody: voda	Spotreba teplej vody: teplo	Spotreba teplej vody: merná spotreba		Vykonané opatrenia: Zat. OP	Zat. strechy	Ekviterm.	HV	TRV	Pomer.rozd.
									spotreba	spotreba	merná spotreba	merná spotreba	merná spotreba na D	merná spotreba na D		voda	teplo	merná spotreba							
					bytov	osôb	m^2	m^2	MWh	MWh	kWh/m^2_{MPu}		Wh/m^2D$_{MPu}$		EUR/m^2_{MPu}	m^3	MWh	kWh/m^3	m^3/os.						
660768	1.	Partizánska 2507/29,31	Humenné	B70/R	12	124	1 204	1 204	120	81	99,7	67,7	27,3	18,5	13,23	1 077	103	95,3755	8,69	X		X	X	X	X
	2.	Partizánska 2507/33,35	Humenné	B70/R	64	110	6 586	6 586	150	446	22,7	67,7	6,2	18,5	3,02	1 234	110	88,7718	11,22			X	X	X	X
	3.	SNP 2507/2,4,6	Humenné	B70/R	48	95	5 075	5 075	135	343	26,7	67,7	7,3	18,5	3,54	1 639	119	72,4299	17,25	X		X	X	X	X
660769	4.	Košická 2505/16,17	Humenné	B70/R	40	83	3 635	3 635	134	246	37,0	67,7	10,1	18,5	4,91	1 150	85	74,0435	13,86			X	X	X	X
	5.	Košická 2505/18,19,20	Humenné	B70/R	56	140	5 552	5 552	237	376	42,6	67,7	11,7	18,5	5,66	1 606	127	78,9902	11,47			X	X	X	X
660770	6.	Košická 2501/37,38	Humenné	B70/R	56	120	4 607	4 607	212	312	45,9	67,7	12,6	18,5	6,10	1 740	121	69,6472	14,50			X	X	X	X
660771	7.	SNP 2516/27,29,31	Humenné	O4	55	159	5 561	5 639	96	371	17,0	65,8	4,6	18,0	2,25	2 051	188	91,6667	12,90			X	X	X	X
	8.	SNP 2517/33	Humenné	O4	85	235	5 003	5 003	139	328	27,9	65,6	7,6	17,9	3,70	2 527	232	91,6667	10,75	X		X	X	X	X
	9.	SNP 2520/13,15,17	Humenné	Experiment.p.	31	101	3 800	3 800	197	373	51,8	98,3	14,2	26,9	6,88	1 017	93	91,6667	10,07	X		X	X	X	X
	10.	SNP 2522/19,21,23,25	Humenné	Experiment.p.	44	117	5 011	5 011	239	492	47,8	98,3	13,1	26,9	6,34	2 405	220	91,6667	20,56			X	X	X	X
	11.	SNP 2525/37,39	Humenné	O4	77	210	6 175	6 175	61	405	9,8	65,6	2,7	17,9	1,30	1 897	174	91,6667	9,03	X		X	X	X	X
	12.	SNP 2999/41,43,45,47	Humenné	O4	40	100	3 368	3 368	101	234	30,1	69,3	8,2	19,0	4,00	1 358	124	91,6667	13,58	X		X	X	X	X
									0								0								
									0								0								
									0								0								
Spolu / Priemer					608	1 594	55 577	55 655	1 821	4 007						19 701	1 696	86,0809	12,36						

Prehľad priemerných skutočných merných spotrieb tepla na vykurovanie rovnakej stavebnej sústavy v okrese správcu:

Stavebná sústava	Skut. priem. merná spotr. tepla na vykurovanie (vážený priemer) kWh/m^2_{MPu}
B70/R	36,9
Experiment.p.	49,5
O4	21,6



Poznámka: MPu - Upravená merná plocha

Základné údaje o dodávke a spotrebe tepla v objektoch

Protokol č. 666943

Odberateľ tepla: **Mesto Humenné - Humenné**

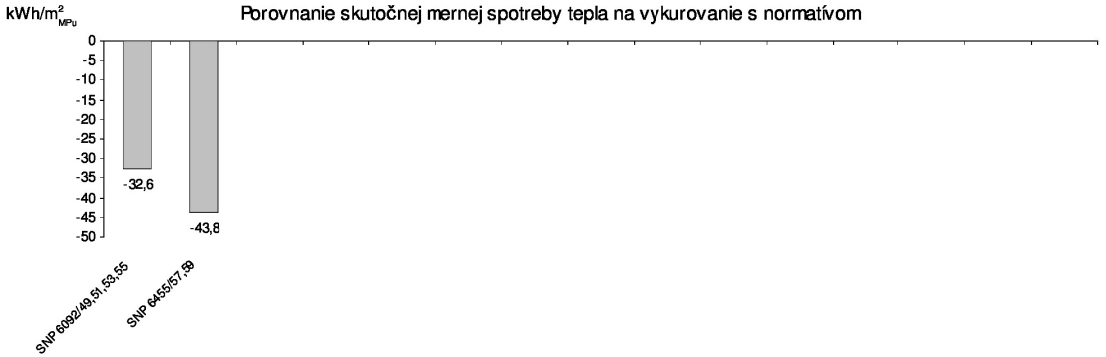
Hodnotené obdobie: rok 2021

Počet dennostupňov v hodnotenom období: 3655,5 Okres: HE

Evidenč. číslo zdroja (OST)	P.č.	Adresa objektu		Stavebná sústava	Počet		Merná plocha	Upravená merná plocha	Teplo na vykurovanie						Merný náklad	Spotreba teplej vody				Vykonané opatrenia					
		ulica a číslo	obec		bytov	osôb			spotreba		merná spotreba		merná spotreba na D			voda	teplo	merná spotreba		Zat. OP	Zat. strechy	Ekviterm.	HV	TRV	Pomer.rozd.
									skutočnosť	normatív	skutočnosť	normatív	skutočnosť	normatív											
							m^2	m^2	MWh	MWh	kWh/m^2_{MPu}		Wh/m^2D_{MPu}		EUR/m^2_{MPu}	m^3	MWh	kWh/m^3	$m^3/os.$						
	1.	SNP 6092/49,51,53,55	Humenné	O4	44	125	3 365	3 365	111	221	33,0	65,6	9,0	17,9	4,38	1 203	96	79,5179	9,62			X	X	X	X
	2.	SNP 6455/57,59	Humenné	O4	38	106	2 244	2 244	49	147	21,8	65,6	6,0	17,9	2,92	694	64	92,2190	6,55	X		X	X	X	X
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
Spolu / Priemer					82	231	5 609	5 609	160	368						1 897	160	84,1645	8,21						

Prehľad priemerných skutočných merných spotrieb tepla na vykurovanie rovnakej stavebnej sústavy v okrese správcu:

Stavebná sústava	Skut. priem. merná spotr. tepla na vykurovanie (vážený priemer)
	kWh/m^2_{MPu}
O4	21,6



Poznámka: MPu - Upravená merná plocha

Základné údaje o dodávke a spotrebe tepla v objektoch

Protokol č. 666721

Odberateľ tepla: **SS Partizánska 2509/30,32 - Humenné**

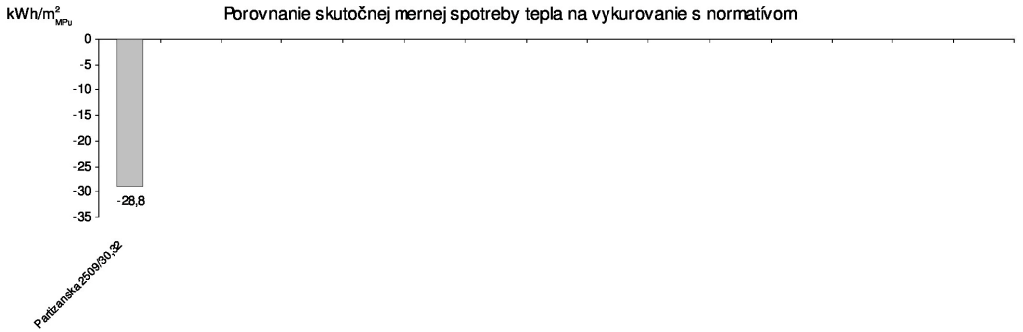
Hodnotené obdobie: rok 2021

Počet dennostupňov v hodnotenom období: 3655,5 Okres: HE

Evidenč. číslo zdroja (OST)	P.č.	Adresa objektu: ulica a číslo	Adresa objektu: obec	Stavebná sústava	Počet: bytov	Počet: osôb	Merná plocha	Upravená merná plocha	Teplo na vykurovanie: spotreba skutočnosť	Teplo na vykurovanie: spotreba normatív	Teplo na vykurovanie: merná spotreba skutočnosť	Teplo na vykurovanie: merná spotreba normatív	Teplo na vykurovanie: merná spotreba na D skutočnosť	Teplo na vykurovanie: merná spotreba na D normatív	Merný náklad	Spotreba teplej vody: voda	Spotreba teplej vody: teplo	Spotreba teplej vody: merná spotreba		Vykonané opatrenia: Zat. OP	Zat. strechy	Ekviterm.	HV	TRV	Pomer.rozd.
					bytov	osôb	m^2	m^2	MWh	MWh	kWh/m^2_{MPu}		Wh/m^2D$_{MPu}$		EUR/m^2_{MPu}	m^3	MWh	kWh/m^3	m^3/os.						
660768	1.	Partizánska 2509/30,32	Humenné	B70/R	40	120	4 270	4 270	166	289	38,8	67,7	10,6	18,5	5,16	1 310	102	77,5405	10,92	X		X	X	X	X
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
Spolu / Priemer					40	120	4 270	4 270	166	289						1 310	102	77,5405	10,92						

Prehľad priemerných skutočných merných spotrieb tepla na vykurovanie rovnakej stavebnej sústavy v okrese správcu:

Stavebná sústava	Skut. priem. merná spotr. tepla na vykurovanie (vážený priemer) kWh/m^2_{MPu}
B70/R	36,9



Poznámka: MPu - Upravená merná plocha

Základné údaje o dodávke a spotrebe tepla v objektoch

Protokol č. 666722

Odberateľ tepla: **SS Partizánska 2509/34,36,38 - Humenné**

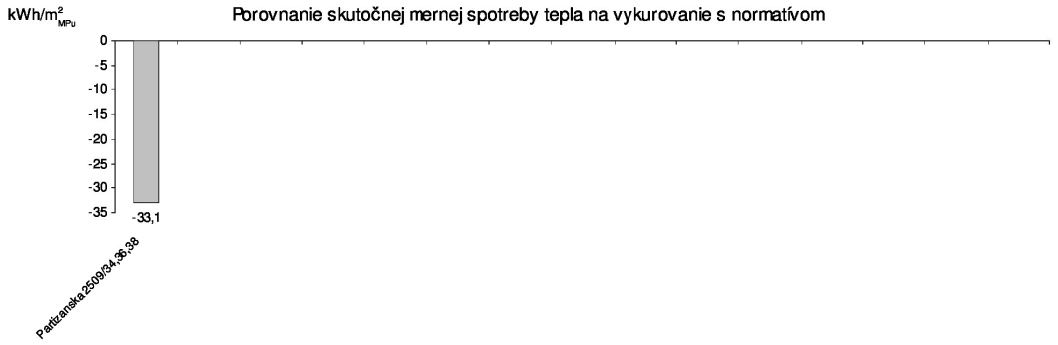
Hodnotené obdobie: rok 2021

Počet dennostupňov v hodnotenom období: 3655,5 Okres: HE

Evidenč. číslo zdroja (OST)	P.č.	Adresa objektu		Stavebná sústava	Počet		Merná plocha	Upravená merná plocha	Teplo na vykurovanie						Merný náklad	Spotreba teplej vody				Vykonané opatrenia					
		ulica a číslo	obec		bytov	osôb			spotreba		merná spotreba		merná spotreba na D			voda	teplo	merná spotreba		Zat. OP	Zat. strechy	Ekviterm.	HV	TRV	Pomer.rozd.
									skutočnosť	normatív	skutočnosť	normatív	skutočnosť	normatív											
							m^2	m^2	MWh	MWh	kWh/m^2_{MPu}		Wh/m^2D_{MPu}		EUR/m^2_{MPu}	m^3	MWh	kWh/m^3	m^3/os.						
660768	1.	Partizánska 2509/34,36,38	Humenné	B70/R	56	109	5 876	5 876	203	398	34,6	67,7	9,5	18,5	4,59	1 463	140	95,3650	13,42	X		X	X	X	X
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
									0								0								
Spolu / Priemer					56	109	5 876	5 876	203	398						1 463	140	95,365	13,42						

Prehľad priemerných skutočných merných spotrieb tepla na vykurovanie rovnakej stavebnej sústavy v okrese správcu:

Stavebná sústava	Skut. priem. merná spotr. tepla na vykurovanie (vážený priemer)
	kWh/m^2_{MPu}
B70/R	36,9



Poznámka: MPu - Upravená merná plocha