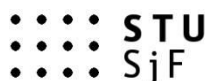


Koncepcia rozvoja mesta Humenné v oblasti tepelnej energetiky Aktualizácia č. 1



Bratislava, jún 2019



SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
STROJNÍCKA FAKULTA
ÚSTAV ENERGETICKÝCH STROJOV A ZARIADENÍ

Koncepcia rozvoja mesta Humenné v oblasti tepelnej energetiky Aktualizácia č. 1



Objednávateľ: Mesto Humenné

v zastúpení: PhDr. Ing. Miloš Meričko primátor Mesta Humenné

Autori: prof. Ing. František Urban, CSc. – zodpovedný riešiteľ
doc. Ing. František Ridzoň, CSc.
Ing. Jaroslav Šustek, PhD.
Ing. Iva Fabušová

Obsah

ÚVOD	3
1 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU	7
1.1 ANALÝZA ÚZEMIA	7
1.1.1 Správne členenie mesta	7
1.1.2 Demografické podmienky	9
1.1.3 Klimatické podmienky	10
1.2 ANALÝZA EXISTUJÚCICH SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ	13
1.2.1 Zariadenia na výrobu a rozvod tepla z ktorých je zabezpečovaná dodávka tepla pre bytový a verejný sektor.....	13
1.2.2 Zariadenia na výrobu tepla pre podnikateľský sektor	31
1.2.3 Zariadenia na výrobu tepla pre individuálnu bytovú výstavbu	31
1.3 ANALÝZA ZARIADENÍ NA SPOTREBU TEPLA	32
1.3.1 Domový a bytový fond	34
1.3.2 Zariadenia na spotrebu tepla – verejný a bytový sektor.....	37
1.4 ANALÝZA DOSTUPNOSTI PALÍV A ENERGIE NA ÚZEMÍ MESTA A ICH PODIEL NA ZABEZPEČOVANÍ VÝROBY A DODÁVKY TEPLA	45
1.5 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU ZABEZPEČOVANIA VÝROBY TEPLA S DOPADOM NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE	46
1.5.1 Emisie znečisťujúcich látok a skleníkových plynov	46
1.5.2 Imisná situácia	49
1.5.3 Environmentálne hodnotenie centralizovaného a decentralizovaného zásobovania teplom.....	50
1.5.4 Imisné koncentrácie od vybranej domovej kotolne.....	51
1.6 SPRACOVANIE ENERGETICKEJ BILANCIE, JEJ ANALÝZA A STANOVENIE POTENCIÁLU ÚSPOR	55
1.7 HODNOTENIE VYUŽITELNOSTI OBNOVITELNÝCH ZDROJOV ENERGIE	56
1.8 PREDPOKLADANÝ VÝVOJ SPOTREBY TEPLA NA ÚZEMÍ MESTA.....	57
2 NÁVRH ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ A BUDÚCEHO ZÁSOBOVANIA ÚZEMIA MESTA TEPLOM	58
2.1 FORMULÁCIA ALTERNATÍV TECHNICKÉHO RIEŠENIA ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ.....	58
2.1.1 Varianty rekonštrukcie v Teplárni CHEMES Humenné.....	58
2.1.2 Varianty rekonštrukcie rozvodov tepla v prenájme spoločnosti HES Humenné	62
2.2 VYHODNOTENIE POŽIADAVIEK NA REALIZÁCIU JEDNOTLIVÝCH ALTERNATÍV TECHNICKÉHO RIEŠENIA ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ.....	68
2.3 EKONOMICKÉ VYHODNOTENIE TECHNICKÉHO RIEŠENIA ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ	68
2.3.1 Ekonomické vyhodnotenie variantov rekonštrukcie Teplárne CHEMES Humenné	68
2.3.2 Ekonomické vyhodnotenie variantov rekonštrukcie rozvodov tepla v prenájme spoločnosti HES Humenné.....	69
2.3.3 Náklady na teplo.....	70
3 ZÁVERY A ODPORÚČANIA PRE ROZVOJ TEPELNEJ ENERGETIKY NA ÚZEMÍ MESTA...	75
3.1 SÚČASNÁ SITUÁCIA V ZÁSOBOVANÍ MESTA TEPLOM	75
3.2 NÁVRH ZÁSAD PRE ROZVOJ ZÁSOBOVANIA ÚZEMIA MESTA TEPLOM	76
3.3 ODPORÚČANIA PRE ROZVOJ TEPELNEJ ENERGETIKY NA ÚZEMÍ MESTA.....	77
4 POSÚDENIE SÚLADU NAVRHNUTEJ ZÁVÄZNEJ ČASTI KONCEPCIE S PLATNOU ÚZEMNOPLÁNOVACOU DOKUMENTÁCIOU AKO JEJ SÚČASŤOU V ROZSAHU, KOMPETENCIÍ A ÚČINNOSTI AKO REGULAČNÉHO NÁSTROJA V RÁMCI VYDÁVANIA ZÁVÄZNÝCH STANOVÍSK	78
PRÍLOHY	79

Zoznam obrázkov

Obr. 1.1 Situácia.....	7
Obr. 1.2 Urbanistické obvody v Humennom	8
Obr. 1.3 Celkový prírastok obyvateľstva v r. 2011 - 2018.....	9
Obr. 1.4 Vývoj vekovej štruktúry obyvateľstva mesta v r. 2011 - 2018	10
Obr. 1.5 Celkový počet dennostupňov D_{20} v r. 2011 - 2018	12
Obr. 1.6 Mesačné hodnoty počtu dennostupňov D_{20} počas vykurovacích období v r. 2016 – 2018.....	12
Obr. 1.7 Priemerné mesačné teploty vonkajšieho vzduchu počas r. 2016 – 2018.....	13
Obr. 1.8 CHEMES - situácia.....	14
Obr. 1.9 Zjednodušená bloková schéma Teplárne CHEMES – súčasný stav [36].....	16
Obr. 1.10 Vybrané tepelné zdroje na území mesta Humenné	20
Obr. 1.11 Vetvy horúčovodov Sever, Juh a Pod Sokolejom SCZT v Humennom.....	21
Obr. 1.12 Veková štruktúra bytového fondu	36
Obr. 1.13 Zastúpenie stavebných sústav - BD v správe Bytového družstva	36
Obr. 1.14 Zastúpenie stavebných sústav - BD v správe Energobytu	37
Obr. 1.15 Vývoj mernej spotreby tepla na vykurovanie – mestské objekty.....	39
Obr. 1.16 Vývoj mernej spotreby tepla na vykurovanie – materské školy a CVČ – 1. časť.....	39
Obr. 1.17 Vývoj mernej spotreby tepla na vykurovanie – materské školy – 2. časť.....	40
Obr. 1.18 Vývoj mernej spotreby tepla na vykurovanie – verejné základné školy	40
Obr. 1.19 Vývoj mernej spotreby tepla na vykurovanie – stredné školy	40
Obr. 1.20 Merná spotreba tepla na ÚK v BD v správe Bytového družstva podľa stavebných sústav.....	42
Obr. 1.21 Merná spotreba tepla na ÚK v BD v správe spoločnosti Energobyt podľa stavebných sústav	43
Obr. 1.22 Vývoj emisií tuhých znečisťujúcich látok z teplárne CHEMES v r. 2008 - 2018.....	47
Obr. 1.23 Vývoj emisií SO_2 , NO_x a CO z teplárne CHEMES v r. 2008 - 2018	47
Obr. 1.24 Vývoj cien emisných kvót CO_2 na EU trhu v rokoch 2017 až 2019	49
Obr. 1.25 Schéma rozloženia prízemných koncentrácií polutanta z jedného zdroja	51
Obr. 1.26 Prízemná priemerná hodinová koncentrácia NO_x pri kritickvej rýchlosti vetra $u = 0,054$ m/s	52
Obr. 1.27 Rozloženie koncentrácií NO_2 na hornej hrane fasády zo spalín kotolne.....	53
Obr. 1.28 Vertikálne rozloženie koncentrácií NO_2 na fasáde osemposchodového domu pod osou vlečky.....	53
Obr. 1.29 Porovnanie rozptylu emisií SCZT a individuálnych zdrojov tepla (17.1.2017, ZV, 12:30) [36].....	54
Obr. 1.30 Transformácia energie v SCZT Humenné v roku 2005	55
Obr. 1.31 Transformácia energie v SCZT Humenné v roku 2018	56
Obr. 1.32 Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta v rokoch 2018 až 2023	57
Obr. 2.1 Návrh technologickej schémy rekonštrukcie Teplárne CHEMES – variant A [36].....	59
Obr. 2.2 Návrh technologickej schémy rekonštrukcie Teplárne CHEMES – variant B [36].....	62
Obr. 2.3 Cena tepla v Humennom v rokoch 2016 až 2018	72
Obr. 2.4 Cena tepla v okolitých mestách v roku 2018	73

Zoznam tabuliek

Tab. 1.1 Prehľad základných sídelných jednotiek v Humennom	7
Tab. 1.2 Vývoj počtu obyvateľov mesta Humenné v r. 2011- 2018	9
Tab. 1.3 Veková štruktúra obyvateľstva v r. 2011 - 2018.....	10
Tab. 1.4 Charakteristické hodnoty klimatických pomerov počas vykurovacích období v Humennom počas rokov 2011 – 2018.....	11
Tab. 1.5 Zdroj tepla podľa povolenia č. 2006T 0262 - 6. zmena z 27.11.2017.....	14
Tab. 1.6 Technický popis zariadení na rozvod tepla podľa povolenia č. 2006T 0262 - 6. zmena [9].....	15
Tab. 1.7 Kotly inštalované v Teplárni CHEMES – súčasný stav.....	15
Tab. 1.8 Turbogenerátory inštalované v Teplárni CHEMES – súčasný stav	16
Tab. 1.9 Bilancie spotreby palív a výroby elektriny v Teplárni CHEMES v rokoch 2016 až 2018.....	17

Tab. 1.10 Bilancie spotreby tepla v palive v Teplárni CHEMES v rokoch 2016 až 2018	17
Tab. 1.11 Bilancie výroby tepla v Teplárni CHEMES a dodávka tepla na prahu Teplárne CHEMES v rokoch 2016 až 2018 – údaje v (MWh).....	17
Tab. 1.12 Účinné centralizované zásobovanie teplom v SCZT v Humennom v rokoch 2016 až 2018	18
Tab. 1.13 Ročná dodávka tepla Q , ročná doba využitia τ maximálnych potrieb tepla a maximálne potreby tepla P_{max} i výp na prahu Teplárne CHEMES v rokoch 2016, 2017 a 2018.....	19
Tab. 1.14 Zdroj tepla podľa povolenia č. 2006T 0277 - 3. zmena z 22.9.2016.....	20
Tab. 1.15 Počet OST vo vetvách horúcovodov Sever, Juh a Pod Sokolejom	21
Tab. 1.16 Bilancia dodávky tepla vetvami horúcovodu s.r.o. HES Humenné a tepelné straty vo vetvách v rokoch 2016 až 2018	22
Tab. 1.17 Bilancia dodávky tepla sekundárnymi rozvodmi (SR) a jeho konečnej spotreby v objektoch vo vetve horúcovodu Juh v roku 2018.....	22
Tab. 1.18 Bilancia dodávky tepla sekundárnymi rozvodmi (SR) a jeho konečnej spotreby v objektoch vo vetve horúcovodu Sever v roku 2018	25
Tab. 1.19 Bilancia dodávky tepla sekundárnymi rozvodmi (SR) a jeho konečnej spotreby v objektoch vo vetve horúcovodu Pod Sokolejom v roku 2018.....	28
Tab. 1.20 Zdroje tepla podľa povolenia č. 2013T 0511 - 2. zmena zo dňa 10.4.2014 [11].....	30
Tab. 1.21 Technický popis zariadení na rozvod tepla podľa povolenia č. 2013T 0511 - 2. zmena	30
Tab. 1.22 Subjekty podnikateľského sektora v meste Humenné.....	31
Tab. 1.23 Normatívne ukazovatele spotreby tepla na vykurovanie podľa vyhlášky ÚRSO č. 328/2005.....	33
Tab. 1.24 Normatívne ukazovatele spotreby tepla na prípravu teplej vody podľa vyhlášky ÚRSO č. 328/2005 .	34
Tab. 1.25 Domový a bytový fond v r. 2018	35
Tab. 1.26 Bytový fond podľa doby výstavby.....	35
Tab. 1.27 Spôsob vykurovania v obývaných bytoch podľa SODB 2011	37
Tab. 1.28 Vybrané objekty a organizácie - mestské.....	37
Tab. 1.29 Prehľad objektov verejného sektora – materské školy a CVC	38
Tab. 1.30 Verejné základné školy	38
Tab. 1.31 Stredné školy.....	38
Tab. 1.32 Správa bytov v Humennom.....	41
Tab. 1.33 Dodávka tepla na ÚK a TV do bytových objektov v správe BD Humenné a Energobytu v r. 2016 - 2018.....	42
Tab. 1.34 Merná spotreba tepla na vykurovanie v BD v správe Bytového družstva Humenné podľa stavebných sústav.....	42
Tab. 1.35 Merná spotreba tepla na ÚK v BD v správe spoločnosti Energobyt podľa stavebných sústav	43
Tab. 1.36 Merná spotreba tepla na ohrev vody v BD v správe Bytového družstva Humenné	44
Tab. 1.37 Merná spotreba tepla na ohrev vody v BD v správe spoločnosti Energobyt.....	44
Tab. 1.38 Prehľad energetických certifikátov RD v Humennom k 16.5.2019 [23]	44
Tab. 1.39 Prehľad spotreby palív v Humennom – rok 2018	45
Tab. 1.40 Prehľad spaľovacích jednotiek v teplárni CHEMES [14].....	46
Tab. 1.41 Bilancia emisií z teplárne CHEMES - vývoj od roku 2008	47
Tab. 1.42 Emisie CO ₂ zo spaľovania palív v teplárni CHEMES v r. 2017	48
Tab. 1.43 Emisie základných znečisťujúcich látok zo stredných energetických zdrojov v r. 2018	48
Tab. 1.44 Emisie CO ₂ zo stredných energetických zdrojov v r. 2018.....	48
Tab. 1.45 Spotreba palív po rekonštrukcii Teplárne CHEMES [36].....	57
Tab. 2.1 Kotlové jednotky zdroja KVET – Variant A [36].....	58
Tab. 2.2 Kotlové jednotky zdroja KVET – variant B.....	61
Tab. 2.3 Turbogenerátory zdroja KVET – variant B.....	61
Tab. 2.4 Investičné náklady Rekonštrukcia Systému CZT Humenné [7]	63
Tab. 2.5 Kapitálové náklady na realizáciu investičného zámeru rekonštrukcie Teplárne CHEMES [36]	68
Tab. 2.6 Tepelné straty rozvodov tepla po rekonštrukcii a investičné náklady bez DPH SCZT Humenné	70
Tab. 2.7 Porovnanie vybraných bytových objektov z hľadiska ročných nákladov na teplo	74

Zoznam použitých skratiek a značiek

CO	oxid uhoľnatý
CO ₂	oxid uhličitý
CVC	Centrum voľného času
CZT	centralizované zásobovanie teplom, centrálny zdroj tepla
ČU	čierne uhlie
D, D ₂₀	dennostupeň, počet dennostupňov (K.deň)
DK	domová kotolňa
DOST	domová odovzdávacia stanica tepla
DZT	decentralizované zásobovanie teplom
η	účinnosť
ECB	energetický certifikát budovy
EF	emisný faktor
EK	energetická koncepcia, koncepcia rozvoja obce v oblasti tepelnej energetiky
EL	emisný limit
EŠIF	európske investičné a štrukturálne fondy
ET	energetická trieda
ETS	Emissions Trading System - schéma obchodovania s emisnými povolenkami CO ₂
H	hospodárnosť objektu
HU	hnedé uhlie
IBV	individuálna bytová výstavba
IP	integrované povolenie
IŽP	inšpektorát životného prostredia
K	kelvin, jednotka termodynamickéj teploty
K	kotol
KBV	komplexná bytová výstavba
KJ	kogeneračná jednotka
KOST	kompaktná odovzdávacia stanica tepla
KP	kvapalné palivo
KVET	kombinovaná výroba elektriny a tepla
MH SR	Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky
MP	merná plocha
ms	merná spotreba tepla (na ústredné vykurovanie alebo ohrev vody)
MŠ	materská škola
MŠP	medzištátny plynovod
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
NEIS	Národný emisný informačný systém
NMSKO	Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia
NO ₂	oxid dusičitý
NO _x	oxidy dusíka
OA	obchodná akadémia
OEZ	obnoviteľné energetické zdroje
OP KŽP	Operačný program Kvalita životného prostredia 2014 – 2020
os.	osoba
OST	odovzdávacia stanica tepla
OZE	obnoviteľné zdroje energie
P _e	elektrický výkon
PHSR	program hospodárskeho a sociálneho rozvoja
P _{inšt}	inštalovaný výkon

PR	primárny rozvod tepla
P_q	tepelný výkon
P_{TV}	tepelný výkon vykurovania
$P_{ÚK}$	tepelný výkon prípravy teplej vody
PTR	primárny tepelný rozvod
Q	množstvo tepla
RDTZ	ročný diagram trvania zaťaženia
RS	regulačná stanica
SCZT	sústava centralizovaného zásobovania teplom
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
SO ₂	oxid siričitý
SODB	sčítanie obyvateľov, domov a bytov
SOŠ	stredná odborná škola
SR	sekundárny rozvod tepla
SS	súkromný sektor
STL	stredotlaký, stredotlak
STN	slovenská technická norma
TČ	tepelné čerpadlo
TOC	celkový organický uhlík
T _p	tepláreň
TV (TÚV)	teplá voda
TZL	tuhé znečisťujúce látky
UO	urbanistický obvod
Ú CZT	účinné centralizované zásobovanie teplom
ÚK	ústredné vykurovanie
ÚPN-SÚ	územný plán sídelného útvaru
ÚRSO	Úrad pre reguláciu sieťových odvetví
VS	verejný sektor
VS	výmenníková stanica (OST)
VTL	vysokotlaký, vysokotlak
VÚ KVET	vysoko účinná výroba elektriny a tepla
VZN	všeobecne záväzné nariadenie
ZP	zemný plyn
ZSJ	základná sídelná jednotka
ZŠ	základná škola

Úvod

Konceptia rozvoja mesta Humenné v oblasti tepelnej energetiky bola vypracovaná na základe zmluvy o dielo zo dňa 5.9.2016 a jej dodatku č. 1 zo dňa 17.5.2019 medzi:

Objednávateľ

Názov: Mesto Humenné
Adresa: Kukorelliho 34, 066 28 Humenné
V zastúpení: PhDr. Ing. Miloš Meričko, primátor
IČO: 00323021
DIČ: 2021232598
Oprávnenie konať za mesto
vo veciach technických: Ing. Marián Šalata

Zhotoviteľ

Názov: Slovenská technická univerzita v Bratislave
Strojnícka fakulta STU v Bratislave
Adresa: Námestie slobody 17, 812 31 Bratislava
V zastúpení: prof. Ing. Miroslav Fikar, DrSc., rektor
prof. Ing. Ľubomír Šooš, PhD., dekan fakulty
IČO: 00397687
DIČ: 2020845255
IČ DPH: SK2020845255
Odborný garant: prof. Ing. František Urban, CSc., Ústav energetických strojov a zariadení

Prvú Konceptiu rozvoja mesta Humenné v oblasti tepelnej energetiky vypracovala Slovenská energetická agentúra, regionálna pobočka Košice v septembri 2006.

Na základe predpokladaných scenárov budúceho vývoja spotreby tepla na území mesta boli v koncepcii navrhnuté opatrenia pre riešenie rozvoja sústavy CZT v horizonte 15 rokov na území mesta tak, aby bola zabezpečená spoľahlivá dodávka tepla, zvyšovala sa energetická efektívnosť pri využívaní primárnych energetických zdrojov, a aby v čo najväčšej miere bol využívaný potenciál úspor pri výrobe, dodávke a spotrebe tepla.

Vyhodnotenie jednotlivých navrhnutých opatrení z technického a ekonomického aspektu vyústilo do stanovenia možných variantov riešenia budúceho zásobovania teplom územia mesta. Boli navrhnuté opatrenia súvisiace so zlepšením súčasného stavu pri výrobe tepla v spoločnosti CHEMES (spolu 10) ako aj 4 opatrenia súvisiace so zlepšením súčasného stavu pri distribúcii tepla:

- O1: výmena primárneho rozvodu tepla k sídlisku Pod Sokolejom,
- O2: výmena sekundárnych rozvodov tepla v okruhoch okrskových OST,
- O3: inštalácia výmenníkov tepla pre vykurovanie do súčasných domových OST,
- O4: vybudovanie nových tlakovo nezávislých domových OST.

Posudzovali sa dva základné varianty rozvoja sústav tepelných zariadení v meste, ktoré sa líšili v časovom rozvrhu rekonštrukcie distribučnej siete.

V záveroch koncepcia odporučila 9 zásad pre rozvoj zásobovania územia mesta teplom.

Nová Konceptia rozvoja mesta Humenné v oblasti tepelnej energetiky je spracovaná podľa zákona č. 657/2004 Z. z. z. dňa 26.10.2004 o tepelnej energetike a 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.

Dielo bolo vyhotovené na základe podkladov a údajov, ktoré v čase od uzavretia ZoD boli spracovateľom k dispozícii.

Použité podklady

- [1] Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Humenné na roky 2016 - 2022 s výhľadom do roku 2025
- [2] Územný plán mesta Humenné a jeho zmeny a doplnky
- [3] Súbory údajov o výsledkoch SODB 2011 za mesto Humenné, ŠÚ SR (www.statistics.sk)
- [4] Prehľad stavu a pohybu obyvateľstva, mesto Humenné, ŠÚ SR, DATAcube
- [5] Súbor podkladov – Mesto Humenné, 2019
- [6] Súbor podkladov - CHEMES, a.s. Humenné, 2019
- [7] Súbor podkladov - Humenská energetická spoločnosť, s.r.o., 2019
- [8] Súbor podkladov – Bytové družstvo Humenné a Energobyť, s.r.o., 2019
- [9] Rozhodnutie ÚRSO: Povolenie č. 2006T 0262 - 7. zmena - na predmet podnikania výroba tepla, rozvod tepla zo dňa 7.9.2018 pre spoločnosť CHEMES, a.s. Humenné
- [10] Rozhodnutie ÚRSO: Povolenie č. 2006T 0277 - 3. zmena - na predmet podnikania výroba tepla, rozvod tepla zo dňa 22.9.2016 pre Humenskú energetickú spoločnosť, s.r.o.
- [11] Rozhodnutie ÚRSO: Povolenie č. 2013T 0511 - 2. zmena - na predmet podnikania výroba tepla, rozvod tepla zo dňa 10.4.2014 pre IVORY Energy a.s. Praha
- [12] Výročná správa za r. 2013, 2014, 2015, 2016 a 2017. Bytové družstvo Humenné.
- [13] Urban, František - Malý, Stanislav - Kučák, Ľubor - Muškát, Peter - Berezna, Jozef. Environmentálny vplyv budovania domových kotolní. In TZB Haustechnik. Roč. 22, č. 4 (2014), s. 28-30. ISSN 1210-356X.
- [14] Integrované povolenie vydané rozhodnutím IŽP Košice č. 1310/191-OIPK/2006-Ko/570240206 v znení neskorších zmien, ktorým bola povolená činnosť v prevádzke Tepláreň prevádzkovateľovi CHEMES, a.s. Humenné
- [15] Hodnotenie kvality ovzdušia v Slovenskej republike 2017. Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava, október 2018
- [16] Správa o kvalite ovzdušia a podiele jednotlivých zdrojov na jeho znečisťovaní v Slovenskej republike 2016. Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava, 2018.
- [17] <https://www.humenne.sk/>

- [18] <http://www.mapy.cz/>
- [19] <https://www.google.sk/maps/>
- [20] <http://rzs.jenviroportal.sk/>
- [21] <http://www.registeruz.sk/>
- [22] <https://www.sizp.sk/ipkz/integrované-povolenia?idpr=117>
- [23] <http://www.inforeg.sk/ec/>
- [24] <http://www.air.sk/>
- [25] <https://www.tzb-info.cz/>
- [26] <http://www.siea.sk/tepelna-mapa/>
- [27] Konceptia rozvoja mesta Humenné v oblasti tepelnej energetiky. Slovenská energetická agentúra, regionálna pobočka Košice, september 2006
- [28] Urban, František – Fodor, Peter. Optimalizácia zdrojov tepla v tepelných sústavách. 1. vyd. Bratislava VERT 2015. 127 s., 70 obr., 40 tab. ISBN 978-80-970957-8-9. Projekt: APVV-0857-12 122.
- [29] Fodor, Peter - Urban, František. Matematické modelovanie prevádzky strojov a zariadení pri kombinovanej výrobe elektriny a tepla. In Vykurovanie 2011. Energetické a environmentálne hodnotenie systémov výroby, distribúcie a odovzdávania tepla : Zborník prednášok z 19. medzinárodnej konferencie. Ľubovnianske kúpele, SR, 28.2.-4.3. 2011. Bratislava : Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia ZSVTS, 2011, s.161-165. ISBN 978-80-89216-38-3.
- [30] Urban, František - Kučák, Ľubor - Fodor, Peter - Fabuš, Michal. Optimalizácia spolupráce fluidného kotla s jestvujúcim zariadením v teplárni. In Vykurovanie 2011. Energetické a environmentálne hodnotenie systémov výroby, distribúcie a odovzdávania tepla : Zborník prednášok z 19. medzinárodnej konferencie. Ľubovnianske kúpele, SR, 28.2.-4.3. 2011. Bratislava : Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia ZSVTS, 2011, s.105-108. ISBN 978-80-89216-38-3.
- [31] Urban, F. - Muškát, P. - Berezna, J.: Dosiahnutie účinného centralizovaného zásobovania teplom v Mestskej časti Bratislava – Devínska Nová Ves. Záverečná správa výskumnej úlohy. Strojnícka fakulta STU v Bratislave. Bratislava, júl 2015. 87 s.
- [32] Urban, F., Malý, S., Kučák, Ľ., Muškát, P., Berezna, J.: Výhody centralizovaného zásobovania teplom. Časť 1. Analýza technických, environmentálnych a ekonomických parametrov. Záverečná správa. Strojnícka fakulta STU v Bratislave, Slovenská republika, 2013, 101 s.
- [33] Skála, Z.: Ekologie v energetice, VUT Brno, 1994.
- [34] Černý, V., Janeba, B., Teyssler, J.: Parní kotle, SNTL Praha, 1983.
- [35] Kadrnožka, J.: Tepelné elektrárny a teplárny, SNTL Praha, 1984.
- [36] Urban, F. - Ridzoň, F. - Mlynár, P. - Šustek, J. - Jankovský, J. – Katina, J.: Porovnanie centralizovaného a decentralizovaného zásobovania teplom z hľadiska energetickej, ekonomickej efektívnosti a dopadov na životné prostredie v lokalite zásobovania teplom. Výskumná správa. Strojnícka fakulta STU v Bratislave, Bratislava apríl 2018, 145 s.

- [37] Urban, F., Malý, S., Kučák, Ľ., Muškát, P., Bereznai, J.: Výhody centralizovaného zásobovania teplom. Časť 1. Analýza technických, environmentálnych a ekonomických parametrov. Záverečná správa. Strojnícka fakulta STU v Bratislave, Slovenská republika, 2013, 101 s.
- [38] Skála, Z.: Ekologie v energetice, VUT Brno, 1994.
- [39] Kadrnožka, J.: Tepelné elektrárny a teplárny, SNTL Praha, 1984.
- [40] Urban, František - Kučák, Ľubor - Muškát, Peter - Bereznai, Jozef. Podpora informovanosti konečných spotrebiteľov tepla. In Vykurovanie 2014 : zborník prednášok z 22. medzinárodnej vedecko-odbornej konferencie na tému "Energetické, environmentálne a ekonomické hodnotenie vykurovacích systémov". Stará Ľubovňa, SR, 3. - 7. 3. 2014. 1. vyd. Bratislava : SSTEP, 2014, s. 411-414. ISBN 978-80-89216-61-1.

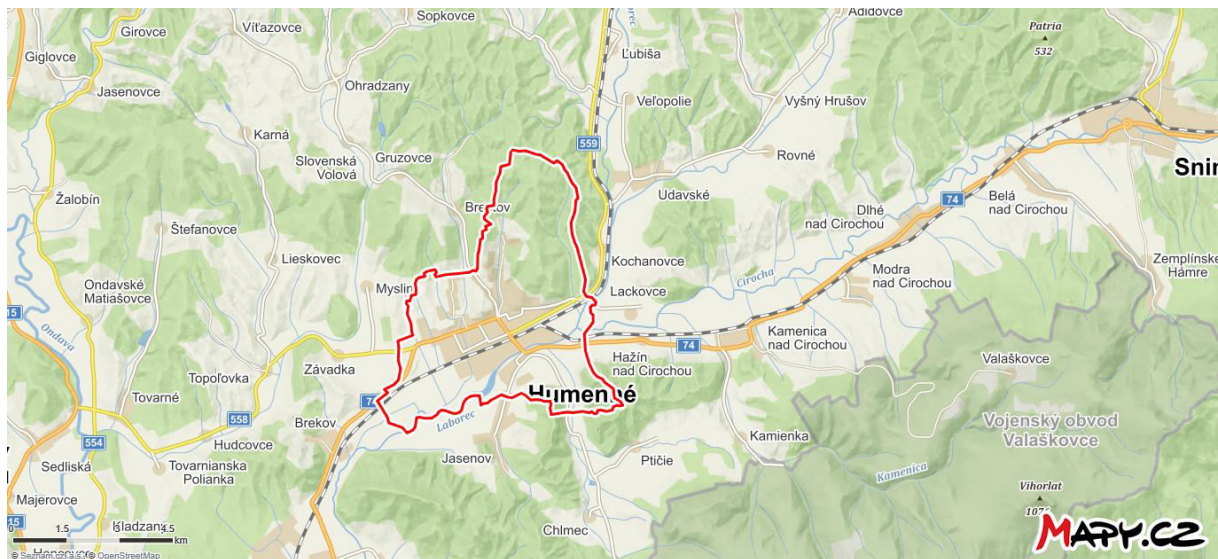
1 Analýza súčasného stavu

1.1 Analýza územia

Okresné mesto Humenné leží v severovýchodnej časti východného Slovenska na okraji Humenskej kotliny na oboch brehoch rieky Laborec a predstavuje prirodzené centrum regiónu Horný Zemplín.

Nadmorská výška stredu mesta je 157 m n. m., rozloha mesta je 28,632 km².

Obr. 1.1 Situácia



Zdroj: Mapy.cz [18]

1.1.1 Správne členenie mesta

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

Mesto tvorí 25 základných sídelných jednotiek – urbanistických obvodov.

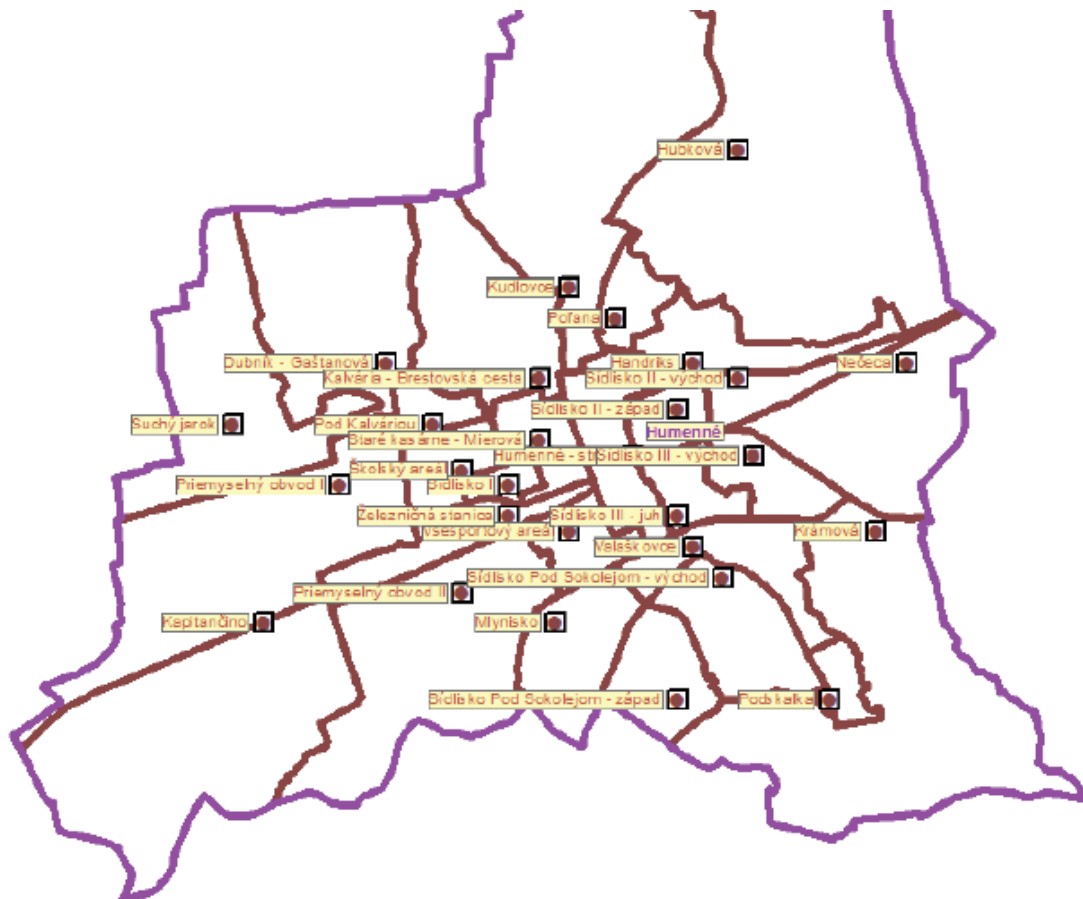
Tab. 1.1 Prehľad základných sídelných jednotiek v Humennom

Ident. č. ZSJ	Názov základnej sídelnej jednotky (ZSJ)
22012	Humenné - stred
22013	Staré kasárne - Mierová
22014	Sídlisko I
22015	Školský areál
22016	Pod Kalváriou
22017	Kalvária - Brestovská cesta
22018	Kudlovce
22019	Poľana
22020	Handriks
22021	Sídlisko II - východ
22022	Sídlisko II - západ
22023	Sídlisko III - juh
22024	Valaškovce

Ident. č. ZSJ	Názov základnej sídelnej jednotky (ZSJ)
22025	Krámová
22026	Podskalka
22027	Sídlisko Pod Sokolejom - západ
22028	Priemyselný obvod II
22029	Železničná stanica
22030	Priemyselný obvod I
22031	Suchý jarok
22032	Dubník - Gaštanová
22033	Hubková
22034	Nečeca
22035	Kapitančino
27776	Mlynisko
28109	Všesportový areál
28111	Sídlisko III - východ
28113	Sídlisko Pod Sokolejom - východ

Zdroj: <http://rzs.jenviroportal.sk/> [20]

Obr. 1.2 Urbanistické obvody v Humennom



Zdroj: <http://rzs.jenviroportal.sk/> [20]

1.1.2 Demografické podmienky

V koncepcii z r. 2006 sa v prognóze vývoja počtu obyvateľov mesta predpokladalo pokračovanie celoštátneho trendu znižovania prirodzeného prírastku obyvateľstva, čo sa prejavuje znižovaním podielu obyvateľstva v predproduktívnom veku a nárastom podielu obyvateľstva v poproduktívnom veku.

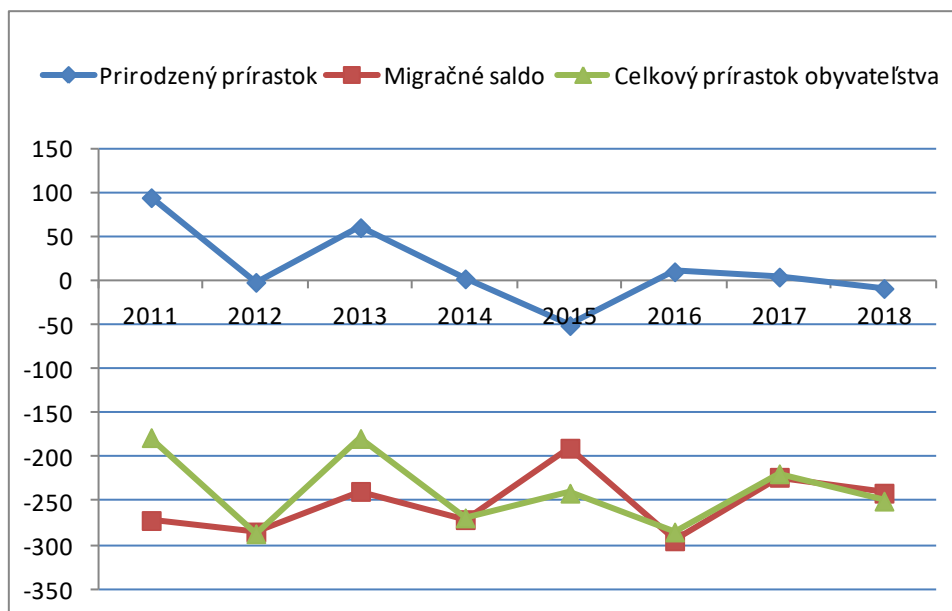
Vývoj počtu obyvateľov mesta v ostatných rokoch potvrdil tento trend (tab. 1.2, obr. 1.3).

Tab. 1.2 Vývoj počtu obyvateľov mesta Humenné v r. 2011- 2018

Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Počet trvalo bývajúcich obyvateľov k 1.1.	35 099	34 921	34 634	34 455	34 186	33 945	33 660	33 441
Počet trvalo bývajúcich obyvateľov k 31.12.	34 921	34 634	34 455	34 186	33 945	33 660	33 441	33 191
Prírodný prírastok	94	-2	60	2	-51	10	4	-9
Migračné saldo	-272	-285	-239	-271	-190	-295	-223	-241
Celkový prírastok obyvateľstva	-178	-287	-179	-269	-241	-285	-219	-250

Zdroj: ŠÚ SR DATAcube [4]

Obr. 1.3 Celkový prírastok obyvateľstva v r. 2011 - 2018



Z hľadiska vekovej štruktúry obyvateľstva je počas obdobia r. 2011 – 2018 zrejmy pokles počtu obyvateľov v predproduktívnom a produktívnom veku a nárast počtu obyvateľov v poproduktívnom veku (tab. 1.3, obr. 1.4), čo znamená, že obyvateľstvo starne.

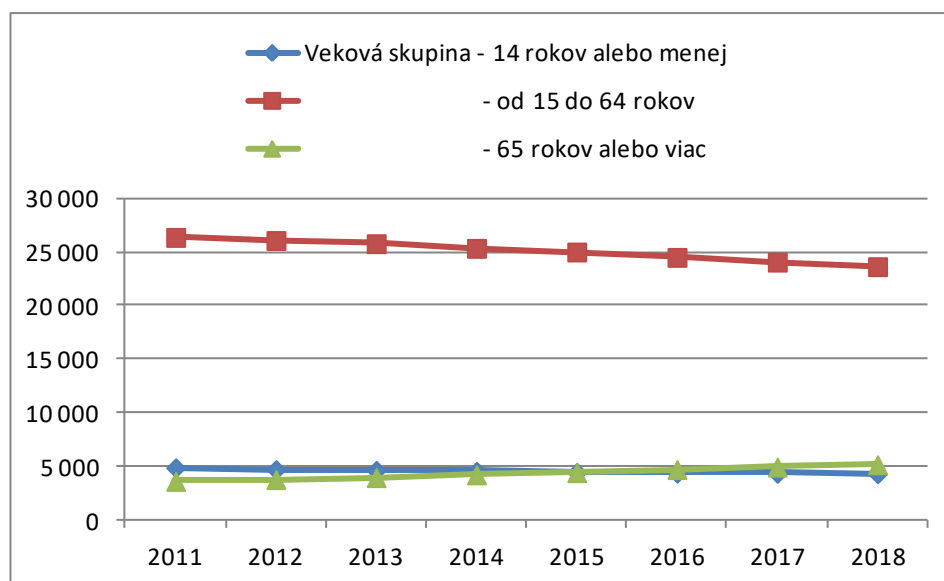
Tým sa zvyšuje tlak na zabezpečenie špecifických potrieb bývania a sociálnych služieb pre túto skupinu obyvateľov mesta.

Tab. 1.3 Veková štruktúra obyvateľstva v r. 2011 - 2018

Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Veková skupina - 14 rokov alebo menej	4 912	4 747	4 676	4 588	4 482	4 407	4 394	4 354
- od 15 do 64 rokov	26 367	26 078	25 783	25 348	25 008	24 506	24 067	23 642
- 65 rokov alebo viac	3 642	3 809	3 996	4 250	4 455	4 747	4 980	5 195
Spolu	34 921	34 634	34 455	34 186	33 945	33 660	33 441	33 191

Zdroj: ŠÚ SR DATAcube [4]

Obr. 1.4 Vývoj vekovej štruktúry obyvateľstva mesta v r. 2011 - 2018



Podrobnejšia demografická charakteristika mesta je uvedená v Programe hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Humenné na roky 2016 - 2022 s výhľadom do roku 2025 [1].

1.1.3 Klimatické podmienky

Humenné leží v doline Laborca, ktorá je zo severu chránená širokým pásmom Karpát a z juhu pohorím Vihorlat. Dolina má severovýchodnú orientáciu. Vzhľadom na komplikovanosť orografie podľa údajov SHMÚ nie je jednoznačne vyhranený prevládajúci smer vetra. Početnosť bezvetria je relatívne vysoká.

Priemerná ročná teplota v Humennom je podľa dlhodobých meraní SHMÚ 8,6° C. Najchladnejším mesiacom je január, kedy priemerná teplota je - 3,8 ° C. Najteplejší mesiac júl má priemernú teplotu 19,3°C. Z hľadiska zrážkových pomerov patrí Humenné do horsko-pevninskej klimatickej oblasti. Priemerný ročný úhrn zrážok je v Humennom je cca 669 mm. Priemerný počet letných dní je 51, priemerný počet mrazových dní je 120. Priemerný počet vykurovacích dní je 220 – 240.

Počet dennostupňov D_{20} (K.deň) pre každý deň vykurovacieho obdobia sa vypočíta z rozdielu strednej teploty $t_{i, str} = 20$ °C vnútorného vzduchu (v budove) a priemernej dennej teploty vonkajšieho vzduchu.

Potrebu tepla a tepelného výkonu z pohľadu vykurovania, klimatizácie a vetrania objektov v konkrétnych lokalitách miest v SR spresňuje STN 730540-3 „Teplototechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, Tepelná ochrana budov“, pričom pre lokalitu mesta Humenné sú najdôležitejšie nasledovné výpočtové klimatické hodnoty:

- vonkajšia výpočtová teplota -15,0 (°C)
- priemerná teplota vo vykurovacom období 2,9 (°C)
- priemerná ročná vonkajšia teplota počas roka 8,1 (°C)
- počet vykurovacích dní 221 (deň)
- počet dennostupňov 3 779 (K.deň)

Priemerné hodnoty počas obdobia 20 rokov (1986 – 2005) základných charakteristických údajov o vonkajších teplotách vzduchu, počte vykurovacích dní a dennostupňov pre lokalitu Humenné sú uvedené v nasledovnom prehľade [36]:

- priemerná teplota vo vykurovacom období 3,2 (°C)
- počet vykurovacích dní 225 (deň)
- počet dennostupňov 3 772 (K.deň)

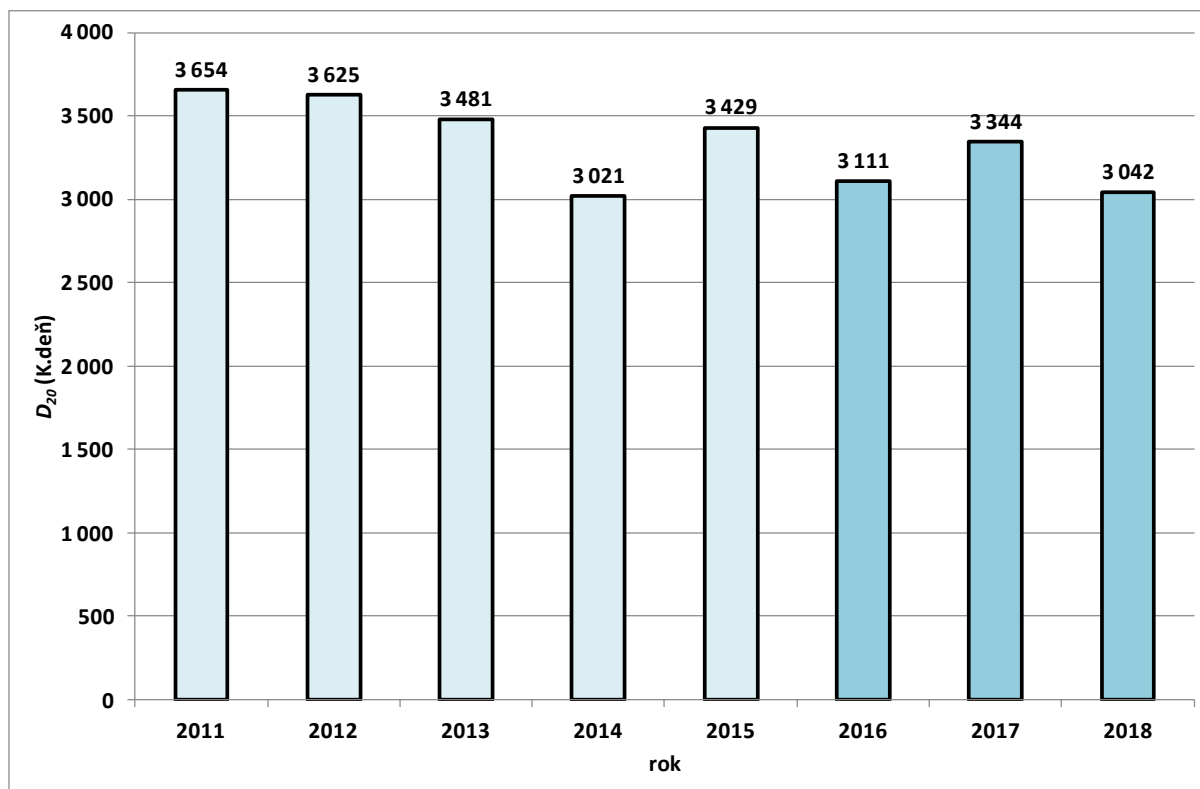
V tab. 1.4 sú uvedené charakteristické hodnoty klimatických pomerov počas vykurovacích období v Humennom počas rokov 2011 - 2018. Pre určenie počtu dennostupňov D_{20} počas rokov 2011 až 2015 sa použili dáta z meraní na stanici Kamenica nad Cirochou podľa portálu tzb-info.cz [25]. Pre roky 2016 až 2018 boli k dispozícii údaje o priemerných denných teplotách vonkajšieho vzduchu v Humennom podľa meraní v a.s. CHEMES Humenné a počty dennostupňov podľa podkladov zo spol. s r.o. HES Humenné.

Tab. 1.4 Charakteristické hodnoty klimatických pomerov počas vykurovacích období v Humennom počas rokov 2011 – 2018

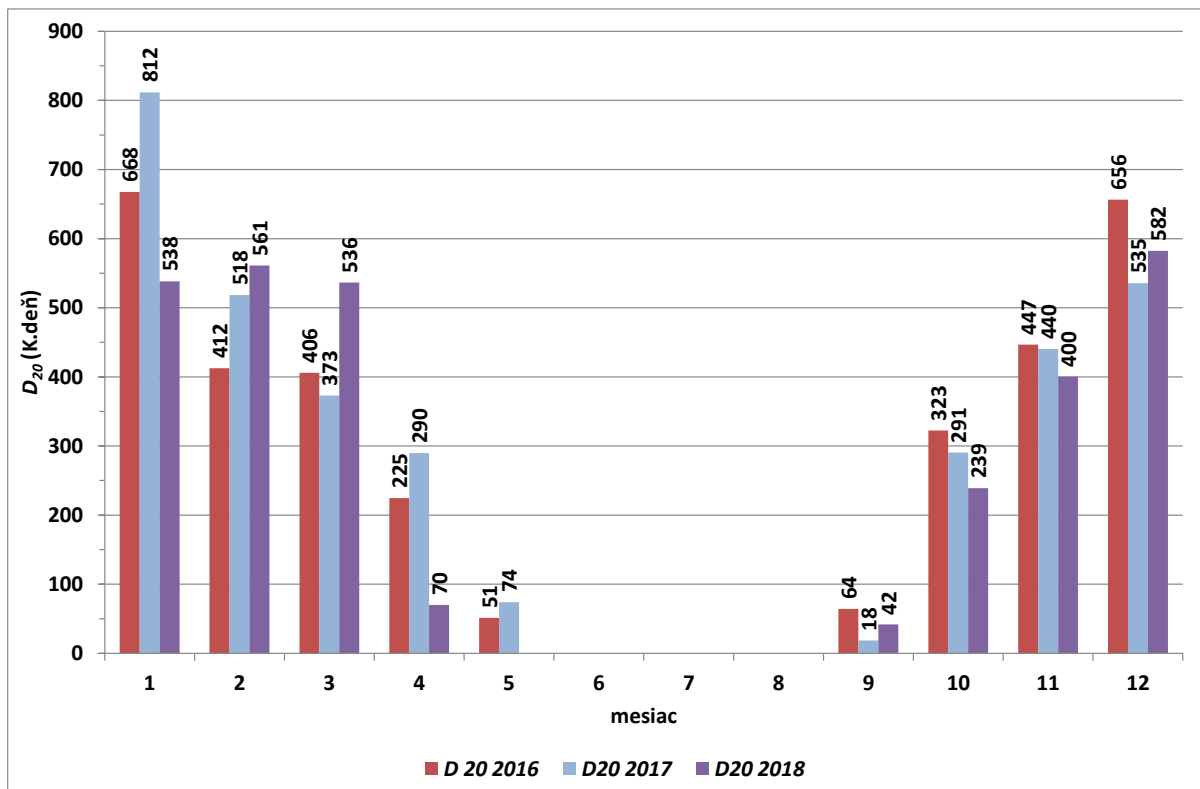
Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Počet dní vykurovacieho obdobia (deň)	221	215	220	213	234	232 *	227 *	196 *
Stredná teplota vzduchu počas vykurovacieho obdobia (°C)	9,2	9,4	9,7	10,6	10,4	5,98 *	5,24 *	4,85 *
Počet dennostupňov D_{20} (K.deň)	3 654	3 625	3 481	3 021	3 429	3 252 *	3 352 *	2 969 *
Stredná teplota vzduchu počas roka (°C)	9,2	9,4	9,7	10,6	10,4	11,18 *	10,74 *	12,06 *
Počet dennostupňov D_{20} ** (K.deň)						3111 **	3344 **	3042 **

Zdroj: www.tzb-info.cz [25], * Súbor podkladov a.s. CHEMES Humenné [6], **Súbor podkladov HES, s.r.o. [7]

Pre bilančné energetické výpočty týkajúce sa zdroja tepla a distribúcie tepla boli použité hodnoty dennostupňov podľa meraní v a.s. CHEMES Humenné a pre výpočet merných spotrieb tepla na vykurovanie objektov hodnoty dennostupňov podľa podkladov zo spol. s r.o. HES Humenné.

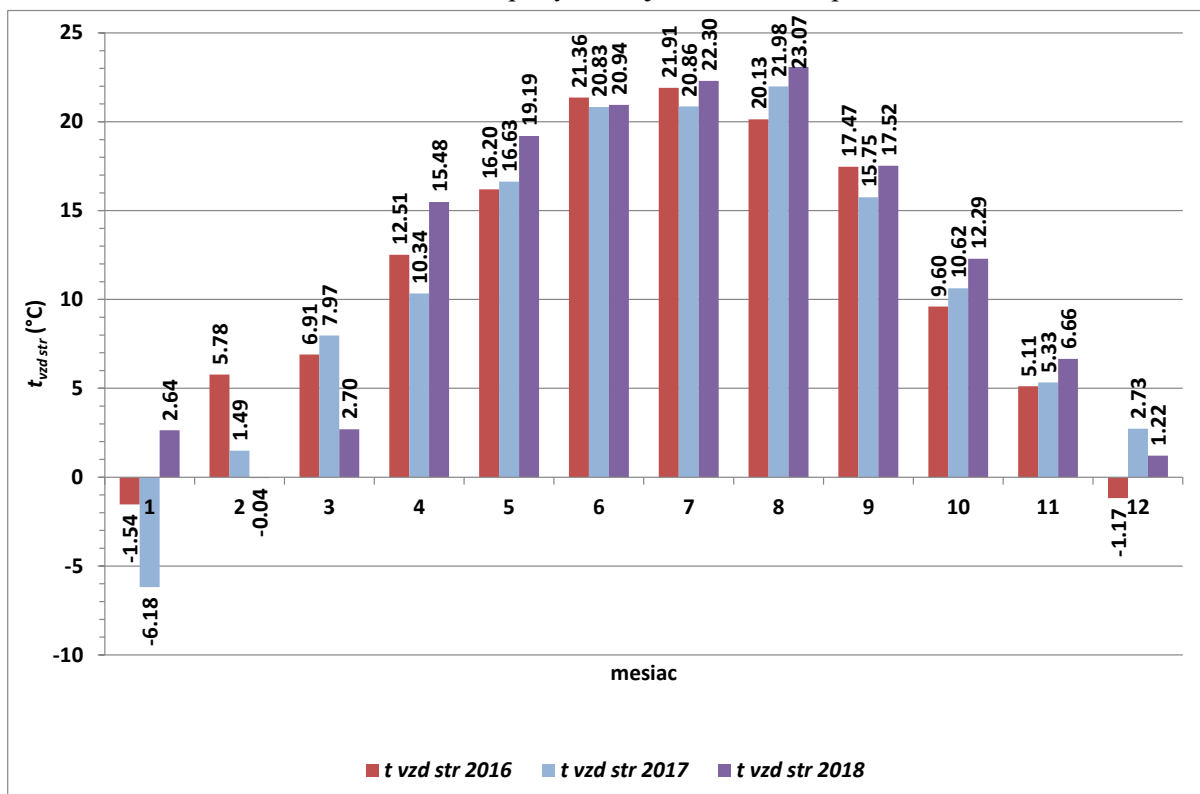
Obr. 1.5 Celkový počet dennostupňov D_{20} v r. 2011 - 2018

Zdroj: www.tzb-info.cz [25], Súbor podkladov z a.s. CHEMES Humenné [6]

Obr. 1.6 Mesačné hodnoty počtu dennostupňov D_{20} počas vykurovacích období v r. 2016 – 2018

Zdroj: Súbor podkladov z a.s. CHEMES Humenné [6]

Obr. 1.7 Priemerné mesačné teploty vonkajšieho vzduchu počas r. 2016 – 2018



Zdroj: Súbor podkladov z a.s. CHEMES Humenné [6]

Normalizovaný počet dennostupňov štandardného vykurovacieho obdobia D_t pre vnútornú teplotu 20 °C na projektové hodnotenie a na normalizované hodnotenie energetickej hospodárnosti budov podľa vyhlášky Ministerstva výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 364/2012 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o výpočte energetickej hospodárnosti budov a obsah energetického certifikátu, je 3 422 a počet dní vykurovacieho obdobia je 212.

1.2 Analýza existujúcich sústav tepelných zariadení

Najväčším výrobcom a dodávateľom tepla v meste Humenné je spoločnosť CHEMES, a.s. Humenné. Ďalším výrobcom a dodávateľom tepla je Humenská energetická spoločnosť, s.r.o. (ďalej aj ako HES), ktorá je spoločným podnikom mesta Humenné (33 %) a spoločnosti Chemes, a.s. Humenné (67 %), viaceré tepelné zdroje prevádzkuje spoločnosť IVORY Energy a.s. Praha.

1.2.1 Zariadenia na výrobu a rozvod tepla z ktorých je zabezpečovaná dodávka tepla pre bytový a verejný sektor

1.2.1.1 Sústava tepelných zariadení CHEMES

Výrobu tepla pre sústavu centralizovaného zásobovania teplom v Humennom zabezpečuje centrálny zdroj tepla CZT s celkovým inštalovaným tepelným výkonom 332,7 MW; z toho pre čierne uhlie ČU je inštalovaný výkon 232,3 MW, pre hnedé uhlie HU 96,0 MW, kvapalné palivo KP 115,4 MW, zemný plyn ZP 171,8 MW a obnoviteľné energetické zdroje OEZ 25,0 MW.

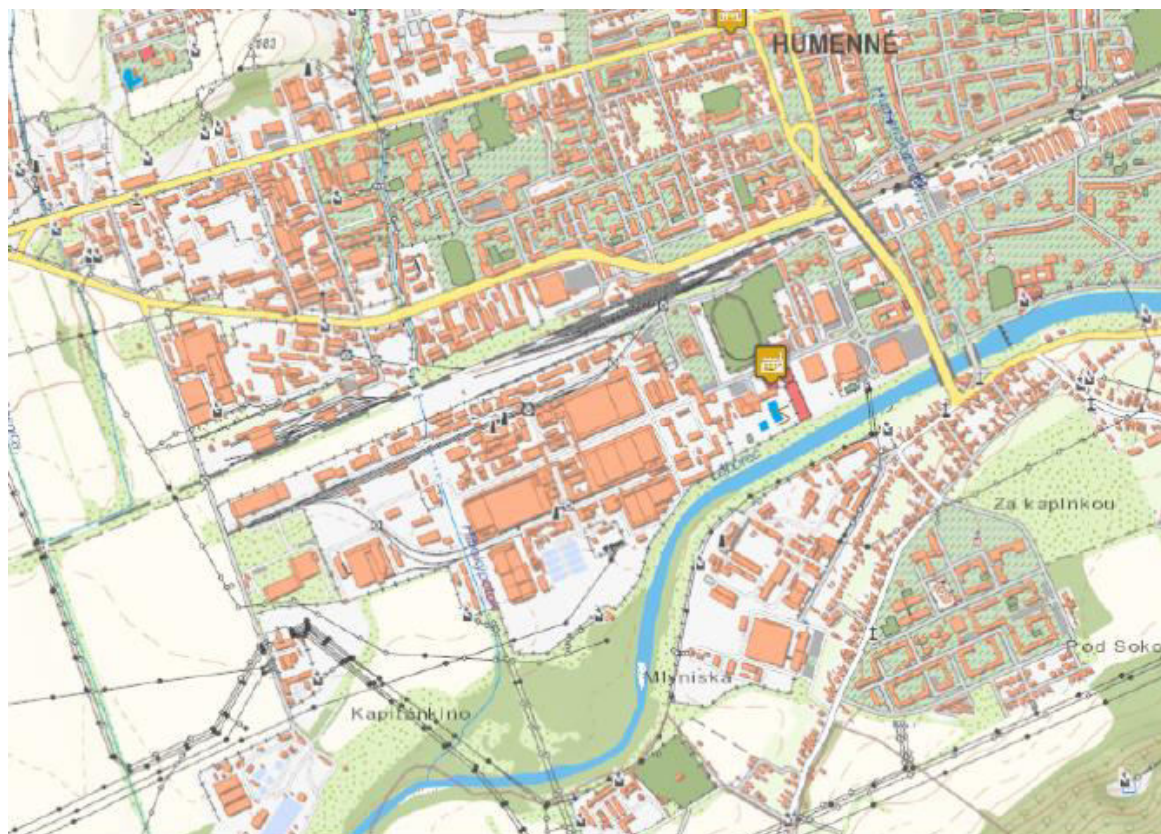
Rozvod tepla: maximálny výkon pre dodávku tepla 387 MW.

Tab. 1.5 Zdroj tepla podľa povolenia č. 2006T 0262 - 6. zmena z 27.11.2017

Názov a adresa zariadenia	Palivo	Inštalovaný výkon [MW]	Ročná výroba [MWh]
CZT, Chemlonská 1, Humenné	ČU / HU / KP / ZP / OEZ	232,3 / 96 / 115,4 / 171,8 / 25	596 985

Podľa podmienok integrovaného povolenia vydaného rozhodnutím IŽP Košice č. 1310/191-OIPK/2006-Ko/570240206 v znení neskorších zmien [14], ktorým bola povolená činnosť v prevádzke Tepláreň, je táto prevádzka určená na výrobu tepla v kotloch K4, K5, K7, K8 a K9 rozdelených podľa agregáčnych pravidiel do vymedzených spaľovacích zariadení zariadenia č. 1 (kotel K8 a kotel K4) s menovitým tepelným príkonom 69 MW, pričom kotel K4 menovitým tepelným príkonom 50 MW slúži ako náhradná spaľovacia jednotka – studená záloha, zariadenia č. 2 (kotel K5) s menovitým tepelným príkonom 76,4 MW a kotel K7 s menovitým tepelným príkonom 19 MW, pričom kotel K7 sa neprevádzkuje, spaľovacie zariadenie č. 3 kotel K9 s menovitým tepelným príkonom 43 MW a na výrobu elektrickej energie v nainštalovaných turbogenerátoroch TG1, TG2, TG3 a TG4 o celkovom nominálnom elektrickom výkone 24 MW. Teplo vo forme technologickej pary o teplote cca 445 °C a tlaku 3,7 - 4,0 MPa, resp. o teplote cca 231 °C a tlaku cca 0,98 MPa sa dodáva technologickým zariadeniam nachádzajúcich sa v Priemyselnom parku CHEMES Humenné a na vykurovanie mesta Humenné, prostredníctvom siete výmenníkových staníc. Kotly boli uvedené do prevádzky v rokoch 1959 až 1995.

Obr. 1.8 CHEMES - situácia



Zdroj: Tepelná mapa SIEA [26]

Tab. 1.6 Technický popis zariadení na rozvod tepla podľa povolenia č. 2006T 0262 - 6. zmena [9]

Názov a adresa zariadenia	Médium	Tlak [MPa]	Dĺžka [km]	Prepravný výkon [MW]
PR z CZT, Chemlonská 1, Humenné	P	1,30	1,5	16,7
PR z CZT, Chemlonská 1, Humenné	P	0,60	5,7	82,3
OST, Chemlonská 1, Humenné	HV	0,68		288,0

Celková dĺžka rozvodov CHEMES podľa tohto povolenia dosahuje 7,2 km a teplo sa dodáva do 60 odberných miest.

Zdroj KJET bol postupne budovaný od roku 1956 so zavedením a rozširovaním výroby chemických vlákien, na začiatku v závode Kapron bývalého národného podniku Chemko Strážske, neskôr v samostatnom štátnom podniku Chemlon Humenné a rozvojom mesta Humenné, pre ktoré slúži ako centrálny zdroj zásobovania teplom.

Tepelný zdroj CHEMES zabezpečuje dodávku tepla pre odberateľov v Priemyselnom parku CHEMES a dodávku tepla pre systém CZT mesta Humenné. Výroba tepla a elektrickej energie je uskutočňovaná na báze fosílnych palív doplnených drevnou štiepkou. Dodávka tepla do priemyselného parku sa uskutočňuje parným rozvodom na dvoch tlakových úrovniach 1,3 MPa a 0,6 MPa. Zdroj KJET dodáva teplo zo zdrojovej výmenníkovej stanice pre SCZT, pričom rozvod tepla sa realizuje horúcovodnými tepelnými rozvodmi, ktoré sú v správe HES.

Hlavné investície v poslednom desaťročí boli smerované do oblasti ekologizácie zdroja za účelom dosahovania legislatívou predpísaných emisných limitov.

V tab. 1.7 je súčasné osadenie zdroja tepla CHEMES kotlami a ich parametre. Kotel K4 je výtavný kotel na čierne uhlie so zapaľovaním a stabilizáciou horenia zemným plynom (ZP). V súčasnosti kotel tvorí K4 tvorí studenú rezervu. K5 je kotel s kombinovanými horákmi na ZP a ťažký vykurovací olej (TVO, mazut). K8 je fluidný kotel na ČU a biomasu. K9 je membránový kotel na ZP.

Tab. 1.7 Kotly inštalované v Teplárni CHEMES – súčasný stav

Označenie kotla	Inštal. výkon kotla		Parametre pary		Palivo		Účinnosť kotla (%)	Uvedenie do prev. (rok)
	parný	tepelný	teplota	tlak	základné	stabilizač.		
	(t/h)	(MW)	(°C)	(MPa)	-	-		
K4	52,0	41,00	445	3,9	ČU	ZP	82,0	1969
K5	90,0	68,76	445	3,9	TVO, ZP		89,0	1974
K8	72,0	56,58	445	3,9	ČU, biomasu		82,0	1983
K9	50,0	40,21	445	4,0	ZP		93,5	1995
Spolu	264,0	206,55						

Zdroj KJET v Teplárni CHEMES je zaradený medzi teplárne väčšieho výkonu, inštalovaný elektrický výkon je 24,0 MW s priemernou ročnou výrobou elektriny 20,3 GWh. V tab. 1.8 sú uvedené parametre turbogenerátorov v Teplárni CHEMES. Turbogenerátor TG3 je

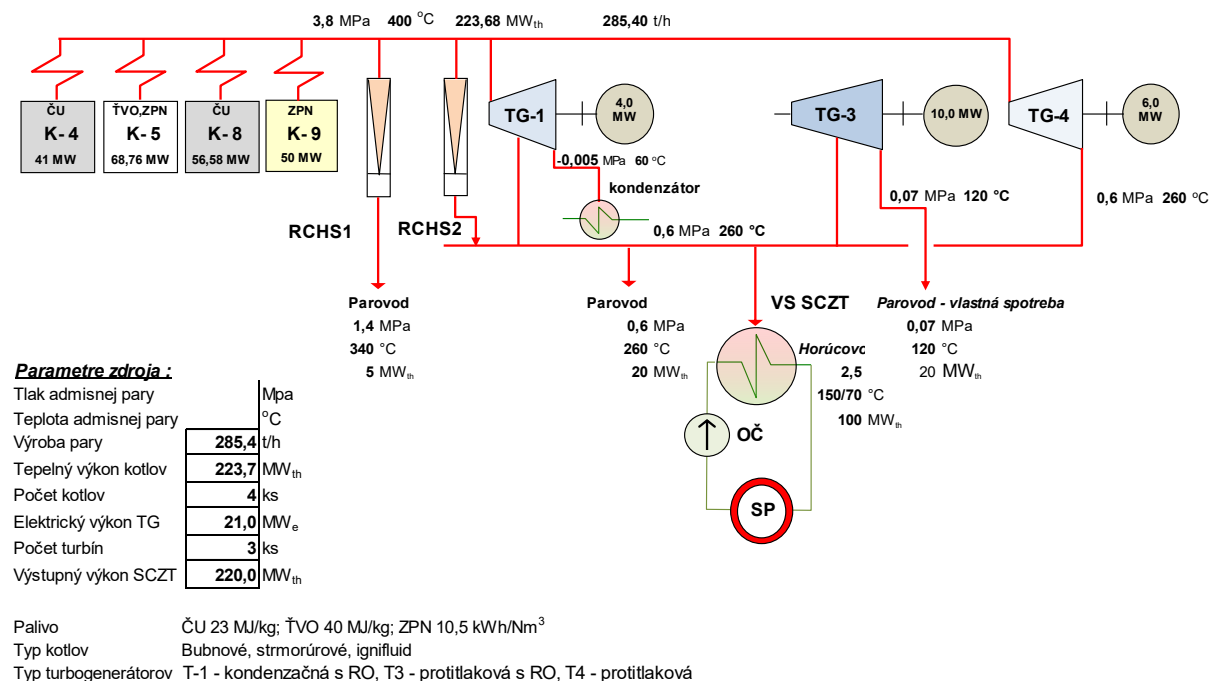
prevádzkovaný počas vykurovacieho obdobia. V prípade poruchy TG3 nabieha turbogenerátor TG4.

Tab. 1.8 Turbogenerátory inštalované v Teplárni CHEMES – súčasný stav

Označenie turbíny	Typ turbogenerátora	Menovitý výkon turbogenerátora	Uvedenie do prevádzky (rok)
TG1	Kondenzačno- odberový s technologickým regulovaným odberom 0,6 MPa	4 MW	1958
TG2	Kondenzačno- odberový s technologickým regulovaným odberom 0,6 MPa	4 MW	1958
TG3	Protitlakový turbogenerátor s regulovaným odberom 0,6 MPa a protitlakom 0,07 MPa	10 MW	1967
TG4	Protitlakový turbogenerátor s protitlakom 0,5 – 0,8 MPa, bez regulovaného odberu	6 MW	1985
Celkový inštalovaný elektrický výkon		24 MW	

Na obr. 1.9 je zjednodušená bloková schéma usporiadania základných zariadení KVET - kotlov, turbogenerátorov, redukčných staníc, výmenníkov tepla v Teplárni CHEMES.

Obr. 1.9 Zjednodušená bloková schéma Teplárne CHEMES – súčasný stav [36]



V tab. 1.9 a tab. 1.10 sú uvedené bilancie spotreby palív a tepla v palive v Teplárni CHEMES v rokoch 2016 až 2018. Z porovnania výroby tepla a spotreby tepla v palive vyplýva, že účinnosť výroby tepla v Teplárni CHEMES bola 81,84 % (rok 2016) až 84,24 % (rok 2017).

Bilancie výroby tepla v Teplárni CHEMES a dodávka tepla na prahu Teplárne CHEMES do Priemyselného parku CHEMES, HaZZ, HES, teplo na výrobu elektriny Q_{el} a vlastná

spotreba a straty teplárne sú uvedené v tab. 1.11. Ročná výroba tepla v Teplárni CHEMES bola od 202 787 MWh (rok 2018) do 218 962 MWh (rok 2017). Podiel dodávky tepla do vetiev horúcovodu v prenájme spoločnosti HES v hodnotenom období tvoril 47,85 % až 49,63 % celkovej výroby tepla v Teplárni CHEMES.

Tab. 1.9 Bilancie spotreby palív a výroby elektriny v Teplárni CHEMES v rokoch 2016 až 2018

Rok	Spotreba palív				Výroba elektriny (MWh)
	Zemný plyn	ŤVO	Čierne uhlie	Drevná štiepka	
	(tis. m ³)	(t)	(t)	(t)	
2016	8 923	1 299	23 635	4 320	20 518
2017	11 340	515	20 227	2 424	20 838
2018	10 879	582	20 138	1 315	18 421

Tab. 1.10 Bilancie spotreby tepla v palive v Teplárni CHEMES v rokoch 2016 až 2018

Rok	Tepló v palive				Tepló v palive spolu (MWh)	Účinnosť výroby tepla (%)
	Zemný plyn	ŤVO	Čierne uhlie	Drevná štiepka		
	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(MWh)		
2016	85 262	14 402	155 726	11 084	266 474	81,84
2017	110 066	5 712	137 692	6 446	259 916	84,24
2018	105 448	6 454	132 220	3 286	247 408	81,96

Tab. 1.11 Bilancie výroby tepla v Teplárni CHEMES a dodávka tepla na prahu Teplárne CHEMES v rokoch 2016 až 2018 – údaje v (MWh)

Rok	Výroba a dodávka tepla na zdroji (MWh)					
	Priemyselný park CHEMES	<i>Q_{el}</i>	Vlastná spotreba a straty	HaZZ	HES	Výroba tepla
2016	56 221	33 922	19 419	4 171	104 353	218 086
2017	60 944	28 040	18 672	2 645	108 661	218 962
2018	58 431	25 881	20 348	0	98 128	202 787

Bilancie výroby tepla v Teplárni CHEMES a dodávka tepla na prahu Teplárne CHEMES v rokoch 2016 až 2018 – údaje v (%)

Rok	Výroba a dodávka tepla na zdroji (%)					
	Priemyselný park CHEMES	<i>Q_{el}</i>	Vlastná spotreba a straty	HaZZ	HES	Výroba tepla
2016	25.78	15.55	8.90	1.91	47.85	100.00
2017	27.83	12.81	8.53	1.21	49.63	100.00
2018	28.81	12.76	10.03	0.00	48.39	100.00

V Protokole o overení hospodárnosti sústavy tepelných zariadení ev. č. protokolu 412-1001-2018 je uvedený ukazovateľ energetickej účinnosti zdroja tepla 81,6 %, OST 96,0 % a primárneho rozvodu 87,5 %.

Z výsledkov overenia hospodárnosti tepelných zariadení za rok 2017 vyplýva nulová nadnormatívna strata zdroja tepla, OST a primárnych rozvodov.

Účinné centralizované zásobovanie teplom (CZT) je definované v zákone č. 100/2014 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike v znení neskorších predpisov. Čl. I, § 2 písmeno z), znie:

Účinným centralizovaným zásobovaním teplom je systém CZT, ktorým sa dodáva aspoň 50 % tepla vyrobeného z obnoviteľných zdrojov energie alebo 50 % tepla z priemyselných procesov, 75 % tepla vyrobeného vysoko účinnou kombinovanou výrobou alebo 50 % tepla vyrobeného ich kombináciou.

V tab. 1.12 sú uvedené bilancie tepla pre výpočet koeficienta $k_{\dot{U}_{CZT}}$ účinného centralizovaného zásobovania teplom v SCZT v Humennom v rokoch 2016, 2017 a 2018.

Všetka vyrobená para v kotloch je vedená do vysokotlakovej zbernice pary. Odtiaľ cez príslušný rozdeľovač prúdi do turbíny a redukčných staníc. Para vyrobená z drevnej štiepky je vykazovaná ako technologická para, ktorej parametre sú upravované na redukčnej stanici na tlak 3,8 / 1,3 MPa. V mesiacoch, kedy sa spaľuje drevná štiepka, sa ročne vyrobí 1 945 MWh tepla.

Koeficient $k_{\dot{U}_{CZT}}$ sa vypočíta v závislosti podielu tepla vyrobeného z OZE $Q_{DŠ}$ a kombinovanou výrobou elektriny a tepla Q_{KVET} z celkovej výroby tepla Q_{Tp} počas roka podľa vzťahu

$$k_{\dot{U}_{CZT}} \text{ sa} = (Q_{DŠ} + Q_{KVET}) / Q_{Tp} \cdot 100 \quad (\%)$$

V SCZT v Humennom koeficient účinného centralizovaného zásobovania teplom $k_{\dot{U}_{CZT}}$ dosahuje hodnoty 61,57 % (rok 2016) až 66,27 % (rok 2017). Možno konštatovať, že sa dodáva viac ako 50 % tepla vyrobeného z obnoviteľných zdrojov energie vyrobeného vysoko účinnou kombinovanou výrobou. **SCZT v Humennom spĺňa podmienku účinného centralizovaného zásobovania teplom. Podľa zákona č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike v znení neskorších predpisov platia pre SCZT v Humennom osobitné podmienky pre odpájanie odberateľov tepla a pre výstavbu nových zdrojov tepla.**

V súvislosti s odporúčaným inštalovaním kotla na spaľovanie drevnej štiepky sa koeficient účinného centralizovaného zásobovania teplom zvýši.

Tab. 1.12 Účinné centralizované zásobovanie teplom v SCZT v Humennom v rokoch 2016 až 2018

Rok	Celkové vyrobené teplo	Vyrobené teplo z drevnej štiepky	Vyrobené teplo v kogenerácii	Účinné CZT
	Q_{Tp}	$Q_{DŠ}$	Q_{KVET}	$k_{\dot{U}_{CZT}}$
	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(%)
2016	218 086	1 945	132 340	61,57
2017	218 962	1 945	143 165	66,27
2018	202 787	1 945	124 657	62,43

Z údajov dodávok tepla v hodinových intervalov na prahu Teplárne CHEMES do horúcovodných vetiev Juh, Sever a Pod Sokolejom boli zostavené ročné diagramy trvania potrieb tepla pre roky 2016, 2017 a 2018. Ročné diagramy trvania potrieb tepla na prahu Teplárne CHEMES pre Priemyselný park CHEMES v rokoch 2016, 2017 a 2018 boli vypočítané z mesačných dodávok tepla dennostupňovou metódou. Spočítaním dodávok tepla do Priemyselného parku CHEMES a horúcovodných vetiev Juh, Sever a Pod Sokolejom bol

zostavený ročný diagram trvania potrieb tepla na prahu Teplárne CHEMES v rokoch 2016, 2017 a 2018.

Z analýzy bilancie dodávok tepla na prahu Teplárne CHEMES počas rokov 2016 až 2018 boli určené maximálne potreby tepla, ročná doba využitia τ maximálnych potrieb tepla a maximálne potreby tepla $P_{max t výp}$ prepočítané na výpočtovú teplotu – 15 °C v meste Humenné (tab. 1.13). Vypočítané hodnoty ročnej doby využitia τ maximálnych potrieb tepla a maximálnej potreby tepla $P_{max t výp}$ na prahu Teplárne CHEMES sú dôležité pre prevádzku teplárne a dimenzovanie rozvodov tepla v rámci pripravovanej rekonštrukcie.

Tab. 1.13 Ročná dodávka tepla Q , ročná doba využitia τ maximálnych potrieb tepla a maximálne potreby tepla $P_{max t výp}$ na prahu Teplárne CHEMES v rokoch 2016, 2017 a 2018

Rok	Veličina		2016	2017	2018
Tepláreň CHEMES	Q	(MWh)	164 745	172 250	156 559
	–	(h/rok)	3 294	3 152	3 778
	$P_{max t výp}$	(MW)	64,73	60,72	64,39
Priemyselný part CHEMES	Q	(MWh)	60 392	63 589	58 431
	–	(h/rok)	3 272	3 426	3 621
	$P_{max t výp}$	(MW)	23,44	21,52	23,38
HV vetva Juh	Q	(MWh)	33 163	37 129	34 290
	□	(h/rok)	2 487	2 655	2 702
	$P_{max t výp}$	(MW)	14,87	13,58	14,24
HV vetva Sever	Q	(MWh)	48 043	49 128	46 656
	□	(h/rok)	2 728	2 572	2 772
	$P_{max t výp}$	(MW)	19,76	18,70	19,31
HV vetva Pod Sokolejom	Q	(MWh)	23 147	22 404	17 182
	□	(h/rok)	2 638	2 628	2 654
	$P_{max t výp}$	(MW)	8,14	7,46	8,15
HV vetvy spolu	Q	(MWh)	104 353	108 661	98 128
	–	(h/rok)	2 721	2 647	2 770
	$P_{max t výp}$	(MW)	41,29	39,20	41,02

Ak do inštalovaného tepelného výkonu kotlov nezapočítame inštalovaný výkon kotla K4, ktorý tvorí studenú rezervu, potom súčet tepelných výkonov prevádzkovaných kotlov K4, K8 a K9 je 165,55 MW. Z prevádzkových údajov Teplárne CHEMES v rokoch 2016 až 2018 vyplýva, že maximálna potreba tepla prepočítaná na výpočtovú teplotu – 15 °C v meste Humenné je $P_{max t výp} = 64,73$ MW. Vzhľadom na túto skutočnosť kotly sú prevádzkované na znížené výkony, ich účinnosť výroby pary je znížená. Potrebne je v teplárni inštalovať kotly, ktoré budú prevádzkované v mimo vykurovacom období. Neskôr aj zásadne rekonštruovať niektorý z kotlov a tiež turbogenerátor TG1.

1.2.1.2 Sústava tepelných zariadení HES

Celkový inštalovaný výkon zariadení na výrobu tepla HES podľa aktuálneho povolenia na výrobu tepla a rozvod tepla je 0,09 MW (palivo ZP). Lokalizácia tepelného zdroja HES (tab. 1.14) je zrejmá z tepelnej mapy zdrojov na výrobu tepla a chladu na obr. 1.10.

Tab. 1.14 Zdroj tepla podľa povolenia č. 2006T 0277 - 3. zmena z 22.9.2016

Názov a adresa zariadenia	Palivo	Inštalovaný výkon (MW)	Ročná výroba tepla (MWh)
BK PK Jasenovská 2047, Jasenovská 2047/28, Humenné	ZP	0,09	2

Obr. 1.10 Vybrané tepelné zdroje na území mesta Humenné



Zdroj: Tepelná mapa SIEA [26]

HES podľa platného povolenia prevádzkuje 61 OST a 318 DOST, ktorých maximálny výkon pre dodávku tepla je 145,4 MW. Ročná dodávka tepla spolu podľa aktuálneho povolenia na výrobu tepla a rozvod tepla predstavuje 80 957 MWh pre 401 odberných miest.

Celková dĺžka tepelných rozvodov HES dosahuje 62,65 km, z toho 3 vetvy primárneho rozvodu (PR) o celkovej dĺžke 31,41 km a 19 vetiev sekundárneho rozvodu (SR) spolu v dĺžke 31,24 km.

Zástavba bytovými domami, občianska vybavenosť, priemysel a čiastočne aj rodinné domy sú prostredníctvom sekundárnych tepelných rozvodov s výpočtovým teplotným spádom 90/70 °C, pripojené cez odovzdávacie stanice tepla (OST) na horúcovodný (HV) rozvod dimenzovaný na teplotný spád 150/90 °C prostredníctvom troch vetiev:

- HV vetva Sever- 2 x DN 350 mm až 2 x DN 150 mm
- HV vetva Juh- 2 x DN 350 mm až 2 x DN 150 mm
- HV vetva Pod Sokolej - 2 x DN 400 mm až 2 x DN 125 mm

Tepelné straty vo vetvách horúcovodu sú v súčasnosti znížené zmenou maximálneho teplotného spádu 120/60 °C vo vykurovacom období a 65/55 °C v mimo vykurovacom období.

Na HV vetvu Sever SCZT je pripojených 24 ks OST s inštalovaným tepelným výkonom 41,73 MW. Na HV vetvu Juh SCZT je pripojených 29 ks OST s inštalovaným tepelným výkonom 41,25 MW. Na HV vetvu Pod Sokolejom je pripojených 5 ks OST s inštalovaným tepelným výkonom 30,92 MW.

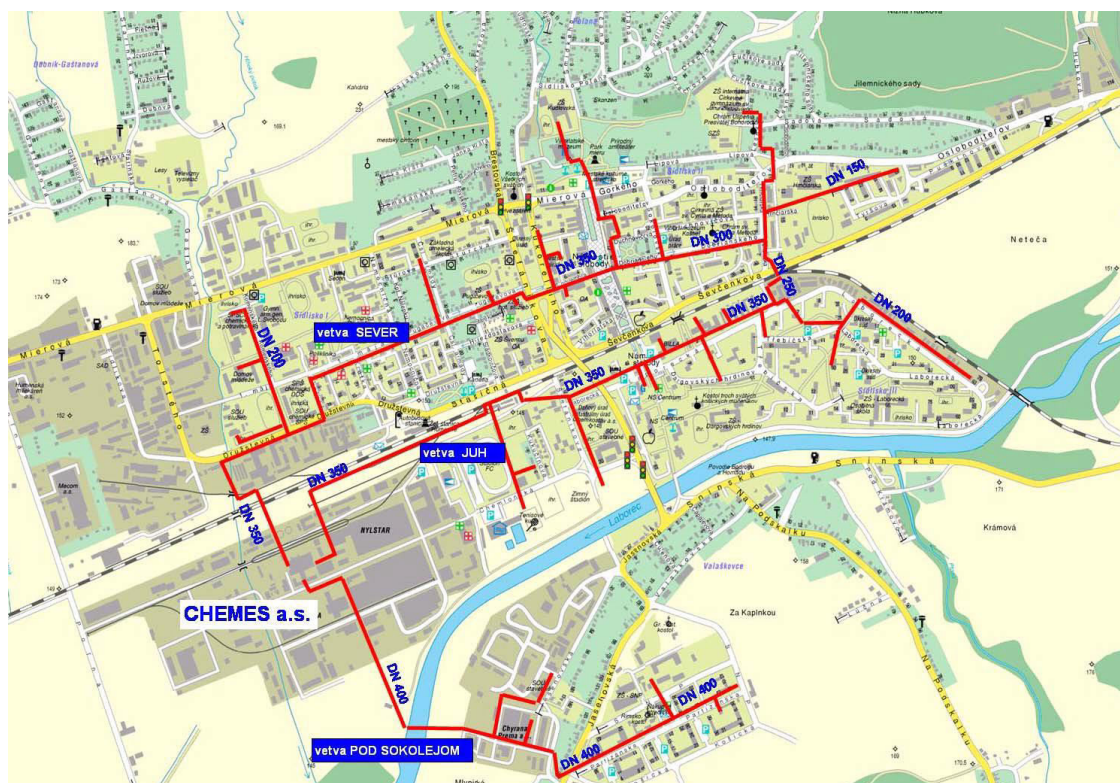
Horúcovodný napájač k sídlisku pod Sokolejom 2 x DN 400 mm bol dimenzovaný pre dodávku tepla aj pre ďalších 2 + 11 ks OST navrhovaných pre Sídliisko pod Sokolejom s ďalším inštalovaným výkonom 40,64 MW a s 25 % rezervou inštalovaného výkonu.

Technický popis zariadení na rozvod tepla podľa povolenia č. 2006T 0277 - 3. zmena z 22.9.2016 je v Prílohe P1. Zoznamy OST a DOST (domových odovzdávacích staníc tepla) vo vetvách horúcovodu Sever, Juh a Pod Sokolejom sú v Prílohách P2, P3 a P4.

Tab. 1.15 Počet OST vo vetvách horúcovodov Sever, Juh a Pod Sokolejom

Vetva horúcovodu / domová plynová kotolňa	Počet OST
HV vetva Sever	59
HV vetva JUH	115
HV vetva Sokolej	55
PK Jasenovská	1
Spolu	230

Obr. 1.11 Vetvy horúcovodov Sever, Juh a Pod Sokolejom SCZT v Humennom



Z bilancie dodávky tepla s.r.o. HES Humenné na vstupe do jednotlivých vetiev horúcovodu (prah Teplárne CHEMES) a na ich výstupe sú vypočítané tepelné straty vo vetvách v rokoch 2016 až 2018 (tab. 1.16). Celková tepelná strata vetiev horúcovodu HES sa pohybovala od 11,78 % (2016) do 12,87 % (2018).

Tab. 1.16 Bilancia dodávky tepla vetvami horúcovodu s.r.o. HES Humenné a tepelné straty vo vetvách v rokoch 2016 až 2018

Rok	Vetva Pod Sokolejom				Vetva Juh + Sever				Vetvy spolu			
	Teplo vstup	Teplo výstup	Tepelná strata vo vetve		Teplo vstup	Teplo výstup	Tepelná strata vo vetve		Teplo vstup	Teplo výstup	Tepelná strata vo vetve	
	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(%)	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(%)	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(%)
2016	19 368	15 892	3 476	17,95	84 986	76 168	8 818	10,38	104 353	92 060	12 293	11,78
2017	20 162	16 556	3 606	17,89	88 411	78 224	10 187	11,52	108 574	94 780	13 794	12,70
2018	18 632	15 377	3 255	17,47	79 491	70 120	9 371	11,79	98 123	85 496	12 626	12,87

V nasledujúcich tabuľkách sú uvedené bilancie dodávky tepla sekundárnymi rozvodmi (SR) a jeho konečnej spotreby v objektoch vo vetvách horúcovodu Juh, Sever a Pod Sokolejom v roku 2018. Pre jednotlivé OST je uvedené množstvo distribuovaného tepla, konečná spotreba tepla na ÚK a prípravu TV v pripojených objektoch a z toho vyplývajúce straty tepla v SR. Výpočtový výkon SR je určený z ročnej distribúcie tepla z OST; resp. konečnej spotreby tepla objektov a ročnej doby využitia maximálnej potreby tepla vo vetve HV. Údaje sú dôležité pre návrh dimenzie vetiev horúcovodu, bývalých sekundárných rozvodov a inštalovaných KOST. Sekundárne rozvody vetvy Juh majú ročnú tepelnú stratu 10,94 %, vetvy Sever 12,23 % a vetvy Pod Sokolejom 13,11 %. **V roku 2018 zo SR napojených na všetky 3 vetvy HV sa distribuovalo 68 928 MWh tepla, konečná spotreba tepla na ÚK a TV objektov napojených na SR bola 60 737 MWh tepla. Celková ročná tepelná strata rozvodov bola 8 191 MWh, čo je 11,88 %. Sekundárne rozvody – teplovodné rozvody na ÚK pôvodného štvorrúrkového rozvodu – je potrebné nahradiť predizolovanými potrubiami, ktoré po inštalácii nových KOST v bytových objektoch budú plniť funkciu primárných rozvodov.**

Tab. 1.17 Bilancia dodávky tepla sekundárnymi rozvodmi (SR) a jeho konečnej spotreby v objektoch vo vetve horúcovodu Juh v roku 2018

Číslo odberného miesta	Odberné miesto	Distribúcia a konečná spotreba tepla (MWh)	Výpočtový výkon SR (MW)	Konečná spotreba tepla v objektoch (MWh)	Straty tepla v SR (%)
110300	EB-3, sídlisko III., Darg. hrdinov	2 173	0,980	1 822	16,15
110305	Laborecká 1845/1,1	320	0,144		
110306	Laborecká 1845/1,2	345	0,156		
110307	Laborecká 1849/5,1	336	0,152		
110308	Laborecká 1849/5,2	297	0,134		
110311	Laborecká 1848/4,1	270	0,122		
110312	Laborecká 1848/4,2	254	0,115		
110400	EB-4, sídlisko III., Třebíčska	3 284	1,482	2 888	12,05
110401	Dargovských hrdinov 1830/12,13 - 29	192	0,086		
110402	Dargovských hrdinov 1830/1,2	186	0,084		

Číslo odberného miesta	Odberné miesto	Distribúcia a konečná spotreba tepla (MWh)	Výpočtový výkon SR (MW)	Konečná spotreba tepla v objektoch (MWh)	Straty tepla v SR (%)
110403	Dargovských hrdinov 1830/4,3,5	252	0,114		
110404	Dargovských hrdinov 1830/15,14,16	269	0,121		
110405	Třebíčska 1834/6,5,7	276	0,124		
110406	Třebíčska 1834/8,9	183	0,083		
110407	ZŠ DH, Dargovských hrdinov 1832/19	398	0,179		
110408	ZŠ DH družina, Dargovských hrdinov 19	92	0,042		
110409	MŠ DH, Dargovských hrdinov 1831/18	210	0,095		
110410	Dargovských hrdinov 1830/7,6,8	227	0,103		
110411	Dargovských hrdinov 1830/10,9,11	215	0,097		
110412	Třebíčska 1833/3,1,2,4	388	0,175		
110500	EB-5, sídlisko III., Darg. hrdinov	5 672	2,559	5 051	10,95
110501	Laborecká 1865/26	313	0,141		
110502	Třebíčska 1838/12,1 - 31	248	0,112		
110503	Třebíčska 1838/12,2 - 32	266	0,120		
110504	Laborecká 1866/27 - 37	309	0,140		
110505	Laborecká 1866/28 - 37	332	0,150		
110506	Laborecká 1866/29 - 37	318	0,144		
110507	Třebíčska 1840/14,1	221	0,100		
110508	Třebíčska 1840/14,2	250	0,113		
110509	Třebíčska 1841/15,1	283	0,128		
110510	Třebíčska 1841/15,2	231	0,104		
110511	Laborecká 1864/23	137	0,062		
110512	Laborecká 1864/24	106	0,048		
110513	Laborecká 1864/25	160	0,072		
110514	Špeciálna ZŠ, Třebíčska 1842/16	141	0,064		
110515	Potraviny Milka-rybárik, Třebíčska	11	0,005		
110301	Třebíčska 1835/9,1	298	0,134		
110302	Třebíčska 1835/9,2	296	0,133		
110303	Třebíčska 1836/10,1	306	0,138		
110304	Třebíčska 1836/10,2	316	0,143		
110309	Třebíčska 1837/11,1	257	0,116		
110310	Třebíčska 1837/11,2	251	0,113		
110600	EB-6a, sídlisko III., Laborecká	1 969	0,888	1 760	10,61
110601	Laborecká 1851/7,1 - 33	280	0,126		
110602	Laborecká 1851/7,2 - 34	264	0,119		
110603	Laborecká 1850/6,1	331	0,150		
110604	Laborecká 1850/6,2	273	0,123		
110605	Laborecká 1852/8,1	318	0,143		
110606	Laborecká 1852/8,2	294	0,133		
110700	EB-6b, sídlisko III., Laborecká	2 891	1,304	2 578	10,81
110701	Třebíčska 1844/19,18 - 35	236	0,107		
110702	Třebíčska 1844/20,21 - 35	295	0,133		
110703	Třebíčska 1844/23,22 - 36	290	0,131		

Číslo odberného miesta	Odberné miesto	Distribúcia a konečná spotreba tepla (MWh)	Výpočtový výkon SR (MW)	Konečná spotreba tepla v objektoch (MWh)	Straty tepla v SR (%)
110704	Třebíčska 1844/24,25 - 36	281	0,127		
110705	Materská škola, Třebíčska 13	279	0,126		
110706	Stred. služieb škole, Třebíčska 13/2	27	0,012		
110708	Laborecká 1853/10	293	0,132		
110710	Laborecká 1853/12,13	206	0,093		
110711	Laborecká 1854/14	274	0,124		
110712	Laborecká 1854/16,15	398	0,179		
110800	EB-7, sídlisko III., Laborecká	3 664	1,653	3 229	11,89
110801	Zdravotné stredisko, Laborecká	109	0,049		
110802	Laborecká 1863/22 - 38	215	0,097		
110803	Laborecká 1887/36 - 39	193	0,087		
110804	Laborecká 1887/37,371 - 39	282	0,127		
110805	BD AB, Laborecká 1896/58	94	0,042		
110806	Laborecká 1862/21	204	0,092		
110807	Laborecká 1886/30	97	0,044		
110808	Laborecká 1886/31,32,33	384	0,173		
110809	Laborecká 1886/34,35	315	0,142		
110811	Okresný súd, Laborecká 1855/17	700	0,316		
110812	ZŠ Laborecká, Laborecká 1893/66	381	0,172		
110813	ICM Balaščík-JABA, Laborecká	53	0,024		
110814	Obchody VK-Trade, Laborecká	40	0,018		
110815	Laborecká 1861/20	160	0,072		
110900	EB-8, sídlisko III., Laborecká	3 800	1,714	3 509	7,66
110901	Laborecká 1891/41,38,39,40 - 40	382	0,172		
110902	Laborecká 1891/43,42 - 40	224	0,101		
110903	Laborecká 1891/45,44,46 - 40	387	0,175		
110904	Laborecká 1892/49,47,48,50 - 41	371	0,167		
110905	Laborecká 1892/52,51,53 - 41	407	0,183		
110906	Laborecká 1895/54,55 - 65	416	0,188		
110907	Laborecká 1895/56,57 - 65	210	0,095		
110908	Laborecká 1897/59 - 66	121	0,055		
110909	Laborecká 1897/60,61,62 - 66	313	0,141		
110910	Laborecká 1902/72	241	0,109		
110911	Laborecká 1902/73	173	0,078		
110912	Laborecká 1902/74,75	264	0,119		
111000	EB-9, Hrnčiarska, Hrnčiarska	2 201	0,835	1 767	19,74
111001	Osloboditeľov 1635/11,7,9 - 14	232	0,105		
111002	SVB-Tatran, Osloboditeľov 1638/19	0	0,000		
111003	NS Smutko (Poldirex), Hrnčiarska	54	0,024		
111004	Nákupné stredisko-3S, Hrnčiarska	47	0,021		
111005	Osloboditeľov 1636/13	119	0,054		
111006	Dobrianskeho 1676/69,67,71	190	0,086		
111007	Duchnovičova 1683/28,30	119	0,054		

Číslo odberného miesta	Odberné miesto	Distribúcia a konečná spotreba tepla (MWh)	Výpočtový výkon SR (MW)	Konečná spotreba tepla v objektoch (MWh)	Straty tepla v SR (%)
111008	Hrnčiarska 1695/5,1,3,7,9	251	0,113		
111009	Hrnčiarska 1698/15	162	0,073		
111010	Hrnčiarska 1699/17	0	0,000		
111011	Hrnčiarska 1700/19	125	0,056		
111012	Hrnčiarska 1703/10,8,12	212	0,096		
111013	Hrnčiarska 1704/14,16,18	255	0,115		
111100	EB-11, sídlisko II.A, Tyršova	3 336	1,505	2 880	13,65
111101	Tyršova 1707/2,4,6 - 20	296	0,134		
111102	Tyršova 1708/8,10,12 - 21	316	0,143		
111103	Tyršova 1706/9,3-13 - 22	362	0,163		
111104	Puškinova 1715/3 - 24	115	0,052		
111105	Puškinova 1717/10,11 - 25	119	0,054		
111106	Puškinova 1716/7,4,5,6,8,9	312	0,141		
111107	Puškinova 1721/18,19	120	0,054		
111108	MŠ Tyršova, Tyršova 1705/1	156	0,071		
111109	Petromatik (EB-11), Tyršova	46	0,021		
111110	Tyršova 1709/14,16,18	323	0,146		
111111	Puškinova 1713/1	155	0,070		
111112	Puškinova 1718/12,13	127	0,057		
111113	Puškinova 1719/14,15	186	0,084		
111114	Puškinova 1720/16,17	124	0,056		
111115	Puškinova 1714/2,SVB Barmo	122	0,055		
111200	VS Internátna, Lesná	344	0,155	327	4,86
111201	Lesná 28, ZŠ internátna	262	0,118		
111202	Lesná 28, Gymnázium sv. J. Zlatoústeho	65	0,029		
110000	Spolu vetva Juh	28 983	13,076	25 811	10,94

Tab. 1.18 Bilancia dodávky tepla sekundárnymi rozvodmi (SR) a jeho konečnej spotreby v objektoch vo vetve horúcovodu Sever v roku 2018

Číslo odberného miesta	Odberné miesto	Distribúcia a konečná spotreba tepla (MWh)	Výpočtový výkon SR (MW)	Konečná spotreba tepla v objektoch (MWh)	Straty tepla v SR (%)
120100	VS-9, sídlisko I., 1.mája	6 906	3,036	5 874	14,94
120101	Nemocničná 1451/22,24	144	0,063		
120102	Družstevná 1469/2,1,3	352	0,155		
120103	Družstevná 1469/4,5	330	0,145		
120104	Družstevná 1470/11,10,12,13	221	0,097		
120105	MŠ Družst. 16, Družstevná 1472/16	155	0,068		
120106	Slobodáreň, Čsl. armády 1723/35	67	0,029		
120107	Humenská mliekareň (VS-9), 1.mája	13	0,006		
120108	Nemocničná 1450/18,20	87	0,038		

Číslo odberného miesta	Odberné miesto	Distribúcia a konečná spotreba tepla (MWh)	Výpočtový výkon SR (MW)	Konečná spotreba tepla v objektoch (MWh)	Straty tepla v SR (%)
120109	Pugačevova 1870/18,20	93	0,041		
120110	Čsl. armády 1363/23,21	79	0,035		
120111	Čsl. armády 1364/27,25,29	194	0,085		
120112	Pugačevova 1399/8,10,12	167	0,073		
120113	Čsl. armády 1722/31,33	126	0,055		
120114	Pugačevova 1869/14,16	95	0,042		
120115	Nemocničná 1448/12,10	273	0,120		
120116	Nemocničná 1449/16,14	243	0,107		
120117	1.mája 1453/6,4,5	172	0,076		
120118	1.mája 1452/3,1,2	138	0,061		
120119	Krátka 1465/1,3	96	0,042		
120120	1.mája 1455/10,9,11	117	0,051		
120121	Nemocničná 1441/11,9	243	0,107		
120122	Krátka 1466/5,7	48	0,021		
120123	Krátka 1468/15,13	73	0,032		
120124	Krátka 1454/8,7	117	0,052		
120125	Krátka 1467/11,9	123	0,054		
120126	Nemocničná 1443/19,17,21	178	0,078		
120127	Nemocničná 1442/13,15	282	0,124		
120128	Družstevná 1470/7,8,9	329	0,145		
120129	Školská 1868/17,18,1,2	236	0,104		
120130	1.mája 1457/13,14	110	0,049		
120131	1.mája 1456/12,11,1,2	156	0,068		
120132	Školská 1461/3,4	100	0,044		
120133	1.mája 1458/15,16	93	0,041		
120134	Krátka 1871/16,14	76	0,033		
120135	Krátka 1463/6,8	98	0,043		
120136	Školská 1462/5,6	81	0,036		
120137	Krátka 1464/10,12	101	0,045		
120138	Družstevná 1473/17,18	102	0,045		
120139	Družstevná 1471/14,15	166	0,073		
120200	VS-13, Mierová, Mierová	4 678	2,056	4 198	10,25
120201	Čsl. armády 1898/65,63,64,66 - 67	344	0,151		
120202	Nemocničná 1899/32,30 - 68	138	0,061		
120203	Štúrova 1903/34,36,38,40,42 - 71	355	0,156		
120204	Mierová 1910/65,63 - 74	174	0,077		
120205	Mierová 1909/62,64 - 75	177	0,078		
120206	Mierová 1909/66,68 - 75	161	0,071		
120207	Mierová 1909/70,72 - 76	162	0,071		
120208	Mierová 1909/74,76,78 - 76	218	0,096		
120209	Mierová 1920/80,82 - 78	248	0,109		
120210	Mierová 1920/86,84 - 78	231	0,101		
120211	Mierová 1937/77,71,73,75 - 80	281	0,124		
120212	ZUŠ II., Mierová 81/36	98	0,043		
120213	Gemmej DOST, Mierová 6719	90	0,040		

Číslo odberného miesta	Odberné miesto	Distribúcia a konečná spotreba tepla (MWh)	Výpočtový výkon SR (MW)	Konečná spotreba tepla v objektoch (MWh)	Straty tepla v SR (%)
1202131	Gemnej, Mierová	36	0,016		
1202132	Hromada, Mierová	18	0,008		
120214	MŠ Mierová, Mierová 37/19	157	0,069		
120215	Slovenská poisťovňa, Mierová 2529/87	95	0,042		
120217	Štefan Branovský, Mierová	32	0,014		
120219	ZUŠ I., Štúrova 1312/25	60	0,027		
120222	Nemocničná 1899/26,28	154	0,068		
120223	Mierová 1907/46,44,48,50	404	0,178		
120224	Mierová 1908/54,52,56	322	0,141		
120225	Mierová 1908/58	141	0,062		
120226	Mierová 1908/60	102	0,045		
120300	VS-22, Kukorelliho, Kukorelliho	1 628	0,716	1 427	12,33
120301	Mierová 33/9,1,3,5,7,11-8	353	0,155		
120303	Kukorelliho 1497/6	126	0,055		
120304	Lesy SR, Kudlovská 1	183	0,080		
120308	Dom služieb, Mierová	505	0,222		
120312	Kukorelliho 1496/4	129	0,057		
120313	Kukorelliho 1498/14,8-20	0	0,000		
120500	VS-29, sídlisko II.B, Sokolovská	6 866	3,019	5806	15,44
120501	Námestie slobody 27/20,12-18 - 1	491	0,216		
120502	Sokolovská 1685/9,5,7	159	0,070		
120503	Hrnčiarska 1702/4,2,6 - 12	184	0,081		
120504	Ševčenkova 1661/4,2 - 43	162	0,071		
120505	Dobrianskeho 1675/59,57,55 - 44	234	0,103		
120506	Sokolovská 1684/1,3	154	0,067		
120507	Dobrianskeho 1670/23,19,21,25	306	0,134		
120508	Dobrianskeho 1675/61,63;65	51	0,023		
120509	Námestie slobody 28/22,24	624	0,274		
120510	CHEMINVEST a.s., Sokolovská	150	0,066		
120511	Ševčenkova 1663/16,12,14,18	319	0,140		
120512	Ševčenkova 1664/24,20,22,26	248	0,109		
120513	Ševčenkova 1665/32,28,30,34;36	332	0,146		
120514	Ševčenkova 1666/40,38	118	0,052		
120515	Dobrianskeho 1667/3,1,5	198	0,087		
120516	Dobrianskeho 1668/9,7,11	160	0,070		
120517	Dobr. 1669/15,13,17 Sok. 1690/4	278	0,122		
1205171	Dobrianskeho 1669/15,13,17	224	0,098		
120518	Dobrianskeho 1671/29,27,31	187	0,082		
120519	Dobrianskeho 1672/35,33,37,39	277	0,122		
120520	Dobrianskeho 1673/45,41,43,47;49	404	0,177		
120521	Dobrianskeho 1674/53,51	139	0,061		
120524	Ševčenkova 1662/10,6,8	484	0,213		
120525	CHEMINVEST a.s. - Byt, Sokolovská	172	0,076		

Číslo odberného miesta	Odborné miesto	Distribúcia a konečná spotreba tepla (MWh)	Výpočtový výkon SR (MW)	Konečná spotreba tepla v objektoch (MWh)	Straty tepla v SR (%)
120600	VS-30, Osloboditeľov	3 824	1,681	3 245	15,14
120602	Sokolovská 1688/17,15 - 10	127	0,056		
120603	Sokolovská 1693/16,14 - 11	115	0,050		
120604	Osloboditeľov 1585/22 - 15	114	0,050		
120605	Osloboditeľov 1573/10 - 17	119	0,052		
120606	Osloboditeľov 1578/8 - 18	134	0,059		
120607	Osloboditeľov 1582/16 - 62	181	0,079		
120608	Osloboditeľov 1584/20	128	0,056		
120609	Prunyi chyža, Osloboditeľov	30	0,013		
120610	Energobyť-AB, Lipová	155	0,068		
120611	SZŠ - internát, Lipová	185	0,081		
120612	SZŠ - prístavba, Lipová	143	0,063		
120613	Osloboditeľov 1583/18	99	0,044		
120614	Osloboditeľov 1577/6	114	0,050		
120615	Osloboditeľov 1576/4	112	0,049		
120616	Osloboditeľov 1575/2	130	0,057		
120617	Gorkého 1554/12,2,4,6,8,10	392	0,172		
120621	Kostoľ, Osloboditeľov	12	0,005		
120622	Ob. dom, Sokolovská 1694	36	0,016		
120701	Duchnovičova 1678/10,8,12	167	0,074		
120702	Duch. 1679/18,14,16,20; Sokol. 1687/13	299	0,131		
120703	TKR s.r.o., Osloboditeľov	7	0,003		
120705	MŠ, Osloboditeľov 1	252	0,111		
120711	Duchnovičova 1677/4,2,6	234	0,103		
120712	Sokolovská 1691/8,6,10	236	0,104		
120713	Sokolovská 1692/12	54	0,024		
120900	VS Jana Švermu, Švermova	666	0,293	567	14,99
120901	Švermova, Detská poliklinika	220	0,097		
120902	Štefánikova, ZŠ J. Švermu A	0	0,000		
120903	Štefánikova, Obchodná akadémia	217	0,095		
120904	Štefánikova, ZŠ J. Švermu B+C	104	0,046		
120905	Štefánikova, Telocvičňa	25	0,011		
120000	Spolu vetva Sever	24 569	11	21 564	12,23

Tab. 1.19 Bilancia dodávky tepla sekundárnymi rozvodmi (SR) a jeho konečnej spotreby v objektoch vo vetve horúcovodu Pod Sokolejom v roku 2018

Číslo odberného miesta	Odborné miesto	Distribúcia a konečná spotreba tepla (MWh)	Výpočtový výkon SR (MW)	Konečná spotreba tepla v objektoch (MWh)	Straty tepla v SR (%)
130100	E-1, Pod Sokolejom, Partizánska	4 883	2,242	4 398	9,93
130101	Košická 2507/32,31,33 - 86	377	0,173		
130102	Košická 2507/35,34,36 - 86	387	0,178		

Číslo odberného miesta	Odberné miesto	Distribúcia a konečná spotreba tepla (MWh)	Výpočtový výkon SR (MW)	Konečná spotreba tepla v objektoch (MWh)	Straty tepla v SR (%)
130103	Košická 2507/29,28,30 - 87	299	0,137		
130104	Partizánska 2508/42,40,SNP 2508/8 - 88	342	0,157		
130105	SNP 2508/12,10,14 - 89	426	0,196		
130106	SNP 2508/18,16,20 - 90	324	0,149		
130107	SNP 2509/24,22,26 - 91	365	0,168		
130108	Partizánska 2509/28,26 - 91	206	0,095		
130109	SNP 2509/30,28 - 91	269	0,123		
130110	Partizánska 2509/30,32	262	0,120		
130111	Partizánska 2509/36,34,38	327	0,150		
130112	Partizánska 2507/31,29	256	0,117		
130113	Partizánska 2507/33,35	289	0,133		
130114	SNP 2507/4,2,6	269	0,123		
130200	E-2, Pod Sokolejom, Partizánska	3 659	1,680	3 186	12,91
130201	Partizánska 2505/25,Košická 2505/26 - 92	245	0,113		
130202	Košická 2505/22,21,23 - 93	348	0,160		
130203	Košická 2505/25,24 - 93	252	0,116		
130204	Partizánska 2505/21,Košická 2505/15 - 94	253	0,116		
130205	Partizánska 2505/23 - 94	161	0,074		
130206	Partizánska 2504/13,15 - 95	203	0,093		
130207	Partizánska 2504/17,Košická 2504/14 - 95	262	0,120		
130208	Košická 2504/10,11 - 96	248	0,114		
130209	Košická 2504/12,13 - 96	211	0,097		
130210	MŠ P20, Partizánska 2514/20	144	0,066		
130211	MŠ P22, Partizánska 2511/22	158	0,072		
130212	Nákupné stredisko, SNP 2510/44	118	0,054		
130213	Košická 2505/16,17	242	0,111		
130214	Košická 2505/19,18,20	343	0,157		
130300	E-3, Pod Sokolejom, Partizánska	3 972	1,824	3 465	12,75
130301	Partizánska 2503/1,Košická 2503/1 - 109	291	0,134		
130302	Partizánska 2503/5,3 - 109	196	0,090		
130303	Partizánska 2503/9,7,11 - 110	275	0,127		
130304	Košická 2503/2,3 - 113	268	0,123		
130305	Košická 2503/4,5 - 113	191	0,088		
130306	Košická 2503/7,6 - 114	203	0,093		
130307	Košická 2503/9,8 - 114	263	0,121		
130308	SNP 2512/40,38,42 - 117	292	0,134		
130309	Partizánska 2513/2,4 - 118	184	0,085		
130310	SNP 2512/36,34 - 121	155	0,071		
130311	Partizánska 2513/8,6 - 122	194	0,089		
130312	Partizánska 2513/10,12 - 122	210	0,096		
130313	Partizánska 2512/16,18 - 128	298	0,137		
130314	SNP 2512/32 - 128	138	0,063		

Číslo odberného miesta	Odberné miesto	Distribúcia a konečná spotreba tepla (MWh)	Výpočtový výkon SR (MW)	Konečná spotreba tepla v objektoch (MWh)	Straty tepla v SR (%)
130315	Košická 2501/37,38	307	0,141	2	
130400	E-4, Pod Sokolejom, SNP	2 863	1,315	2 311	19,28
130401	SNP 2520/17,13,15	281	0,129		
130402	SNP 2517/33, 2524/35	319	0,147		
130403	SNP 2525/37,39	320	0,147		
130404	SNP 2999/43,41,45,47	220	0,101		
130405	SNP 2516/29,27,31	267	0,122		
130406	ZŠ SNP, SNP 1	291	0,134		
130407	SNP 2522/23,19,21,25	426	0,196		
130408	SNP 6092/49,51,53,55	186	0,085		
130000	Spolu vetva Pod Sokolejom	15 377	7,061	13 361	13,11

1.2.1.3 Sústava tepelných zariadení IVORY Energy a.s.

Spoločnosť IVORY Energy a.s. Praha podľa podmienok platného povolenia na výrobu tepla a rozvod tepla č. 2013T 0511 - 2. zmena zo dňa 10.4.2014 prevádzkuje tepelné zdroje uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 1.20 Zdroje tepla podľa povolenia č. 2013T 0511 - 2. zmena zo dňa 10.4.2014 [11]

Názov a adresa zariadenia	Palivo	Inštalovaný výkon [MW]	Ročná výroba [MWh]
BK, Komenského 4, Humenné	ZP	0,690	611
BK, Komenského 3, Humenné	ZP	1,120	639
BK, Mierová 1973/79, Humenné	ZP	0,630	1 222
BK, Družstevná 1737, Humenné	ZP	1,640	750
BK, Komenského 1, Humenné	ZP	0,843	750
BK, Ptičie 158, Humenné	ZP	0,800	544
DK, Mierová 63, Humenné	ZP	0,149	124

Tab. 1.21 Technický popis zariadení na rozvod tepla podľa povolenia č. 2013T 0511 - 2. zmena

Názov a adresa zariadenia	Médium	Tlak [MPa]	Dĺžka [km]	Prepravný výkon [MW]
OST, Štefánikova 22, Humenné	HV	0,15-0,20		0,25

Ročná dodávka tepla spolu podľa platného povolenia ÚRSO je 4 640 MWh pre 8 odberných miest.

Na obr. 1.10 sú znázornené aj tepelné zdroje v správe spoločnosti IVORY Energy (SOŠ technická, obchodná akadémia, gymnázium, SOŠ a DK Mierová 63), ako aj ďalšie tepelné zdroje v meste – TZ Železničnej spoločnosti Cargo Slovakia, a.s. (rušňové depo) a kotolňa Železníc Slovenskej republiky.

1.2.2 Zariadenia na výrobu tepla pre podnikateľský sektor

Subjekty podnikateľského sektora v Humennom sú zásobované teplom z SCZT (priemyselný park) alebo si zabezpečujú výrobu tepla individuálne vo vlastných zariadeniach – najmä plynových kotloch.

Prehľad významných subjektov podnikateľského sektora v meste uvádza nasledujúca tabuľka.

Tab. 1.22 Subjekty podnikateľského sektora v meste Humenné

P. č.	Názov právnickej osoby/sídlo/SK NACE
1	Podvihorlatské pekáre a cukráre, a.s. / Mierová 34, 066 54 Humenné /10710 Výroba chleba; výroba čerstvého pečiva a koláčov
2	MECOM GROUP s.r.o. /Poľná 4, 066 01 Humenné /10110 Spracovanie a konzervovanie mäsa
3	Althan, s.r.o. / Chemlonská 1 066 01 Humenné / 10130 Spracovanie mäsových a hydínových mäsových výrobkov
4	Chemes, a.s. Humenné /Chemlonská 1, 066 33 Humenné / 35300 Dodávka pary a rozvod studeného vzduchu
5	NexisFibers a.s./ Chemlonská 1, 066 12 Humenné / 20600 Výroba umelých vlákien
6	Tytex Slovakia s. r. o./ Chemlonská 1 066 01 Humenné /14140 Výroba spodnej bielizne
7	ANDRITZ FEED& BIOFUEL s.r.o./ Chemlonská 1 066 01 Humenné / 25610 Opracovanie a povrchová úprava kovov
8	SAD Humenné, a.s./ Fidlíkova 1 066 43 Humenné / 49310 Mestská alebo prímestská osobná pozemná doprava
9	GVP, spol. s r.o. Humenné/ Tolstého 1 066 01 Humenné / 47190 Ostatný maloobchod v nešpecializovaných predajniach
10	Chemkostav HSV akciová spoločnosť /Štefánikova 18 066 01 Humenné/ 41209 Výstavba obytných a neobytných budov i. n.
11	Prefil Slovakia, s.r.o. /Chemlonská 1 066 76 Humenné / 20600 Výroba umelých vlákien
12	COOP Jednota Humenné, spotrebné družstvo /Družstevná 24, 066 27 Humenné / 47110 Maloobchod v nešpecializovaných predajniach najmä s potravinami, nápojmi a tabakom
13	OLDRATI SLOVENSKO s.r.o. / Jasenovská 2468/34, 066 01 Humenné /22190 Výroba ostatných výrobkov z gumy
14	MULLER TEXTILES SLOVAKIA, s.r.o. /066 01 Myslina 175 / 13910 Výroba pleteného a háčkového textilu
15	Reinter s.r.o. / Fidlíkova 5577/5, 066 01 Humenné / 41209 Výstavba obytných a neobytných budov i. n.

Zdroj: Formulár č. A 4 - Evidencia podnikateľských subjektov, PHSR [1]

Vzhľadom na skutočnosť, že nie sú dostupné relevantné údaje od dotknutých podnikateľských subjektov, nie je možná bilancia zariadení na výrobu tepla pre podnikateľský sektor v meste.

Prehľad decentralizovaných výrobcov tepla v meste Humenné je možné získať na základe evidencie stredných zdrojov znečisťovania ovzdušia v Národnom emisnom inventarizačnom systéme (NEIS) a zo zoznamu malých zdrojov znečisťovania ovzdušia v evidencii MsÚ Humenné (kap. 1.5).

1.2.3 Zariadenia na výrobu tepla pre individuálnu bytovú výstavbu

Významnú časť bytového fondu v meste predstavujú rodinné domy, ktoré majú lokálne zdroje tepla. Teplo na vykurovanie a prípravu teplej vody je dominantne zabezpečované vlastnými kotlami spaľujúcimi zemný plyn, pričom tieto zdroje majú malé výkony.

Vzhľadom na to, že nie je k dispozícii prehľad odberov ZP od jednotlivých majiteľov rodinných domov, bude analýza vychádzať z priemerného rodinného domu s plynovým kotlom na kúrenie a prípravu TV.

Podľa PHSR do r. 2022 sa v Humennom v r. 2015 nachádzalo 1 941 rodinných domov [1], do konca r. 2018 bol čistý prírastok 20 RD. Celkový zistený počet RD je 1 961 s 2 130 bytmi.

Za predpokladu, že jeden rodinný dom má priemernú potrebu výkonu na vykurovanie a prípravu TV 18 kW, ročná spotreba tepla, stanovená v zmysle STN 38 3350 s uvažovaním nočných útlmov, je 36 MWh, čo by pre 1 961 rodinných domov a pri priemernej účinnosti premeny 0,90 predstavovalo 85 200 MWh/rok v palive, ak by RD boli vykurované len ZP. Ročná spotreba u RD sa teda odhaduje na cca 8,770 mil. m³ zemného plynu. Celkový inštalovaný výkon plynových kotlov v RD sa odhaduje na cca 38 MW.

V minimálnej miere sa pre vykurovanie a ohrev vody v RD predpokladá využívanie elektriny (aj pre tepelné čerpadlá). Vzhľadom na nedostatok údajov o zariadeniach na výrobu tepla v individuálnej bytovej výstavbe nie je možné presne určiť spotrebu iných palív, resp. foriem energie, pričom sa predpokladá aj malý podiel vykurovania na báze drevnej biomasy, resp. solárnu energiou. Podľa PHSR mesta Humenné na roky 2016 – 2022 s výhľadom do r. 2025 [1] elektrinu, resp. iný druh tepelného zdroja využíva cca 5 % rodinných domov.

K zariadeniam na individuálnu výrobu tepla by bolo potrebné pripočítať aj individuálne tepelné zdroje bytov v bytových domoch zo staršej bytovej výstavby, novo vybudovaných alebo po odpojení od centralizovaného zásobovania teplom. Vzhľadom na nedostupnosť individuálnych dát nie je možná bilancia výkonov a spotreby paliva týchto tepelných zdrojov.

1.3 Analýza zariadení na spotrebu tepla

Zariadenia na spotrebu tepla pre potreby tejto koncepcie predstavujú nebytové a bytové domy zásobované teplom z centralizovaných aj decentralizovaných zdrojov tepla ako aj objekty s individuálnym vykurovaním – objekty verejného sektora, prípadne bytové domy. Nie sú analyzované nevýrobné objekty podnikateľského sektora a rodinné domy.

O režime individuálneho vykurovania v prípade bytových a nebytových objektov údaje nie sú dostupné, možno len predpokladať ekonomické správanie sa majiteľov, resp. prevádzkovateľov.

Objekty sa nachádzajú v teplotnej oblasti s vonkajšou výpočtovou teplotou -15°C, prevažne s neprerušovaným vykurovaním a s nočným útlmom.

Podľa Prílohy 2 k vyhláške ÚRSO č. 328/2005 Z. z. v znení neskorších predpisov normatívny ukazovateľ spotreby tepla na vykurovanie objektov je merná potreba tepla na 1 m² mernej plochy, ktorá zohľadňuje typ objektu, klimatické podmienky, charakter prevádzky a prevádzkové parametre porovnateľných objektov pri zabezpečení požadovanej teplotnej úrovne vykurovaných priestorov (tab. 1.23).

V tab. 1.24 sú uvedené normatívne ukazovatele spotreby tepla na prípravu teplej vody v mieste a mimo miesta jej spotreby podľa vyhlášky ÚRSO č. 328/2005 Z. z. v znení neskorších predpisov.

Tab. 1.23 Normatívne ukazovatele spotreby tepla na vykurovanie podľa vyhlášky ÚRSO č. 328/2005

Strana 3376

Zbierka zákonov č. 328/2005

Čiastka 139

c) Normatívny ukazovateľ spotreby tepla na vykurovanie objektov je merná potreba tepla na 1 m² mernej plochy, ktorá zohľadňuje typ objektu, klimatické podmienky, charakter prevádzky a prevádzkové parametre porovnateľných objektov pri zabezpečení požadovanej teplotnej úrovne vykurovaných priestorov.

P. č.	Stavebná sústava	Normatívny ukazovateľ spotreby tepla [MJ/m ² MP . D]	P. č.	Stavebná sústava	Normatívny ukazovateľ spotreby tepla [MJ/m ² MP . D]
1	B-70 b.	0,112471	30	PV2	0,116230
2	B-70 r.	0,102537	31	T 01	0,131741
3	B70/R	0,078389	32	T 02	0,119888
4	BA b. BA	0,108872	33	T 03	0,125441
5	BA BC r.	0,130806	34	T 11	0,115376
6	BA NKS b. BA	0,113862	35	T 12	0,129355
7	BA NKS r. BA	0,111636	36	T 13	0,120407
8	BA r. BA	0,125603	37	T 14	0,120897
9	BTO b. PO	0,141540	38	T 15	0,118196
10	Experiment. p.	0,113864	39	T 16	0,116795
11	G 57 b.	0,096577	40	T 20	0,129047
12	G 57 r.	0,102066	41	T 22	0,123569
13	K 61 KE	0,109549	42	T 52	0,139677
14	LB, MB b.	0,111875	43	T06B b. BA	0,106856
15	LB, MB r.	0,112196	44	T06B b. BB	0,108651
16	MS 11 b.	0,098512	45	T06B b. KE	0,096840
17	MS 5 r.	0,108749	46	T06B b. NA	0,095396
18	O1	0,115765	47	T06B b. ZA	0,108254
19	O2	0,106729	48	T06B r. BA	0,126821
20	O3	0,085952	49	T06B r. BB	0,104568
21	O4	0,076000	50	T06B r. KE	0,098319
22	Pl. 14 b. I.	0,114230	51	T06B r. NA	0,095063
23	Pl. 14 b. II.	0,092693	52	T06B r. ZA	0,106556
24	Pl. 14 r. I.	0,095288	53	T08B b. KE	0,099089
25	Pl. 14 r. II.	0,090047	54	T08B r. KE	0,080301
26	Pl. 15 b.	0,078548	55	ZT, ZTB r. BA	0,127040
27	Pl. 15 r.	0,090238	56	postavené po roku 1997	0,070000
28	PS 82 b. PP	0,081619	57	postavené po roku 2002	0,066000
29	PS 82 r. PP	0,082566			

Tab. 1.24 Normatívne ukazovatele spotreby tepla na prípravu teplej vody podľa vyhlášky ÚRSO č. 328/2005

Normatívne ukazovatele spotreby tepla na prípravu teplej vody			
v mieste spotreby		mimo miesta spotreby	
Spotreba teplej úžitkovej vody na osobu za rok [m ³]	Normatívny ukazovateľ spotreby tepla [GJ . m ⁻³]	Spotreba teplej úžitkovej vody na osobu za rok [m ³]	Normatívny ukazovateľ spotreby tepla [GJ . m ⁻³]
16 a viac	0,270	16 a viac	0,300
do 16	0,275	do 16	0,307
do 15	0,282	do 15	0,316
do 14	0,290	do 14	0,326
do 13	0,298	do 13	0,338
do 12	0,309	do 12	0,351
do 11	0,321	do 11	0,367
do 10	0,335	do 10	0,386
do 9	0,353	do 9	0,410
do 8	0,375	do 8	0,439
do 7	0,404	do 7	0,477
do 6	0,442	do 6	0,527

Energetickou certifikáciou sa budova zatrieduje do energetickej triedy, ktorá vyjadruje, aké množstvo energie je potrebné na splnenie všetkých energetických potrieb súvisiacich s užívaním budovy (osvetlenie, vykurovanie, prípravu teplej vody, chladenie a vetranie).

Povinnosť vlastníť energetický certifikát podľa zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov v znení neskorších predpisov sa týka nielen majiteľov nových stavieb, nehnuteľností určených na predaj alebo prenájom, ale aj významne obnovených budov, na ktorých sa vykonáva zásah do obalovej konštrukcie v rozsahu viac ako 25 % jej plochy, najmä zateplením obalových konštrukcií a výmenou otvorových výplní.

Povinnosti, ktoré má podľa zákona č. 555/2005 Z. z. vlastník budovy, vzťahujú sa aj na správcu budovy vo vlastníctve štátu, samosprávneho kraja alebo obce, na spoločenstvo vlastníkov bytov a nebytových priestorov v bytovom dome a na bytové družstvo.

Kategórie budov, na ktoré sa energetická certifikácia podľa zákona č. 555/2005 Z. z. vzťahuje, sú rodinné domy, bytové domy, administratívne budovy, budovy škôl a školských zariadení, budovy nemocníc, budovy hotelov a reštaurácií, športové haly a iné budovy určené na šport, budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby, ostatné nevýrobné budovy spotrebujúce energiu.

1.3.1 Domový a bytový fond

V Humennom boli v rámci tzv. komplexnej bytovej výstavby vybudované štyri sídliská (tab. 1.1, obr. 1.2):

- sídlisko I., výstavba v období r. 1950 – 1960,
- sídlisko II. východ a západ, výstavba v období r. 1960 – 1970,
- sídlisko III. juh a východ, výstavba v období r. 1970 – 1980,
- sídlisko Pod Sokolejom, výstavba v období r. 1980 – 1990, s pokračovaním po r. 2000.

Podľa dostupných dát v r. 2018 v meste bolo spolu 218 bytových domov s 9 363 bytmi.

Podľa údajov PHSR mesta Humenné na roky 2016 – 2022 s výhľadom do r. 2025 [1] v r. 2015 bolo v Humennom 1 941 rodinných domov so súpisným číslom a 216 bytových domov so súpisným číslom. Celkový prírastok RD v r. 2016 – 2018 bol 25, úbytok 5 RD.

Počty domov a bytov v Humennom podľa výsledkov SODB v r. 2011 a prírastku, resp. úbytku domov a bytov v ďalších rokoch dokumentujú tab. 1.25 a tab. 1.26.

Tab. 1.25 Domový a bytový fond v r. 2018

Ukazovateľ	Počet	Podiel (%)
Trvalo obývané domy spolu	2 179	100,00%
Rodinné domy	1 961	90,00%
Bytové domy	218	10,00%
Trvalo obývané byty spolu	11 493	100,00%
Obývané byty v RD - odhad	2 130	18,53%
Obývané byty v BD (vlastné, obecné, družstevné, iné)	9 363	81,47%

Zdroj: ŠÚ SR, SODB 2011 [3], MsÚ Humenné [5]

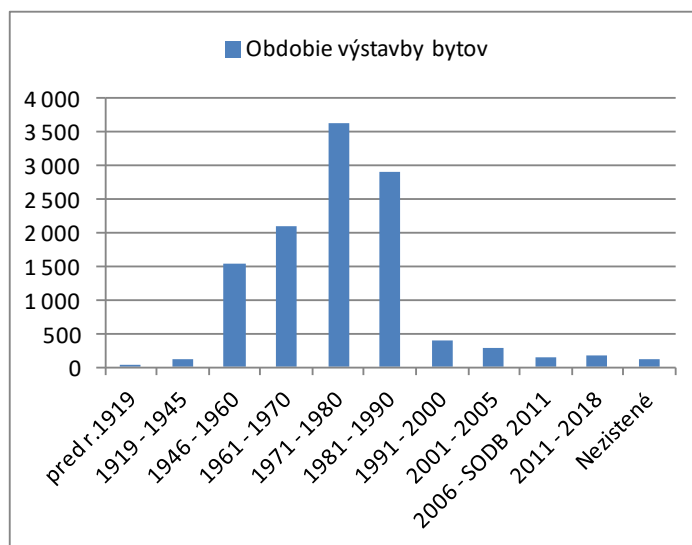
Tab. 1.26 Bytový fond podľa doby výstavby

Obdobie výstavby bytov	Počet bytov	Podiel (%)
pred r.1919	16	0,14
1919 - 1945	121	1,05
1946 - 1960	1 535	13,36
1961 - 1970	2 111	18,37
1971 - 1980	3 647	31,73
1981 - 1990	2 914	25,35
1991 - 2000	405	3,52
2001 - 2005	302	2,63
2006 - SODB 2011	144	1,25
2011 - 2018	173	1,51
Nezistené	125	1,09
Spolu	11 493	100,00

Zdroj: ŠÚ SR, SODB 2011 [3], MsÚ Humenné [5]

Veková štruktúra bytového fondu podľa dát zistených v SODB 2011 je na obr. 1.12.

Obr. 1.12 Veková štruktúra bytového fondu

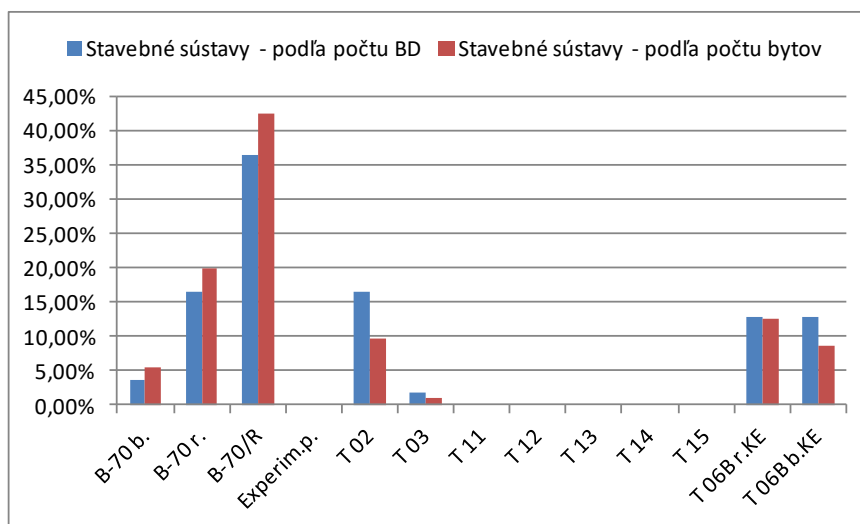


Zdroj: ŠÚ SR, SODB 2011 [3]

Z grafického znázornenia vidno najväčší podiel bytov z obdobia vrcholiacej hromadnej výstavby (1970 – 1990, 57 %), pričom až 90 % všetkých bytov bolo postavených v období r. 1946 – 1990.

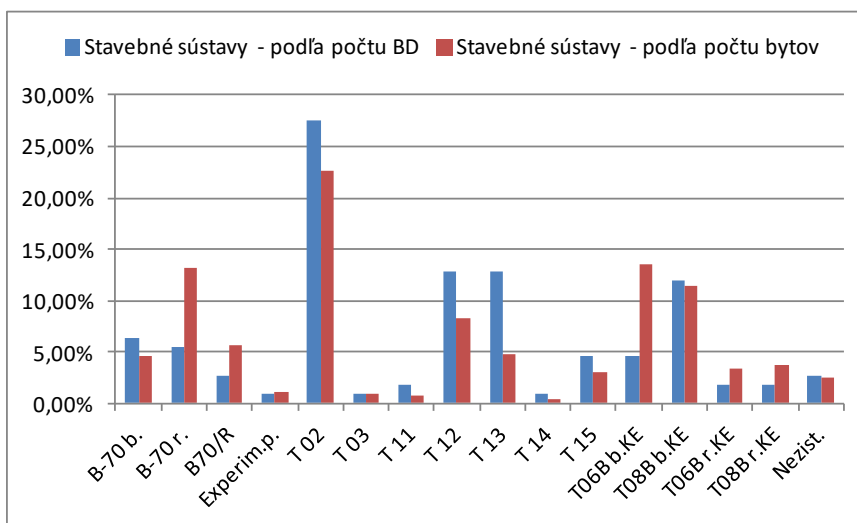
Zastúpenie jednotlivých stavebných sústav u bytových domov v správe Bytového družstva Humenné a spoločnosti Energobyť ukazujú grafy na obr. 1.13 a obr. 1.14.

Obr. 1.13 Zastúpenie stavebných sústav - BD v správe Bytového družstva



Zdroj: Súbor podkladov – Bytové družstvo Humenné a Energobyť, s.r.o. [8]

Obr. 1.14 Zastúpenie stavebných sústav - BD v správe Energobytu



Zdroj: Súbor podkladov – Bytové družstvo Humenné a Energobyt, s.r.o. [8]

Hrubé rozdelenie obývaného bytového fondu podľa spôsobu vykurovania na základe údajov SODB 2011 dokumentuje tab. 1.27.

Tab. 1.27 Spôsob vykurovania v obývaných bytoch podľa SODB 2011

Typ kúrenia	Počet bytov	Podiel
Centrálne kúrenie	10 084	90,02%
Bez centrálného kúrenia	582	5,20%
Nezistené	536	4,78%
Spolu	11 202	100,00%

Zdroj: ŠÚ SR, SODB 2011 [5]

1.3.2 Zariadenia na spotrebu tepla – verejný a bytový sektor

Prehľad vybraných *objektov verejného sektora* (školy, úrady, zdravotníctvo a sociálne zariadenia, kultúra, šport) [5] je v tab. 1.28, tab. 1.29, tab. 1.30, tab. 1.31.

Tab. 1.28 Vybrané objekty a organizácie - mestské

P. č.	Označenie	Adresa objektu	Celková podlahová plocha (m ²)
1	Mestský úrad	Kukorelliho 34	n/a
2	Mestské kultúrne stredisko - Dom kultúry	Gorkého 1	3 250
3	MKS – Vihorlatské múzeum	Mierová 33/7	3 397
4	Správa rekreačných a športových zariadení Humenné	Chemlonská 5907/7	
5	- Krytá plaváreň	Chemlonská	n/a
6	- Mestská športová hala	Chemlonská 7	2 726
7	- Zimný štadión	Štefánikova	8 666
8	- Futbalový štadión	Chemlonská	3 186

Zdroj: Súbor podkladov – Mesto Humenné [5]

V tabuľkách materských a základných škôl sú uvedené iba verejné zariadenia.

Tab. 1.29 Prehľad objektov verejného sektora – materské školy a CVČ

P. č.	Označenie	Adresa objektu	Celková podlahová plocha (m ²)
1	Materská škola Partizánska ul.22	Partizánska ul.22	3 500
2	MŠ Dargovských hrdinov 18	Dargovských hrdinov 18	1 141
3	MŠ Družstevná 16	Družstevná 16	909
4	MŠ Kudlovska 47	Kudlovska 47	454
5	MŠ Mierová 19	Mierová 19	1 250
6	MŠ Osloboditeľov 1	Osloboditeľov 1	2 110
7	MŠ Štefánikova 49	Štefánikova 49	1 856
8	MŠ Třebičska 13	Třebičska 13	1 739
9	MŠ Tyršova 1	Tyršova 1	1 395
10	MŠ Lesná 909/28	Lesná 909/28	1 680
11	CVČ DUHA	Námestie slobody 48	3 185

Zdroj: Súbor podkladov – Mesto Humenné [5]

Pozn.: MŠ Podskalka 58 je uvedená v zozname základných škôl.

Tab. 1.30 Verejné základné školy

P. č.	Označenie	Budova / Adresa objektu	Celková podlahová plocha (m ²)
1	ZŠ Dargovských hrdinov 19	Dargovských hrdinov 19	13 833
2	ZŠ Hrnčiarska 13	Hrnčiarska 13	n/a
3	ZŠ Kudlovska 11	Kudlovska 11	6 622
4	ZŠ Laborecká 66	Laborecká 66	13 419
5	ZŠ s MŠ Podskalka 58	Podskalka 58	290
6	ZŠ Pugačevova 7	Pugačevova 7	n/a
7	ZŠ SNP 1	SNP 1	8 641
8	ZŠ Jána Švermu, Štefánikova 31	Štefánikova 31	3 251
9	Základná umelecká škola, Mierová 81	Mierová 81	2 358

Zdroj: Súbor podkladov – Mesto Humenné [5]

Tab. 1.31 Stredné školy

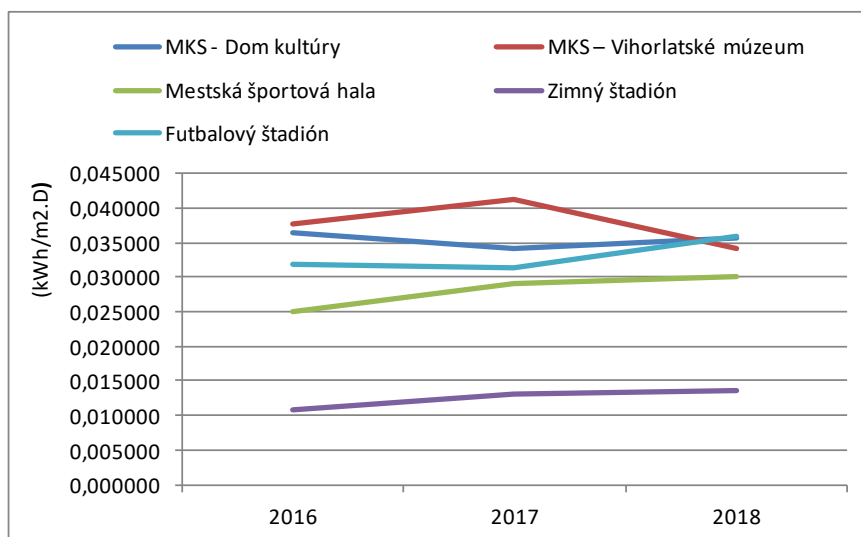
P. č.	Označenie	Budova / Adresa objektu	Celková podlahová plocha (m ²)
1	Gymnázium armádneho generála Ludvíka Svobodu	Komenského 4	n/a
2	Obchodná akadémia	Komenského 1	8 910
3	Hotelová akadémia	Štefánikova 28	6 346
4	Cirkevné gymnázium svätého Jána Zlatoústeho	Lesná 28	1 656
5	Stredná odborná škola obchodu a služieb	Mierová 1973/79	14 007
6	Súkromná stredná odborná škola pedagogická EBG	Lesná 909/28	n/a
7	Gymnázium sv. Cyrila a Metoda ako org. zložka Cirkevnej spojenej školy	Duchnovičova 24	8 130
8	Stredná zdravotnícka škola	Lipová 32	5 194
9	Stredná odborná škola polytechnická	Štefánikova 1550/20	11 013
10	Stredná odborná škola technická	Družstevná 1737	n/a

Zdroj: Súbor podkladov – Mesto Humenné [5]

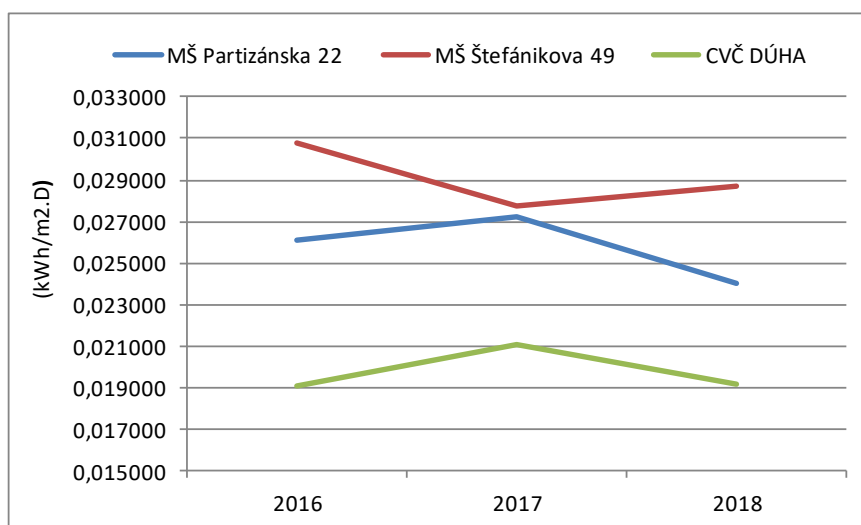
Analýzu spotreby tepla bytových ako aj nebytových objektov bolo možné vykonať iba čiastočne vzhľadom na dostupnosť stavebno-technických údajov o objektoch, ich plochách a spotrebe palív a vody na prípravu TV, resp. množstve dodaného tepla na vykurovanie a ohrev vody.

Nasledujúce grafické zobrazenie na obr. obr. 1.15 - obr. 1.19 prezentuje hodnoty mernej spotreby tepla na vykurovanie v kWh/m².D v r. 2016 – 2018, počítané na celkovú podlahovú plochu, pre vybrané objekty mestských inštitúcií, materských a verejných základných škôl, ako aj budov stredných škôl. Celkovo možno konštatovať, že v grafickom vyjadrení vidno nižšie merné spotreby tepla na vykurovanie u novších objektov, alebo tam, kde boli vykonané opatrenia ako zateplenie, výmena okien, výmena systému vykurovania a pod. Takisto sa na veľkosti mernej spotreby prejavuje charakter verejnej budovy.

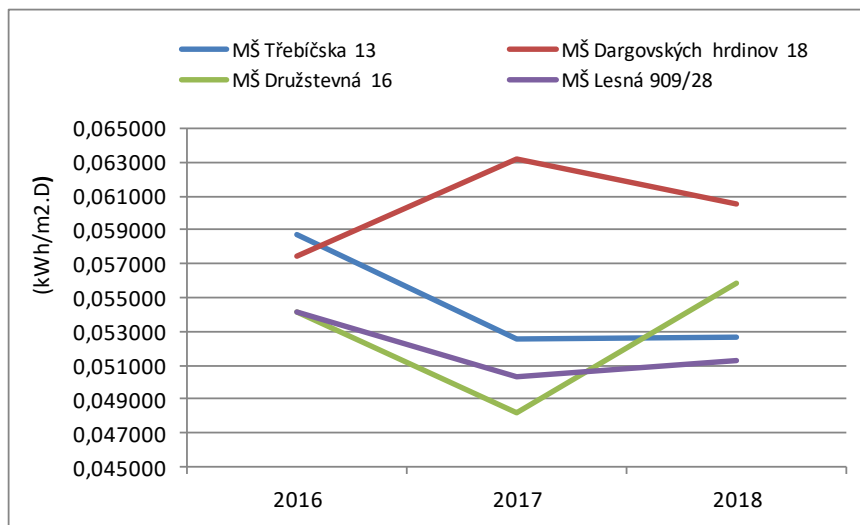
Obr. 1.15 Vývoj mernej spotreby tepla na vykurovanie – mestské objekty



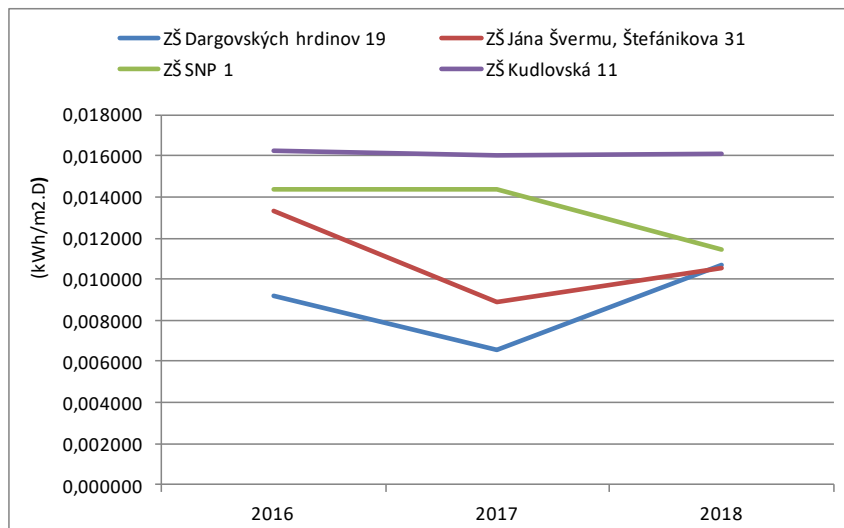
Obr. 1.16 Vývoj mernej spotreby tepla na vykurovanie – materské školy a CVČ – 1. časť



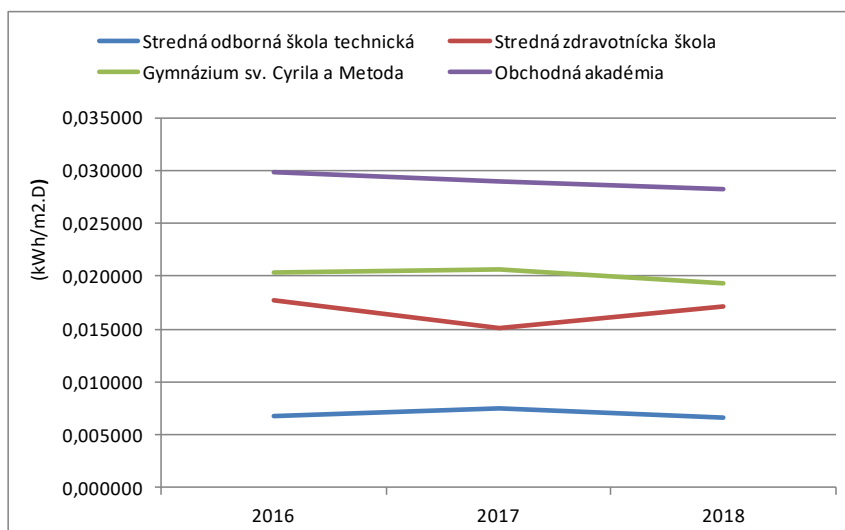
Obr. 1.17 Vývoj mernej spotreby tepla na vykurovanie – materské školy – 2. časť



Obr. 1.18 Vývoj mernej spotreby tepla na vykurovanie – verejné základné školy



Obr. 1.19 Vývoj mernej spotreby tepla na vykurovanie – stredné školy



Analýza energetických certifikátov budov (ECB) vydaných pre relevantné objekty v Humennom ukázala, že ECB má k 16.5.2019 spolu 5 objektov škôl a školských zariadení (z toho 1 v energetickej triede ET B, 2 v ET C a 1 v ET D) [23].

V kategórii administratívnych budov bolo k uvedenému dátumu registrovaných 23 ECB, z toho najviac v ET B (8 ECB, 36 %), ET C (7 ECB, 32 %) a ET D (4 ECB, 18 %). Objekt Mestského úradu disponuje energetickým certifikátom so zaradením do energetickej triedy C. Budova Okresnej prokuratúry je na základe vydaného ECB zaradená do energetickej triedy D. Žiadny objekt verejného sektora v meste s vydaným energetickým certifikátom nie je zaradený v energetickej triede A.

Aktuálny PHSR [1] počíta s projektom zvyšovania energetickej úspornosti verejných budov na území mesta Humenné, v dokumente plánovaným na realizáciu v r. 2016 - 2018.

Projekt Modernizácia základných škôl a školských zariadení na území mesta Humenné vrátane materiálo-technického vybavenia (podľa PHSR v r. 2017 – 2018) by mohol priniesť aj zníženie potreby tepla na vykurovanie objektov. Nová potreba tepla vzniká v prípade realizácie projektu Zariadenie pre seniorov – Dom penzión v lokalite Dubník (realizácia bola plánovaná na r. 2017 – 2018).

Potenciálne úspory energie môžu nastať po realizácii projektu Modernizácia objektov kultúrnej infraštruktúry na území mesta Humenné so zameraním na o. i. modernizáciu mestského kultúrneho strediska, stavebné úpravy objektu Galérie, resp. modernizácia ostatných objektov kultúrnej infraštruktúry podľa potreby. Podľa aktuálneho PHSR sa realizácia týchto opatrení plánuje na r. 2016 – 2025.

Ďalším plánovaným projektom na obdobie r. 2016 – 2025 je Výstavba a modernizácia objektov športovej infraštruktúry na území mesta Humenné, ktorý o. i. predpokladá výstavbu tenisovej haly (nová spotreba tepla), rekonštrukciu mestského kúpaliska a modernizáciu a výstavbu ostatných objektov športovej infraštruktúry podľa potreby.

Pre spracovanie prehľadu *objektov bytového sektora* boli použité podklady Bytového družstva Humenné [8], [12] a spoločností Energobyť [8] a HES.

Spoločnosť Energobyť podľa získaných informácií [8] spravuje spolu 3 856 bytov v 109 bytových domoch. Energobyť spravuje bytové domy na základe zmluvy o výkone správy, alebo zabezpečuje výkon odborných činností na základe mandátnej zmluvy pre jednotlivé spoločenstvá vlastníkov bytov (SVB).

Bytové družstvo v Humennom podľa dostupných podkladov [8] spravuje spolu 3 228 bytov v 55 bytových domoch.

Základný prehľad počtu bytových domov a bytov podľa správcu ukazuje tab. 1.32.

Tab. 1.32 Správa bytov v Humennom

Ukazovateľ / Správca	BD Humenné	Podiel	Energobyť	Podiel	Ostatní	Podiel	Spolu
Počet BD	55	25,23%	109	50,00%	54	24,77%	218
Počet bytov	3 228	34,48%	3 856	41,18%	2 279	24,34%	9 363

Zdroj: Bytové družstvo Humenné [8], Energobyť s.r.o. [8]

Nasledujúca tabuľka ukazuje dodávku tepla na vykurovanie a teplú vodu v bytových domoch v správe Bytového družstva Humenné a Energobytu v r. 2016 – 2018.

Tab. 1.33 Dodávka tepla na ÚK a TV do bytových objektov v správe BD Humenné a Energobytu v r. 2016 - 2018

Ukazovateľ / Správca / Rok	BD Humenné			Energobyt		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Teplo na ÚK (MWh)	13 615,859	14 509,024	12 604,924	28 798,005	28 894,122	25 759,635
Teplo na TV (MWh)	7 305,537	7 380,093	7 033,676	19 961,959	20 077,742	17 194,132
Teplo spolu (MWh)	20 921,396	21 889,117	19 638,600	48 759,964	48 971,863	42 953,767
Počet D20 (K.deň)	3 111	3 344	3 042	3 111	3 344	3 042

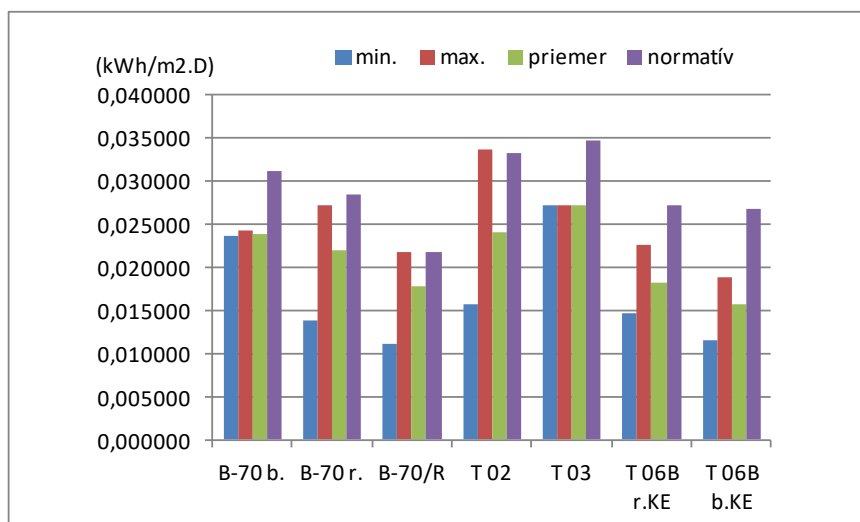
Zdroj: Bytové družstvo Humenné [8], Energobyt s.r.o. [8]

Vyhodnotenie mernej spotreby tepla na vykurovanie v BD v správe Bytového družstva Humenné a spoločnosti Energobyt podľa stavebných sústav ukazujú nasledujúce tabuľky a grafy. Hodnotenie bolo vykonané za rok 2018.

Tab. 1.34 Merná spotreba tepla na vykurovanie v BD v správe Bytového družstva Humenné podľa stavebných sústav

St. sústava	Počet BD	Podiel	CPP BD (m ²)	Podiel	Počet bytov	Podiel	Merná spotreba ÚK (kWh/m ² .D)			
							min.	max.	priemer	norm.
B-70 b.	2	3,64%	14 324	5,08%	179	5,55%	0,023638	0,024295	0,023966	0,031242
B-70 r.	9	16,36%	55 656	19,72%	644	19,95%	0,013861	0,027158	0,021999	0,028483
B-70/R	20	36,36%	127 159	45,06%	1 371	42,47%	0,011067	0,021878	0,017809	0,021775
Experim.p.	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%				0,031629
T 02	9	16,36%	24 236	8,59%	309	9,57%	0,015751	0,033654	0,024029	0,033302
T 03	1	1,82%	2 532	0,90%	36	1,12%	0,027239	0,027239	0,027239	0,034845
T 06B r.KE	7	12,73%	34 639	12,27%	409	12,67%	0,014654	0,022698	0,018213	0,027311
T 06B b.KE	7	12,73%	23 666	8,39%	280	8,67%	0,011465	0,018772	0,015682	0,026900
Nezist.	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	-	-	-	-
Spolu	55	100,00%	282 212	100,00%	3 228	100,00%	-	-	-	-

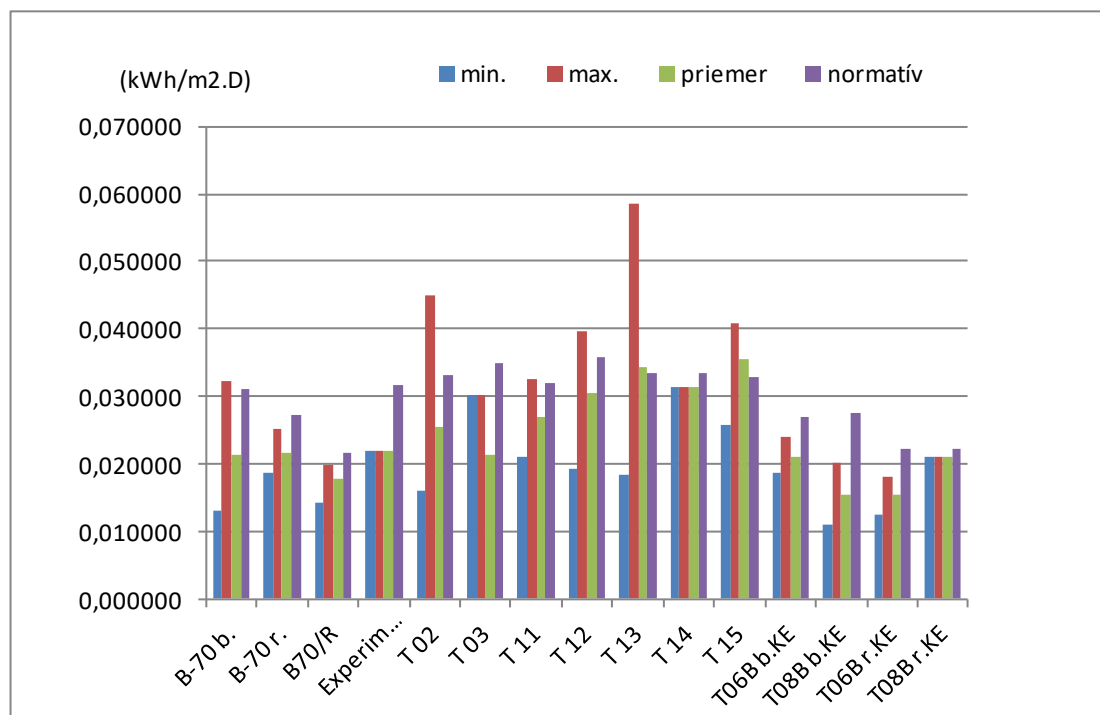
Obr. 1.20 Merná spotreba tepla na ÚK v BD v správe Bytového družstva podľa stavebných sústav



Tab. 1.35 Merná spotreba tepla na ÚK v BD v správe spoločnosti Energobyť podľa stavebných sústav

St. sústava	Počet BD	Podiel	CPP BD (m ²)	Podiel	Počet bytov	Podiel	Merná spotreba ÚK (kWh/m ² .D)			
							min.	max.	priemer	norm.
B-70 b.	7	6,42%	8 767	2,96%	180	4,67%	0,013133	0,032241	0,021364	0,031242
B-70 r.	6	5,50%	33 864	11,43%	506	13,12%	0,018571	0,025189	0,021798	0,027311
B70/R	3	2,75%	22 052	7,44%	220	5,71%	0,014226	0,019757	0,017787	0,021775
Experim.p.	1	0,92%	5 011	1,69%	44	1,14%	0,021972	0,021972	0,021972	0,031629
T 02	30	27,52%	63 525	21,43%	874	22,67%	0,015954	0,045070	0,025438	0,033302
T 03	1	0,92%	2 532	0,85%	36	0,93%	0,030308	0,030308	0,021364	0,034845
T 11	2	1,83%	2 751	0,93%	30	0,78%	0,021127	0,032687	0,026907	0,032049
T 12	14	12,84%	20 331	6,86%	321	8,32%	0,019288	0,039776	0,030459	0,035932
T 13	14	12,84%	13 698	4,62%	184	4,77%	0,018558	0,058605	0,034433	0,033446
T 14	1	0,92%	1 329	0,45%	15	0,39%	0,031433	0,031433	0,031433	0,033583
T 15	5	4,59%	14 744	4,97%	114	2,96%	0,025936	0,040907	0,035511	0,032832
T06B b.KE	5	4,59%	35 529	11,99%	520	13,49%	0,018754	0,023916	0,021185	0,026900
T08B b.KE	13	11,93%	30 593	10,32%	441	11,44%	0,010932	0,020227	0,015529	0,027525
T06B r.KE	2	1,83%	11 105	3,75%	128	3,32%	0,012568	0,018140	0,015354	0,022306
T08B r.KE	2	1,83%	6 041	2,04%	144	3,73%	0,021110	0,021110	0,021110	0,022306
Nezist.	3	2,75%	24 526	8,27%	99	2,57%	-	-	-	-
Spolu	109	100,00%	296 398	100,00%	3 856	100,00%	-	-	-	-

Obr. 1.21 Merná spotreba tepla na ÚK v BD v správe spoločnosti Energobyť podľa stavebných sústav



Za r. 2018 bola vyhodnotená aj spotreba tepla na ohrev vody v bytových domoch v správe Bytového družstva Humenné a Energobyty. Uvedené normatívne hodnoty platia pre prípravu teplej vody v mieste spotreby.

Tab. 1.36 Merná spotreba tepla na ohrev vody v BD v správe Bytového družstva Humenné

Spotreba TV m3/os.r.	Merná spotreba TV (kWh/m3)			
	min.	max.	priemer	normatív pre prípravu TV v mieste spotreby
do 16	59,343	74,250	67,821	76,389
do 15	52,011	86,434	67,356	78,333
do 14	52,431	82,813	68,417	80,556
do 13	53,612	91,326	80,166	82,778
do 12	55,079	94,337	80,880	85,833
do 11	80,260	113,504	96,155	89,167
do 10	101,249	145,806	123,528	93,056

Tab. 1.37 Merná spotreba tepla na ohrev vody v BD v správe spoločnosti Energobyt

Spotreba TV m3/os.r.	Merná spotreba TV (kWh/m3)			
	min.	max.	priemer	normatív pre prípravu TV v mieste spotreby
16 a viac	58,535	83,472	70,055	75,000
do 16	56,658	92,832	73,470	76,389
do 15	44,472	118,665	88,736	78,333
do 14	54,057	96,143	73,601	80,556
do 13	45,997	125,667	87,203	82,778
do 12	55,196	77,922	66,654	85,833
do 11	88,373	98,297	94,276	89,167
do 10	71,869	97,640	82,686	93,056
do 9	68,213	139,324	111,172	98,056
do 8	47,022	125,307	79,459	104,167
do 7	52,748	109,171	88,579	112,222
do 6	56,673	163,307	95,949	122,778

K 16.5.2019 malo energetický certifikát 55 BD, z toho 45 (82 %) je zaradených v energetickej triede B, zvyšných 10 (18 %) v triede C [23].

K rovnakému dátumu je evidovaných spolu 95 certifikátov rodinných domov, v členení do energetických tried podľa nasledujúcej tabuľky. V kategórii rodinných domov bolo vydaných 5 ECB so zaradením do energetickej triedy A.

Tab. 1.38 Prehľad energetických certifikátov RD v Humennom k 16.5.2019 [23]

Energetická trieda	Počet ECB	Podiel
A	5	5,26%
B	75	78,95%
C	11	11,58%
D	1	1,05%
E	1	1,05%
F	1	1,05%
G	1	1,05%
Spolu	95	100,00%

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

V CZT spoločnosti CHEMES sa podľa aktuálneho povolenia na výrobu tepla a rozvod tepla [9] spotrebovávajú uhlie, zemný plyn, kvapalné palivá aj obnoviteľné zdroje.

Hlavným primárnym zdrojom na výrobu tepla v individuálnej výrobe tepla a teplej vody v bytovej výstavbe aj v nebytových objektoch je v súčasnosti *zemný plyn*.

Mesto Humenné je pripojené na zdroj plynu z medzištátneho vysokotlakého plynovodu a podzemných zdrojov v okresoch Michalovce a Trebišov prostredníctvom VTL plynovodu MŠP – Strážske – Humenné DN 300, PN 4,0 MPa a Humenné – Snina DN 200, PN 4,0 MPa prostredníctvom troch regulačných staníc VTL/STL:

- RS č.1 – 3 000 m³/h
- RS č.2 – 5 000 m³/h
- RS č.3 – 16 000 m³/h (CHEMES)

Samostatná regulačná stanica plynu je vybudovaná pre priemyselný park Guttmanovo.

Ročná spotreba v individuálnej bytovej výstavbe sa na základe počtu RD v meste odhaduje na cca 8,770 mil. m³ zemného plynu.

V malých energetických zdrojoch sa v stále väčšej miere využíva aj *biomasa – drevo a drevná štiepka*. Podľa PHSR mesta Humenné na roky 2016 – 2022 s výhľadom do r. 2025 [1] cca 5 % rodinných domov pre vykurovanie a ohrev vody využíva *elektrinu*, resp. iný druh tepelného zdroja, napr. solárne kolektory na ohrev vody (kap. 1.2.3). Rozdelenie tejto spotreby na základe dostupných dát nie je možné presne určiť, v prehľade spotreby palív (tab. 1.39) sa počíta s 1 % RD so spotrebou biomasy s priemernou výhrevnosťou 3,19 kWh/kg podľa vyhlášky 364/2012 Z. z. a priemernou prevádzkovou účinnosťou kotla 0,78.

Tab. 1.39 Prehľad spotreby palív v Humennom – rok 2018

Palivo	Jednotka	CHEMES	Kotolne SS a VS	Individuálna bytová výstavba (RD) - odhad	Spolu
Zemný plyn	tis. m ³	10 879	4 050	8 770	23 698
	MWh	105 448	39 254	85 000	229 702
Biomasa - drevo a DŠ	t	1 315	26	308	1 649
	MWh	3 286	163	983	4 432
Bioplyn	tis. m ³	0	343	0	343
	MWh	0	2 106	0	2 106
ĽVO	t	582	0	0	582
	MWh	6 454	0	0	6 454
T uhlie	t	20 138	0	0	20 138
	MWh	132 220	0	0	132 220

SS = súkromný sektor, VS = verejný sektor

Zásobovanie mesta elektrinou je zabezpečené z elektrickej stanice 110/22 kV – Humenné, pomocou VN vedení č. 421, 422, 435, 436, 438 a 520 [1]. Dodávka elektriny pre jednotlivých odberateľov mesta je zabezpečená sieťou transformačných staníc 22/0,4 kV. Rozvod k jednotlivým transformovaniám je zrealizovaný 22 kV vonkajšími, resp. 22 kV káblovými vedeniami.

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

1.5.1 Emisie znečisťujúcich látok a skleníkových plynov

Stav životného prostredia na území mesta negatívne ovplyvňujú o. i. emisie do ovzdušia zo stacionárnych zdrojov znečisťovania – energetických aj technologických. Aj keď v súčasnosti najväčší negatívny faktor z hľadiska emisií predstavuje doprava, rovnako je potrebné monitorovať a zlepšovať stav zdrojov výroby tepla vo všetkých sektoroch.

Vplyv výroby tepla na stav ovzdušia možno posudzovať na základe množstva emisií základných znečisťujúcich látok (tuhé látky TL, oxidy síry ako oxid siričitý SO₂, oxidy dusíka NO_x ako NO₂, oxid uhoľnatý CO) a skleníkových plynov (oxid uhličitéy CO₂) z energetických zdrojov znečisťovania ovzdušia na území mesta.

V Humennom je veľkým stacionárnym zdrojom znečisťovania ovzdušia s menovitým tepelným príkonom MTP (od 50 MW) *centrálny zdroj tepla CZT spoločnosti CHEMES – prevádzka Tepláreň*.

Podľa podmienok integrovaného povolenia vydaného rozhodnutím IŽP Košice č. 1310/191-OIPK/2006-Ko/570240206 v znení neskorších zmien, ktorým bola povolená činnosť v prevádzke Tepláreň [14], je táto prevádzka určená na výrobu tepelnej energie v kotloch K4, K5, K7, K8 a K9 rozdelených podľa agregačných pravidiel do vymedzených spaľovacích zariadení zariadenia č. 1 (kotol K8 a kotol K4) s menovitým tepelným príkonom 69 MW, pričom kotol K4 menovitým tepelným príkonom 50 MW slúži ako náhradná spaľovacia jednotka – studená záloha, zariadenia č. 2 (kotol K5) s menovitým tepelným príkonom 76,4 MW a kotol K7 s menovitým tepelným príkonom 19 MW, pričom kotol K7 sa neprevádzkuje, spaľovacie zariadenie č. 3 kotol K9 s menovitým tepelným príkonom 43 MW a na výrobu elektrickej energie v nainštalovaných turbogenerátoroch TG1, TG2, TG3 a TG4 o celkovom nominálnom výkone 24 MWh.

Základné údaje spaľovacích jednotiek v teplárni CHEMES podľa IP č. 1310/191-OIPK/2006-Ko/570240206 v znení rozhodnutia IŽP Košice č. 5837-28816/2016/Haj570240206/Z19 sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 1.40 Prehľad spaľovacích jednotiek v teplárni CHEMES [14]

Označenie SJ [*]	Povolená/ uvedená do prevádzky (rok)	MTP** [MW]	Popis SJ	Palivo	Odlučovacie zariadenie	Komin č.	Výška komína [m]
K4	1969	50	Parný kotol so sálavou taviacou komorou	Uhlie	Látkový filter a mokré odsirenie	1, 4	130, 41
K5	1974	76,4	Parný kotol so sálavou olejovou a plynovou komorou	Zemný plyn a ťažký vykurovací olej	-	2	80
K7	1976	19	Parný kotol plamencový pretlakový	Zemný plyn	-	2	80
K8	1983	69	Parný kotol Ignifluid	Uhlie a biomasa	Látkový filter a mokré odsirenie	1, 4	130, 41
K9	1994	43	Parný kotol sálavý pretlakový	Zemný plyn	-	3	30

^{*}SJ – spaľovacia jednotka

^{**}MTP – menovitý tepelný príkon

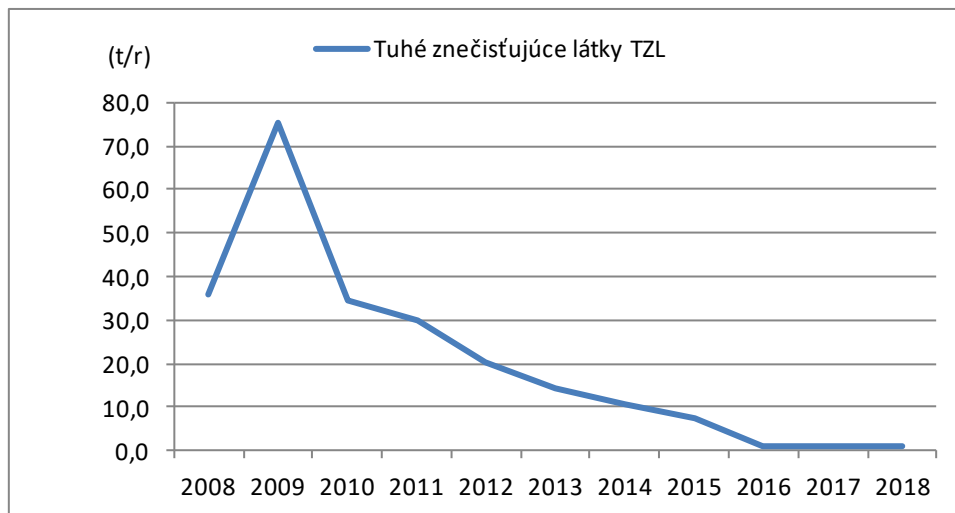
Produkcia emisií základných sledovaných znečisťujúcich látok zo spaľovania palív v teplárni CHEMES v ostatných rokoch zaznamenala klesajúci trend. Vývoj od r. 2008 ukazuje tab. 1.41 a grafy na obr. 1.22 a obr. 1.23.

Tab. 1.41 Bilancia emisií z teplárne CHEMES - vývoj od roku 2008

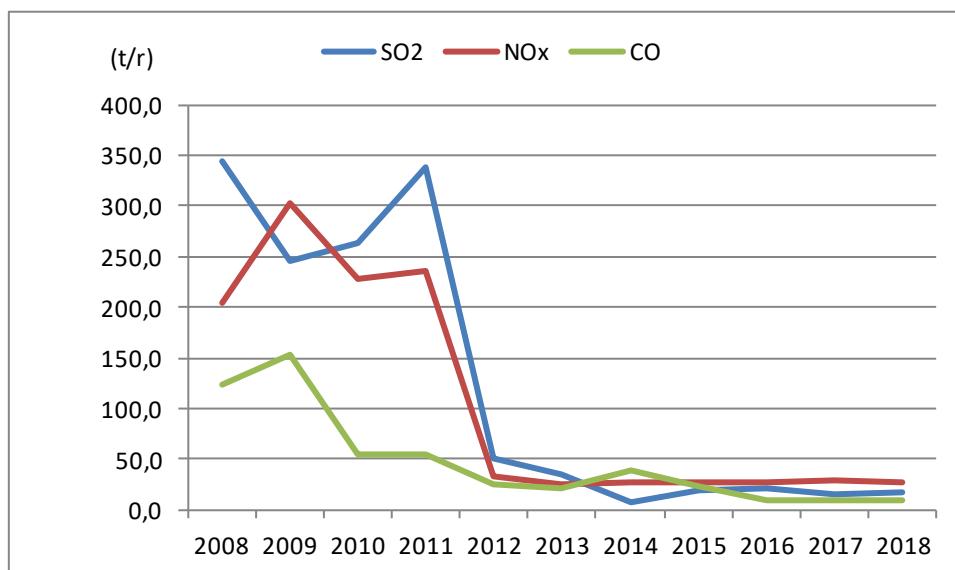
Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
CO (t)	123,2	152,3	53,6	54,9	25,5	21,6	37,8	22,9	9,2	9,2	9,3
TZL (t)	35,7	75,4	34,4	29,9	20,1	14,4	10,4	7,4	0,7	0,9	0,9
NO _x (t)	203,6	302,5	228,9	235,2	32,6	25,5	25,9	26,9	25,9	28,6	27,1
SO ₂ (t)	344,4	246,6	263,8	338,3	49,8	35,1	7,6	19,8	20,3	15,8	16,3

Zdroj: Súbor podkladov - CHEMES, a.s. Humenné [6]

Obr. 1.22 Vývoj emisií tuhých znečisťujúcich látok z teplárne CHEMES v r. 2008 - 2018



Obr. 1.23 Vývoj emisií SO₂, NO_x a CO z teplárne CHEMES v r. 2008 - 2018



Od spracovania pôvodnej energetickej koncepcie v r. 2006 veľmi výrazne klesli aj emisie skleníkového plynu – oxidu uhličitého CO₂ - zo spaľovania palív v teplárni CHEMES. Kým v r. 2005 tepláreň vyprodukovala 290 976 t, v r. 2017 to bolo 75 797 t CO₂, ako ukazuje výpočet zo spotreby paliva a s použitím emisných faktorov CO₂ podľa vyhlášky č. 364/2012 Z. z. (tab. 1.42).

Tab. 1.42 Emisie CO₂ zo spaľovania palív v teplárni CHEMES v r. 2017

Palivo	Jednotka	Spotreba 2017	EF CO ₂ (kg/MWh)	Emisie CO ₂ 2017 (t)
Zemný plyn	m ³	11 339 530	220,000	24 214,520
	MWh	110 066		
Čierne uhlie	t	20 227	360,000	49 568,760
	MWh	137 691		
Ťažký vykurovací olej	t	515	330,000	1 884,960
	MWh	5 712		
Drevná štiepka	t	2 424	20,000	128,920
	MWh	6 446		
Spolu	MWh	259 916		75 797,160

Zdroj: Súbor podkladov - CHEMES, a.s. Humenné [6]

Medzi veľké stredné zdroje znečisťovania ovzdušia s MTP 5 – 20 MW patria napr. plynové kotolne spoločnosti IVORY Energy, a.s., organizačná zložka Slovensko, MECOM GROUP s.r.o. a nemocnice. Tieto subjekty prevádzkujú aj malé stredné zdroje znečisťovania s MTP 1 – 5 MW. V meste sú zastúpené aj stacionárne zdroje znečisťovania s MTP 0,3 - 1 MW - napr. plynové kotolne niektorých škôl a školských zariadení alebo podnikateľského sektora.

Na základe údajov z databázy NEIS [5] bolo v Humennom v r. 2018 spolu 18 prevádzkovateľov, ktorí prevádzkovali 23 stredných zdrojov znečisťovania ovzdušia.

Celkové emisie základných znečisťujúcich látok a CO₂ z týchto zdrojov v r. 2018 dokumentujú nasledujúce tabuľky.

Tab. 1.43 Emisie základných znečisťujúcich látok zo stredných energetických zdrojov v r. 2018

Znečisťujúca látka	TZL (t)	SO ₂ (t)	NO _x (t)	CO (t)
Celkové emisie SZZO - energetika	0,772551	0,045141	7,789185	3,378997

Zdroj: Súbor podkladov Mesta Humenné [5]

Tab. 1.44 Emisie CO₂ zo stredných energetických zdrojov v r. 2018

Palivo	Spotreba	Jednotka	Výhrevnosť	Jednotka	Energia v palive (MWh)	EF CO ₂ (kg/MWh)	Emisie CO ₂ (t)
ZP	4 049,672	tis. m ³	9,694	kWh/m ³	39 257,520	200,433	7 868,503
biomasa - drevo a DŠ	26,000	t	6,25	kWh/kg	162,500	20,000	3,250
bioplyn	342,599	tis. m ³	6,147	kWh/m ³	2 106,032	24,281	51,136

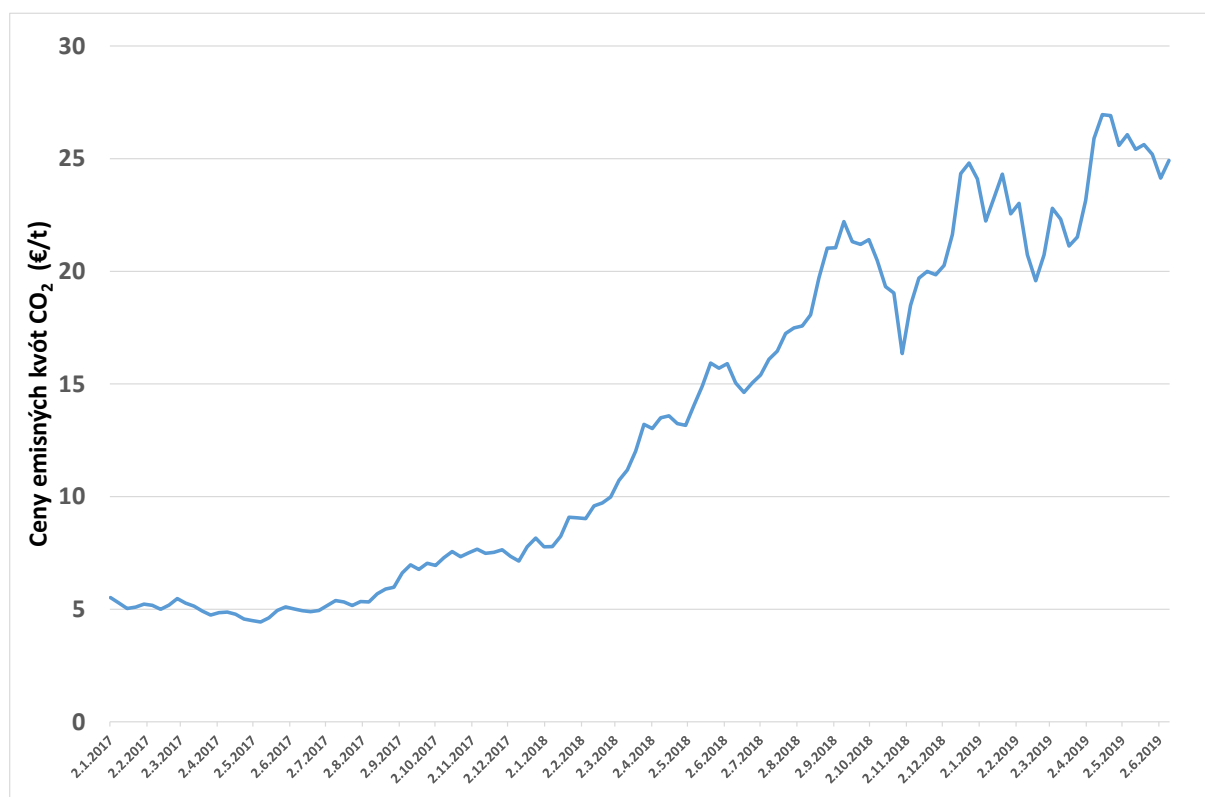
Zdroj: Súbor podkladov Mesta Humenné [5] a výpočet

Najväčší počet energetických zdrojov v meste patrí medzi *malé zdroje znečisťovania ovzdušia* s MTP do 0,3 MW. Evidenciu týchto zdrojov pre účely poplatkovej povinnosti vedie MsÚ Humenné. K 24.5.2019 sa v evidencii nachádzalo 72 prevádzkovateľov malých zdrojov znečisťovania ovzdušia.

Prevažujúcim palivom je zemný plyn a drewná biomasa. Nakoľko nie je uvedená ročná spotreba paliva, nie je možné vyčíslenie predpokladaných emisií základných znečisťujúcich látok a skleníkových plynov z týchto zdrojov. Ich príspevok k celkovej bilancii emisií zo stacionárnych energetických zdrojov v meste je však nízky. Významnejší je ich vplyv na imisnú situáciu a celkovú kvalitu ovzdušia najmä v bezprostrednom okolí týchto zdrojov.

Vývoj cien emisných kvót CO₂ na EU trhu v rokoch 2017 až 2019 ovplyvňuje fixnú zložku ceny tepla (obr. 1.24).

Obr. 1.24 Vývoj cien emisných kvót CO₂ na EU trhu v rokoch 2017 až 2019



1.5.2 Imisná situácia

Kvalitu ovzdušia vo všeobecnosti určuje obsah znečisťujúcich látok vo vonkajšom ovzduší. Základným východiskom pre hodnotenie kvality ovzdušia na Slovensku sú výsledky meraní koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší, ktoré realizuje Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ) na stanicích Národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia (NMSKO).

Súčasťou NMSKO je aj mestská požad'ová stanica v Humennom, Námestie slobody vo vlastníctve SHMÚ.

Meracia stanica sa nachádza v južnej časti centra mesta na voľnom priestranstve na okraji pešej zóny s minimálnou automobilovou dopravou (zásobovanie a návšteva obchodov, dve malé parkoviská). Okolité obchodné objekty a viacposchodové panelové domy sú napojené

na centrálné vykurovanie z tepelného zdroja CHEMES vzdialeného cca 2 km západne od stanice.

Merací program tejto monitorovacej stanice v r. 2017 obsahoval kontinuálne merania tuhých častíc PM₁₀, PM_{2,5}, oxidov dusíka NO, NO₂, NO_x a ozónu O₃.

Podľa zistení SHMÚ, uvedených v správe Hodnotenie kvality ovzdušia v Slovenskej republike 2017 [15], v roku 2017 sa na stanici v Humennom vyskytli prekročenia limitnej hodnoty na ochranu ľudského zdravia pre 24 hodinové koncentrácie pre pevné častice PM₁₀ (50 µg.m⁻³).

1.5.3 Environmentálne hodnotenie centralizovaného a decentralizovaného zásobovania teplom

Väčší počet malých zdrojov tepla pre zabezpečenie energetickej potreby predstavuje zároveň aj väčší počet zdrojov emitujúcich znečisťujúce látky, ktoré zaťažujú ovzdušie v lokalite.

Pri odpájaní sa obytných domov od SCZT a budovania domových plynových kotolní je dôležité posudzovať ich environmentálny vplyv z pohľadu rozptylu polutantov. Pretože uvažovaným palivom je výhradne zemný plyn, opísané sú základné škodliviny vznikajúce pri jeho spaľovaní.

I keď zemný plyn patrí medzi najušľachtilejšie fosílné palivá, pri jeho spaľovaní dochádza ku vzniku škodlivých látok – polutantov. Medzi základné polutanty vznikajúce pri spaľovaní ZP patria plynné látky, ako sú oxidy dusíka NO_x, oxidy uhlíka - ako produkt nedokonalého spaľovania oxid uhoľnatý CO, oxid siričitý SO₂ a tuhé znečisťujúce látky – TZL.

TZL sú jednoznačne dané obsahom týchto látok v ZP a nemožno ich pri spaľovaní ovplyvniť. Ich koncentrácia býva nepatrná a pri ZP býva prakticky vždy pod príslušným emisným limitom.

Oxidy síry SO_x vznikajú oxidáciou prchavej (spáliteľnej) síry obsiahnutej v palive. Vzhľadom na nepatrný (stopový až nulový) obsah síry v ZP, koncentrácia SO₂ v spalinách býva tiež nepatrná až nulová a býva tiež vždy pod príslušným emisným limitom. Zo skúseností z emisných meraní na plynových kotloch možno potvrdiť, že obsah SO₂ v suchých spalinách býva 0÷3 ppm, čo prepočítané na hmotnostné jednotky je 0÷9 mg/m³.

Významné pri ZP zostávajú polutanty CO a NO_x. Prvý z nich (CO) mal pritom väčší význam v minulosti ako v súčasnej dobe. Dnes je konštrukcia horákov na vysokej technickej úrovni a koncentrácia CO pri dobre nastavenom vzduchovom režime horáka býva v praxi tiež relatívne nízka. Pri spaľovaní ZP býva často menšia ako 5÷10 mg/m³.

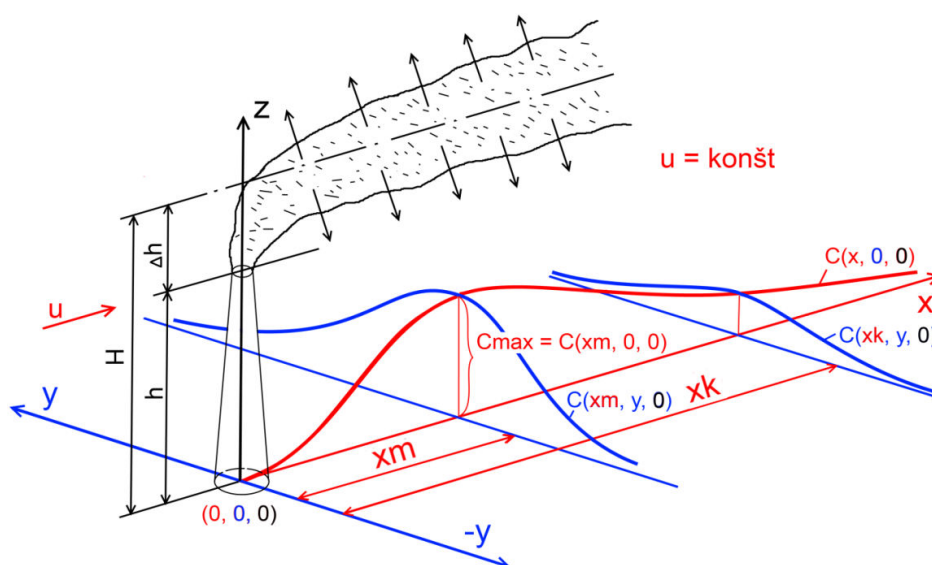
Škodlivosť CO je spôsobená jeho 200÷300 krát vyššou afinitou k hemoglobínu, než je afinita hemoglobínu ku kyslíku. V dôsledku toho krv roznáša v tele CO a nie kyslík. Táto blokácia transportu kyslíka v tele vedie v konečnom dôsledku k otrave a zaduseniu.

Najvýznamnejším polutantom pri spaľovaní ZP sú jednoznačne oxidy dusíka, ktoré všeobecne označujeme ako NO_x. Zo siedmich druhov oxidov dusíka, ktoré vznikajú pri spaľovaní sú významné dva, a to NO oxid dusnatý a NO₂ oxid dusičitý. V plameni pri spaľovaní vzniká výhradne NO a ten potom môže čiastočne oxidovať už v spalinovom trakte kotla na NO₂. Literatúra udáva 1÷5 % NO₂ a 95÷99 % NO na výstupe z kotla. Toto konštatovanie sa týka kotlov veľkých výkonov (elektrárenských a teplárenských), kde doba zotrvania spalín v spalinovom trakte kotla je relatívne väčšia a tak môže dôjsť k čiastočnej konverzii NO na NO₂. Pri malých kotloch s výkonom rádovo do 5 MW podiel NO₂ býva nulový. V atmosfére pozvoľne prebehne oxidácia na NO₂ a ten je škodlivý pre faunu i flóru.

Účinok NO_2 na ľudský organizmus je podobný ako pri SO_2 , t. j. dráždi dýchacie cesty i spojivky a spôsobuje ich zápaly. Medzi negatívne ekologické dôsledky patrí i to, že spôsobuje kyslé zrážky, vzrast koncentrácie ozónu v prízemnej vrstve ovzdušia a vytváranie fotochemického smogu. Súčiniteľ toxicity oxidov dusíka literatúra udáva 1,5, čo znamená, že pre ľudský organizmus sú o 50 % nebezpečnejšie ako SO_2 , či popolček, ktorých toxicita sa hodnotí koeficientom 1.

Pre výpočet koncentrácií rozptylu škodlivín v priestore $C(x,y,z)$ bola použitá štatistická teória turbulentnej difúzie rozpracovaná Suttonom. Podstatná je prízemná koncentrácia $C(x,0,0)$ pod osou vlečky ($z = 0, y = 0$). Priebeh tejto koncentrácie $C(x,0,0)$ - šírenia škodliviny zo spalínovej vlečky z jedného vyvýšeného bodového zdroja - v závislosti od vzdialenosti x od zdroja a priečnej (bočnej) prízemnej koncentrácie $C(x_k,y,0)$ pre konštantnú rýchlosť vetra v korune komína sú znázornené na obr. 1.25.

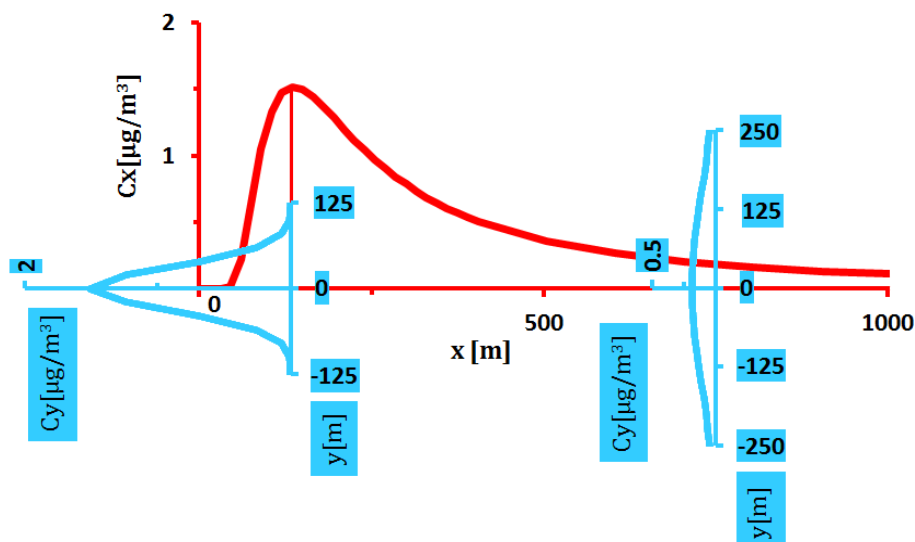
Obr. 1.25 Schéma rozloženia prízemných koncentrácií polutanta z jedného zdroja



1.5.4 Imisné koncentrácie od vybranej domovej kotolne

Metodiku výpočtu sme aplikovali na domovú kotolňu s tromi závesnými kondenzačnými kotlami s celkovým inštalovaným výkonom $3 \times 50 = 150$ kW. Množstvo zemného plynu $13,665 \text{ m}^3/\text{h}$ vyplynulo z potreby tepelného výkonu bytového objektu pri výpočtovej teplote – $11,3 \text{ }^\circ\text{C}$. Výška komína 15 m bola determinovaná výškou budovy, v ktorej sa kotolňa nachádza. Vypočítaný priemer spalínovodu je 0,16 m. Výpočet imisných koncentrácií bol uskutočnený pre základný polutant NO_x , prepočítaný na NO_2 . Jeho koncentrácia v suchých spalínach bola po konzultáciách s výrobcou a dodávateľom konkrétnych kotlov, resp. horákov uvažovaná $40 \text{ mg}/\text{m}^3$. Túto hodnotu koncentrácie potvrdili aj iní výrobcovia kotlov, resp. nízkoemisných horákov rovnakých výkonov.

Na obr. 1.26 je uvedená závislosť priemernej hodinovej prízemnej koncentrácie NO_x pod osou vlečky v smere vetra od vzdialenosti od zdroja pre kritickú rýchlosť vetra, ktorej hodnota bola stanovená výpočtom $u_{kr} = 0,054 \text{ m/s}$. Tiež sú tam uvedené priečne (bočné) koncentrácie pre dve zvolené vzdialenosti od zdroja. Pod pojmom kritická rýchlosť vetra rozumieme takú jej hodnotu, pri ktorej koncentrácia polutantu je najväčšia možná.

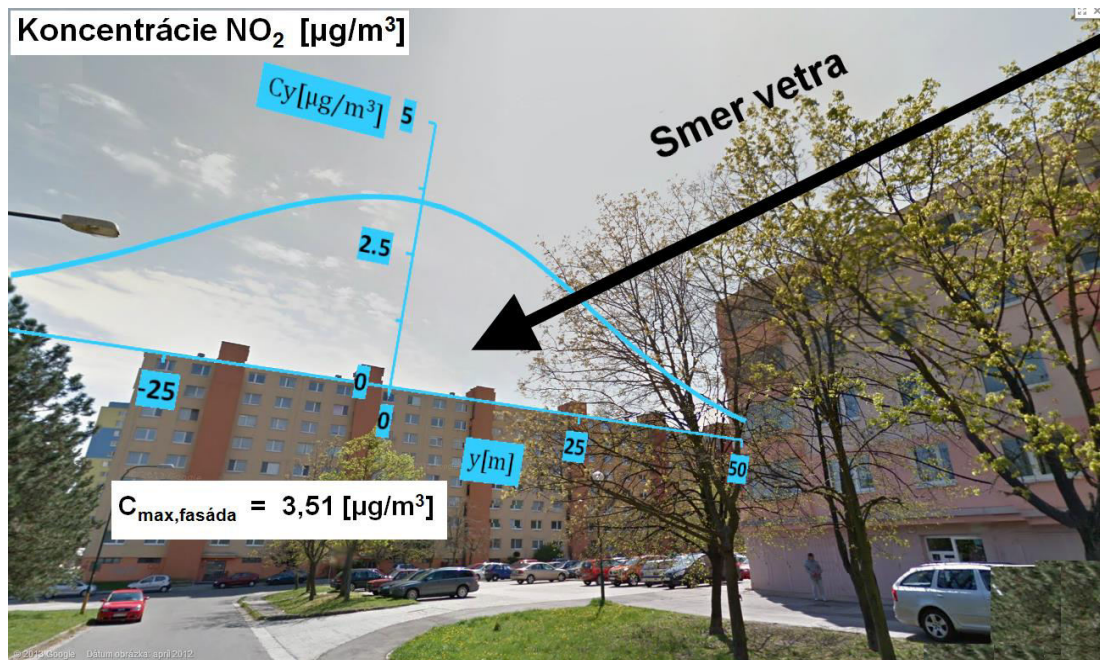
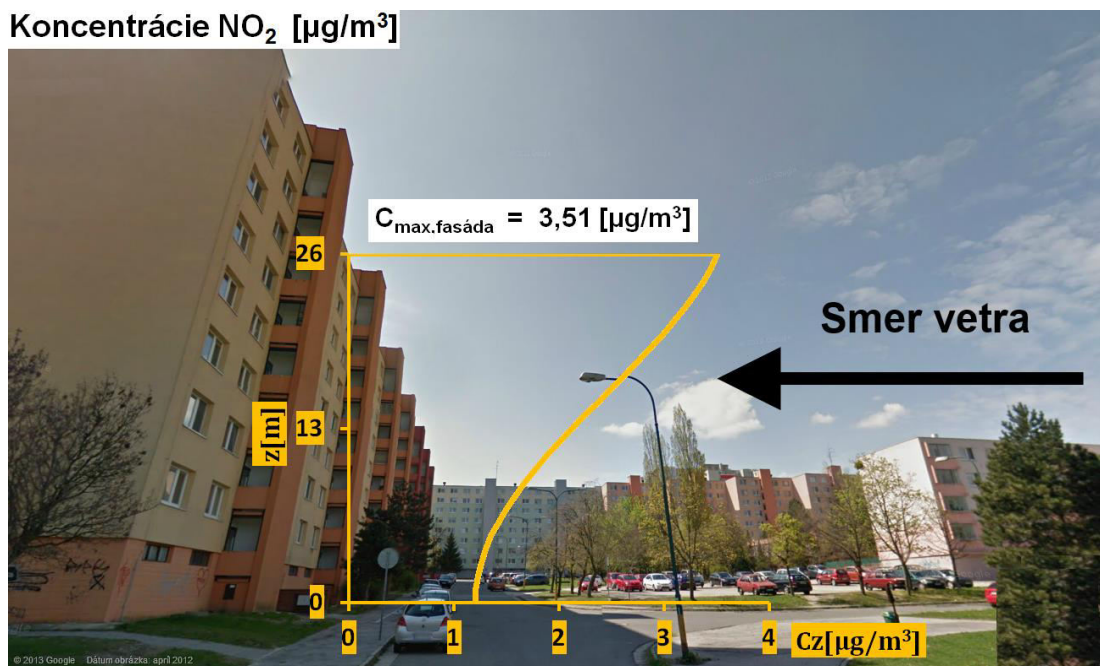
Obr. 1.26 Prízemná priemerná hodinová koncentrácia NO_x pri kritickej rýchlosti vetra $u = 0,054$ m/s

Z obr. 1.26 vyplýva, že prízemné koncentrácie z uvažovanej blokovej kotolne sú nízke. Je to spôsobené relatívne veľkou výškou komína, ktorá je determinovaná výškou budovy. Domové kotolne v objektoch bytovej zástavby majú výšku komína spravidla niekoľkokrát väčšiu ako je minimálna výška komína daná maximálnym tokom polutanta.

Treba si však uvedomiť, že ide o koncentrácie z jedného zdroja, teda z jedného bytového domu. V prípade odpojenia všetkých domov od centrálného zdroja a systematickým zriaďovaním domových kotolní by sa účinky jednotlivých zdrojov sčítavali a prízemné koncentrácie by boli podstatne vyššie.

Treba mať na zreteli, že pri domovej zástavbe, teda na sídlisku alebo v meste význam prízemných koncentrácií nemusí byť najdôležitejší. V niektorých prípadoch, keď sa v blízkosti kotolne nachádzajú iné budovy, môže mať väčší význam nie prízemná, ale nadzemná koncentrácia v určitej výške, a to na fasáde týchto budov privrátenej k zdroju znečisťovania. V takom prípade je potrebné výpočet koncentrácie polutanta aplikovať buď na hornú hranu fasády domu alebo ak je efektívna výška komína menšia ako výška príslušného objektu, odporúča sa počítať koncentráciu v predpokladanej osi spalínovej vlečky.

Ak by sme v danom prípade uvažovali 8 poschodový bytový objekt vysoký 27 m, vzdialený 50 m, v prípade smeru vetra kolmo na jeho fasádu s kritickou rýchlosťou $u_{kr} = 0,054$ m/s, dostaneme priečne rozloženie priemerných hodinových koncentrácií NO_x na hornej hrane fasády, ktoré je znázornené na obr. 1.27. Tomu odpovedajúce vertikálne rozloženie priemerných hodinových koncentrácií na fasáde uvažovaného osemposchodového domu pod osou vlečky je znázornené na obr. 1.28. Z oboch obrázkov je zrejmé, že maximálna hodinová koncentrácia NO_x na hornej hrane fasády $C(50, 0, 27)$ je $3,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Jej povolená hodnota v zmysle príslušnej legislatívy je $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Obr. 1.27 Rozloženie koncentrácií NO_2 na hornej hrane fasády zo spalín kotolneObr. 1.28 Vertikálne rozloženie koncentrácií NO_2 na fasáde osemposchodového domu pod osou vlečky

Za predpokladu systematického odpájania budov od SCZT a zriaďovania domových kotolní by narastal vplyv škodlivín z domových kotolní na životné prostredie v ich okolí. Koncentrácie imisíí pre danú topológiu budov a domových kotolní sú závislé od poveternostných podmienok určených predovšetkým rýchlosťou a smerom vetra. Aj keď prízemné koncentrácie polutantov v dôsledku relatívne vysokých komínov daných výškou budovy sú v prípade jedného zdroja relatívne nízke, pri systematickom budovaní domových kotolní by sa ich účinky sčítavali a spolu s pozadovým znečistením z diaľkových prenosov

emisii a z dopravy by mohli významným spôsobom obmedziť komfort bývania v danom prostredí a negatívne vplyvať na zdravie miestnych obyvateľov. Pri bytovej zástavbe sú však spravidla významnejšie nadzemné koncentrácie v kritických miestach fasády blízko umiestnených bytových objektov. Umiestnenie decentralizovaných zdrojov priamo v obytnej zóne spôsobuje, že vyššie koncentrácie znečisťujúcich látok sa často nachádzajú vo výške, ktorá odpovedá obytným podlažiam. Prítom pri analýzach sa prepočítavali koncentrácie z jedného zdroja. V prípade prechodu dodávok tepla z centrálnych zdrojov na decentralizované by sa podstatne zvýšil počet takýchto zdrojov a takmer rovnaké množstvo zemného plynu by sa spaľovalo v obytnej zóne s rozptylovými podmienkami podobnými analyzovaným decentralizovaným zdrojom. Teplárne sú umiestnené mimo obytných zón.

Centrálne zdroje tepla v zmysle platných legislatívnych noriem sú pravidelne kontrolované na dodržiavanie emisných limitov. Pri domových kotolniciach sa pravidelne robí kontrola technického stavu zariadenia, avšak emisné kontroly pre malé zdroje nie sú predpísané.

Pri environmentálnom hodnotení SCZT v porovnaní decentralizovaným zásobovaním teplom si treba uvedomiť, že väčší počet malých zdrojov tepla pre zabezpečenie energetickej potreby predstavuje zároveň aj väčší počet zdrojov emitujúcich znečisťujúce látky, ktoré zaťažujú ovzdušie v lokalite. Kvalita ovzdušia z hľadiska vplyvu na zdravie obyvateľstva sa tak môže stať nevyhovujúcou nielen v priemyselných, ale aj v obytných zónach. Na rozdiel od veľkých energetických celkov je situácia pri spaľovaní fosílnych palív v malých lokálnych spotrebičoch komplikovaná pomalým rozptylom spalín do vertikálnych i horizontálnych vrstiev atmosféry. Je to spôsobené nižšou výškou vyústenia komína nad okolitý terén, ako je **potrebná minimálna výška komína z hľadiska rozptylu emisií**.

Pri odpájaní sa obytných domov od sústavy centralizovaného zásobovania teplom a budovania domových plynových kotolní je dôležité posudzovať ich environmentálny vplyv z pohľadu rozptylu polutantov.

Obr. 1.29 Porovnanie rozptylu emisií SCZT a individuálnych zdrojov tepla (17.1.2017, ZV, 12:30)
[36]



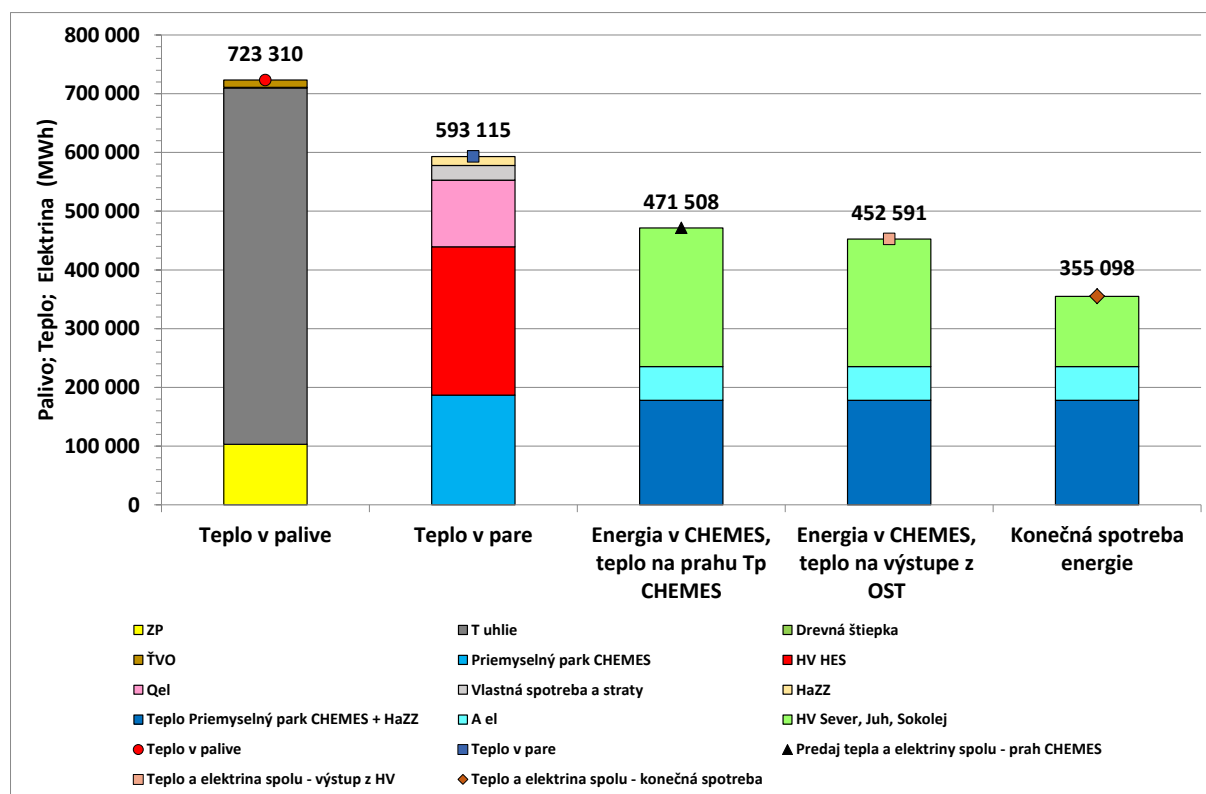
1.6 Spracovanie energetickej bilancie, jej analýza a stanovenie potenciálu úspor

Na obr. 1.30 a obr. 1.31 je znázornená transformácie energie v SCZT Humenné v roku 2005 a v roku 2018. Sú to roky, v ktorých bola analyzovaná bilancia energie v čase vypracovania energetickej koncepcie v oblasti zásobovania teplom v Humennom a jej aktualizácie.

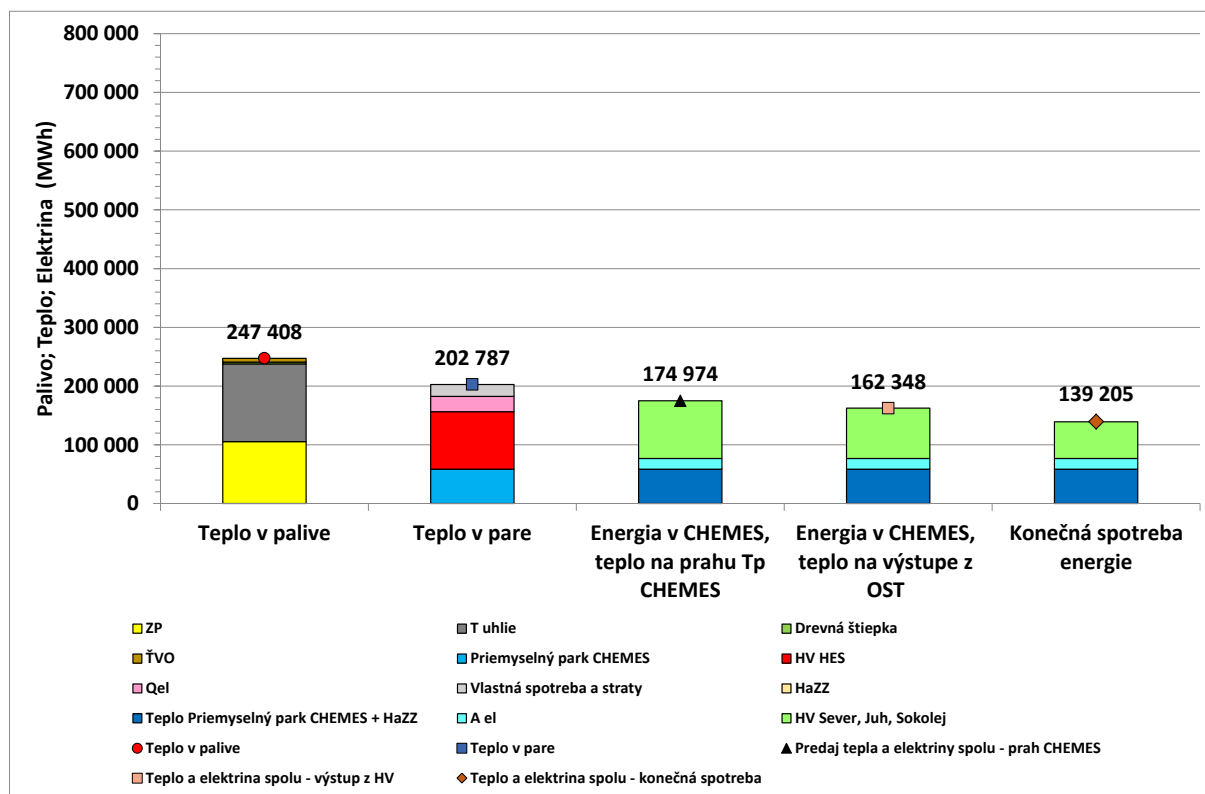
Analyzujeme transformáciu energie v roku 2005. V kotloch Teplárne CHEMES sa vyrába para. Chemická energia v palive 723 310 MWh – teplo v palive – sa transformuje na 593 115 MWh tepla v pare. Nasledujú transformácie energie v turbogenerátore – vyrobí sa A_{el} elektriny, z výmenníkových staníc prúdi teplo do HV HES a časť tepla sa spotrebuje v Priemyselnom parku CHEMES a HaZZ, spolu je to 471 508 MWh. V areáli CHEMES sa spotrebuje priemyselné teplo a vyrobená elektrina je k dispozícii na použitie – ide už o konečnú spotrebu energie – označenú ako energia v CHEMES. V tepelných rozvodoch HV a v OST dochádza k stratám, takže na výstupe z OST je energia 452 591 MWh. Konečnú spotrebu energie 355 098 tvorí teplo na ÚK a prípravu TV vrátane konečnej spotreby v areáli CHEMES. Konečná spotreba energie tvorí 49,1 % energie v palive. Ide o celkovú účinnosť transformácie energie v SCZT v Humennom.

V roku 2018 bola konečná spotreba energie 139 205 MWh, pričom v palive bolo chemicky viazané teplo 247 208 MWh. Celková účinnosť transformácie energie bola 56,3 %. **Konečná spotreba energie bola 2,55 – krát menšia ako v roku 2005. Znamená to, že tie isté energetické stroje a zariadenia inštalované v Teplárni CHEMES boli 2,55 – krát menej zaťažované ako v roku 2005. Často boli zaťažované so zníženou účinnosťou na spodnej hranici regulačného rozsahu. Z tejto skutočnosti vyplýva potreba rekonštruovať tepláreň, inštalovať alebo rekonštruovať kotly s regulačnými rozsahmi v súlade s potrebami tepelných výkonov SCZT.**

Obr. 1.30 Transformácia energie v SCZT Humenné v roku 2005



Obr. 1.31 Transformácia energie v SCZT Humenné v roku 2018



Z pohľadu **odberu tepla** v systéme CZT, klesá medziročne jeho spotreba po prepočte cez dennostupne tempom cca 3 % ročne. Hlavnou príčinou sú úsporné opatrenia na strane odberateľov (montáž termostatických ventilov na radiátoroch, hydraulické vyregulovanie vnútorných rozvodov, opravy a rekonštrukcie vnútorných rozvodov tepla, výmeny okien a hlavne zatepl'ovanie vonkajšieho plášťa budov). Vplyv na zníženie spotreby malo aj odpojenie niekoľkých odberateľov od systému CZT. Menší vplyv na zníženie spotreby tepla mala aj montáž solárnych predohrevov TV v niekoľkých bytových domoch.

Úspory tepla vzniknú tiež znížením tepelných strát v rozvodoch tepla po ich rekonštrukcii. **Podľa návrhu nových rozvodov, uvedeného v kap. 2.3.2, ročná tepelná strata bude 14 362 MWh, v roku 2018 bola táto strata 35 769 MWh. Tepelná strata nových rozvodov bude 2,49 – krát nižšia ako strata v súčasnosti prevádzkovaných rozvodov.**

1.7 Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie

V porovnaní s „Konceptciou rozvoja mesta Humenné v oblasti tepelnej energetiky“ z roku 2006 [27] sa využiteľnosť jednotlivých druhov obnoviteľných zdrojov nezmenila.

Zmena nastane vo využívaní drevnej štiepky po realizácii rekonštrukcie Teplárne CHEMES, podľa ktorej sa v zdroji tepla plánuje inštalovať kotly na spaľovanie drevnej štiepky (kap. 2.1).

Realizácia rekonštrukcie tepelného zdroja CHEMES so zameraním na biomasu spôsobí, že biomasa bude využívaná počas celého kalendárneho roka. Biomasa bude počas vykurovacej sezóny dopĺňaná čiernym uhlím a zemným plynom a počas letného obdobia bude biomasa podľa potreby dopĺňaná zemným plynom. Zemný plyn zároveň bude slúžiť na zabezpečenie spoľahlivosti dodávok tepla pre technologické potreby priemyselného parku CHEMES.

Z Tab. 1.45 vyplýva, že po rekonštrukcii Teplárne CHEMES podľa variantu A spotreba drevnej štiepky bude tvoriť 5,1 % energetického obsahu palivového mixu. Podľa variantu tento podiel stúpne na 14,4 %.

Tab. 1.45 Spotreba palív po rekonštrukcii Teplárne CHEMES [36]

Variant rekonštrukcie	Palivo								Spolu (MWh)
	Drevná štiepka		Čierne uhlie		Zemný plyn		Ťažký vykurovací olej		
	(t)	(MWh)	(t)	(MWh)	(tis. m ³)		(t)	(MWh)	
A	10 995	29 015	20 227	128 000	5 730	54 434	515	5 722	217 171
B	36 010	100 108	18 316	115 755	3 635	34 530	0	0	250 393

1.8 Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta

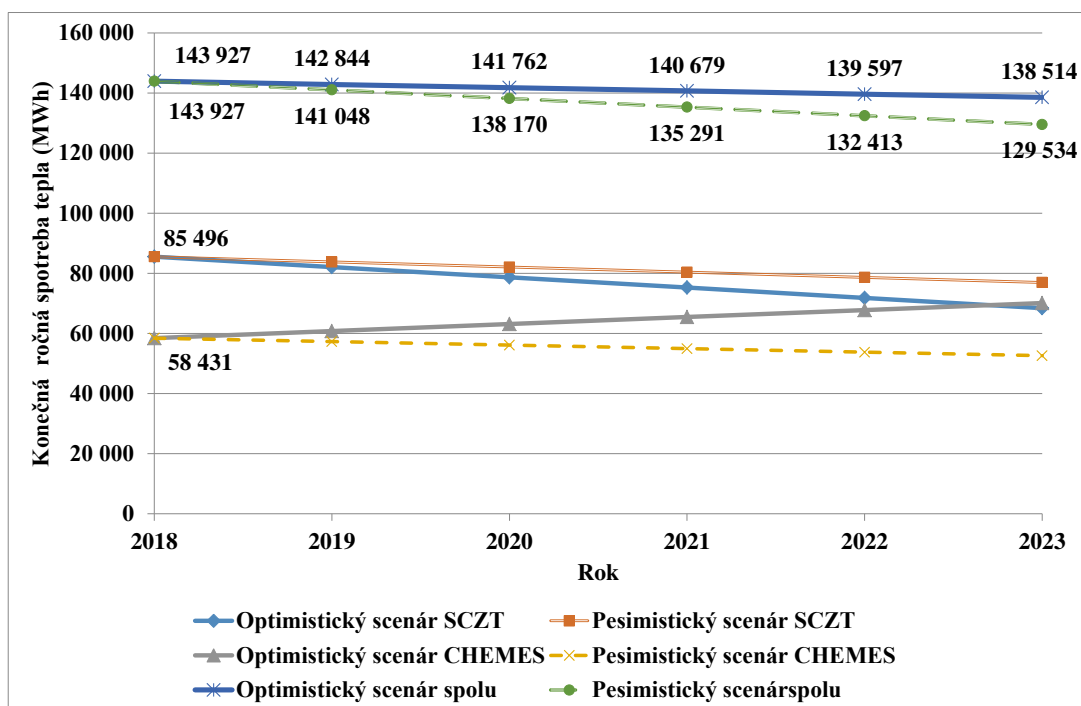
Vývoj spotreby tepla v SCZT Humenné v nasledujúcich piatich rokoch vzťahujeme na rok 2018, ktorý bol charakterizovaný počtom dennostupňov 3 042 K.deň.

Podľa merných spotrieb tepla na vykurovanie a prípravu TV predpokladáme v prípade optimistického scenára v SCZT konštantný pokles tepla odberu konečných spotrebiteľov o 4 % ročne zo spotreby tepla v roku 2018, podľa pesimistického scenára o 2 % ročne.

V súlade s konzultáciami so zodpovednými pracovníkmi spoločnosti CHEMES v Priemyselnom parku predpokladáme v prípade optimistického scenára rovnomerný nárast odberu tepla o 20 % počas 5 rokov z hodnoty spotreby tepla v roku 2018, podľa pesimistického scenára pokles o 10 %.

Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta v rokoch 2018 až 2023 je znázornený na obr. 1.32. Celková ročná konečná spotreba tepla v Priemyselnom parku a konečných spotrebiteľov v SCZT z hodnoty 143 927 MWh v roku 2018 poklesne podľa optimistického scenára na 138 514 MWh a podľa pesimistického scenára na 129 534 MWh.

Obr. 1.32 Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta v rokoch 2018 až 2023



2 Návrh rozvoja sústav tepelných zariadení a budúceho zásobovania územia mesta teplom

2.1 Formulácia alternatív technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení

V rámci aktualizácie energetickej koncepcie zásobovania mesta teplo sú riešené varianty:

- zmena palivovej základne v prospech obnoviteľných zdrojov v centrálnom zdroji tepla v a.s. CHEMES Humenné;
- zmena v rozvodoch distribučného systému – zníženie tepelných strát distribučného systému.

2.1.1 Varianty rekonštrukcie v Teplárni CHEMES Humenné

Variant A

Rekonštrukcia má zohľadniť optimálne využitie existujúcich energetických zdrojov a ich doplnenie kotlami, ktoré znížia spotrebu fosílnych palív ich čiastočným nahradením drevnou štiepkou.

V tab. 2.1 je osadenie Teplárne CHEMES kotlovými jednotkami a parametre parných kotlov. Kotel K5 je kotol s kombinovanými horákmi na ZP a ťažký vykurovací olej (TVO, mazut). K8 je fluidný kotol na ČU a biomasu. K9 je membránový kotol na ZP. Inštalovaný výkon zdroja bude doplnený o dva identické kotly K10 a K11 na sýtu paru s tlakom 1,4 MPa a teplotou 205 °C. Parný výkon kotlov je 2x 9,1 t/h, t.j. tepelný výkon 2 x 6,0 MW. Palivová báza jedného z kotlov je biomasu – drevné štiepky, druhého kotla ZP.

Distribúcia tepla zo zdroja KVET sa nemení, počas letnej prevádzky je zariadenie zdroja KVET mimo prevádzky a tepelný zdroj CHEMES zabezpečuje dodávku tepla pre odberateľov v Priemyselnom parku CHEMES a dodávku tepla pre systém CZT mesta Humenné rekonštruovaným zdrojom oddelenej výroby tepla. Počas mimo vykurovacej sezóny je v prevádzke kotol K10 na drevnú štiepku. dva nové kotly K10 a K11. Kotol K11 na ZP počas letného režimu prevádzky slúži ako 100 % záloha. Na zdroje výroby elektriny variant A nemá vplyv.

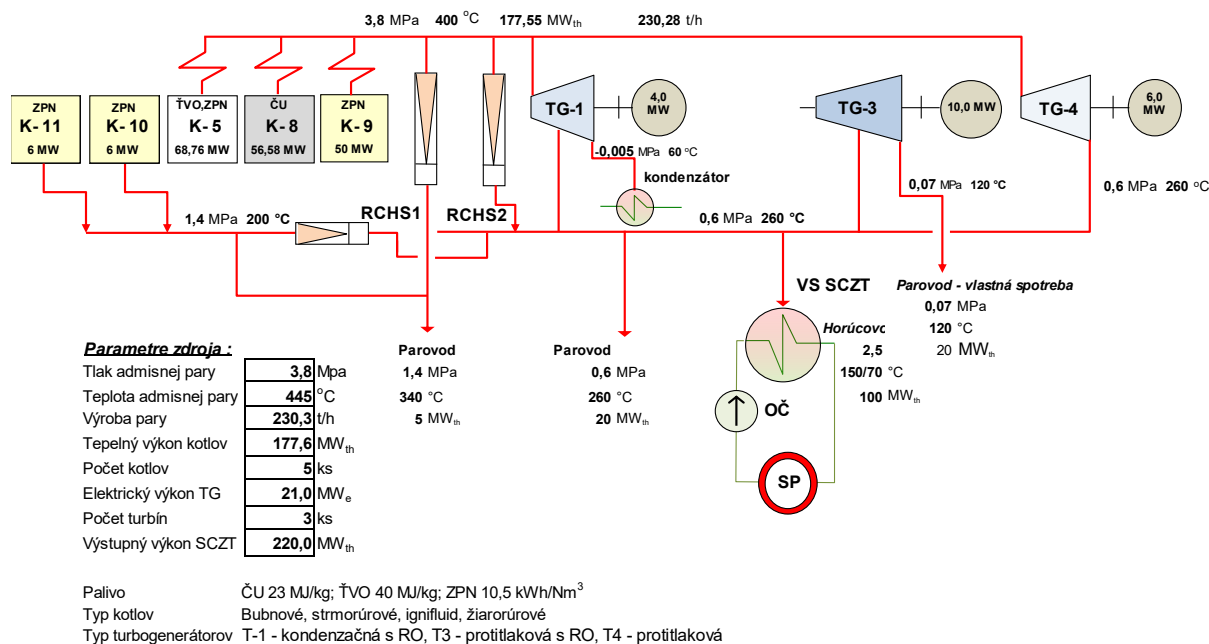
Tab. 2.1 Kotlové jednotky zdroja KVET – Variant A [36]

Označenie kotla	Inštalovaný výkon kotla		Parametre pary		Palivo		Účinnosť kotla	Uvedenie do prev.
	parný	tepelný	teplota	tlak	základné	stabilizačné		
	[t/h]	[MW]	[°C]	[MPa]	-	-		
K5	90,0	68,76	445	3,9	TVO, ZP	-	89,0	1974
K8	72,0	56,58	445	3,9	ČU, biomasu	-	82,0	1983
K9	50,0	40,21	445	4,0	ZP	-	93,5	1995
K10	9,1	6,00	200	1,4	ZP/biomasu	-	93,5	2018
K11	9,1	6,00	200	1,4	ZP/biomasu	-	93,5	2018
Spolu	230,3	177,6	-	-	-			

Na obr. 2.1 je bloková schéma usporiadania základných zariadení KVET - kotlov, turbogenerátorov, redukčných staníc, výmenníkov tepla v CHEMES pre variant A.

Predovšetkým v prechodnom a letnom období sú pre prevádzkové potreby navrhnuté nové zdroje tepla parné kotly K10, K11 dimenzované na letnú potrebu tepla, ktoré by mali zabezpečiť zvýšenú účinnosť premeny energie v palive celoročne o cca 1,4 % a o túto hodnotu zvýšiť aj energetickú efektívnosť zdroja KVET. Mali by zaručiť stabilitu prevádzky teplárne.

Obr. 2.1 Návrh technologickej schémy rekonštrukcie Teplárne CHEMES – variant A [36]



Variant B

V prípade, ak spotreba tepla v Priemyselnom parku CHEMES bude stabilizovaná alebo sa zvýši, navrhujeme rekonštruovať zariadenie v dizajne zdroja KVET navrhnutom v roku 2015, na ktorý bol vyžiadaný súhlas o vydanie súladu s energetickou politikou SR. Z predloženého Auditu investičného zámeru CHEMES vyberáme popis odporúčaného riešenia.

Investičný zámer rekonštrukcie a modernizácie existujúceho zdroja KVET v spoločnosti CHEMES uvažuje s rekonštrukciou a modernizáciou morálne a fyzicky opotrebených zariadení na moderné zariadenia s vyššou energetickou efektívnosťou premeny primárnych energetických vstupov na elektrinu a teplo.

Investičný zámer uvažuje s rekonštrukciou parného kotla K3, ktorá zahŕňa výmenu spaľovacieho zariadenia - roštu, úpravu spaľovacej komory a systému kontroly a riadenia kotla (SKR). Rekonštrukcia ďalej zahŕňa príslušenstvo parného kotla, t.j. prevádzkový a pohotovostný zásobník paliva, dopravu paliva, potrubia spaľovacieho vzduchu, dopravu tuhých zvyškov po horení, napájacie zariadenie kotla, obslužné plošiny a lávky, hrubú a jemnú armatúra kotla. Zásadnou podstatou rekonštrukcie parného kotla je zmena hlavného paliva z čierneho uhlia na biomasu.

Menovitý tepelný výkon parného kotla : 17 131 kW
 Menovitý tepelný príkon parného kotla (MTP) 19 920 kW
 Menovitý parný výkon kotla : 21,4 t/h

Roštový kotol K3 je samonosný štvorťahový s prirodzenou cirkuláciou parovodnej zmesi vo výparníku kotla. Spaľovacia komora je vybavená presuvným roštom, ktorý je chladený prívodom primárneho spaľovacieho vzduchu. Kotol je vybavený dvojstupňovým prehrievačom pary, ktorý je opatrený v medzistupni regulačnou komorou pre reguláciu teploty výstupnej pary vstrekom vlastného kondenzátu. Kotol disponuje trojdielnym ekonomizérom, ktorý je umiestnený v zaizolovanom oceľovom dymovom kanáli. Za ekonomizérom je umiestnený dvojsmerný ohrievač spaľovacieho vzduchu. Konvekčné výhrevné plochy prehrievača sú čistené za prevádzky pomocou výsuvných rotačných parných ofukovačov. Výhrevné plochy ekonomizéra sú čistené rotačnými parnými ofukovačmi. Kotol bude vybavený denitrifikačným zariadením.

Technické parametre kotla:

menovitá účinnosť spaľovania 90 %

Hlavné palivo

biomasa

Špecifikácia paliva:

sypná hmotnosť	250 kg/m ³
relatívna vlhkosť drevných štiepok	40,0 %
obsah popola	do 1,0 %
výhrevnosť	10,0 MJ/kg,

Doplnkové stabilizačné palivo

zemný plyn

výhrevnosť	34,3 MJ/Nm ³
tlak	50 kPa

Teplonosné médium

prehriata para

tlak prehriatej pary	3,80 MPa
teplota prehriatej pary	445 °C

Rekonštruované spaľovacie zariadenie bude vybavené čistiacimi technológiami zabezpečujúcimi minimálne hodnoty emisií látok zo spaľovacieho procesu. Požadované garantované emisné limity znečisťujúcich látok pri referenčnom obsahu O₂ = 11 % a normálnych podmienkach pre suchý plyn.

TZL	≤	17	mg/Nm ³
NO _x	≤	250	mg/Nm ³
CO	≤	120	mg/Nm ³

V tab. 2.2 je popis a parametre kotlových jednotiek energetického zdroja CHEMES po modernizácii.

Tab. 2.2 Kotlové jednotky zdroja KVET – variant B

Označenie kotla	Inštalovaný výkon kotla		Parametre pary		Palivo		Účinnosť kotla [%]	Uvedenie do prev. [rok]
	parný	tepelný	teplota	tlak	základné	stabilizačné		
	[t/h]	[MW]	[°C]	[MPa]	-	-		
K3	21,4	17,13	445	3,9	Biomasa	-	77,0	1958
K4	52,0	41,00	445	3,9	ČU	ZP	82,0	1969
K5	90,0	68,76	445	3,9	TVO, ZP	-	89,0	1974
K8	72,0	56,58	445	3,9	ČU, biomasa	-	82,0	1983
K9	50,0	40,21	445	4,0	ZP	-	93,5	1995
Spolu	285,4	223,7	445	3,9	-			

Rekonštrukcia viacstupňovej parnej turbíny TG1 spočíva v úprave prietokovej časti parnej turbíny zameranej na zníženie strát vírením a strát upchávkovou parou. Predpokladá sa zvýšenie výkonu turbíny na 5 MW_e. Rekonštrukcia si vyžaduje demontáž a opätovnú montáž parnej turbíny v existujúcom priestore. Generátor TG1 bude modernizovaný so zlepšenými izoláciami vinutia a statického budenia. Modernizovaný turbogenerátor TG1 s príslušenstvom bude umiestnený na podlaží ± 0,0 m a + 6,0 m v existujúcom priestore strojovne teplárne CHEMES na pôvodnom stanovisku.

Výsledkom modernizácie TG1 bude kondenzačno - odberový turbogenerátor s menovitým výkonom 4,999 MW, s regulovaným odberom pary o tlaku pary 0,6 MPa, teplote pary 255 °C a množstve pary do 14 t/h. Parná turbína bude vybavená neregulovaným odberom pary o tlaku pary 1,4 MPa, teplote pary 340 °C a množstve pary do 6 t/hod. Para z odberov parnej turbíny bude ďalej využívaná na technologické účely v priemyselnom parku CHEMES.

Parametre TG1 po rekonštrukcii:

menovitý elektrický výkon	4 999 kW
tlak vstupnej pary	36 bar(u)
teplota vstupnej pary	435 °C
hltnosť turbíny	21,4 t/h

V tab. 2.3 je popis a parametre turbogenerátorov energetického zdroja CHEMES po modernizácii.

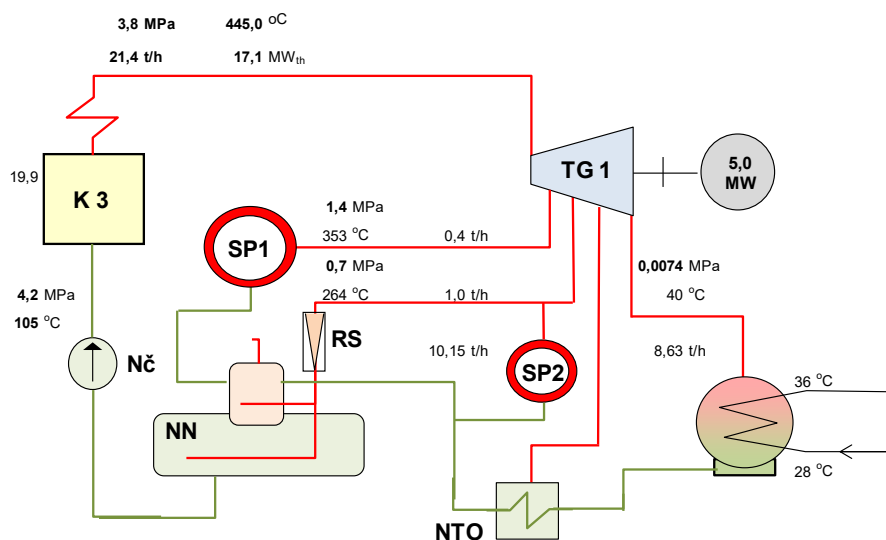
Tab. 2.3 Turbogenerátory zdroja KVET – variant B

Označenie turbíny	Typ turbogenerátora	Menovitý výkon turbogenerátora	Uvedenie do prevádzky
		[MW]	[rok]
TG1	Kondenzačno-odberový s technologickým regulovaným odberom 0,6 MPa	5,0	1958
TG3	Protitlakový turbogenerátor s regulovaným odberom 0,6 MPa a protitlakom 0,07 MPa	10,0	1967
TG4	Protitlakový turbogenerátor s protitlakom 0,5 – 0,8 MPa, bez regulovaného odberu	6,0	1985
Celkový inštalovaný výkon		21,0	

Po realizácii projektu klesne celkový inštalovaný výkon zdroja výroby tepla o 14,9 MW a celkového inštalovaného výkonu zdroja výroby elektriny o 3,0 MW.

Na obr. 2.2 je bilančná schéma zdroja KVET v CHEMES so základnými zariadeniami Clausius-Rankinovho cyklu. Napájacie čerpadlo pretláča pracovné médium vo forme napájacej vody cez ohrievač napájacej vody do bubna kotla. Pracovné médium vo forme prehriatej pary prúdi z kotlov do zdroja výroby elektriny, ním je kondenzačný turbogenerátor s odberom pary. Para z odberu prúdi do rozvodov pary na dodávku tepla, časť pary prúdi do kondenzátora, kde prebieha spätná skupenská premena z pary na kvapalinu, ktorú kondenzátne čerpadlo prečerpáva do napájacej nádrže a cyklus sa opakuje. Mechanická energia získaná v turbíne z tepelnej energie pary sa v generátore mení na elektrinu. Na zdroji sa súčasne efektívne vyrába teplo a elektrina ako KVET. Kondenzačná turbína s odberom pary umožňuje v podstate nezávislú výrobu elektriny od dodávky tepla, je možné preto dosiahnuť prevádzku parného kotla s parnou turbínou na plný inštalovaný výkon s dodávkou tepla cez odbery pary z turbíny v rozsahu potrieb dodávky tepla.

Obr. 2.2 Návrh technologickej schémy rekonštrukcie Teplárne CHEMES – variant B [36]



Parametre zdroja :

Tlak admisnej pary	3,8 MPa	Palivo	-	DŠ 10 GJ/t; 2,77 MWh/t
Teplota admisnej pary	445 °C	Kotla	-	Parný strmorúrovový kotol
Výroba pary	21,4 t/h	Turbína	-	Kondenzačná s odberom pary
Tepelný príkon kotla	19,92 MW _{th}	Generátor	-	3 fázový synchronný
Počet kotlov	1 ks			
Elektrický výkon TG	5,0 MW _e			
Počet turbín	1 ks			
Výstupný tepelný výkon z TG	17,1 MW _{th}			

2.1.2 Varianty rekonštrukcie rozvodov tepla v prenájme spoločnosti HES Humenné

Východiskom pre navrhované varianty rekonštrukcie rozvodov tepla v prenájme spoločnosti HES je realizácia nasledovných cieľov :

- zníženie strát tepla – najprv nadnormatívnych a potom aj normatívnych,
- obnova a zvýšenie technickej úrovne zariadení systému CZT,
- riešenie technických dôsledkov znižovania spotreby tepla u odberateľov,

- udržanie resp. zvýšenie kvality dodávky tepla pre jeho odberateľov a konečných spotrebiteľov.

V rokoch 2006 až 2011 sa uskutočnila výmena sekundárnych potrubných rozvodov za predizolované potrubia. Výmena bola zrealizovaná u cca 60 % u teplovodných rozvodov. Taktiež boli zrealizované výmeny časti primárnych rozvodov tepla v rozsahu cca 8%.

V máji 2019 bol pripravený odhad celkového investičného plánu HES (tab. 2.4). Pripravované sú podklady pre podanie žiadosti HES o poskytnutie nenávratného finančného príspevku v rámci výzvy OPKZP-PO4-SC451-2019-50 zameranej na výstavbu, rekonštrukciu a modernizáciu rozvodov tepla.

Tab. 2.4 Investičné náklady Rekonštrukcia Systému CZT Humenné [7]

Investičné náklady Rekonštrukcia Systému CZT Humenné

(v EUR vrátane DPH)

(máj 2019)

por.č.	Primárny rozvod tepla	Sekundárny resp. primárny okruh	Výmena rozvodu tepla	Projekt	Poznámka
(Eur)					
1	HV Sokolej	OST E1	152 982	PD	
2		OST E2	163 989	PD	
3		OST E3	149 444	PD	
4		OST E4	123 063	PD	
5		Primárny rozvod Sokolej	1 415 385	PD	kompletný rozvod
5	HV Sever	OST VS22	87 500	PD	Dokončenie stavby
6		OST VS23 Dom potravín	117 000	PD	horúcovod
7		OST VS29 IIB	384 526	PD	
8		OST VS30	166 000	PD	Dokončenie stavby
9		Primárny rozvod SEVER	3 200 000	PD	
10	HV Juh	OST EB3	75 000	PD	
11		OST EB5	58 507	PD	Dokončenie stavby
12		OST EB9 Hrnč	203 112	PD	
13		Primárna prípojka k EB3	56 374	PD	
14		Primárny rozvod JUH	3 740 000	X	odhad

		SPOLU Potrubia	10 092 882		
15		Výmena DOST za tlakovo nezávislé	3 366 000	X	<i>odhad</i>
16		Rekonštrukcia komunikácií a MaR	500 000	X	<i>odhad</i>
		SPOLU	13 958 882		

Konečným cieľom rekonštrukcie distribúcie tepla v SCZT Humenné je dosiahnuť pre všetky odberné miesta priame tlakovo nezávislé napojenie z primárnych rozvodov.

Súčasné tepelné rozvody primárneho a sekundárneho okruhu v meste Humenné sú v nevyhovujúcom technickom stave. Priemerná hodnota tepelnej straty stávajúcich primárnych rozvodov v roku 2018 bola 12 626 MWh čo predstavuje 12,81 %. Celková ročná tepelná strata sekundárnych rozvodov bola 8 191 MWh, čo je 11,88 %.

V rámci predkladanej štúdie sa navrhuje kompletná výmena primárnych rozvodov a modelovo vzhľadom na tepelné straty 11,88 % sekundárnych rozvodov aj ich výmena za nové predizolované potrubia uložené pod zemou a čiastočne nad zemou.

Nadzemné tepelné vedenie sa uvažuje vo vetve Pod Sokolejom. Trasy rozvodov sa budú viesť z časti v stávajúcich neprielezných kanáloch, ktoré budú rozbúrané v potrebnom rozsahu a po inštalácii nových potrubí budú zasypané.

Pri výmene potrubných rozvodov sa uvažuje s použitím tzv. BTV – bezkanálové tepelné vedenie. Potrubie BTV sa skladá z ocelevej bezošvej rúry, ochranného obalu, signalizačných vodičov a tepelnej izolácie. Oceľová rúra slúži na dopravu teplej resp. horúcej vody. Pri systéme BTV je možné použiť vodu s teplotou až do 145 °C. Ochranný obal pre potrubie určené na uloženie do zeme je plastová rúra s HDPE, pre nadzemné uloženie je potrubie dodávané s oplechovaním v prevedení tzv. Spiro. Ochranný obal predstavuje ochranu tepelnej izolácie potrubia voči poveternostným vplyvom, vplyvom slnečného žiarenia a vnikaniu vody do tepelnej izolácie. Tepelná izolácia je tvorená polyuretánovou penou. Doprava a montáž systému BTV je preto jednoduchá a rýchla. Dodatočne sa izolujú po tlakovej skúške iba miesta spojov potrubí.

Pri podzemnom vedení sa na lomových bodoch a odbočkách inštalujú dilatačné vankúše podľa vypočítanej veľkosti predĺženia potrubia počas tepelných zmien. Potrubie sa ukladá do pripraveného výkopu, kde na dno sa vysype spádová vrstva piesku. Na ňu sa uloží potrubie, ktoré sa pospája, vyspáduje sa a urobí sa tlaková skúška. Signalizačné vodiče sa pospávajú do slučiek a zmeria sa odpor každej slučky. Následne po úspešnej tlakovej skúške sa všetky spoje tepelne izolujú a vykoná sa vykurovacia skúška. Pri vykurovacej skúške sa uložia v lomových bodoch dilatačné vankúše v potrebnom rozsahu a potrubie sa obsype a zasype pieskom. Piesok musí byť minimálne 100 až 150 mm pod a nad potrubím. Potom sa ostatný výkop zasype zemou a upraví sa výsledný terén do pôvodného stavu. Minimálne prekrytie potrubia je 80 cm nad povrchom potrubia. Pod cestou sa ukladá potrubie hlbšie alebo sa používa oceľová chránička na zabránenie poškodenia potrubia vplyvom ťažkej automobilovej dopravy. V najvyšších miestach potrubného rozvodu sa inštalujú odvodušňovacie ventily, v najnižších miestach vypúšťacie ventily. Na odstavenie jednotlivých úsekov potrubného rozvodu sa inštalujú sekčné uzatváracie armatúry. Tie sa inštalujú v prípade podzemného vedenia do revízných šácht. Pre systém nadzemného vedenia je nutné dodržať maximálnu vzdialenosť medzi stožiarimi. Priehyb potrubia medzi stožiarimi nesmie byť väčší ako dovolený. Stožiare musia byť dostatočne dimenzované a stabilné.

Na kompenzáciu zmeny dĺžky potrubia sa používajú klzné uloženia, ktoré dovoľujú pohyb v pozdĺžnom aj priečnom smere k osi potrubia.

Prevádzkové teploty horúcovodu sú 120/60 °C v zimnom období počas vykurovacej sezóny a s teplotami 65/55 °C v letnom období. Nový potrubný rozvod sa navrhuje ako dvojrúrkový systém s následnou inštaláciou tlakovo nezávislých kompaktných odovzdávacích staníc tepla KOST v bytových objektoch. Z KOST sú vedené rozvody tepla v jednotlivých objektoch. Teplá voda bude pripravovaná pomocou sústavy oddeľovacích doskových výmenníkov tepla integrovanými do kompaktných odovzdávacích staníc tepla. KOST budú pozostávať zo sústavy oddeľovacích výmenníkov tepla zvlášť pre vykurovanie a teplú vodu, obehových čerpadiel vykurovania v objekte, cirkulačného čerpadla teplej vody, systému dopúšťania vykurovacej vody v prípade poklesu tlaku na sekundárnej strane, uzatváracích armatúr, expanzných nádob, poistných ventilov, meračov tepla a spotrebovanej vody na ohrev teplej vody, regulátora tlakovej diferencie na primárnej strane.

Potrubný systém zásobovania teplom v meste Humenné pozostáva z troch hlavných vetiev a to vetva Sever, Juh a Pod Sokolejom. Potrubie primárnych vetiev navrhnuté a zrealizované v minulosti je pre súčasné požiadavky predimenzované. Priemery potrubí vychádzajúcich z teplárne sú DN 350 pre vetvu Sever a Juh a DN 400 pre vetvu Pod Sokolejom. Vetva Sever a Juh je prepojená potrubím DN 250 a tak je zabezpečená stabilnejšia prevádzka v prípade poruchy na potrubnom úseku. V rámci rekonštrukcie prepoj Sever-Juh bude ponechaný. Na primárne potrubie boli napojené odovzdávacie stanice tepla OST. Z OST boli sekundárnymi rozvodmi napájané jednotlivé objekty. V rámci celkovej rekonštrukcie potrubných rozvodov v meste budú postupne zrušené stávajúce OST a tie budú nahradené tlakovo nezávislými kompaktnými odovzdávacími domovými stanicami. V súčasnosti sú niektoré úseky po rekonštrukcii. Po rekonštrukcii potrubného systému bude zabezpečená bezporuchová prevádzka na niekoľko desaťročí a zníži sa aj tepelná strata rozvodov. Výpočtom predpokladaná tepelná strata bude do 3,5 % z celkového prenášaného tepelného výkonu. Na výpočet tepelnej straty potrubných rozvodov boli použité podklady od výrobcu predizolovaných potrubí, kde je stanovená tepelná strata potrubia (W/(m.K) na jeden meter dĺžky potrubia a jeden Kelvin pre každý priemer potrubia samostatne.

Vetva Pod Sokolej

Na primárny rozvod vykurovacej vetvy Pod Sokolej sú napojené štyri stávajúce odovzdávacie stanice tepla E-1 Pod Sokolejom Partizánska, E-2 Pod Sokolejom Partizánska, E-3 Pod Sokolejom Partizánska a E-4 Pod Sokolejom SNP. Celkový počet nových kompaktných odovzdávacích staníc bude 95. Nová rekonštruovaná potrubná vetva vychádza z areálu teplárne s priemerom potrubí 2xDN250. Maximálny prenášaný tepelný výkon novým potrubím z dostupných podkladov je približne 7 MW. Postupne ako sa znižuje prenášaný tepelný výkon potrubím sa jeho priemer znižuje až na 2xDN40.

Skladba potrubí vo vykurovacej vetve Pod Sokolejom:

2xDN250 dĺžka potrubí 2x2445 m
2xDN150 dĺžka potrubí 2x250 m
2xDN125 dĺžka potrubí 2x95 m
2xDN100 dĺžka potrubí 2x330 m
2xDN80 dĺžka potrubí 2x580 m
2xDN65 dĺžka potrubí 2x1393 m
2xDN50 dĺžka potrubí 2x395 m
2xDN40 dĺžka potrubí 2x1500 m.

Uvažuje sa s kompletnou výmenou potrubí PR a jestvujúcich SR. Celková dĺžka novej potrubnej trasy primárneho rozvodu bude približne 3 055 m s celkovou dĺžkou potrubí približne 6 110 m. Tepelná strata nových potrubí PR predstavuje priemerne 3,54 % z celkového prenášaného tepelného výkonu a je 288 kW. Pri dĺžke vykurovacieho obdobia 221 dní a letnej prevádzky prípravy teplej vody sa predpokladá tepelná strata nového potrubného rozvodu 1 955 MWh. Predbežný odhad investícií pri výmene primárnych rozvodov tepla vo vetve Pod Sokolej sa predpokladá 1 531 tis. EUR bez DPH.

Celková dĺžka novej potrubnej trasy sekundárneho rozvodu bude približne 3 933 metrov s celkovou dĺžkou potrubí približne 7 866 m. Tepelná strata nových potrubí SR predstavuje priemerne 2,59 % z celkového prenášaného tepelného výkonu a je 171 kW. Pri dĺžke vykurovacieho obdobia 221 dní a letnej prevádzky prípravy teplej vody sa predpokladá tepelná strata nového potrubného rozvodu 1 160 MWh. Predbežný odhad investícií pri výmene sekundárnych rozvodov tepla vo vetve Pod Sokolej sa predpokladá 1 521 tis. EUR bez DPH.

Tepelnú stratu je možné znížiť použitím predizolovaného potrubia s väčšou hrúbkou tepelnej izolácie ako štandard. Ďalej je možné tepelnú stratu znížiť znížením pracovných teplôt vykurovacej vody.

Predbežný odhad investícií pri výmene rozvodov tepla vo vetve Pod Sokolej sa predpokladá 3 052 tis. EUR bez DPH.

Vetva Sever

Na primárny rozvod vykurovacej vetvy Sever je napojených šesť stávajúcich odovzdávacích staníc tepla VS-9 sídlisko I. 1.mája, VS-13 Mierová Mierová, VS-22 Kukorelliho Kukorelliho, VS-29 sídlisko II.B Sokolovská, VS-30A Osloboditeľov, VS-30B Osloboditeľov, VS Jana Švermu Švermova a ostatné objekty. Celkový počet nových kompaktných odovzdávacích staníc bude 125. Nová rekonštruovaná potrubná vetva vychádza z areálu teplárne s priemerom potrubí 2xDN350. Maximálny prenášaný tepelný výkon novým potrubím z dostupných podkladov je približne 30,8 MW. Postupne ako sa zmenšuje prenášaný tepelný výkon potrubím sa jeho priemer zmenšuje až na 2xDN40. Skladba potrubí vo vykurovacej vetve Sever:

2xDN350 dĺžka potrubí 2x1395 m
2xDN300 dĺžka potrubí 2x225 m
2xDN250 dĺžka potrubí 2x230 m
2xDN200 dĺžka potrubí 2x750 m
2xDN150 dĺžka potrubí 2x550 m
2xDN125 dĺžka potrubí 2x1095 m
2xDN100 dĺžka potrubí 2x1325 m
2xDN80 dĺžka potrubí 2x1320 m
2xDN65 dĺžka potrubí 2x3075 m
2xDN50 dĺžka potrubí 2x2775 m
2xDN40 dĺžka potrubí 2x4355 m.

Celková dĺžka novej potrubnej trasy primárneho rozvodu bude približne 9 055 metrov s celkovou dĺžkou potrubí približne 18 110 m. Tepelná strata nových potrubí PR predstavuje priemerne 1,78 % z celkového prenášaného tepelného výkonu a je 547 kW. Pri dĺžke vykurovacieho obdobia 221 dní a letnej prevádzky prípravy teplej vody sa predpokladá tepelná strata nového potrubného rozvodu 3 713 MWh. Predbežný odhad investícií pri výmene primárnych rozvodov tepla vo vetve Sever sa predpokladá 4 036 tis. EUR bez DPH.

Celková dĺžka novej potrubnej trasy sekundárneho rozvodu bude približne 8 040 m s celkovou dĺžkou potrubí približne 16 080 m. Tepelná strata nových potrubí SR predstavuje priemerne 3,28 % z celkového prenášaného tepelného výkonu a je 342 kW. Pri dĺžke vykurovacieho obdobia 221 dní a letnej prevádzky prípravy teplej vody sa predpokladá tepelná strata nového potrubného rozvodu 2 321 MWh. Predbežný odhad investícií pri výmene sekundárnych rozvodov tepla vo vetve Sever sa predpokladá 3 102 tis. EUR bez DPH.

Tepelnú stratu je možné znížiť použitím predizolovaného potrubia s väčšou hrúbkou tepelnej izolácie ako štandard. Ďalej je možné tepelnú stratu znížiť znížením pracovných teplôt vykurovacej vody.

Predbežný odhad investícií pri výmene rozvodov tepla vo vetve Sever sa predpokladá 7 139 tis. EUR bez DPH.

Vetva Juh

Na primárny rozvod vykurovacej vetvy Juh je napojených desať stávajúcich odovzdávacích staníc tepla EB-3 sídlisko III. Darg. Hrdinov, EB-4 sídlisko III. Třebíčska, EB-5 sídlisko III. Darg. Hrdinov, EB-6a sídlisko III. Laborecká, EB-6b sídlisko III. Laborecká, EB-7 sídlisko III. Laborecká, EB-8 sídlisko III. Laborecká, EB-9 Hrnčiarska Hrnčiarska, EB-11 sídlisko II.A Tyršova, VS Internátna Lesná a ostatné objekty. Celkový počet nových kompaktných odovzdávacích staníc bude 111. Nová rekonštruovaná potrubná vetva vychádza z areálu teplárne s priemerom potrubí 2xDN350. Maximálny prenášaný tepelný výkon novým potrubím z dostupných podkladov je približne 20,5 MW. Postupne ako sa zmešuje prenášaný tepelný výkon potrubím sa jeho priemer zmešuje až na 2xDN40. Skladba potrubí vo vykurovacej vetve Juh:

2xDN350 dĺžka potrubí 2x1260 m
2xDN300 dĺžka potrubí 2x200 m
2xDN250 dĺžka potrubí 2x1150 m
2xDN200 dĺžka potrubí 2x210 m
2xDN150 dĺžka potrubí 2x270 m
2xDN125 dĺžka potrubí 2x910 m
2xDN100 dĺžka potrubí 2x692 m
2xDN80 dĺžka potrubí 2x1170 m
2xDN65 dĺžka potrubí 2x2945 m
2xDN50 dĺžka potrubí 2x1815 m
2xDN40 dĺžka potrubí 2x3922 m.

Celková dĺžka novej potrubnej trasy primárneho rozvodu bude približne 6 725 m s celkovou dĺžkou potrubí približne 13 450 m. Tepelná strata nových potrubí PR predstavuje priemerne 2,09 % z celkového prenášaného tepelného výkonu a je 429 kW. Pri dĺžke vykurovacieho obdobia 221 dní a letnej prevádzky prípravy teplej vody sa predpokladá tepelná strata nového potrubného rozvodu 2 912 MWh. Predbežný odhad investícií pri výmene primárnych rozvodov tepla vo vetve Juh sa predpokladá 3 126 tis. EUR bez DPH.

Celková dĺžka novej potrubnej trasy sekundárneho rozvodu bude približne 7 819 m s celkovou dĺžkou potrubí približne 15 638 m. Tepelná strata nových potrubí SR predstavuje priemerne 2,77 % z celkového prenášaného tepelného výkonu a je 339 kW. Pri dĺžke vykurovacieho obdobia 221 dní a letnej prevádzky prípravy teplej vody sa predpokladá tepelná strata nového potrubného rozvodu 2 301 MWh. Predbežný odhad investícií

pri výmene sekundárnych rozvodov tepla vo vetve Juh sa predpokladá 3 025 tis. EUR bez DPH.

Tepelnú stratu je možné znížiť použitím predizolovaného potrubia s väčšou hrúbkou tepelnej izolácie ako štandard. Ďalej je možné tepelnú stratu znížiť znížením pracovných teplôt vykurovacej vody.

Predbežný odhad investícií pri výmene rozvodov tepla vo vetve Juh sa predpokladá 6 151 tis. EUR bez DPH.

2.2 Vyhodnotenie požiadaviek na realizáciu jednotlivých alternatív technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení

Varianty A a B rekonštrukcie Teplárne CHEMES sú nevyhnutné pre spoľahlivé zásobovanie mesta teplom počas celého roka, najmä počas mimo vykurovacieho obdobia. Zvýši sa spotreba drevnej štiepky na úkor spaľovania čierneho uhlia a zemného plynu. Bude to viesť k stabilizácii či zníženiu ceny tepla a tiež k zníženiu produkcie CO₂. Pri spaľovaní biomasy je podľa medzinárodných dohôd produkcia emisie CO₂ považovaná za nulovú.

Pri prevádzke distribučného systému v posledných rokoch dochádzalo k poruchám a haváriám. Tepelné rozvody sú predimenzované a majú vysoké tepelné straty. Z týchto dôvodov boli navrhnuté výmeny primárnych a sekundárnych rozvodov. Distribučný systém bude kompletný a odpovedajúci súčasnému technickému rozvoju po napojení kompaktných odovzdávacích staníc tepla v objektoch na primárne rozvody.

2.3 Ekonomické vyhodnotenie technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení

2.3.1 Ekonomické vyhodnotenie variantov rekonštrukcie Teplárne CHEMES Humenné

V nasledujúcej tabuľke je rozpis základných položiek investičných nákladov pre realizáciu investičného zámeru, ceny položiek sú odhadnuté ako obvyklá hodnota v cenovej úrovni roku 2018.

Tab. 2.5 Kapitálové náklady na realizáciu investičného zámeru rekonštrukcie Teplárne CHEMES [36]

P. č.	Položka	Obstarávacía cena variantu (EUR)	
		A	B
1	Stavebná časť	300 000	800 000
2	Technologická časť	1 500 000	8 950 000
3	MaR, Elektro	250 000	1 000 000
4	Inžinierska 4innosť	75 000	100 000
5	Projektová dokumentácia	100 000	150 000
Spolu		2 225 000	11 000 000

Posúdením investičného zámeru spoločnosti CHEMES, a.s. boli hodnotené prevádzkové režimy modernizovaného technologického zariadenia kombinovanej výroby elektriny a tepla, ktoré znamenajú pre prevádzkovateľa tepelného zdroja zníženie nákladov na palivo zvýšením komplexnej účinnosti premeny energie v palive a zlacnením palivového mixu spolu o 3,7 %

pri variante A. **Zvýšenie energetickej efektívnosti je splnením základného predpokladu pre odporúčenie investičného zámeru na realizáciu.**

Realizácia investičného zámeru prináša pozitívny environmentálny vplyv v rozsahu zníženia spaľovania fosílnych palív náhradou palívom z obnoviteľných zdrojov energie, čo znamená významné zníženie emisií znečisťujúcich látok. **Ukončenie prevádzky zariadení (parný kotol K2, K3, K4), ktoré sú morálne zastarané, významne napomáha zlepšovaniu životného prostredia v predmetnej lokalite.**

Realizácia investičného zámeru – variant B - by znamenala zvýšenie podielu výroby elektriny kombinovanou výrobou pre potreby dodávky tepla do systému CZT, pričom sa zvyšuje podiel tepla v palive z OZE a umožňuje v prípade financovania z NFP znížiť cenu tepla odberateľom.

Na základe dynamického hodnotenia rekonštrukcie teplárne podľa variantu A je čistá súčasná hodnota NPV 1 178 438 EUR a diskontovaná doba návratnosti 10,5 roka. Pre variant B je čistá súčasná hodnota NPV 11 516 988 EUR a diskontovaná doba návratnosti 4,8 roka [36].

Napriek lepšiemu ekonomickému hodnoteniu variantu B odporúčame najskôr realizovať variant A, pretože je potrebné naliehavo riešiť dodávku tepla z teplárne počas letného obdobia a súčasne zvýšiť podiel drevnej štiepky na celkovom palivovom mixe.

2.3.2 Ekonomické vyhodnotenie variantov rekonštrukcie rozvodov tepla v prenájme spoločnosti HES Humenné

Cena potrubného rozvodu bola stanovená podľa skúseností z projektov podobného rozsahu a presná cena bude závisieť od presne navrhutej potrubnej trasy projektantom. Na výslednú cenu majú najväčší vplyv zemné a búracie práce. Predpokladá sa, že nová trasa bude navrhnutá prevažne v stávajúcej trase, kde sa prechádza cez širšie centrum, kde sa nachádza množstvo spevnených plôch a komunikácií. Tak isto je potrebné brať do úvahy kolíziu s ostatnými inžinierskymi sieťami. V rámci rekonštrukcie je potrebná úplná likvidácia stávajúcich rozvodov tepla vrátane stávajúcich nepriehľadných kanálov. Odpad po demontáži je potrebné zlikvidovať podľa platnej legislatívy a nebezpečný materiál ako je tepelná izolácia a stará izolácia proti vnikaniu vody do kanála je potrebné uložiť na skládke. Betón z vybúraných kanálových vedení a stropných dosiek je možné použiť ako materiál na iné stavebné účely. Staré oceľové potrubie a konzoly je takisto možné recyklovať. Po montáži je potrebné uviesť stavenisko do pôvodného stavu. Prenosné lávky pre peších a dopravu musia byť odstránené, dopravné obmedzenia ukončené a oplotenie odstránené. Spevnené plochy odstavných plôch parkovísk, chodníkov a cestných komunikácií musia byť opravené a schopné bezpečnej a bezporuchovej prevádzky. V predpokladanej cene je demontáž stávajúcich potrubí, demontáž stávajúcich podperných konzol potrubí, demontáž stávajúcej tepelnej izolácie a oplechovania, vybúranie stávajúcich nepriehľadných kanálov, odvoz a likvidácia odpadu, vybúranie a vyspravenie prestupov cez stavebné konštrukcie objektov, vybúranie a vyspravenie spevnených, parkovacích a trávnatých plôch, úprava vegetácie a okolia, dodávka nových predizolovaných bezkanálových potrubí, montáž potrubí, projektová dokumentácia a revízne správy.

Tepelné straty rozvodov tepla po rekonštrukcii a investičné náklady bez DPH SCZT Humenné sú zhrnuté podľa výpočtov z predchádzajúcej kapitoly v tab. 2.6. Pre už rekonštruované vetvy sekundárnych rozvodov sa investičné náklady na sekundárne rozvody znižia.

Tab. 2.6 Tepelné straty rozvodov tepla po rekonštrukcii a investičné náklady bez DPH SCZT Humenné

Vetva HV	Rozvod tepla	Tepelná strata		Investičné náklady bez DPH
		(MWh)	(%)	(tis. EUR)
Pod Sokolejom	Primár	1 955	3,54	1 531
	Sekundár	1 160	2,59	1 521
Sever	Primár	3 713	1,78	4 036
	Sekundár	2 321	3,28	3 102
Juh	Primár	2 912	2,09	3 126
	Sekundár	2 301	2,77	3 025
Spolu	Primár	8 580	2,29	8 693
	Sekundár	5 782	2,94	7 648
	Primár + sekundár	14 362	2,55	16 341

2.3.3 Náklady na teplo

Ak si uvedomíme, že náklady N na teplo sú závislé od ceny tepla C a ročných spotrieb tepla na vykurovanie $Q_{\dot{U}K}$ a prípravu TV Q_{TV}

$$N = C \cdot (Q_{\dot{U}K} + Q_{TV}),$$

potom náklady na teplo sa znižia:

- znížením ceny tepla,
- znížením spotreby tepla na vykurovanie (napr. zateplením objektu, znížením ventilačných strát oknami, výmenou okien, hydraulickým vyregulovaním vykurovacieho systému, inštaláciou termostatických ventilov na vykurovacie telesá, meraním spotreby tepla v bytoch),
- znížením spotreby tepla na prípravu TV, (napr. znížením tepelných strát cirkulujúcej vody tepelnou izoláciou rozvodov TV v bytovom objekte, decentralizovanou prípravou TV v domovej odovzdávacej stanici tepla).

Cenu tepla schvaľuje a určuje Úrad pre reguláciu sieťových odvetví v Bratislave (ÚRSO), kde pri návrhu ceny sa sumarizujú všetky náklady, ktoré sa očakávajú na zabezpečenie dodávky tepla. ÚRSO po schválení návrhu ceny tepla vydá právoplatné rozhodnutie na stanovenie variabilnej zložky maximálnej ceny tepla (EUR/kWh) a fixnej zložky maximálnej ceny tepla s primeraným ziskom (EUR/kW). Tieto zložky cien tepla sú platné na celý rok alebo na definované obdobie a nie je možné ich prekročiť. V prípade, že sú náklady zahrnuté v cene v skutočnosti nižšie ako očakávané, daný rozdiel je odberateľom vrátený.

Variabilná zložka ceny tepla pozostáva z nákladov, ktoré závisia od množstva skutočne odobratého tepla, meraného fakturačnými meradlami v mesačných intervaloch. Variabilná zložka v sebe zahŕňa náklady na výrobu, distribúciu a dodávku tepla. Najvýznamnejšími položkami sú náklady na palivo, variabilné náklady na nákup tepla, náklady na dopravu paliva, elektrinu, technologickú vodu, technologické hmoty. Pri určovaní variabilnej zložky ceny tepla sú zohľadnené normatívne účinnosti výroby a distribúcie tepla.

Fixná zložka maximálnej ceny tepla s primeraným ziskom nie je závislá od reálneho odberu tepla. Je závislá od regulačného príkonu na odbernom mieste. Regulačný príkon P_{reg} (kW) sa vypočíta ako podiel konečnej spotreby tepla Q a počtu hodín $\tau = 5300$ h. Regulačný príkon má každý odberateľ tepla určený. Stanovuje sa na základe jeho odberov tepla v predchádzajúcich rokoch alebo po dohode na základe preukázateľných výpočtov. K úprave vypočítanej hodnoty regulačného príkonu dochádza na základe dohody medzi odberateľom a dodávateľom pred začiatkom nového regulačného roka v prípade, ak odberateľ uskutočnil

opatrenia prinášajúce zásadné zníženie spotreby tepla (napr. zateplenie, výmena okien a pod.). Fixná zložka ceny tepla pozostáva z regulovaných a neregulovaných ekonomicky oprávnených nákladov. Medzi regulované oprávnené fixné náklady patria osobné náklady, vrátane odvodov, cestovné, stravné, odstupné, odchodné a primeraný zisk. Neregulované oprávnené fixné náklady v sebe zahŕňajú fixné náklady na nákup tepla, poistenie majetku, dane, splácanie úveru, úroky z úveru, nájomné, revízie, emisné poplatky, náklady na audit účtov, odpisy hmotného a nehmotného majetku zariadení na výrobu a rozvod tepla, náklady na údržbu a opravy zariadení priamo súvisiacich s výrobou a rozvodom tepla.

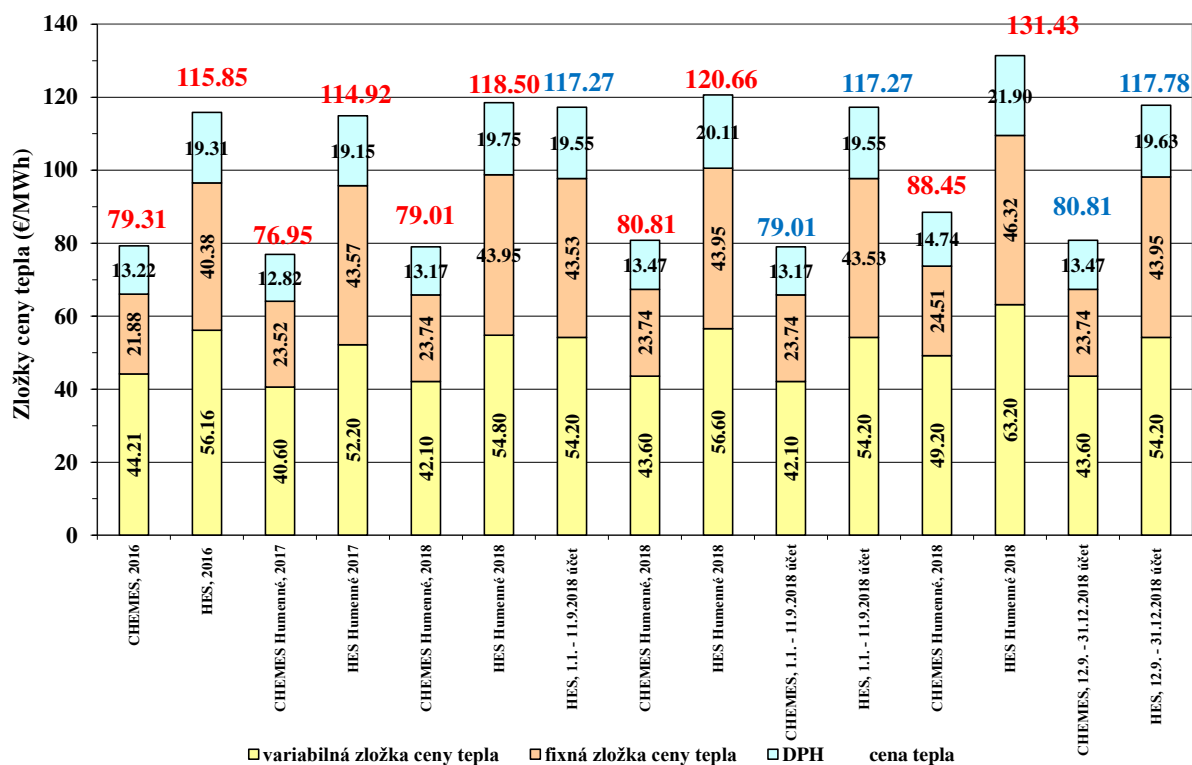
Na obr. 2.3 sú znázornené variabilná a fixná zložka ceny tepla, prislúchajúca DPH a cena tepla vrátane DPH spoločnosťami CHEMES a HES v Humennom v rokoch 2016 až 2018. Hodnoty cien sú uvedené podľa rozhodnutí ÚRSO a v roku 2018 účtované ceny (modrá farba písma). Variabilná zložka ceny tepla sa pre CHEMES pohybovala od 40,60 EUR/MWh (rok 2017) do 44,21 EUR/MWh (rok 2016), pre HES od 52,20 EUR/MWh (rok 2017) do 56,16 EUR/MWh (rok 2016). Zmena variabilnej zložky ceny tepla o 8,89 % bola ovplyvnená najmä mixom palív spotrebovaných v Teplárni CHEMES. Variabilná zložka ceny tepla pre HES sa zmenila o 7,59 %.

Fixná zložka ceny tepla určená a účtovaná spoločnosťou CHEMES pohybovala od 21,88 EUR/MWh (rok 2017) do 23,74 EUR/MWh (rok 2018), v období troch rokov sa zmenila o 8,52 %. Fixná zložka ceny tepla pre HES bola od 40,38 EUR/MWh do 43,95 EUR/MWh, zmenila sa o 8,83 %. Zmena fixnej zložky ceny tepla spôsobili hlavne rôzne výšky nákladov na údržbu a opravy a tiež zmenou výšky poplatkov za produkciu emisií, najmä poplatku za produkciu emisií CO₂.

Celkovo cena za teplo bez DPH bola pre CHEMES od 64,12 EUR/MWh do 67,34 EUR/MWh, pre HES od 95,77 EUR/MWh do 98,15 EUR/MWh. Zmena ceny tepla bola 5,03 % pre CHEMES a 2,49 % pre HES.

K cene tepla pre konečného odberateľa treba pripočítať DPH vo výške 19,63 EUR/MWh. Účtovaná cena tepla s DPH spoločnosťou HES v závere roka 2018 bola 117,78 EUR/MWh.

Obr. 2.3 Cena tepla v Humennom v rokoch 2016 až 2018



Porovnanie cien tepla v okolitých mestách v roku 2018 je uvedené na obr. 2.4. Na variabilnú zložku ceny tepla vplyva použité palivo a jeho cena. Fixná zložka ceny tepla je ovplyvnená najmä výškou nájomného, emisnými poplatkami, odpismi hmotného a nehmotného majetku, nákladmi na údržbu a opravy zariadení na výrobu a rozvod tepla.

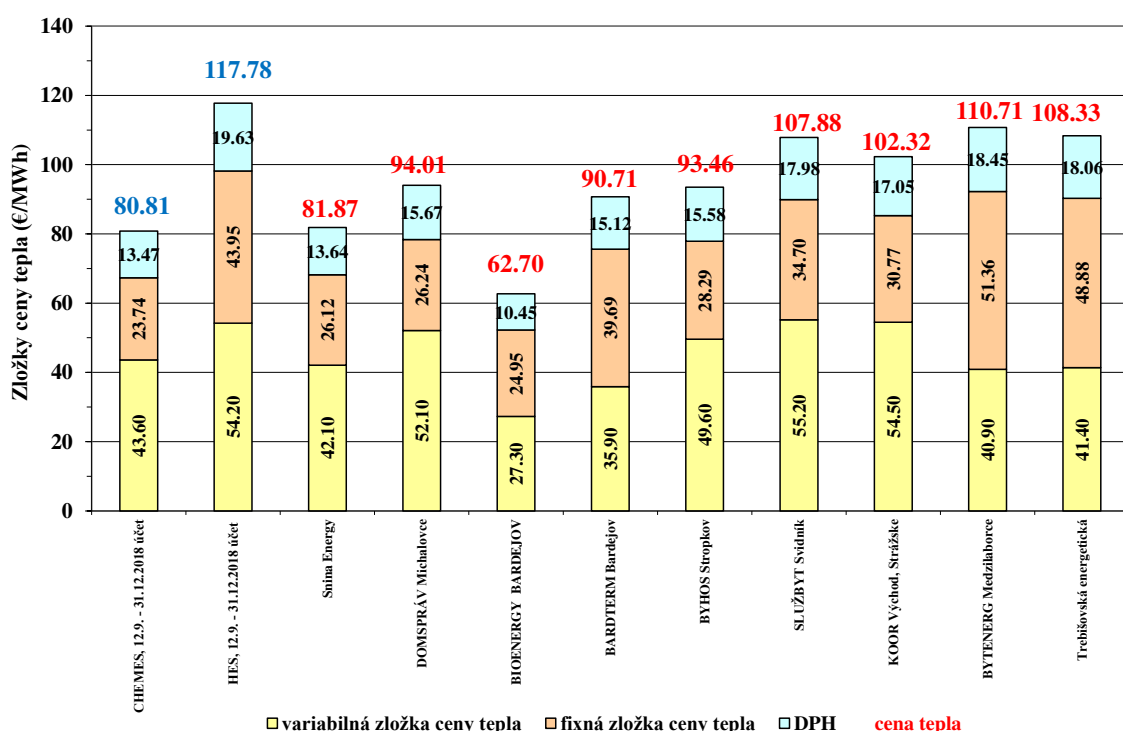
Cena tepla vrátane DPH pre jeho konečného spotrebiteľa v roku 2018 spoločnosťami KOOR Východ, Strážske (102,32 EUR/MWh), SLUŽBYT Svidník (107,88 EUR/MWh), Trebišovská energetická (108,33 EUR/MWh) a BYTENERG Medzilaborce (110,71 EUR/MWh) je porovnateľná s cenou tepla spoločnosti HES Humenné (117,78 EUR/MWh). Maximálny rozdiel ceny tepla medzi týmito spoločnosťami je 15,45 EUR/MWh. Treba poznamenať, že dĺžka rozvodov tepla a teploty vody v rozvodoch v mestách Strážske, Svidník a Medzilaborce sú iné ako v podstatne rozsiahlejšej SCZT v Humennom. V spoločnosti KOOR Východ v Strážskom je zdrojom tepla jediná okrsková kotolňa na zemný plyn. V Trebišove využívajú biopalivo, znížila sa variabilná zložka ceny tepla a v dôsledku investícií v zdroji tepla sa zvýšila fixná zložka ceny tepla.

Spoločnosti Snina Energy (81,87 EUR/MWh), BARDTERM Bardejov (90,71 EUR/MWh), BYHOS Stropkov (93,46 EUR/MWh) a DOMSPRÁV Michalovce (94,01 EUR/MWh) v závislosti od ceny tepla s DPH možno zaradiť do druhej skupiny. Ceny tepla vrátane DPH je 11,60 EUR/MWh. V Snine zásadne rekonštruovali zdroj tepla a prešli na spaľovanie zemného plynu. V teplárni spoločnosti BIOENERGY BARDEJOV sú cca 10 rokov inštalované parné kotly na spaľovanie drevnej štiepky, parná turbína a vzduchové kondenzátory. Variabilná zložka ceny tepla je z tohto dôvodu iba 27,30 EUR/MWh. Teplo z tohto zdroja nakupuje spoločnosť BARDTERM Bardejov. V Stropkove BYHOS spol s.r.o. prevádzkuje dve okrskové kotolne a dve domové kotolne, na ktoré je napojená málo rozsiahla teplovodná sieť. Spolu 17 okrskových plynových kotolní dodáva teplo do teplovodných rozvodov s.r.o. Domspráv Michalovce.

V každom z porovnávaných miest sú rozdielne zdroje tepla (palivo, inštalované zariadenia, ich vek) a distribúcia tepla (teplonosné médium, dĺžka rozvodov tepla, ich technický stav, prevádzkové teploty). Z týchto dôvodov každý výrobca a dodávateľ tepla zadáva špecifické hodnoty pre výpočet ceny tepla, podľa ktorých ÚRSO svojim rozhodnutím určí variabilnú zložku maximálnej ceny tepla a fixnú zložku maximálnej ceny tepla s primeraným ziskom. Pri porovnávaní cien tepla si preto treba uvedomiť rozdiely medzi zdrojmi tepla a distribučnými sústavami v týchto mestách.

Udržanie a v budúcnosti zníženie ceny tepla v Humennom možno očakávať po rekonštrukcii zdroja tepla v Teplárni CHEMES a výmene primárnych a sekundárnych rozvodov v spoločnosti HES.

Obr. 2.4 Cena tepla v okolitých mestách v roku 2018



Z hľadiska spotreby tepla na vykurovanie a prípravu teplej vody porovnajme vybrané bytové objekty stavebných sústav T 02 (Ševčenkova 12,14,16,18; Sokolovská 13) a T 12 (Námestie Slobody 27,29,31,33,35,37). Porovnanie týchto bytových objektov z hľadiska ročných nákladov na teplo na ÚK a TV je zhrnuté v tab. 2.7.

Alternatívne sa uvažuje

1. s úpravami objektu vedúcimi k zníženiu mernej spotreby tepla ÚK v roku 2018 na hodnotu mernej spotreba tepla ÚK po úpravách (určenej ako priemerná hodnota mernej spotreba tepla ÚK objektov rovnakej stavebnej sústavy) a mernej spotreby tepla na TV 2018 na hodnotu normatívneho ukazovateľa spotreby tepla na prípravu TV. Následne sú vypočítané spotreba tepla ÚK úprava, spotreba tepla TV úprava. Zo spotreby tepla ÚK + TV úprava a účtovanej ceny tepla s DPH 117,78 EUR/MWh spoločnosti HES v roku 2018 je vypočítaný rozdiel ročných nákladov (EUR/rok) rekonštrukciou objektu.
2. so znížením ceny tepla s DPH podľa účtovanej ceny 117,78 EUR/MWh spoločnosti HES v roku 2018 na hodnotu ceny tepla s DPH 94,01 EUR/MWh spoločnosti

DOMSPRÁV Michalovce, pričom predpokladá sa spotreba tepla ÚK + TV 2018, t.j. neuvažuje sa s úpravami objektu. Za týchto predpokladov je vypočítaný rozdiel ročných nákladov znížením ceny tepla.

V bytovom objekte Ševčenkova 12,14,16,18 (T 02) je rozdiel ročných nákladov rekonštrukciou 3 162 EUR/rok a rozdiel ročných nákladov znížením ceny tepla 7 581 EUR/rok. Zníženie spotreby tepla na ÚK a prípravu TV po úpravách objektu mal menší vplyv na zníženie nákladov na teplo ako zníženie ceny tepla.

Naopak to bolo v objektoch Sokolovská 13 (T 10) a Námestie Slobody 27,29,31,33,35,37 (T 12). V bytovom objekte Sokolovská 13 je rozdiel ročných nákladov rekonštrukciou 3 295 EUR/rok a rozdiel ročných nákladov znížením ceny tepla 1 901 EUR/rok. V bytovom objekte Námestie Slobody 27,29,31,33,35 je rozdiel ročných nákladov rekonštrukciou 17 142 EUR/rok a rozdiel ročných nákladov znížením ceny tepla 15 225 EUR/rok.

Z vykonaných technicko-ekonomických analýz vyplýva, že pre zníženie ročných nákladov na teplo ekonomicky výhodnejšia je realizácia opatrení vedúcich k zníženiu spotreby tepla v objektoch s vysokou mernou spotrebou tepla na ÚK a prípravu TV. Znížením spotreby tepla sa nezmení tepelná pohoda v objekte. V objektoch s úspešne realizovanými úpravami vedúcimi k zníženiu spotreby tepla na ÚK a TV sa ročné náklady na teplo znížia po znížení ceny tepla. Cenu tepla najviac ovplyvňujú variabilné náklady na palivo a náklady na údržbu a opravy, emisné poplatky, výška nájomného a odpisy.

Tab. 2.7 Porovnanie vybraných bytových objektov z hľadiska ročných nákladov na teplo

Stavebná sústava	Ulica	Vchody	Počet osôb 31.12.2018	Rok kolaudácie	Byty celkom	Vykurovaná plocha	Spotreba tepla ÚK 2018	Spotreba tepla TV 2018	Spotreba SV na prípravu TV 2018	Merná spotreba tepla ÚK 2018	Spotreba TV na obyvateľa	Merná spotreba tepla na TV 2018	Normatívny ukazovateľ spotreby tepla	Merná spotreba tepla ÚK zateplenie	Spotreba tepla ÚK úprava	Spotreba tepla TV úprava	Spotreba tepla ÚK + TV 2018	Spotreba tepla ÚK + TV úprava	Rozdiel ročných nákladov rekonštrukciou	Rozdiel ročných nákladov znížením ceny tepla
T 02	Ševčenkova	12,14,16,18	81	1963	48	2 420	220 702	98 226	1 006	0.02998	9.491	97.64	93.06	0.02696	198 464	93 614	318 928	292 078	3 162	7 581
T 02	Sokolovská	13	13	1963	9	449	61 494	18 474	199	0.04507	15.308	92.83	76.39	0.02696	36 787	15 201	79 968	51 989	3 295	1 901
T 12	Námestie Slobody	27,29,31,33,35,37	106	1964	66	3 943	477 155	163 367	1 300	0.03978	12.264	125.67	82.78	0.03229	387 369	107 611	640 522	494 980	17 142	15 225

3 Závery a odporúčania pre rozvoj tepelnej energetiky na území mesta

Konceptia 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 písm. e) nevyhnutné rozhodnutie mesta o súlade predmetu podnikania s koncepciou rozvoja mesta v oblasti tepelnej energetiky,
- podľa § 12 ods. 6, výstavbu sústavy tepelných zariadení (zariadenia na výrobu, rozvod alebo spotrebu tepla) možno uskutočniť len na základe potvrdenia mesta o súlade pripravovanej výstavby sústavy tepelných zariadení s koncepciou rozvoja mesta v oblasti tepelnej energetiky,
- podľa § 15 ods. 1 písm. c) je výrobca a dodávateľ tepla je povinný na požiadanie mesta predložiť informácie o stave a možnosti rozvoja ním prevádzkovanvej sústavy tepelných zariadení.
- podľa zákona č. 100/2014 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike v znení neskorších **predpisov platia pre účinné centralizované zásobovanie teplom osobitné podmienky pre odpájanie odberateľov tepla a pre výstavbu nových zdrojov tepla.**

3.1 Súčasná situácia v zásobovaní mesta teplom

Súčasnú situáciu v zásobovaní mesta teplom možno charakterizovať nasledovne:

- sústava centrálného zásobovania teplom CHEMES a HES sú rozhodujúcimi výrobcami a dodávateľmi tepla v Humennom,
- sústava CZT v meste po období stagnácie sa má potenciál rozvoja stať sa modernou a progresívnou sústavou tak na strane výroby ako aj distribúcie tepla s možnosťami ďalšieho rozvoja, môže byť dlhodobo stabilným a ekonomicky výhodným zdrojom tepla pre mesto,
- v kotloch teplárne je možnosť spaľovania viacerých druhov palív vrátane drevnej štiepky čo umožňuje diverzifikovať štruktúru spotrebovávaných palív tak aby sa dosiahol najpriaznivejší efekt na výslednú cenu tepla,
- pri nárastoch cien zemného plynu a uhlia má SCZT možnosť využívať miestne lokálne obnoviteľné zdroje energie, a to hlavne biomasu, ako aj geotermálne teplo, ktoré sú v blízkom okolí mesta dostupné, čím by sa mohol eliminovať nárast ceny tepla pre konečných odberateľov,

- realizáciou kompaktných odovzdávacích staníc tepla v objektoch pripojených na dodávku tepla z CZT je možnosťou využívania výhod individuálneho zdroja tepla z hľadiska prevádzkových požiadaviek na jednej strane a výhody centrálného zdroja tepla s možnosťou diverzifikácie paliva a pozitívneho ovplyvňovania ceny tepla na strane druhej.

3.2 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 existujúci systém centrálného zásobovania teplom úpravou inštalovaných výkonových kapacít v Teplárni CHEMES.
2. Pristúpiť k rozsiahlej rekonštrukcii primárnych a sekundárnych rozvodov.
3. Po inštalácii kompaktných odovzdávacích staníc v objektoch prevádzkovať celý systém distribúcie ako dvojrúrkový.
4. Nájsť využitie objektov súčasných odovzdávacích staníc tepla, ktoré po dobudovaní kompaktných odovzdávacích staníc budú nefunkčné.
5. Pri výstavbe nových objektov spotreby tepla v dosahu distribučných sietí centrálného zásobovania teplom uprednostniť pripojenie týchto objektov na sústavu CZT za predpokladu technickej, ekologickej a ekonomickej prijateľnosti.
6. V prípade, že pripojenie nie je ekonomicky výhodné resp. nie sú vytvorené technické podmienky na pripojenie v územných častiach mesta mimo dosahu sústavy centrálného zásobovania teplom preferovať výstavbu zdroja tepla s palivovou základňou zemný plyn, respektíve obnoviteľné zdroje energie alebo ich kombinácia. Podmieniť pri posudzovaní žiadosti na výstavbu sústavy tepelných zariadení alebo jej časti za účelom vydania potvrdenia obce podľa § 12 ods. 6 zákona č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike, predloženie posúdenia vplyvu a dopadu pripravovanej investičnej akcie na cenu tepla pre konečného spotrebiteľa.
8. Pri výstavbe nových a rozsiahle rekonštruovaných veľkých budov (viac ako 1000 m² 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 centrálného zásobovania teplom.
9. Pri rozhodovaní o odpojení sa objektu spotreby tepla od sústavy CZT za účelom výstavby vlastného zdroja tepla podmieniť vydanie povolenia na výstavbu preukázaním technickej, ekonomickej a environmentálnej výhodnosti odpojenia.
10. Podporovať využívanie obnoviteľných zdrojov energie na dodávku tepla hlavne biomasy.
11. Vytvárať podmienky pre realizáciu programov zameraných na realizáciu úspor energie na strane spotreby tepla v objektoch verejnej správy a bytových domoch (napr. vypracovanie energetických auditov v objektoch spotreby tepla financovaných z rozpočtu mesta a zabezpečiť realizáciu opatrení navrhnutých v auditoch).
12. Podporovať informačný servis obyvateľom mesta a zodpovedným pracovníkom verejnej správy v oblasti šetrenia s energiami.

3.3 **Odporúčania pre rozvoj tepelnej energetiky na území mesta**

Dominantné postavenie v dodávke tepla pre priemysel a bytovo komunálny sektor v meste má systém účinného centralizovaného zásobovania teplom, na ktorý je napojená podstatná časť obytných budov a objektov občianskej vybavenosti. Vzhľadom na pokles spotrieb tepla v Priemyselnom parku CHEMES a v časti bytovo komunálnej sféry teplom zásobovanej spoločnosťou HES je potrebné prispôbiť skladbu kotlov v Teplárni CHEMES a dimenzie rozvodov tepla v správe HES súčasným potrebám tepla v priebehu vykurovacieho aj mimo vykurovacieho obdobia.

Vyhodnotenie jednotlivých navrhnutých opatrení z technického, ekologického a ekonomického hľadiska vyústilo do stanovenia možných variantov riešenia budúceho zásobovania teplom územia mesta Humenné. Boli navrhnuté opatrenia súvisiace so zlepšením súčasného stavu pri výrobe tepla v spoločnosti CHEMES 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.

Konceptia zásobovania teplom mesta Humenné je spracovaná v súlade so 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.

V nadväznosti na energetickú politiku SR má za cieľ stáť sa základným impulzom pre systémový, racionálny a čo v najväčšej miere hospodárny a k životnému prostrediu šetrný rozvoj zásobovania teplom na území mesta. V koncepcii sú navrhnuté riešenia rozvoja zásobovania teplom na území mesta na obdobie piatich rokov.

Navrhované opatrenia týkajúce sa zníženia spotrieb tepla na vykurovanie a prípravu TV v bytovo komunálnej sfére, rekonštrukcie energetických zariadení v zdroji tepla a zníženia tepelných strát pri distribúcii tepla sú volené tak, aby zabezpečili stabilnú, bezpečnú, ekologickú a ekonomickú dodávku tepla a umožnili ďalší rozvoj mesta v oblasti tepelnej energetiky.

4 Posúdenie súladu navrhutej záväznej časti koncepcie s platnou územnoplánovacou dokumentáciou ako jej súčasťou v rozsahu, kompetencií a účinnosti ako regulačného nástroja v rámci vydávania záväzných stanovísk

V zmysle § 31 písm. a) zákona č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike v znení neskorších predpisov konceptia rozvoja mesta v oblasti tepelnej energetiky sa po schválení obecným zastupiteľstvom stáva odvetvovou koncepciou mesta a použije sa pri spracovaní územnoplánovacej dokumentácie mesta postupom podľa zákona č. 50/1976 Zb.

Podľa § 31 písm. c) zákona, ak konceptia nie je súčasťou záväznej časti územnoplánovacej dokumentácie mesta, je mesto povinné rozhodnúť o vydaní záväzného stanoviska o súlade navrhovanej výstavby sústavy tepelných zariadení s koncepciou rozvoja mesta v oblasti tepelnej energetiky na základe individuálneho posúdenia opodstatnenosti výstavby.

Všeobecne záväzné nariadenie mesta Humenné č. 25/1996, ktorým sa vyhlásila Záväzná časť Územného plánu sídelného útvaru Humenné, bolo schválené Mestským zastupiteľstvom v Humennom 23.4.1996.

Záväzné regulatívy ÚPN-SÚ Humenné v časti Technická infraštruktúra – Zásobovanie teplom uvádzajú rozhodujúce úlohy a verejnoprospešné aktivity a stavby súvisiace s realizáciou záväzných regulatívov v oblasti zásobovania teplom.

Prvú Konceptiu rozvoja mesta Humenné v oblasti tepelnej energetiky vypracovala Slovenská energetická agentúra, regionálna pobočka Košice v septembri 2006. V záveroch koncepcia odporučila zásady pre rozvoj zásobovania územia mesta teplom.

Neboli identifikované VZN mesta Humenné schvaľujúce závery a odporúčania koncepcie v tepelnej energetike. Tento plánovací dokument pre rozvoj tepelnej energetiky na území mesta sa tak nestal plnohodnotným východiskovým podkladom pre usmernenie činnosti držiteľov povolení na podnikanie v tepelnej energetike, rozhodujúcich spotrebiteľov tepla, samosprávnych orgánov a štátnych orgánov pôsobiacich na území mesta Humenné.

Ostatná Záväzná časť Zmien a doplnkov č. 10 Územného plánu sídelného útvaru Humenné, ktorá mení a dopĺňa platné znenie záväznej časti ÚPN-SÚ Humenné z r. 1996 v znení jeho neskorších zmien a doplnkov, bola schválená Mestským zastupiteľstvom v Humennom 24.3.2014 (č. uzn. 396/2014) a je prílohou VZN mesta Humenné č. 129/2014.

V časti Technická infraštruktúra - Zásobovanie teplom nie sú zmeny voči dovedajšiemu stavu.

Podľa § 31 písm. b) zákona č. 657/2004 Z. z. mesto po prerokovaní mestským zastupiteľstvom schválenú časť aktualizovanej koncepcie rozvoja mesta v oblasti tepelnej energetiky doplní do územno-plánovacej dokumentácie mesta.

Je preto potrebné zabezpečiť zosúladenie ÚPN-SÚ Humenné v časti Technická infraštruktúra – Zásobovanie teplom s aktuálnym stavom tejto infraštruktúry a schválenou záväznou časťou Konceptie rozvoja mesta Humenné v tepelnej energetike – Aktualizácia č. 1.

Prílohy

Príloha P1

Technický popis zariadení na rozvod tepla podľa povolenia č. 2006T 0277 - 3. zmena z 22.9.2016 - Humenská energetická spoločnosť, s.r.o.

P. č.	Názov a adresa zariadenia	Médium	Tlak [MPa]	Dĺžka [km]	Prepravný výkon [MW]
1	PR z CZT vetva SEVER, Chemlonská 1, Humenné	HV	0,8	12,58	36,5
2	PR z CZT vetva JUH, Chemlonská 1, Humenné	HV	0,8	12,36	46,09
3	PR z CZT vetva POD SOKOLEJOM, Chemlonská 1, Humenné	HV	0,8	6,42	62,81
4	PR z CZT Zdravotné stredisko, Chemlonská 1, Humenné	HV	0,8	0,05	0,19
5	OST Sklady JEDNOTA, Staničná, Humenné	HV	0,8		1
6	OST Hotel Karpatia, Staničná, Humenné	HV	0,8		1
7	DOST TNZ Staničná 1487/15,17, Staničná 1487/15, Humenné	HV	0,8		0,66
8	DOST TNZ ŽSR Ubytovňa,UNIVERS, Staničná 13, Humenné	HV	0,8		0,66
9	DOST TNZ, ŽSR-Drahstav-byty-nadjazd, Staničná, Humenné	HV	0,8		0,66
10	OST RD Dr. Bindas J., Čsl. armády 1358/11, Humenné	HV	0,8		0,025
11	OST ZP Hatala, Čsl. armády, Humenné	HV	0,8		1
12	OST Domov soc. služieb, Čsl. armády, Humenné	HV	0,8		0,66
13	OST ZŠ Pugačevova, Pugačevova, Humenné	HV	0,8		1
14	OST Cukráreň Katka, Pugačevova, Pugačevova, Humenné	HV	0,8		0,03
15	OST RD Bujdošová Emília, Pugačevova 1396/2, Humenné	HV	0,8		0,025
16	OST RD Breslerová Alžbeta, Sládkovičova 16, Humenné	HV	0,8		0,025
17	OST RD Švelta Anton, Staré kasárne 1405 / 4, Humenné	HV	0,8		0,025
18	OST ZŠ Kudlovska, Kudlovska, Humenné	HV	0,8		1
19	OST Technické služby, Kudlovska, Humenné	HV	0,8		0,66
20	OST PZO, Garáže, Kudlovska, Humenné	HV	0,8		0,66
21	OST Okresná inšpekcia PO HB, Kudlovska, Humenné	HV	0,8		0,66
22	OST TS Garáže, Kudlovska, Humenné	HV	0,8		0,66
23	DOST TNZ, Okresná prokuratúra, Štefánikova 1900/69, Humenné	HV	0,8		0,66
24	DOST TNZ, Okresný úrad (stará budova), Kukorelliho 1492/1, Humenné	HV	0,8		0,66
25	DOST TNZ, Okresný úrad (nová budova), Kukorelliho, Humenné	HV	0,8		0,66
26	DOST TNZ, jednotný majetkový fond, Kukorelliho 2314/58, Humenné	HV	0,8		0,66
27	DOST TNZ, Združená prevádzková budova, Kukorelliho 2314/58, Humenné	HV	0,8		0,66
28	OST Národná banka Slovenska, Kukorelliho, Kukorelliho, Humenné	HV	0,8		1

P. č.	Názov a adresa zariadenia	Médium	Tlak [MPa]	Dĺžka [km]	Prepravný výkon [MW]
29	OST Mestský úrad, Kukorelliho, Kukorelliho, Humenné	HV	0,8		1
30	DOST TNZ, Kukorelliho 1499/22, Humenné	HV	0,8		0,66
31	DOST TNZ, Kukorelliho 1500/28, Humenné	HV	0,8		0,66
32	DOST TNZ, Kukorelliho 1502/36, Humenné	HV	0,8		0,66
33	DOST TNZ, Kukorelliho 1503/42, Humenné	HV	0,8		0,66
34	DOST TNZ, Kukorelliho 1504/46, Humenné	HV	0,8		0,66
35	DOST TNZ, Kukorelliho 1505/50, Humenné	HV	0,8		0,66
36	DOST TNZ, Kukorelliho 1506/54, Humenné	HV	0,8		0,66
37	DOST TNZ, UHE, 26. novembra, Humenné	HV	0,8		0,66
38	DOST TNZ, Internát, 26. novembra, Humenné	HV	0,8		0,66
39	DOST TNZ, 26.novembra 1508/4, Humenné	HV	0,8		0,66
40	DOST TNZ, YES Grill Bar, 26. novembra, Humenné	HV	0,8		0,66
41	DOST TNZ, Dom potravín 1510/3, Humenné	HV	0,8		0,66
42	OST Vihorlatské múzeum, Námestie slobody, Humenné	HV	0,8		1
43	OST Mestské kultúrne stredisko, Námestie slobody, Humenné	HV	0,8		1
44	OST OD Laborec, Námestie slobody, Humenné	HV	0,8		1
45	DOST TNZ, Pošta 1, Námestie slobody, Humenné	HV	0,8		0,66
46	OST Slovenská sporiteľňa, Námestie slobody 13/25, Humenné	HV	0,8		1
47	DOST TNZ, Obchodná akadémia-DP, Námestie slobody, Humenné	HV	0,8		0,66
48	DOST TNZ, Námestie slobody 14/27, Humenné	HV	0,8		0,66
49	DOST TNZ, INV.A ROZVOJOVA BANKA, Námestie slobody, Humenné	HV	0,8		0,66
50	OST Stávková kancelária, Vihorlatská, Humenné	HV	0,8		0,025
51	DOST TNZ, Vihorlatská 1724/1, Humenné	HV	0,8		0,66
52	DOST TNZ, Vihorlatská 1725/5, Humenné	HV	0,8		0,66
53	DOST TNZ, Vihorlatská 1726/9, Humenné	HV	0,8		0,66
54	DOST TNZ, Vih. osv. stredisko, Sokolovská 1686/11, Humenné	HV	0,8		0,66
55	DOST TNZ, SZTK, Osloboditeľov, Humenné	HV	0,8		0,66
56	DOST TNZ, ZŠ cirkevná, Duchnovičova 24, Duchnovičova 26, Humenné	HV	0,8		0,66
57	DOST TNZ, MŠ, Duchnovičova 26, Humenné	HV	0,8		0,66
58	DOST TNZ, E-publishing D22, Duchnovičova 1680/22, Humenné	HV	0,8		0,66
59	DOST TNZ, SZŠ-prístavba, Lipová, Humenné	HV	0,8		0,66
60	DOST TNZ, SZŠ-internát, Lipová, Humenné	HV	0,8		0,66
61	OST RD Kudrik Ján, Lipová 41, Lipová, Humenné	HV	0,8		0,03
62	OST RD Daniela Šepeľová, Lesná 894/23, Lesná, Humenné	HV	0,8		0,025
63	OST RD Benková-Petrovajová Mária, Lesná 21, Lesná, Humenné	HV	0,8		0,025
64	OST ZŠ Hrnčiarska, Hrnčiarska, Hrnčiarska, Humenné	HV	0,8		1
65	OST ŽSR stanica, Staničná, Staničná, Humenné	HV	0,8		1
66	OST Kúpalisko, Chemlonská, Humenné	HV	0,8		1

P. č.	Názov a adresa zariadenia	Médium	Tlak [MPa]	Dĺžka [km]	Prepravný výkon [MW]
67	OST AB FC Chemlon, Chemlonská, Humenné	HV	0,8		1
68	OST Mestská športová hala, Chemlonská, Humenné	HV	0,8		1
69	OST Zimný štadión, Chemlonská, Humenné	HV	0,8		1
70	DOST TNZ, ul. Kukučínova 1557/1, Humenné	HV	0,8		0,66
71	DOST TNZ Kaufland, Štefánikova, Humenné	HV	0,8		0,66
72	DOST TNZ MŠ, Štefánikova 49, Humenné	HV	0,8		0,66
73	OST Onderčínová-AB Simos, Štefánikova, Humenné	HV	0,8		0,025
74	OST MEDIPROGRESS, Štefánikova, Humenné	HV	0,8		0,03
75	OST Projektink a.s., Štefánikova, Humenné	HV	0,8		0,66
76	OST AB Chemkostav, Štefánikova, Humenné	HV	0,8		1
77	OST OC AVENUE, Štefánikova, Humenné	HV	0,8		1
78	OST SOŠ polytechnická, Štefánikova, Humenné	HV	0,8		1
79	OST Elsatex-nadjazd, Námestie slobody, Námestie slobody, Humenné	HV	0,8		0,66
80	OST CENTRALPOINT, Námestie slobody, Humenné	HV	0,8		0,66
81	DOST TNZ Verejné WC, Námestie slobody, Humenné	HV	0,8		0,66
82	DOST TNZ NS Centrum, Námestie slobody, Humenné	HV	0,8		0,66
83	DOST TNZ, Námestie slobody 20/49, Humenné	HV	0,8		0,66
84	DOST TNZ, Námestie slobody 1731/59, Humenné	HV	0,8		0,66
85	DOST TNZ, Námestie slobody 1732/61, Humenné	HV	0,8		0,66
86	DOST TNZ, AB Auto Obchody centrum, Námestie slobody, Humenné	HV	0,8		0,66
87	OST Triáda, Námestie slobody, Humenné	HV	0,8		1
88	DOST TNZ, CVČ Dúha, Námestie slobody 1736/48, Humenné	HV	0,8		0,66
89	DOST TNZ, Vihorlatská knižnica, Námestie slobody 50, Humenné	HV	0,8		0,66
90	DOST TNZ, Rím.-katolícky kostol III., Námestie slobody, Humenné	HV	0,8		0,66
91	OST Zekon a.s. Humenné, Laborecká, Laborecká, Humenné	HV	0,8		1
92	DOST TNZ Balarena squash centrum, Laborecká 2009, Humenné	HV	0,8		0,66
93	DOST TNZ, Laborecká 2304, Humenné	HV	0,8		0,66
94	OST VS-9, sídl. I., 1. mája, Humenné	HV/TV			5,9
95	SR z OST VS-9, sídl. I., 1. mája, Humenné	TV	0,4	2,08	5,9
96	OST VS-13, Mierová, Humenné	HV/TV			7,4
97	SR z OST VS-13, Mierová, Humenné	TV	0,3	2,07	7,4
98	OST VS ZŠ Švermova, Štefánikova, Humenné	HV/TV			1,75
99	SR z OST VS ZŠ Švermova, Štefánikova, Humenné	TV	0,4	0,32	1,75
100	OST VS Pramos, Staničná 11, Humenné	HV/TV			1,7
101	OST VS-22, Kukorelliho, Humenné	HV/TV			4,8
102	SR z OST VS-22, Kukorelliho, Humenné	TV	0,4	1,25	4,8
103	OST VS-29 sídl. II.B, Sokolovská, Humenné	HV/TV			6
104	SR z OST VS-29 sídl. II.B, Sokolovská, Humenné	TV	0,4	2,79	6
105	OST VS-30, Osloboditeľov, Humenné	HV/TV			8
106	SR z OST VS-30, Osloboditeľov, Humenné	TV	0,4	4,04	8

P. č.	Názov a adresa zariadenia	Médium	Tlak [MPa]	Dĺžka [km]	Prepravný výkon [MW]
107	OST VS ZŠ Internátna, Lesná, Humenné	HV/TV			1,75
108	OST EB-11 sídl. II.A, Tyršova, Humenné	HV/TV			6
109	SR z OST EB-11 sídl. II.A, Tyršova, Humenné	TV	0,4	1,64	6
110	OST EB-3 sídl. III., Dargovských hrdinov, Humenné	HV/TV			4,4
111	SR z OST EB-3 sídl. III., Dargovských hrdinov, Humenné	TV	0,6	1,77	4,4
112	OST EB-4 sídl. III., Třebíčska, Humenné	HV/TV			5,6
113	SR z OST EB-4 sídl. III., Třebíčska, Humenné	TV	0,5	1,48	5,6
114	OST EB-5 sídl. III., Třebíčska, Humenné	HV/TV			4,6
115	SR z OST EB-5 sídl. III., Třebíčska, Humenné	TV	0,6	1,57	4,6
116	OST EB-6 sídl. III., Laborecká, Humenné	HV/TV			3,8
117	SR z OST EB-6A sídl. III., Laborecká, Humenné	TV	0,6	0,61	2,2
118	SR z OST EB-6B sídl. III., Laborecká, Humenné	TV	0,6	1,51	3,8
119	OST EB-7 sídl. III., Laborecká, Humenné	HV/TV			5,1
120	SR z OST EB-7 sídl. III., Laborecká, Humenné	TV	0,4	2,02	5,1
121	OST EB-8 sídl. III., Laborecká, Humenné	HV/TV			4,6
122	SR z OST EB-8 sídl. III., Laborecká, Humenné	TV	0,6	1,28	4,6
123	OST EB-9, Hrnčiarska, Humenné	HV/TV			3,4
124	SR z OST EB-9, Hrnčiarska, Humenné	TV	0,3	1,23	3,4
125	OST E-1 Pod Sokolejom, Partizánska, Humenné	HV/TV			4,8
126	SR z OST E-1 Pod Sokolejom, Partizánska, Humenné	TV	0,4	1,89	4,8
127	OST E-2 Pod Sokolejom, Partizánska, Humenné	HV/TV			4,8
128	SR z OST E-2 Pod Sokolejom, Partizánska, Humenné	TV	0,4	1,37	4,8
129	OST E-3 Pod Sokolejom, Partizánska, Humenné	HV/TV			4,8
130	SR z OST E-3 Pod Sokolejom, Partizánska, Humenné	TV	0,4	1,32	4,8
131	OST E-4 Pod Sokolejom, SNP, Humenné	HV/TV			4,8
132	SR z OST E-4 Pod Sokolejom, SNP, Humenné	TV	0,4	1	4,8
133	DOST VS-9, 1. mája 1452/1, Humenné	TV	0,4		0,15
134	DOST VS-9, 1. mája 1453/4, Humenné	TV	0,4		0,15
135	DOST VS-9, 1. mája 1455/9, Humenné	TV	0,4		0,15
136	DOST VS-9, 1. mája 1456/2, Humenné	TV	0,4		0,15
137	DOST VS-9, 1. mája 1457/13, Humenné	TV	0,4		0,105
138	DOST VS-9, 1. mája 1458/15, Humenné	TV	0,4		0,105
139	DOST VS-9, Hum. Mliek., 1. mája 1458/15, Humenné	TV	0,4		0,03
140	DOST VS-9, Čsl. armády 1363/21, Humenné	TV	0,4		0,105
141	DOST VS-9, Čsl. armády 1364/27, Humenné	TV	0,4		0,15
142	DOST VS-9, Čsl. armády 1722/31, Humenné	TV	0,4		0,105
143	DOST VS-9, Čsl. armády 1723/35, Humenné	TV	0,4		0,105
144	DOST VS-9, Družstevná 1469/1, Humenné	TV	0,4		0,19
145	DOST VS-9, Družstevná 1469/4, Humenné	TV	0,4		0,19
146	DOST VS-9, Družstevná 1470/10, Humenné	TV	0,4		0,19
147	DOST VS-9, Družstevná 1470/7, Humenné	TV	0,4		0,19
148	DOST VS-9, Družstevná 1471/14, Humenné	TV	0,4		0,105
149	DOST VS-9, Družstevná 1473/17, Humenné	TV	0,4		0,105
150	DOST VS-9, MŠ Družst. 16, Družstevná 16, Humenné	TV	0,4		0,05
151	DOST VS-9, Krátka 1454/7, Humenné	TV	0,4		0,105
152	DOST VS-9, Krátka 1463/6, Humenné	TV	0,4		0,105
153	DOST VS-9, Krátka 1464/10, Humenné	TV	0,4		0,105

P. č.	Názov a adresa zariadenia	Médium	Tlak [MPa]	Dĺžka [km]	Prepravný výkon [MW]
154	DOST VS-9, Krátka 1465/1, Humenné	TV	0,4		0,105
155	DOST VS-9, Krátka 1466/5, Humenné	TV	0,4		0,105
156	DOST VS-9, Krátka 1467/9, Humenné	TV	0,4		0,105
157	DOST VS-9, Krátka 1468/13, Humenné	TV	0,4		0,105
158	DOST VS-9, Krátka 1871/14, Humenné	TV	0,4		0,105
159	DOST VS-9, Nemocničná 1441/9, Humenné	TV	0,4		0,15
160	DOST VS-9, Nemocničná 1442/13, Humenné	TV	0,4		0,15
161	DOST VS-9, Nemocničná 1443/19, Humenné	TV	0,4		0,105
162	DOST VS-9, Nemocničná 1448/10, Humenné	TV	0,4		0,15
163	DOST VS-9, Nemocničná 1449/14, Humenné	TV	0,4		0,15
164	DOST VS-9, Nemocničná 1450/18, Humenné	TV	0,4		0,105
165	DOST VS-9, Nemocničná 1451/22, Humenné	TV	0,4		0,105
166	DOST VS-9, Pugačevova 1399/8, Humenné	TV	0,4		0,105
167	DOST VS-9, Pugačevova 1869/14, Humenné	TV	0,4		0,105
168	DOST VS-9, Pugačevova 1870/18, Humenné	TV	0,4		0,105
169	DOST VS-9, Školská 1461/3, Humenné	TV	0,4		0,105
170	DOST VS-9, Školská 1462/5, Humenné	TV	0,4		0,105
171	DOST VS-9, Školská 1868/1, Humenné	TV	0,4		0,15
172	DOST VS-13, Čsl. armády 1898/65, Humenné	TV	0,4		0,26
173	DOST VS-13, ZUŠ II, Mierová, Humenné	TV	0,4		0,03
174	DOST VS-13, ZUŠ-býv. okr. súd, Mierová, Humenné	TV	0,4		0,05
175	DOST VS-13, Gemmej, Mierová, Humenné	TV	0,4		0,15
176	DOST VS-13, Slovenská poisťovňa, Mierová, Humenné	TV	0,4		0,02
177	DOST VS-13, Staviva-Harvan, Mierová, Humenné	TV	0,4		0,02
178	DOST VS-13, MŠ Mierová 19, Mierová 19, Humenné	TV	0,4		0,05
179	DOST VS-13, Mierová 1907/46, Humenné	TV	0,4		0,19
180	DOST VS-13, Mierová 1908/52, Humenné	TV	0,4		0,19
181	DOST VS-13, Mierová 1908/58, Humenné	TV	0,4		0,105
182	DOST VS-13, Mierová 1908/60, Humenné	TV	0,4		0,105
183	DOST VS-13, Mierová 1909/62, Humenné	TV	0,4		0,19
184	DOST VS-13, Mierová 1909/66, Humenné	TV	0,4		0,19
185	DOST VS-13, Mierová 1909/70, Humenné	TV	0,4		0,19
186	DOST VS-13, Mierová 1909/74, Humenné	TV	0,4		0,19
187	DOST VS-13, Mierová 1910/65, Humenné	TV	0,4		0,19
188	DOST VS-13, Mierová 1920/80, Humenné	TV	0,4		0,19
189	DOST VS-13, Mierová 1920/84, Humenné	TV	0,4		0,19
190	DOST VS-13, Mierová 1937/77, Humenné	TV	0,4		0,19
191	DOST VS-13, Nemocničná 1899/26, Humenné	TV	0,4		0,19
192	DOST VS-13, Nemocničná 1899/30, Humenné	TV	0,4		0,19
193	DOST VS-13, Štúrova 1903/34, Humenné	TV	0,4		0,26
194	DOST VS-22, Kukorelliho 1495/2, Humenné	TV	0,4		0,19
195	DOST VS-22, Kukorelliho 1496/4, Humenné	TV	0,4		0,19
196	DOST VS-22, Kukorelliho 1497/6, Humenné	TV	0,4		0,19
197	DOST VS-22, Gemmej Dom služ., Mierová, Humenné	TV	0,4		0,105
198	DOST VS-22, štáne lesy, Mierová, Humenné	TV	0,4		0,02
199	DOST VS-22, Mierová 1433/9, Humenné	TV	0,4		0,26
200	DOST VS-29, Dobrianskeho 1667/1, Humenné	TV	0,4		0,19

P. č.	Názov a adresa zariadenia	Médium	Tlak [MPa]	Dĺžka [km]	Prepravný výkon [MW]
201	DOST VS-29, Dobrianskeho 1668/9, Humenné	TV	0,4		0,19
202	DOST VS-29, Dobrianskeho 1669/15, Humenné	TV	0,4		0,19
203	DOST VS-29, Dobrianskeho 1670/19, Humenné	TV	0,4		0,19
204	DOST VS-29, Dobrianskeho 1671/29, Humenné	TV	0,4		0,19
205	DOST VS-29, Dobrianskeho 1672/35, Humenné	TV	0,4		0,19
206	DOST VS-29, Dobrianskeho 1673/43, Humenné	TV	0,4		0,26
207	DOST VS-29, Dobrianskeho 1674/53, Humenné	TV	0,4		0,15
208	DOST VS-29, Dobrianskeho 1675/59, Humenné	TV	0,4		0,19
209	DOST VS-29, Dobrianskeho 1675/61, Humenné	TV	0,4		0,19
210	DOST VS-29, Hrnčiarska 1702/4, Humenné	TV	0,4		0,19
211	DOST VS-29, Námestie slobody 27/12, Humenné	TV	0,4		0,19
212	DOST VS-29, Námestie slobody 28/22, Humenné	TV	0,4		0,26
213	DOST VS-29, Sokolovská 1684/1, Humenné	TV	0,4		0,15
214	DOST VS-29, Sokolovská 1685/5, Humenné	TV	0,4		0,19
215	DOST VS-29, Cheminvest a.s., A, Sokolovská 1689/2, Humenné	TV	0,4		0,15
216	DOST VS-29, Cheminvest a.s., B, Sokolovská 1689/2, Humenné	TV	0,4		0,15
217	DOST VS-29, Ševčenkova 1661/2, Humenné	TV	0,4		0,15
218	DOST VS-29, Ševčenkova 1662/10, Humenné	TV	0,4		0,26
219	DOST VS-29, Ševčenkova 1663/16, Humenné	TV	0,4		0,19
220	DOST VS-29, Ševčenkova 1664/24, Humenné	TV	0,4		0,19
221	DOST VS-29, Ševčenkova 1665/32, Humenné	TV	0,4		0,26
222	DOST VS-29, Ševčenkova 1666/40, Humenné	TV	0,4		0,15
223	DOST VS-30, Duchnovičova 1677/2, Humenné	TV	0,4		0,15
224	DOST VS-30, Duchnovičova 1678/10, Humenné	TV	0,4		0,15
225	DOST VS-30, Duchnovičova 1679/18, Humenné	TV	0,4		0,26
226	DOST VS-30, Gorkého 1554/2, Humenné	TV	0,4		0,26
227	DOST VS-30 Energobyť s.r.o. Humenné, Lipová 1, Humenné	TV	0,4		0,15
228	DOST VS-30, Materská škola Osloboditeľov, Osloboditeľov, Humenné	TV	0,4		0,15
229	DOST VS-30, Osloboditeľov 1573/10, Humenné	TV	0,4		0,15
230	DOST VS-30, Osloboditeľov 1575/2, Humenné	TV	0,4		0,15
231	DOST VS-30, Osloboditeľov 1576/4, Humenné	TV	0,4		0,15
232	DOST VS-30, Osloboditeľov 1577/6, Humenné	TV	0,4		0,15
233	DOST VS-30, Osloboditeľov 1578/8, Humenné	TV	0,4		0,15
234	DOST VS-30, Osloboditeľov 1582/16, Humenné	TV	0,4		0,15
235	DOST VS-30, Osloboditeľov 1583/18, Humenné	TV	0,4		0,15
236	DOST VS-30, Osloboditeľov 1584/20, Humenné	TV	0,4		0,15
237	DOST VS-30, Osloboditeľov 1585/22, Humenné	TV	0,4		0,15
238	DOST VS-30, Kostol Ref. kresť. cirkvi, Osloboditeľov 69, Humenné	TV	0,4		0,15
239	DOST VS-30, Dom Sokolovská (býv. PZ), Sokolovská, Humenné	TV	0,4		0,15
240	DOST VS-30, Sokolovská 1688/17, Humenné	TV	0,4		0,15
241	DOST VS-30, Sokolovská 1691/6, Humenné	TV	0,4		0,15
242	DOST VS-30, Sokolovská 1692/12, Humenné	TV	0,4		0,05
243	DOST VS-30, Sokolovská 1693/16, Humenné	TV	0,4		0,15
244	DOST EB-11, MŠ Tyršova 1, Tyršova 1, Humenné	TV	0,5		0,105

P. č.	Názov a adresa zariadenia	Médium	Tlak [MPa]	Dĺžka [km]	Prepravný výkon [MW]
245	DOST EB-11, Tyršova 1706/9, Humenné	TV	0,5		0,26
246	DOST EB-11, Tyršova 1707/2, Humenné	TV	0,5		0,26
247	DOST EB-11, Tyršova 1708/8, Humenné	TV	0,5		0,26
248	DOST EB-11, Tyršova 1709/14, Humenné	TV	0,5		0,26
249	DOST EB-11, Petromatik Tyršova, Tyršova, Humenné	TV	0,4		0,05
250	DOST EB-11, Puškinova 1713/1, Humenné	TV	0,5		0,19
251	DOST EB-11, Puškinova 1714/2, Humenné	TV	0,5		0,105
252	DOST EB-11, Puškinova 1715/3, Humenné	TV	0,5		0,19
253	DOST EB-11, Puškinova 1716/7, Humenné	TV	0,5		0,26
254	DOST EB-11, Puškinova 1717/10, Humenné	TV	0,5		0,105
255	DOST EB-11, Puškinova 1718/12, Humenné	TV	0,5		0,105
256	DOST EB-11, Puškinova 1719/14, Humenné	TV	0,5		0,105
257	DOST EB-11, Puškinova 1720/16, Humenné	TV	0,5		0,105
258	DOST EB-11, Puškinova 1721/18, Humenné	TV	0,5		0,105
259	DOST EB-3, Laborecká 1845/1, Humenné	TV	0,6		0,19
260	DOST EB-3, Laborecká 1845/2, Humenné	TV	0,6		0,19
261	DOST EB-3, Laborecká 1848/1, Humenné	TV	0,6		0,19
262	DOST EB-3, Laborecká 1848/2, Humenné	TV	0,6		0,19
263	DOST EB-3, Laborecká 1849/1, Humenné	TV	0,6		0,19
264	DOST EB-3, Laborecká 1849/2, Humenné	TV	0,6		0,19
265	DOST EB-4, Dargovských hrdinov 1830/1, Humenné	TV	0,5		0,19
266	DOST EB-4, Dargovských hrdinov 1830/4, Humenné	TV	0,5		0,19
267	DOST EB-4, Dargovských hrdinov 1830/7, Humenné	TV	0,5		0,19
268	DOST EB-4, Dargovských hrdinov 1830/10, Humenné	TV	0,5		0,19
269	DOST EB-4, Dargovských hrdinov 1830/13, Humenné	TV	0,5		0,19
270	DOST EB-4, Dargovských hrdinov 1830/15, Humenné	TV	0,5		0,19
271	DOST EB-4, MŠ DH 1831/18, Dargovských hrdinov 1831/18, Humenné	TV	0,5		0,105
272	DOST EB-4, ZŠ DH 1832/19, Dargovských hrdinov 19, Humenné	TV	0,5		0,105
273	DOST EB-4, ZŠ DH-družina, Dargovských hrdinov 19, Humenné	TV	0,5		0,105
274	DOST EB-4, Třebíčska 1833/3, Humenné	TV	0,5		0,26
275	DOST EB-4, Třebíčska 1834/6, Humenné	TV	0,5		0,19
276	DOST EB-4, Třebíčska 1834/8, Humenné	TV	0,5		0,19
277	DOST EB-5, Laborecká 1864/23, Humenné	TV	0,6		0,15
278	DOST EB-5, Laborecká 1864/24, Humenné	TV	0,6		0,15
279	DOST EB-5, Laborecká 1864/25, Humenné	TV	0,6		0,15
280	DOST EB-5, Laborecká 1865/26, Humenné	TV	0,6		0,19
281	DOST EB-5, Laborecká 1866/27, Humenné	TV	0,6		0,19
282	DOST EB-5, Laborecká 1866/28, Humenné	TV	0,6		0,19
283	DOST EB-5, Laborecká 1866/29, Humenné	TV	0,6		0,19
284	DOST EB-5, Rybarík , Třebíčska, Třebíčska , Humenné	TV	0,5		0,05
285	DOST EB-5, Třebíčska 1835/9-1, Třebíčska 1835/1, Humenné	TV	0,6		0,19

P. č.	Názov a adresa zariadenia	Médium	Tlak [MPa]	Dĺžka [km]	Prepravný výkon [MW]
286	DOST EB-5, Třebíčska 1835/9-2, Třebíčska 1835/2, Humenné	TV	0,6		0,19
287	DOST EB-5, Třebíčska 1836/10-1, Třebíčska 1836/1, Humenné	TV	0,6		0,19
288	DOST EB-5, Třebíčska 1836/10-2, Třebíčska 1836/2, Humenné	TV	0,6		0,19
289	DOST EB-5, Třebíčska 1837/11-1, Třebíčska 1837/1, Humenné	TV	0,6		0,19
290	DOST EB-5, Třebíčska 1837/11-2, Třebíčska 1837/2, Humenné	TV	0,6		0,19
291	DOST EB-5, Třebíčska 1838/12-1, Třebíčska 1838/12, Humenné	TV	0,6		0,19
292	DOST EB-5, Třebíčska 1838/12-2, Třebíčska 1838/12, Humenné	TV	0,6		0,19
293	DOST EB-5, Třebíčska 1840/14-1, Třebíčska 1840/1, Humenné	TV	0,6		0,19
294	DOST EB-5, Třebíčska 1840/14-2, Třebíčska 1840/2, Humenné	TV	0,6		0,19
295	DOST EB-5, Třebíčska 1841/15-1, Třebíčska 1841/1, Humenné	TV	0,6		0,19
296	DOST EB-5, Třebíčska 1841/15-2, Třebíčska 1841/2, Humenné	TV	0,6		0,19
297	DOST EB-5, Špec. Zákl. škola, Třebíčska 1842/16, Humenné	TV	0,5		0,19
298	DOST EB-6A, Laborecká 1850/6, 1, Laborecká 1850/1, Humenné	TV	0,6		0,19
299	DOST EB-6A, Laborecká 1850/6, 2, Laborecká 1850/2, Humenné	TV	0,6		0,19
300	DOST EB-6A, Laborecká 1851/7, 1, Laborecká 1851/7, Humenné	TV	0,6		0,19
301	DOST EB-6A, Laborecká 1851/7, 2, Laborecká 1851/7, Humenné	TV	0,6		0,19
302	DOST EB-6A, Laborecká 1852/8, 1, Laborecká 1852/1, Humenné	TV	0,6		0,19
303	DOST EB-6A, Laborecká 1852/8, 2, Laborecká 1852/2, Humenné	TV	0,6		0,19
304	DOST EB-6B, Třebíčska 1844/19, Humenné	TV	0,5		0,15
305	DOST EB-6B, Třebíčska 1844/20, Humenné	TV	0,5		0,19
306	DOST EB-6B, Třebíčska 1844/23, Humenné	TV	0,5		0,19
307	DOST EB-6B, Třebíčska 1844/24, Humenné	TV	0,5		0,19
308	DOST EB-6B, MŠ Třeb. 13, Třebíčska 13, Humenné	TV	0,5		0,05
309	DOST EB-6B, Aura Tř.13/2, Třebíčska 13/2, Humenné	TV	0,5		0,05
310	DOST EB-6B, Laborecká 1853/10, Humenné	TV	0,5		0,15
311	DOST EB-6B, Laborecká 1853/12, Humenné	TV	0,5		0,15
312	DOST EB-6B, Laborecká 1854/14, Humenné	TV	0,5		0,15
313	DOST EB-6B, Laborecká 1854/16, Humenné	TV	0,5		0,15
314	DOST EB-7, Obchody VK-Trade, Laborecká, Humenné	TV	0,5		0,105
315	DOST EB-7, Okresný súd, Laborecká 1855/17, Humenné	TV	0,5		0,19

P. č.	Názov a adresa zariadenia	Médium	Tlak [MPa]	Dĺžka [km]	Prepravný výkon [MW]
316	DOST EB-7, Bytové družstvo - AB, Humenné	TV	0,5		0,05
317	DOST EB-7, Zdravotné stredisko, Laborecká, Humenné	TV	0,5		0,05
318	DOST EB-7, ZŠ-Laborecká, Laborecká, Humenné	TV	0,5		0,105
319	DOST EB-7, Laborecká 1861/20, Humenné	TV	0,5		0,15
320	DOST EB-7, Laborecká 1862/21, Humenné	TV	0,5		0,15
321	DOST EB-7, Laborecká 1863/22, Humenné	TV	0,5		0,15
322	DOST EB-7, Laborecká 1886/30, Humenné	TV	0,5		0,05
323	DOST EB-7, Laborecká 1886/31, Humenné	TV	0,5		0,26
324	DOST EB-7, Laborecká 1886/34, Humenné	TV	0,5		0,26
325	DOST EB-7, Laborecká 1887/36, Humenné	TV	0,5		0,15
326	DOST EB-7, Laborecká 1887/37, Humenné	TV	0,5		0,19
327	DOST EB-8, Laborecká 1891/41, Humenné	TV	0,6		0,19
328	DOST EB-8, Laborecká 1891/43, Humenné	TV	0,6		0,15
329	DOST EB-8, Laborecká 1891/45, Humenné	TV	0,6		0,19
330	DOST EB-8, Laborecká 1892/49, Humenné	TV	0,6		0,19
331	DOST EB-8, Laborecká 1892/52, Humenné	TV	0,6		0,26
332	DOST EB-8, Laborecká 1895/54, Humenné	TV	0,6		0,26
333	DOST EB-8, Laborecká 1895/56, Humenné	TV	0,6		0,15
334	DOST EB-8, Laborecká 1897/59, Humenné	TV	0,6		0,05
335	DOST EB-8, Laborecká 1897/60, Humenné	TV	0,6		0,19
336	DOST EB-8, Laborecká 1902/72, Humenné	TV	0,6		0,15
337	DOST EB-8, Laborecká 1902/73, Humenné	TV	0,6		0,15
338	DOST EB-8, Laborecká 1902/74, Humenné	TV	0,6		0,15
339	DOST EB-9, Dobrianskeho 1676/69, Humenné	TV	0,4		0,15
340	DOST EB-9, Duchnovičova 1683/28, Humenné	TV	0,4		0,15
341	DOST EB-9, NS Smutko 1, Hrnčiarska, Humenné	TV	0,4		0,03
342	DOST EB-9, NS Smutko 2, Hrnčiarska, Humenné	TV	0,4		0,03
343	DOST EB-9, Hrnčiarska 1695/5, Humenné	TV	0,4		0,26
344	DOST EB-9, Hrnčiarska 1698/15, Humenné	TV	0,4		0,15
345	DOST EB-9, Hrnčiarska 1700/19, Humenné	TV	0,4		0,15
346	DOST EB-9, Hrnčiarska 1703/10, Humenné	TV	0,4		0,15
347	DOST EB-9, Hrnčiarska 1704/14, Humenné	TV	0,4		0,15
348	DOST EB-9, Osloboditeľov 1635/11, Humenné	TV	0,4		0,15
349	DOST EB-9, Osloboditeľov 1636/13, Humenné	TV	0,4		0,15
350	DOST E-1, Košická 2507/29, Humenné	TV	0,5		0,19
351	DOST E-1, Košická 2507/32, Humenné	TV	0,5		0,26
352	DOST E-1, Košická 2507/35, Humenné	TV	0,5		0,26
353	DOST E-1, SNP 2507/4, Humenné	TV	0,5		0,19
354	DOST E-1, SNP 2508/12, Humenné	TV	0,5		0,26
355	DOST E-1, SNP 2508/18, Humenné	TV	0,5		0,19
356	DOST E-1, SNP 2509/24, Humenné	TV	0,5		0,19
357	DOST E-1, SNP 2509/30, Humenné	TV	0,5		0,15
358	DOST E-1, Partizánska 2507/31, Humenné	TV	0,5		0,15
359	DOST E-1, Partizánska 2507/33, Humenné	TV	0,5		0,15
360	DOST E-1, Partizánska 2508/42, Humenné	TV	0,5		0,26
361	DOST E-1, Partizánska 2509/28, Humenné	TV	0,5		0,15
362	DOST E-1, Partizánska 2509/30, Humenné	TV	0,5		0,15
363	DOST E-1, Partizánska 2509/36, Humenné	TV	0,5		0,26
364	DOST E-2, Košická 2504/10, Humenné	TV	0,5		0,26

P. č.	Názov a adresa zariadenia	Médium	Tlak [MPa]	Dĺžka [km]	Prepravný výkon [MW]
365	DOST E-2, Košická 2504/12, Humenné	TV	0,5		0,19
366	DOST E-2, Partizánska 2504/13, Humenné	TV	0,5		0,15
367	DOST E-2, Partizánska 2504/17, Humenné	TV	0,5		0,19
368	DOST E-2, Partizánska 2505/21, Humenné	TV	0,5		0,19
369	DOST E-2, Partizánska 2505/23, Humenné	TV	0,5		0,15
370	DOST E-2, Partizánska 2505/25, Humenné	TV	0,5		0,19
371	DOST E-2, Košická 2505/16, Humenné	TV	0,5		0,26
372	DOST E-2, Košická 2505/19, Humenné	TV	0,5		0,26
373	DOST E-2, Košická 2505/22, Humenné	TV	0,5		0,26
374	DOST E-2, Košická 2505/25, Humenné	TV	0,5		0,19
375	DOST E-2, MŠ Partizánska 20, Partizánska 20, Humenné	TV	0,5		0,05
376	DOST E-2, MŠ Partizánska 22, MŠ Partizánska 22, Humenné	TV	0,5		0,05
377	DOST E-2, Nák. Stredisko, SNP 49, Humenné	TV	0,5		0,05
378	DOST E-3, Košická 2501/37, Humenné	TV	0,5		0,26
379	DOST E-3, Košická 2503/2, Humenné	TV	0,5		0,26
380	DOST E-3, Košická 2503/4, Humenné	TV	0,5		0,15
381	DOST E-3, Košická 2503/7, Humenné	TV	0,5		0,19
382	DOST E-3, Košická 2503/9, Humenné	TV	0,5		0,26
383	DOST E-3, Partizánska 2503/1, Humenné	TV	0,5		0,26
384	DOST E-3, Partizánska 2503/5, Humenné	TV	0,5		0,15
385	DOST E-3, Partizánska 2503/9, Humenné	TV	0,5		0,26
386	DOST E-3, Partizánska 2512/16, Humenné	TV	0,5		0,26
387	DOST E-3, Partizánska 2513/2, Humenné	TV	0,5		0,19
388	DOST E-3, Partizánska 2513/8, Humenné	TV	0,5		0,19
389	DOST E-3, Partizánska 2513/10, Humenné	TV	0,5		0,19
390	DOST E-3, SNP 2512/32, Humenné	TV	0,5		0,15
391	DOST E-3, SNP 2512/36, Humenné	TV	0,5		0,15
392	DOST E-3, SNP 2512/40, Humenné	TV	0,5		0,26
393	DOST E-4, ZŠ, SNP 1, SNP 1, Humenné	TV	0,5		0,105
394	DOST E-4, SNP 2516/29, Humenné	TV	0,5		0,19
395	DOST E-4, SNP 2517/33, Humenné	TV	0,5		0,26
396	DOST E-4, SNP 2520/17, Humenné	TV	0,5		0,19
397	DOST E-4, SNP 2522/23, Humenné	TV	0,5		0,19
398	DOST E-4, SNP 2525/37, Humenné	TV	0,5		0,26
399	DOST E-4, SNP 2999/41, Humenné	TV	0,5		0,19
400	DOST E-4, SNP 49, Humenné	TV	0,5		0,19
401	DOST VS-30, Rusinová, Osloboditeľov 1634/5, Humenné	TV	0,4		0,15
402	DOST Zdravotné stredisko Chemlonská 1, Chemlonská 1, Humenné	TV	0,5		0,19

Príloha P2

Zoznam OST a DOST – vetva HV Sever

Por. č.		Číslo	Názov - Adresa	Zapojenie	Druh TZ
3	SEV	110003	ZŠ Hrnčiarska, Hrnčiarska	PHRT	OM
15	SEV	110016	RD Kudrik Ján, Lipová 41	PHRT	OM
16	SEV	110017	RD Daniela Šepeľová, Lesná 894/23	PHRT	OM
17	SEV	110018	RD Vysočanský Peter, Lesná 21	PHRT	OM
149	SEV	120001	Mestský úrad, Kukorelliho	PHRT	OM
150	SEV	120003	Domov soc. služieb, Čsl. armády	PHRT	OM
151	SEV	120004	Národná banka Slovenska, Kukorelliho	PHRT	OM
152	SEV	120005	Cukráreň Katka, Pugačevova	SRT	OM
153	SEV	120006	Hotel Karpatia, Staničná	PHRT	OM
154	SEV	120007	ZP Hatala, Čsl. armády	OST+PR	OM
155	SEV	120008	Vihorlatské múzeum, Námestie slobody	PHRT	OM
156	SEV	120009	Sklady JEDNOTA, Staničná	PHRT	OM
157	SEV	120010	ZŠ Pugačevova, Pugačevova	PHRT	OM
158	SEV	120011	Mestské kultúrne stredisko, Nám. slobody	PHRT	OM
159	SEV	120012	OD Laborec, Námestie slobody	PHRT	OM
160	SEV	120014	RD Bressler Martin, Sládkovičova 16	PHRT	OM
161	SEV	120018	RD Švelta Anton, Staré kasárne 1405/4	PHRT	OM
162	SEV	120020	RD Bujdošová Emília, Pugačevova 1396/2	PHRT	OM
163	SEV	120024	RD Dr.Bindas J., Čsl. armády 1358/11	PHRT	OM
164	SEV	120026	Staničná 1487/15,16	OST+PR	TNZ DOST
165	SEV	120027	UNIVERS, Staničná 13	OST+PR	OM
166	SEV	120028	Kudlovsá, Okresná inšpekcia PO HB	OST+PR	TNZ DRS
167	SEV	120029	Kudlovsá, PZO, Garáže	OST+PR	TNZ DRS
168	SEV	120030	Kudlovsá, Technické služby	OST+PR	TNZ DOST
237	SEV	120305	Jednotný majetkový fond, Kukorelliho 58	OST+PR	TNZ DOST
238	SEV	120307	Okresná prokuratúra, Štefánikova 69	OST+PR	TNZ DOST
240	SEV	120309	Združená prev. budova, Kukorelliho 60	OST+PR	TNZ DOST
241	SEV	120310	ÚP-stará budova, Kukorelliho 1	OST+PR	TNZ DOST
242	SEV	120311	ÚP-nová budova, Kukorelliho	OST+PR	TNZ DOST
244	SEV	120401	Internát, 26.novembra 1509/1	OST+PR	TNZ DOST
245	SEV	120402	Kukorelliho 1499/24,22,26 - 2	OST+PR	TNZ DOST
246	SEV	120403	26.novembra 1508/4,6,8	OST+PR	TNZ DOST
247	SEV	120404	Námestie slobody 14/31,27-37 - 5	PHRT	TNZ DOST
248	SEV	120405	Vihorlatská 1726/9,11 - 7	OST+PR	TNZ DOST
249	SEV	120406	Vihorlatská 1724/1,3	OST+PR	TNZ DOST
250	SEV	120407	Kukorelliho 1500/28,30,32	OST+PR	TNZ DOST
251	SEV	120408	Pošta 1, Námestie slobody 19	OST+PR	TNZ DOST
252	SEV	120409	OTP IR banka, Námestie slobody	OST+PR	TNZ DOST
253	SEV	120410	Obchodná akadémia, Nám. slobody	OST+PR	TNZ DOST
254	SEV	120411	RÚVZ Humenné, 26.novembra	OST+PR	TNZ DOST
255	SEV	120412	Dom potravín, 26.novembra 1510/3	OST+PR	TNZ DOST

Por. č.		Číslo	Názov - Adresa	Zapojenie	Druh TZ
256	SEV	120413	Cheminvest, Kukorelliho 1503/42,44	PHRT	TNZ DOST
257	SEV	120414	Cheminvest, Kukorelliho 1506/54,56	OST+PR	TNZ DOST
258	SEV	120415	VK Trade, Kukorelliho 1505/50,52	PHRT	TNZ DOST
259	SEV	120416	Stávková kancelária, Vihorlatská	OST+PR	TNZ DRS
260	SEV	120417	ŽSR-byty TO, Staničná 1482/1	OST+PR	TNZ DOST
261	SEV	120418	Slovenská sporiteľňa, Nám. slobody 13/25	OST+PR	TNZ DRS
262	SEV	120419	Kukorelliho 1502/40,36,38	OST+PR	TNZ DOST
263	SEV	120420	Kukorelliho 1504/46,48	OST+PR	TNZ DOST
264	SEV	120421	Vihorlatská 1725/5,6,7	OST+PR	TNZ DOST
265	SEV	120422	YES - GRILL, 26.novembra 5	OST+PR	TNZ DRS
300	SEV	120611	SZŠ - internát, Lipová	OST+PR	TNZ DOST
301	SEV	120612	SZŠ - prístavba, Lipová	OST+PR	TNZ DOST
315	SEV	120706	E-publishing, Duchnovičova 1680/22	OST+PR	TNZ DOST
316	SEV	120707	MŠ, Duchnovičova 1682/26	OST+PR	TNZ DOST
317	SEV	120708	ZŠ cirkevná, Duchnovičova 24	OST+PR	TNZ DOST
318	SEV	120709	Vih. osv. stredisko, Sokolovská 1686/11	OST+PR	TNZ DRS
322	SEV	120900	VS Jana Švermu, Švermova	PRT	OST
323	SEV	121000	VS Kudlovska, Kudlovska	PRT	OST
148	SEV	111200	VS Internát, Lesná	PRT	OST
120	SEV	111000	EB-9, Hrnčiarska, Hrnčiarska	PRT	OST
121	SEV	111001	Osloboditeľov 1635/11,7,9 - 14	SRT	DOST
122	SEV	111003	NS Smutko (Poldirex), Hrnčiarska	SRT	DRS
123	SEV	111004	Nákupné stredisko-3S, Hrnčiarska	SRT	DRS
124	SEV	111005	Osloboditeľov 1636/13	SRT	DOST
125	SEV	111006	Dobrianskeho 1676/69,67,71	SRT	DOST
126	SEV	111007	Duchnovičova 1683/28,30	SRT	DOST
127	SEV	111008	Hrnčiarska 1695/5,1,3,7,9	SRT	DOST
128	SEV	111009	Hrnčiarska 1698/15	SRT	DOST
129	SEV	111011	Hrnčiarska 1700/19	SRT	DOST
130	SEV	111012	Hrnčiarska 1703/10,8,12	SRT	DOST
131	SEV	111013	Hrnčiarska 1704/14,16,18	SRT	DOST
132	SEV	111100	EB-11, sídlisko II.A, Tyršova	PRT	OST
133	SEV	111101	Tyršova 1707/2,4,6 - 20	SRT	DOST
134	SEV	111102	Tyršova 1708/8,10,12 - 21	SRT	DOST
135	SEV	111103	Tyršova 1706/9,3-13 - 22	SRT	DOST
136	SEV	111104	Puškinova 1715/3 - 24	SRT	DOST
137	SEV	111105	Puškinova 1717/10,11 - 25	SRT	DOST
138	SEV	111106	Puškinova 1716/7,4,5,6,8,9	SRT	DOST
139	SEV	111107	Puškinova 1721/18,19	SRT	DOST
140	SEV	111108	MŠ Tyršova, Tyršova 1705/1	SRT	DOST
141	SEV	111109	ZEVADENT Petromatik (EB-11), Tyršova	SRT	DRS
142	SEV	111110	Tyršova 1709/14,16,18	SRT	DOST
143	SEV	111111	Puškinova 1713/1	SRT	DOST
144	SEV	111112	Puškinova 1718/12,13	SRT	DOST

Por. č.		Číslo	Názov - Adresa	Zapojenie	Druh TZ
145	SEV	11113	Puškinova 1719/14,15	SRT	DOST
146	SEV	11114	Puškinova 1720/16,17	SRT	DOST
147	SEV	11115	Puškinova 1714/2,SVB Barmo	SRT	DOST
169	SEV	120100	VS-9, sídlisko I., 1.mája	PRT	OST
170	SEV	120101	Nemocničná 1451/22,24	SRT	DOST
171	SEV	120102	Družstevná 1469/2,1,3	SRT	DOST
172	SEV	120103	Družstevná 1469/4,5	SRT	DOST
173	SEV	120104	Družstevná 1470/11,10,12,13	SRT	DOST
174	SEV	120105	MŠ Družst. 16, Družstevná 1472/16	SRT	DOST
175	SEV	120106	Slobodáreň, Čsl. armády 1723/35	SRT	DOST
176	SEV	120107	Humenská mliekáreň (VS-9), 1.mája	SRT	DRS
177	SEV	120108	Nemocničná 1450/18,20	SRT	DOST
178	SEV	120109	Pugačevova 1870/18,20	SRT	DOST
179	SEV	120110	Čsl. armády 1363/23,21	SRT	DOST
180	SEV	120111	Čsl. armády 1364/27,25,29	SRT	DOST
181	SEV	120112	Pugačevova 1399/8,10,12	SRT	DOST
182	SEV	120113	Čsl. armády 1722/31,33	SRT	DOST
183	SEV	120114	Pugačevova 1869/14,16	SRT	DOST
184	SEV	120115	Nemocničná 1448/12,10	SRT	DOST
185	SEV	120116	Nemocničná 1449/16,14	SRT	DOST
186	SEV	120117	1.mája 1453/6,4,5	SRT	DOST
187	SEV	120118	1.mája 1452/3,1,2	SRT	DOST
188	SEV	120119	Krátka 1465/1,3	SRT	DOST
189	SEV	120120	1.mája 1455/10,9,11	SRT	DOST
190	SEV	120121	Nemocničná 1441/11,9	SRT	DOST
191	SEV	120122	Krátka 1466/5,7	SRT	DOST
192	SEV	120123	Krátka 1468/15,13	SRT	DOST
193	SEV	120124	Krátka 1454/8,7	SRT	DOST
194	SEV	120125	Krátka 1467/11,9	SRT	DOST
195	SEV	120126	Nemocničná 1443/19,17,21	SRT	DOST
196	SEV	120127	Nemocničná 1442/13,15	SRT	DOST
197	SEV	120128	Družstevná 1470/7,8,9	SRT	DOST
198	SEV	120129	Školská 1868/17,18,1,2	SRT	DOST
199	SEV	120130	1.mája 1457/13,14	SRT	DOST
200	SEV	120131	1.mája 1456/12,11,1,2	SRT	DOST
201	SEV	120132	Školská 1461/3,4	SRT	DOST
202	SEV	120133	1.mája 1458/15,16	SRT	DOST
203	SEV	120134	Krátka 1871/16,14	SRT	DOST
204	SEV	120135	Krátka 1463/6,8	SRT	DOST
205	SEV	120136	Školská 1462/5,6	SRT	DOST
206	SEV	120137	Krátka 1464/10,12	SRT	DOST
207	SEV	120138	Družstevná 1473/17,18	SRT	DOST
208	SEV	120139	Družstevná 1471/14,15	SRT	DOST
209	SEV	120200	VS-13, Mierová, Mierová	PRT	OST

Por. č.		Číslo	Názov - Adresa	Zapojenie	Druh TZ
210	SEV	120201	Čsl. armády 1898/65,63,64,66 - 67	SRT	DOST
211	SEV	120202	Nemocničná 1899/32,30 - 68	SRT	DOST
212	SEV	120203	Štúrova 1903/34,36,38,40,42 - 71	SRT	DOST
213	SEV	120204	Mierová 1910/65,63 - 74	SRT	DOST
214	SEV	120205	Mierová 1909/62,64 - 75	SRT	DOST
215	SEV	120206	Mierová 1909/66,68 - 75	SRT	DOST
216	SEV	120207	Mierová 1909/70,72 - 76	SRT	DOST
217	SEV	120208	Mierová 1909/74,76,78 - 76	SRT	DOST
218	SEV	120209	Mierová 1920/80,82 - 78	SRT	DOST
219	SEV	120210	Mierová 1920/86,84 - 78	SRT	DOST
220	SEV	120211	Mierová 1937/77,71,73,75 - 80	SRT	DOST
221	SEV	120212	ZUŠ II., Mierová 81/36	SRT	DRS
222	SEV	120213	Gemmej DOST, Mierová 6719	SRT	DOST
223	SEV	120214	MŠ Mierová, Mierová 37/19	SRT	DOST
224	SEV	120215	Slovenská poisťovňa, Mierová 2529/87	SRT	DOST
225	SEV	120217	Štefan Branovský, Mierová	SRT	DRS
226	SEV	120219	ZUŠ I., Štúrova 1312/25	SRT	DRS
227	SEV	120222	Nemocničná 1899/26,28	SRT	DOST
228	SEV	120223	Mierová 1907/46,44,48,50	SRT	DOST
229	SEV	120224	Mierová 1908/54,52,56	SRT	DOST
230	SEV	120225	Mierová 1908/58	SRT	DOST
231	SEV	120226	Mierová 1908/60	SRT	DOST
232	SEV	120300	VS-22, Kukorelliho, Kukorelliho	PRT	OST
233	SEV	120301	Mierová 33/9,1,3,5,7,11-8	SRT	DOST
234	SEV	120302	Kukorelliho 1495/2	SRT	DOST
235	SEV	120303	Kukorelliho 1497/6	SRT	DOST
236	SEV	120304	Lesy SR, Kudlovska 1	SRT	DOST
239	SEV	120308	Dom služieb, Mierová	SRT	DRS
243	SEV	120312	Kukorelliho 1496/4	SRT	DOST
266	SEV	120500	VS-29, sídlisko II.B, Sokolovská	PRT	OST
267	SEV	120501	Námestie slobody 27/20,12-18 - 1	SRT	DOST
268	SEV	120502	Sokolovská 1685/9,5,7	SRT	DOST
269	SEV	120503	Hrnčiarska 1702/4,2,6 - 12	SRT	DOST
270	SEV	120504	Ševčenkova 1661/4,2 - 43	SRT	DOST
271	SEV	120505	Dobrianskeho 1675/59,57,55 - 44	SRT	DOST
272	SEV	120506	Sokolovská 1684/1,3	SRT	DOST
273	SEV	120507	Dobrianskeho 1670/23,19,21,25	SRT	DOST
274	SEV	120508	Dobrianskeho 1675/61,63;65	SRT	DOST
275	SEV	120509	Námestie slobody 28/22,24	SRT	DOST
276	SEV	120510	CHEMINVEST a.s., Sokolovská	SRT	DRS
277	SEV	120511	Ševčenkova 1663/16,12,14,18	SRT	DOST
278	SEV	120512	Ševčenkova 1664/24,20,22,26	SRT	DOST
279	SEV	120513	Ševčenkova 1665/32,28,30,34;36	SRT	DOST
280	SEV	120514	Ševčenkova 1666/40,38	SRT	DOST

Por. č.		Číslo	Názov - Adresa	Zapojenie	Druh TZ
281	SEV	120515	Dobrianskeho 1667/3,1,5	SRT	DOST
282	SEV	120516	Dobrianskeho 1668/9,7,11	SRT	DOST
283	SEV	120517	Dobr. 1669/15,13,17 Sok. 1690/4	SRT	DOST
284	SEV	120518	Dobrianskeho 1671/29,27,31	SRT	DOST
285	SEV	120519	Dobrianskeho 1672/35,33,37,39	SRT	DOST
286	SEV	120520	Dobrianskeho 1673/45,41,43,47;49	SRT	DOST
287	SEV	120521	Dobrianskeho 1674/53,51	SRT	DOST
288	SEV	120524	Ševčenkova 1662/10,6,8	SRT	DOST
289	SEV	120525	CHEMINVEST a.s. - Byt, Sokolovská	SRT	DOST
290	SEV	120600	VS-30A, Osloboditeľov	PRT	OST
291	SEV	120602	Sokolovská 1688/17,15 - 10	SRT	DOST
292	SEV	120603	Sokolovská 1693/16,14 - 11	SRT	DOST
293	SEV	120604	Osloboditeľov 1585/22 - 15	SRT	DOST
294	SEV	120605	Osloboditeľov 1573/10 - 17	SRT	DOST
295	SEV	120606	Osloboditeľov 1578/8 - 18	SRT	DOST
296	SEV	120607	Osloboditeľov 1582/16	SRT	DOST
297	SEV	120608	Osloboditeľov 1584/20	SRT	DOST
298	SEV	120609	Prunyi chyža, Osloboditeľov	OST+PR	DRS
299	SEV	120610	Energobyt-AB, Lipová	SRT	DOST
302	SEV	120613	Osloboditeľov 1583/18	SRT	DOST
303	SEV	120614	Osloboditeľov 1577/6	SRT	DOST
304	SEV	120615	Osloboditeľov 1576/4	SRT	DOST
305	SEV	120616	Osloboditeľov 1575/2	SRT	DOST
306	SEV	120617	Gorkého 1554/12,2,4,6,8,10	SRT	DOST
307	SEV	120621	Kostol, Osloboditeľov	OST+PR	DRS
308	SEV	120622	Ob. dom, Sokolovská 1694	SRT	DOST
309	SEV	120700	VS-30B, Osloboditeľov	PRT	OST
310	SEV	120701	Duchnovičova 1678/10,8,12	SRT	DOST
311	SEV	120702	Duch. 1679/18,14,16,20; Sokol. 1687/13	SRT	DOST
312	SEV	120703	TKR s.r.o., Osloboditeľov	OST+PR	DRS
313	SEV	120704	SFZ (SZTK), Osloboditeľov	OST+PR	DRS
314	SEV	120705	MŠ, Osloboditeľov 1	SRT	DOST
319	SEV	120711	Duchnovičova 1677/4,2,6	SRT	DOST
320	SEV	120712	Sokolovská 1691/8,6,10	SRT	DOST
321	SEV	120713	Sokolovská 1692/12	SRT	DOST

Príloha P3

Zoznam OST a DOST – vetva HV Juh

Por. č.		Číslo	Názov - Adresa	Zapojenie	Druh TZ
1	JUH	110001	MEDIPROGRESS, Štefánikova	PHRT	OM
2	JUH	110002	Zimný štadión, Chemlonská	PHRT	OM
4	JUH	110004	AB FC Chemlon, Chemlonská	PHRT	OM
5	JUH	110005	Mestská športová hala, Chemlonská	PHRT	OM
6	JUH	110006	Chemkostav Humenné a.s., Štefánikova	PRT	OM
7	JUH	110007	Elsatex-nadjazd, Námestie slobody	PHRT	OM
8	JUH	110008	Projektink a.s., Štefánikova	PRT	OM
9	JUH	110009	Onderčinová-AB Simos, Štefánikova	PRT	OM
10	JUH	110010	Kúpalisko, Chemlonská	PHRT	OM
11	JUH	110012	ŽSR stanica, Staničná	PHRT	OM
12	JUH	110013	Zekon a.s. Humenné, Laborecká	OST+PR	OM
13	JUH	110014	Daňový úrad, Štefánikova	PRT	OM
14	JUH	110015	SOU stavebné, Štefánikova	PHRT	OM
18	JUH	110019	Kukučínova 1557/1	OST+PR	TNZ DOST
19	JUH	110020	MŠ Štefánikova 49	OST+PR	TNZ DOST
20	JUH	110021	Kaufland, Štefánikova	OST+PR	TNZ DOST
21	JUH	110022	Námestie slobody 20/49, C15	OST+PR	TNZ DOST
22	JUH	110024	OC Avenue, Štefánikova	PHRT	TNZ DOST
23	JUH	110100	EB-2/1, Centrum, Nám. slobody	PRT	OST
24	JUH	110110	DS Centrum, Nám. slobody	OST+PR	DOST
25	JUH	110201	Vihorlatská knižnica, Nám. slobody 50	OST+PR	TNZ DRS
26	JUH	110202	CVČ Dúha, Námestie slobody 1736/48	OST+PR	TNZ DOST
27	JUH	110203	Rím.-katolícky kostol III., Nám. slobody	OST+PR	TNZ DRS
28	JUH	110204	Obchody centrum AB Auto, Nám. slobody	OST+PR	TNZ DOST
29	JUH	110205	Námestie slobody 1731/59	OST+PR	TNZ DOST
30	JUH	110206	Námestie slobody 1732/61	OST+PR	TNZ DOST
31	JUH	110207	OC TRIADA, Námestie slobody 1735	SRT	TNZ DOST
32	JUH	110300	EB-3, sídlisko III., Darg. hrdinov	PRT	OST
33	JUH	110305	Laborecká 1845/1,1	SRT	DOST
34	JUH	110306	Laborecká 1845/1,2	SRT	DOST
35	JUH	110307	Laborecká 1849/5,1	SRT	DOST
36	JUH	110308	Laborecká 1849/5,2	SRT	DOST
37	JUH	110311	Laborecká 1848/4,1	SRT	DOST
38	JUH	110312	Laborecká 1848/4,2	SRT	DOST
39	JUH	110400	EB-4, sídlisko III., Třebíčska	PRT	OST
40	JUH	110401	Dargovských hrdinov 1830/12,13 - 29	SRT	DOST
41	JUH	110402	Dargovských hrdinov 1830/1,2	SRT	DOST
42	JUH	110403	Dargovských hrdinov 1830/4,3,5	SRT	DOST
43	JUH	110404	Dargovských hrdinov 1830/15,14,16	SRT	DOST
44	JUH	110405	Třebíčska 1834/6,5,7	SRT	DOST
45	JUH	110406	Třebíčska 1834/8,9	SRT	DOST

Por. č.		Číslo	Názov - Adresa	Zapojenie	Druh TZ
46	JUH	110407	ZŠ DH, Dargovských hrdinov 1832/19	SRT	DOST
47	JUH	110408	ZŠ DH družina, Dargovských hrdinov 19	SRT	DOST
48	JUH	110409	MŠ DH, Dargovských hrdinov 1831/18	SRT	DOST
49	JUH	110410	Dargovských hrdinov 1830/7,6,8	SRT	DOST
50	JUH	110411	Dargovských hrdinov 1830/10,9,11	SRT	DOST
51	JUH	110412	Třebíčska 1833/3,1,2,4	SRT	DOST
52	JUH	110500	EB-5, sídlisko III., Darg. hrdinov	PRT	OST
53	JUH	110501	Laborecká 1865/26	SRT	DOST
54	JUH	110301	Třebíčska 1835/9,1	SRT	DOST
55	JUH	110302	Třebíčska 1835/9,2	SRT	DOST
56	JUH	110303	Třebíčska 1836/10,1	SRT	DOST
57	JUH	110304	Třebíčska 1836/10,2	SRT	DOST
58	JUH	110309	Třebíčska 1837/11,1	SRT	DOST
59	JUH	110310	Třebíčska 1837/11,2	SRT	DOST
60	JUH	110502	Třebíčska 1838/12,1 - 31	SRT	DOST
61	JUH	110503	Třebíčska 1838/12,2 - 32	SRT	DOST
62	JUH	110504	Laborecká 1866/27 - 37	SRT	DOST
63	JUH	110505	Laborecká 1866/28 - 37	SRT	DOST
64	JUH	110506	Laborecká 1866/29 - 37	SRT	DOST
65	JUH	110507	Třebíčska 1840/14,1	SRT	DOST
66	JUH	110508	Třebíčska 1840/14,2	SRT	DOST
67	JUH	110509	Třebíčska 1841/15,1	SRT	DOST
68	JUH	110510	Třebíčska 1841/15,2	SRT	DOST
69	JUH	110511	Laborecká 1864/23	SRT	DOST
70	JUH	110512	Laborecká 1864/24	SRT	DOST
71	JUH	110513	Laborecká 1864/25	SRT	DOST
72	JUH	110514	Špeciálna ZŠ, Třebíčska 1842/16	SRT	DOST
73	JUH	110515	Potraviny Milka-rybárik, Třebíčska	SRT	DRS
74	JUH	110600	EB-6a, sídlisko III., Laborecká	PRT	OST
75	JUH	110601	Laborecká 1851/7,1 - 33	SRT	DOST
76	JUH	110602	Laborecká 1851/7,2 - 34	SRT	DOST
77	JUH	110603	Laborecká 1850/6,1	SRT	DOST
78	JUH	110604	Laborecká 1850/6,2	SRT	DOST
79	JUH	110605	Laborecká 1852/8,1	SRT	DOST
80	JUH	110606	Laborecká 1852/8,2	SRT	DOST
81	JUH	110700	EB-6b, sídlisko III., Laborecká	PRT	OST
82	JUH	110701	Třebíčska 1844/19,18 - 35	SRT	DOST
83	JUH	110702	Třebíčska 1844/20,21 - 35	SRT	DOST
84	JUH	110703	Třebíčska 1844/23,22 - 36	SRT	DOST
85	JUH	110704	Třebíčska 1844/24,25 - 36	SRT	DOST
86	JUH	110705	Materská škola, Třebíčska 13	SRT	DOST
87	JUH	110706	Stred. služieb škole, Třebíčska 13/2	SRT	DOST
88	JUH	110708	Laborecká 1853/10,9,11	SRT	DOST
89	JUH	110710	Laborecká 1853/12,13	SRT	DOST

Por. č.		Číslo	Názov - Adresa	Zapojenie	Druh TZ
90	JUH	110711	Laborecká 1854/14	SRT	DOST
91	JUH	110712	Laborecká 1854/16,15	SRT	DOST
92	JUH	110800	EB-7, sídlisko III., Laborecká	PRT	OST
93	JUH	110801	Zdravotné stredisko, Laborecká	SRT	DOST
94	JUH	110802	Laborecká 1863/22 - 38	SRT	DOST
95	JUH	110803	Laborecká 1887/36 - 39	SRT	DOST
96	JUH	110804	Laborecká 1887/37,371 - 39	SRT	DOST
97	JUH	110805	BD AB, Laborecká 1896/58	SRT	DOST
98	JUH	110806	Laborecká 1862/21	SRT	DOST
99	JUH	110807	Laborecká 1886/30	SRT	DOST
100	JUH	110808	Laborecká 1886/31,32,33	SRT	DOST
101	JUH	110809	Laborecká 1886/34,35	SRT	DOST
102	JUH	110811	Okresný súd, Laborecká 1855/17	SRT	DRS
103	JUH	110812	ZŠ Laborecká, Laborecká 1893/66	SRT	DOST
104	JUH	110813	ICM Balaščík-JABA, Laborecká	SRT	DOST
105	JUH	110814	Obchody VK-Trade, Laborecká	SRT	DRS
106	JUH	110815	Laborecká 1861/20	SRT	DOST
107	JUH	110900	EB-8, sídlisko III., Laborecká	PRT	OST
108	JUH	110901	Laborecká 1891/41,38,39,40 - 40	SRT	DOST
109	JUH	110902	Laborecká 1891/43,42 - 40	SRT	DOST
110	JUH	110903	Laborecká 1891/45,44,46 - 40	SRT	DOST
111	JUH	110904	Laborecká 1892/49,47,48,50 - 41	SRT	DOST
112	JUH	110905	Laborecká 1892/52,51,53 - 41	SRT	DOST
113	JUH	110906	Laborecká 1895/54,55 - 65	SRT	DOST
114	JUH	110907	Laborecká 1895/56,57 - 65	SRT	DOST
115	JUH	110908	Laborecká 1897/59 - 66	SRT	DOST
116	JUH	110909	Laborecká 1897/60,61,62 - 66	SRT	DOST
117	JUH	110910	Laborecká 1902/72	SRT	DOST
118	JUH	110911	Laborecká 1902/73	SRT	DOST
119	JUH	110912	Laborecká 1902/74,75	SRT	DOST

Príloha P4

Zoznam OST a DOST – vetva HV Pod Sokolejom

Por. č.		Číslo	Názov - Adresa	Zapojenie	Druh TZ
324	SOK	130100	E-1, Pod Sokolejom, Partizánska	PRT	OST
325	SOK	130101	Košická 2507/32,31,33 - 86	SRT	DOST
326	SOK	130102	Košická 2507/35,34,36 - 86	SRT	DOST
327	SOK	130103	Košická 2507/29,28,30 - 87	SRT	DOST
328	SOK	130104	Partizánska 2508/42,40,SNP 2508/8 - 88	SRT	DOST
329	SOK	130105	SNP 2508/12,10,14 - 89	SRT	DOST
330	SOK	130106	SNP 2508/18,16,20 - 90	SRT	DOST
331	SOK	130107	SNP 2509/24,22,26 - 91	SRT	DOST
332	SOK	130108	Partizánska 2509/28,26 - 91	SRT	DOST
333	SOK	130109	SNP 2509/30,28 - 91	SRT	DOST
334	SOK	130110	Partizánska 2509/30,32	SRT	DOST
335	SOK	130111	Partizánska 2509/36,34,38	SRT	DOST
336	SOK	130112	Partizánska 2507/31,29	SRT	DOST
337	SOK	130113	Partizánska 2507/33,35	SRT	DOST
338	SOK	130114	SNP 2507/4,2,6	SRT	DOST
339	SOK	130200	E-2, Pod Sokolejom, Partizánska	PRT	OST
340	SOK	130201	Partizánska 2505/25,Košická 2505/26 - 92	SRT	DOST
341	SOK	130202	Košická 2505/22,21,23 - 93	SRT	DOST
342	SOK	130203	Košická 2505/25,24 - 93	SRT	DOST
343	SOK	130204	Partizánska 2505/21,Košická 2505/15 - 94	SRT	DOST
344	SOK	130205	Partizánska 2505/23 - 94	SRT	DOST
345	SOK	130206	Partizánska 2504/13,15 - 95	SRT	DOST
346	SOK	130207	Partizánska 2504/17,Košická 2504/14 - 95	SRT	DOST
347	SOK	130208	Košická 2504/10,11 - 96	SRT	DOST
348	SOK	130209	Košická 2504/12,13 - 96	SRT	DOST
349	SOK	130210	MŠ P20, Partizánska 2514/20	SRT	DOST
350	SOK	130211	MŠ P22, Partizánska 2511/22	SRT	DOST
351	SOK	130212	Nákupné stredisko, SNP 2510/44	SRT	DRS
352	SOK	130213	Košická 2505/16,17	SRT	DOST
353	SOK	130214	Košická 2505/19,18,20	SRT	DOST
354	SOK	130300	E-3, Pod Sokolejom, Partizánska	PRT	OST
355	SOK	130301	Partizánska 2503/1,Košická 2503/1 - 109	SRT	DOST
356	SOK	130302	Partizánska 2503/5,3 - 109	SRT	DOST
357	SOK	130303	Partizánska 2503/9,7,11 - 110	SRT	DOST
358	SOK	130304	Košická 2503/2,3 - 113	SRT	DOST
359	SOK	130305	Košická 2503/4,5 - 113	SRT	DOST
360	SOK	130306	Košická 2503/7,6 - 114	SRT	DOST
361	SOK	130307	Košická 2503/9,8 - 114	SRT	DOST
362	SOK	130308	SNP 2512/40,38,42 - 117	SRT	DOST
363	SOK	130309	Partizánska 2513/2,4 - 118	SRT	DOST
364	SOK	130310	SNP 2512/36,34 - 121	SRT	DOST

Por. č.		Číslo	Názov - Adresa	Zapojenie	Druh TZ
365	SOK	130311	Partizánska 2513/8,6 - 122	SRT	DOST
366	SOK	130312	Partizánska 2513/10,12 - 122	SRT	DOST
367	SOK	130313	Partizánska 2512/16,18 - 128	SRT	DOST
368	SOK	130314	SNP 2512/32 - 128	SRT	DOST
369	SOK	130315	Košická 2501/37,38	SRT	DOST
370	SOK	130400	E-4, Pod Sokolejom, SNP	PRT	OST
371	SOK	130401	SNP 2520/17,13,15	SRT	DOST
372	SOK	130402	SNP 2517/33, 2524/35	SRT	DOST
373	SOK	130403	SNP 2525/37,39	SRT	DOST
374	SOK	130404	SNP 2999/43,41,45,47	SRT	DOST
375	SOK	130405	SNP 2516/29,27,31	SRT	DOST
376	SOK	130406	ZŠ SNP, SNP 1	SRT	DOST
377	SOK	130407	SNP 2522/23,19,21,25	SRT	DOST
378	SOK	130408	SNP 6092/49,51,53,55	SRT	DOST