

Mesto Gbely

Koncepcia rozvoja mesta Gbely v oblasti tepelnej energetiky

Aktualizácia č. 1



PROEN[®]
PRO ENERGY
PRO ENVIRONMENT
PRO ECONOMY

NÁZOV

KONCEPCIA ROZVOJA MESTA GBELY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

OBJEDNÁVATEĽ

Mesto Gbely

ZHOTOVITEĽ

PROEN spol. s r.o., Hattalova 12/A, 831 03 Bratislava

ODBORNÝ GARANT

prof. Ing. František Urban, CSc.

AUTORI

Ing. Michal Fabuš, PhD.

Ing. Iva Fabušová

prof. Ing. František Urban, CSc.

DÁTUM VYHOTOVENIA

Máj 2018

OBSAH

1	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE	8
1.1	OBJEDNÁVATEĽ	8
1.2	ZHOTOVITEĽ	8
2	ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU	9
2.1	ANALÝZA ÚZEMIA	9
2.1.1	Správne členenie mesta	9
2.1.2	Demografické podmienky	10
2.1.3	Klimatické podmienky	11
2.2	ANALÝZA EXISTUJÚCICH SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ	14
2.2.1	Zariadenia na výrobu a rozvod tepla, z ktorých je zabezpečovaná dodávka tepla pre bytový a verejný sektor	15
2.2.2	Zariadenia na výrobu tepla pre podnikateľský sektor	17
2.2.3	Zariadenia na výrobu tepla pre individuálnu bytovú výstavbu	17
2.3	ANALÝZA ZARIADENÍ NA SPOTREBU TEPLA	17
2.3.1	Domový a bytový fond	20
2.3.2	Zariadenia na spotrebu tepla – verejný a bytový sektor	21
2.3.3	Zariadenia na spotrebu tepla – podnikateľský sektor	28
2.3.4	Ostatné zariadenia na spotrebu tepla – individuálna výstavba	28
2.4	ANALÝZA DOSTUPNOSTI PALÍV A ENERGIE NA ÚZEMÍ MESTA A ICH PODIEL NA ZABEZPEČOVANÍ VÝROBY A DODÁVKY TEPLA	29
2.5	ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU ZABEZPEČOVANIA VÝROBY TEPLA S DOPADOM NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE	31
2.6	SPRACOVANIE ENERGETICKEJ BILANCIE, JEJ ANALÝZA A STANOVENIE POTENCIÁLU ÚSPOR	37
2.6.1	Analýza energetickej bilancie tepla	37
2.6.2	Stanovenie potenciálu úspor	44
2.7	HODNOTENIE VYUŽITELNOSTI OBNOVITELNÝCH ZDROJOV ENERGIE	46
2.7.1	Solárna energia	46
2.7.2	Biomasa	48
2.7.3	Geotermálna energia	48
2.8	PREDPOKLADANÝ VÝVOJ SPOTREBY TEPLA NA ÚZEMÍ MESTA	49
3	NÁVRH ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ A BUDÚCEHO ZÁSOBOVANIA ÚZEMIA MESTA TEPLOM	51
3.1	FORMULÁCIA ALTERNATÍV TECHNICKÉHO RIEŠENIA ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ	51
3.1.1	Opatrenia na strane spotreby tepla	51
3.1.2	Opatrenia na strane výroby a dodávky tepla	52

3.2	<i>VYHODNOTENIE POŽIADAVIEK NA REALIZÁCIU JEDNOTLIVÝCH ALTERNATÍV TECHNICKÉHO RIEŠENIA ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ</i>	57
3.2.1	Investičné náklady	57
3.2.2	Prevádzkové náklady	57
3.2.3	Emisie znečisťujúcich látok a skleníkových plynov do ovzdušia	58
3.3	<i>EKONOMICKÉ VYHODNOTENIE TECHNICKÉHO RIEŠENIA ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ</i>	59
4	<i>ZÁVERY A ODPORÚČANIA PRE ROZVOJ TEPELNEJ ENERGETIKY NA ÚZEMÍ MESTA</i>	62
5	<i>POUŽITÉ PODKLADY</i>	64
5.1	PODKLADY OBJEDNÁVATEĽA	64
5.2	OSTATNÉ PODKLADY	64
PRÍLOHY		66

ZOZNAM OBRÁZKOV

OBR. 2.1 SITUÁCIA	9
OBR. 2.2 VÝVOJ POČTU OBYVATEĽOV V R. 1996 - 2016.....	11
OBR. 2.3 PRIEMERNÉ TEPLoty A ÚHRN ZRÁŽOK	12
OBR. 2.4 PRIEBEH PRIEMERNEJ DENNEJ VONKAJŠEJ TEPLoty V R. 2015 - 2017	13
OBR. 2.5 DENNOSTUPNE V R. 2015 - 2017	14
OBR. 2.6 SITUÁCIA – BD ZÁHUMENICE Č. 1463, 1464, 1465, 1466, 1593, 1650 A PK 9.....	16
OBR. 2.7 VEKOVÁ ŠTRUKTÚRA BYTOV PODĽA CELKOVÉHO POČTU BYTOV	21
OBR. 2.8 CELKOVÁ SPOTREBA ZEMNÉHO PLYNU V R. 2015 – 2017 - ŠKOLY	27
OBR. 2.9 CELKOVÁ SPOTREBA ZEMNÉHO PLYNU V R. 2015 – 2017 – OBJEKTY MESTA (POD SVOJÍM IČO).....	27
OBR. 2.10 CELKOVÁ SPOTREBA ZEMNÉHO PLYNU V R. 2015 – 2017 – DPS I, DPS II A SPRÁVA MESTSKÉHO MAJETKU	28
OBR. 2.11 EMISIE DO OVZDUŠIA ZO STREDNÝCH ZDROJOV V R. 2014 – 2017	33
OBR. 2.12 SPOTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE BD ZÁHUMENICE Č. 1463, 1464, 1465 A 1466 V R. 2014 - 2017 .	39
OBR. 2.13 SPOTREBA TEPLA NA OHREV VODY BD ZÁHUMENICE Č. 1463, 1464, 1465 A 1466 V R. 2014 - 2017 ...	39
OBR. 2.14 MERNÁ SPOTREBA TEPLA NA ÚK BYTOVÝCH OBJEKTov V ROKOCH 2015 - 2017	41
OBR. 2.15 HOSPODÁRNOSŤ ÚK BYTOVÝCH OBJEKTov V ROKOCH 2015 - 2017.....	42
OBR. 2.16 MERNÁ A NORMATÍVNA SPOTREBA TEPLA NA PRÍPRAVU TV V BD ZÁHUMENICE 1463, 1464, 1465 A 1466 V ROKOCH 2015 AŽ 2017.....	44
OBR. 2.17 ROZLOŽENIE ROČNEJ BILANCIE SLNEČNÉHO ŽIARENIA NA ÚZEMÍ SLOVENSKA [SHMÚ SR].....	46
OBR. 2.18 PREDPOKLADANÝ VÝVOJ SPOTREBY ZP V ZDROJOCH TEPLA V GBELOCH V ROKOCH 2019 AŽ 2023.....	50

ZOZNAM TABULIEK

TAB. 2.1 ROZDELENIE MESTA DO ENERGETICKÝCH SÚBOROV	10
TAB. 2.2 VÝVOJ POČTU OBYVATEĽOV MESTA GBELY.....	10
TAB. 2.3 NORMALIZOVANÉ KLIMATICKÉ PODMIENKY	12
TAB. 2.4 VÝVOJ PRIEMERNEJ DENNEJ VONKAJŠEJ TEPLoty A POČET DENNOSTUPŇOV V R. 2015 - 2017	13
TAB. 2.5 TEPELNÉ ZDROJE PODĽA ENERGETICKÝCH SÚBOROV V MESTE	14
TAB. 2.6 PREPOČTY VÝROBY TEPLA A SPOTREBY PALIVA LOKÁLNYCH TEPELNÝCH ZDROJOV V SEKTORE BÝVANIA.....	15
TAB. 2.7 NORMATÍVNE UKAZOVATELE SPOTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE PODĽA VYHLÁŠKY ÚRSO Č. 328/2005 Z. z. V ZNENÍ NESKORŠÍCH PREDPISOV	18
TAB. 2.8 NORMATÍVNE UKAZOVATELE SPOTREBY TEPLA NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY PODĽA VYHLÁŠKY ÚRSO Č. 328/2005 Z. z. V ZNENÍ NESKORŠÍCH PREDPISOV	19
TAB. 2.9 VEKOVÁ ŠTRUKTÚRA BYTOV PODĽA CELKOVÉHO POČTU BYTOV	20
TAB. 2.10 BYTOVÉ OBJEKTY - PREHĽAD.....	23
TAB. 2.11 NEBYTOVÉ OBJEKTY VEREJNÉHO SEKTORA - PREHĽAD	25
TAB. 2.12 SPOTREBA ZEMNÉHO PLYNU VO VEREJNOM A PODNIKATEĽSKOM SEKTORE (EVIDOVANÉ TEPELNÉ ZDROJE) V OBDOBÍ R. 2014 – 2017	30
TAB. 2.13 BILANCIA ZEMNÉHO PLYNU PODĽA SEKTOROV	30
TAB. 2.14 VÝHREVNOSŤ A EMISNÝ FAKTOR CO ₂ ZEMNÉHO PLYNU V OBDOBÍ R. 2014 – 2017	31
TAB. 2.15 EMISIE ZNEČISŤUJÚCICH LÁTOK ZO STREDNÝCH ZDROJOV ZNEČISŤOVANIA OVZDUŠIA V R. 2014 - 2017	31

TAB. 2.16 EMISIE SKLENÍKOVÝCH PLYNOV (CO_2) ZO STREDNÝCH ZDROJOV ZNEČIŠŤOVANIA OVZDUŠIA V R. 2014 - 2017	33
TAB. 2.17 EMISIE ZNEČIŠŤUJÚCICH LÁTKO Z MALÝCH ENERGETICKÝCH ZDROJOV V R. 2014 - 2017	34
TAB. 2.18 EMISIE SKLENÍKOVÝCH PLYNOV Z MALÝCH ENERGETICKÝCH ZDROJOV V R. 2014 - 2017.....	36
TAB. 2.19 EMISIE ZNEČIŠŤUJÚCICH LÁTKO A SKLENÍKOVÝCH PLYNOV Z LOKÁLNYCH ZDROJOV V RD A BD - ODHAD	37
TAB. 2.20 CELKOVÉ EMISIE ZNEČIŠŤUJÚCICH LÁTKO A SKLENÍKOVÝCH PLYNOV PODĽA SEKTOROV - ODHAD	37
TAB. 2.21 SPOTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE A OHREV VODY – BD ZÁHUMENICE Č. 1463.....	38
TAB. 2.22 SPOTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE A OHREV VODY – BD ZÁHUMENICE Č. 1464.....	38
TAB. 2.23 SPOTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE A OHREV VODY – BD ZÁHUMENICE Č. 1465.....	38
TAB. 2.24 SPOTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE A OHREV VODY – BD ZÁHUMENICE Č. 1466.....	38
TAB. 2.25 ROČNÉ BILANCIE SPOTREBY ZP A TEPLA V SCZT V R. 2015 - 2017	40
TAB. 2.26 ROČNÉ BILANCIE SPOTREBY ZP A TEPLA V DK ZÁHUMENICE 1465 V R. 2015 - 2017	40
TAB. 2.27 CELKOVÁ SPOTREBA TEPLA NA OHREV VODY V CENTRÁLNE ZÁSOBOVANÝCH OBJEKTOCH V R. 2015 - 2017	42
TAB. 2.28 SPOTREBA TEPLA NA OHREV VODY - ZÁHUMENICE 1463 V R. 2015 - 2017	42
TAB. 2.29 SPOTREBA TEPLA NA OHREV VODY - ZÁHUMENICE 1464 V R. 2015 - 2017	43
TAB. 2.30 SPOTREBA TEPLA NA OHREV VODY - ZÁHUMENICE 1465 V R. 2015 - 2017	43
TAB. 2.31 SPOTREBA TEPLA NA OHREV VODY - ZÁHUMENICE 1466 V R. 2015 - 2017	43
TAB. 2.32 ÚSPORY ZP V ZDROJOCH TEPLA V BYTOVÝCH A NEBYTOVÝCH OBJEKTOCH V GBELOCH.....	45
TAB. 2.33 GEOTERMÁLNY VRT RGL-2 ŠAŠTÍN STRÁŽE	49
TAB. 3.1 CHARAKTERISTICKÉ ÚDAJE VARIANTU V1	54
TAB. 3.2 CHARAKTERISTICKÉ ÚDAJE REKONŠTRUKCIE TEPLOVODU	54
TAB. 3.3 CHARAKTERISTICKÉ ÚDAJE VARIANTU V2	55
TAB. 3.4 CHARAKTERISTICKÉ ÚDAJE VARIANTU V3	56
TAB. 3.5 SPOTREBY ZP V BK PK9 A DK V ROKU 2017 PODĽA VARIANTOV V1, V2 A V3	56
TAB. 3.6 EMISNÉ PARAMETRE POUŽITÉ PRE VÝPOČET EMISÍ DO OVZDUŠIA	58
TAB. 3.7 PREDPOKLADANÉ EMISIE PODĽA VARIANTOV A ZMENY VOČI SÚČASNÉMU STAVU.....	58
TAB. 3.8 EKONOMICKÉ HODNOTENIE ALTERNATÍV A VARIANTOV.....	60
TAB. 3.9 EKONOMICKÉ HODNOTENIE ALTERNATÍV A VARIANTOV SO ZVÝŠENÍM TRŽIEB ZA TEPLA	60

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A ZNAČIEK

BD	bytový dom
BK	bloková kotolňa
CO	oxid uhoľnatý
CO_2	oxid uhličitý
CZT	centralizované zásobovanie teplom
D, D_{20}	dennostupeň
DK	domová kotolňa
DZT	decentralizované zásobovanie teplom
η	účinnosť
EC	energetický certifikát
EF	emisný faktor
EK	energetická koncepcia, koncepcia rozvoja obce v oblasti tepelnej energetiky
EL	emisný limit
EŠIF	európske investičné a štrukturálne fondy
GO	generálna oprava

H	hospodárnosť objektu
IBV	individuálna bytová výstavba
K	kotol
KOST	kompaktná odovzdávacia stanica tepla
MH SR	Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky
MP	merná plocha
ms	merná spotreba tepla (na ústredné vykurovanie alebo ohrev vody)
MSEE	Monitorovací systém energetickej efektívnosti (prevádzkovateľ SIEA)
MŠ	materská škola
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
NEIS	Národný emisný informačný systém
NO ₂	oxid dusičitý
NO _x	oxidy dusíka
OP KŽP	Operačný program Kvalita životného prostredia 2014 - 2020
OZE	obnoviteľné zdroje energie
PHSR	program hospodárskeho a sociálneho rozvoja
P _{inšt}	inštalovaný výkon
PK	plynová kotolňa
P _q	tepelný výkon
PS	podnikateľský sektor
Q	množstvo vyrobeného tepla
RD	rodinný dom
RDTZ	ročný diagram trvania zaťaženia
SCZT	sústava centralizovaného zásobovania teplom
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
SIEA	Slovenská inovačná a energetická agentúra
SO ₂	oxid siričitý
SODB	sčítanie obyvateľov, domov a bytov
SR	sekundárny rozvod tepla
STL	stredotlaký, stredotlak
STN	slovenská technická norma
SVB	spoločenstvo vlastníkov bytov a nebytových priestorov
τ	ročná doba využitia maximálnej potreby tepla
TOC	celkový organický uhlík
TV (TÚV)	teplá voda
TZL	tuhé znečisťujúce látky
ÚK	ústredné vykurovanie
ÚRSO	Úrad pre reguláciu sieťových odvetví
VS	verejný sektor
ZP	zemný plyn
ZŠ	základná škola

1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

1.1 Objednávateľ

Názov:	Mesto Gbely
Adresa:	Námestie Slobody 1261, 908 45 Gbely
IČO:	00 309 524
DIČ:	2021086705
Štatutárny zástupca:	Ing. Jozef Hazlinger primátor mesta
Kontaktná osoba pre EK:	Ing. Ladislav Rosa vedúci výstavby a SP
Telefón:	0905 886087
E-mail:	vystavba3@gbely.sk
Zmluva/objednávka č.:	zo dňa 25.1.2018

1.2 Zhotoviteľ

Obchodné meno:	PROEN s.r.o.
Sídlo:	Hattalova 12/A, 831 03 Bratislava
IČO:	34 129 511
DIČ:	2020158283
Štatutárny zástupca:	Ing. Michal Fabuš, PhD. konateľ
Kontaktná osoba pre EK:	Ing. Michal Fabuš, PhD.
Telefón:	02 44453781, 0903 398276
E-mail:	fabus.michal@proen.sk

Konceptia rozvoja Gbelov v oblasti tepelnej energetiky bola vypracovaná v júli 2006, spracovateľ Slovenská energetická agentúra, regionálna pobočka Trenčín.

Aktualizácia č. 1 Konceptie rozvoja mesta Gbely v oblasti tepelnej energetiky je spracovaná podľa zákona č. 657/2004 Z. z zo dňa 26.10.2004 o tepelnej energetike v znení neskorších predpisov 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 jeho vyhotovenia boli spracovateľom k dispozícii.

2 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

2.1 Analýza územia

Mesto Gbely leží v nížinatej oblasti Záhoria pri hraniciach s Českou republikou. Celková rozloha katastrálneho územia mesta je 5 995 ha, z čoho 46,4 % predstavujú lesy a 41,7 % tvorí orná pôda.

Terén katastrálneho územia mesta je prevažne zvlnený. Asi 20 % terénu tvorí rovina, zo 75 % je terén zvlnený a z 5 % kopcovitý.

Nadmorská výška mesta je od 154 m (niva rieky Moravy) do 261 m (časť Vinohrady).

Gbely sú najmenším mestom okresu Skalica a patria do Trnavského vyššieho územného celku.

Obr. 2.1 Situácia



2.1.1 Správne členenie mesta

Územie mesta Gbely je územný celok, ktorý tvoria samotné Gbely a časti Adamov, Cunín, Farské a Rybník.

Pre účely spracovania koncepcie rozvoja mesta v oblasti tepelnej energetiky z r. 2006 bolo mesto na základe územného plánu rozdelené do 12 energetických súborov. Toto rozdelenie bolo pre zachovanie základného prehľadu ponechané aj pre aktualizovanú koncepciu (tab. 2.1).

Tab. 2.1 Rozdelenie mesta do energetických súborov

Energetický súbor	Názov	Energetický súbor	Názov
I	Centrum	VII	Východná podnikateľská zóna
II	Juh	VIII	Južná výrobná zóna - Tehelňa
III	Sídlisko Záhumenice	IX	Severná podnikateľská zóna
IV	Západ - Rúbaničky	X	Severná výrobná zóna
V	Sever - Halaštava	XI	Západná výrobná zóna
VI	Východ	XII	Adamov - rekreačná zóna

Zdroj: Konceptia rozvoja Gbelov v oblasti tepelnej energetiky, SEA Trenčín, 2006; ÚPN mesta Gbely

2.1.2 Demografické podmienky

Gbely sú v súčasnosti klasifikované ako malé mestečko vidieckeho typu, v minulosti predstavovali jednu z najväčších poľnohospodárskych obcí Záhoria.

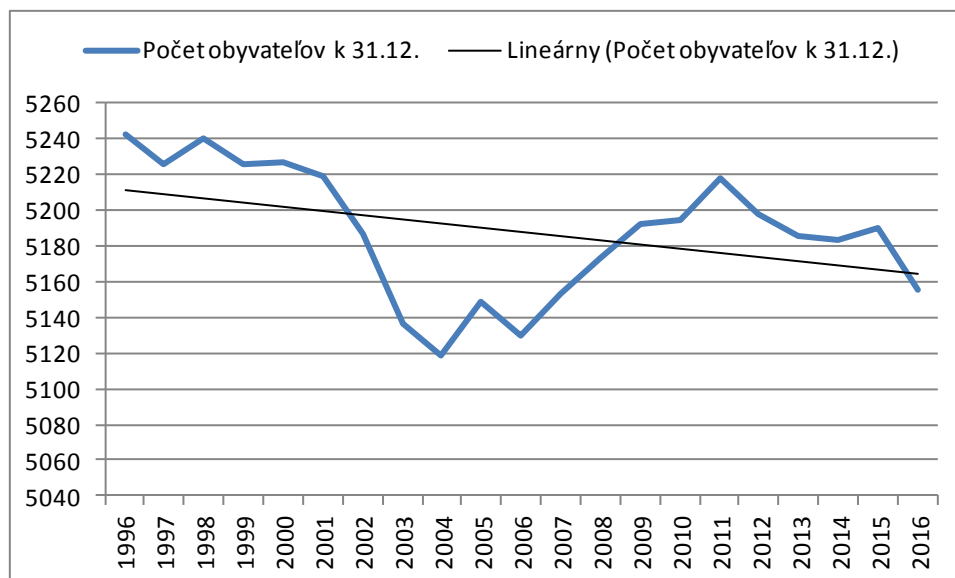
Podľa údajov zo sčítania obyvateľov, domov a bytov v r. 2011 (SODB 2011) malo mesto ku dňu sčítania spolu 5 205 trvalo bývajúcich obyvateľov. Vývoj počtu obyvateľov mesta v ostatnom období znázorňuje nasledujúca tab. 2.2 a obr. 2.2.

Tab. 2.2 Vývoj počtu obyvateľov mesta Gbely

Rok	Počet obyvateľov k 31.12.
2000	5 227
2005	5 149
2010	5 195
2011	5 218
2012	5 198
2013	5 186
2014	5 183
2015	5 190
2016	5 155

Zdroj: ŠÚ SR

Obr. 2.2 Vývoj počtu obyvateľov v r. 1996 - 2016



Z údajov v tab. 2.2 a obr. 2.2, spracovaných podľa databáz Štatistického úradu SR (ŠÚ SR), vyplýva mierny pokles počtu obyvateľov mesta v období 20 rokov (1996 – 2016). Rast počtu obyvateľov možno očakávať iba pri zvyšovaní počtu prisťahovaných osôb.

Podľa údajov zo SODB 2011 bol podiel populácie v predproduktívnom veku (0 – 14 rokov) 13,4 %, v produktívnom veku (15 – 59 r.) 67,7 % a v poproduktívnom veku (od 60 r.) 18,9 %. Vekovú štruktúru obyvateľstva mesta možno považovať za nepriaznivú, index starnutia vyjadrujúci pomer poproduktívneho obyvateľstva k predproduktívnemu je tiež nepriaznivý (1,42).

Podľa aktuálneho PHSR dosiahnutie priaznivejšieho podielu mladého obyvateľstva bude vyžadovať zvýšené nároky na zabezpečenie pracovných príležitostí a na podporu tvorby nových pracovných miest, pričom budú potrebné ekonomické aj spoločenské nástroje. S tým súvisí aj podpora pre zabezpečenie možnosti bývania zo strany mesta.

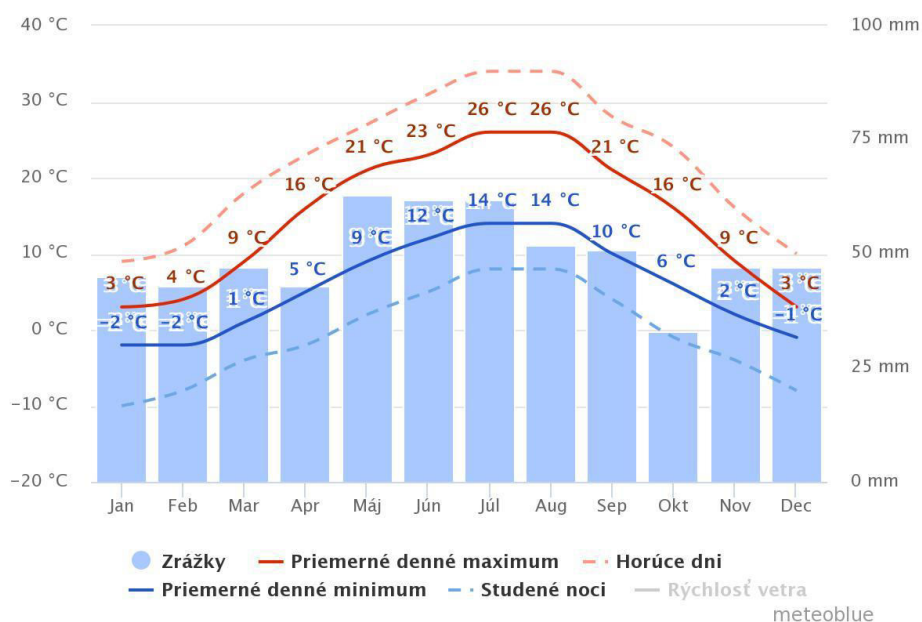
2.1.3 Klimatické podmienky

Kataster Gbely patrí do klimatického regiónu T1-T3, a to:

- veľmi teplý suchý nížinný (T1),
- teplý, mierne suchý pahorkatinový (T2),
- veľmi teplý, suchý, nížinný, kontinentálny (T3).

Priemerné ročné teploty vzduchu v regióne dosahujú hodnotu 9,5 °C. Priemerné denné maximálne a minimálne teploty a priemerné zrážky počas mesiacov v roku pre oblasť mesta Gbely na základe simulácie dát za 30 rokov od r. 1985 ukazuje meteorologický diagram Meteoblue na obr. 2.3.

Obr. 2.3 Priemerné teploty a úhrn zrážok



Počet dní so snehovou pokrývkou sa pohybuje v rozmedzí 30 a 40. Smer prevládajúcich vetrov je severozápadný a juhovýchodný.

Podľa STN 73 0540-3 sa Gbely nachádzajú v teplotnej oblasti 1 s vonkajšou výpočtovou teplotou $t_e = -12^\circ\text{C}$, veterná oblasť 2 (údaje Senica).

Tab. 2.3 Normalizované klimatické podmienky

Lokalita	Gbely (stanica SHMÚ Senica)
Priemerná vonkajšia teplota t_{es}	$4,2^\circ\text{C}$
Definovaná teplota pre zahájenie vykurovania	13°C
Počet dní vykurovacieho obdobia	210
Počet dennostupňov $D = d(t_{is} - t_{es})$	3 318 $^\circ\text{C}\cdot\text{h}$

Zdroj: SHMÚ

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

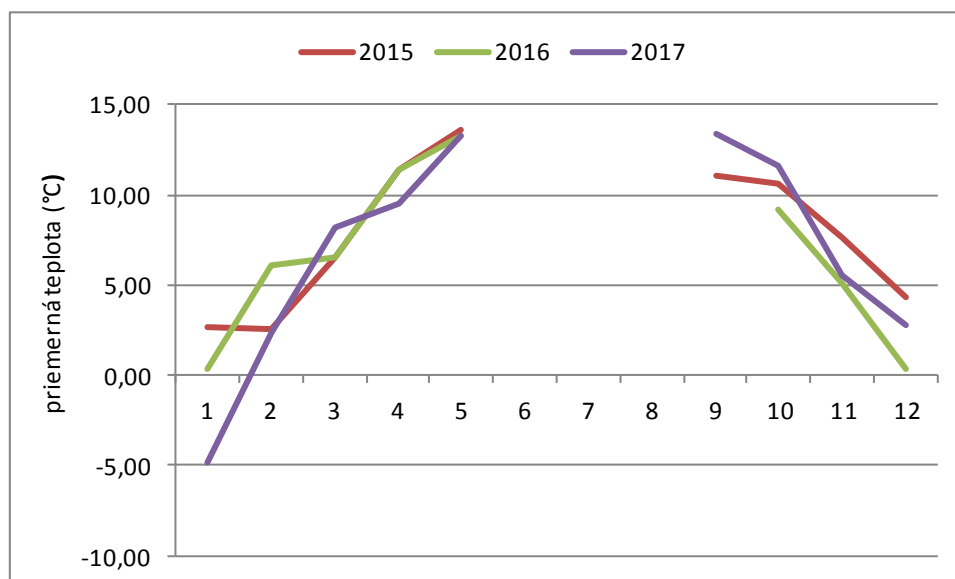
Z údajov nasledujúcej tabuľky a obrázkov vidieť výkyvy v priemerných teplotách v Gbeloch a dennostupňoch v jednotlivých rokoch, napr. teplejší rok 2015 alebo veľmi chladný január 2017.

Tab. 2.4 Vývoj priemernej dennej vonkajšej teploty a počet dennostupňov v r. 2015 - 2017

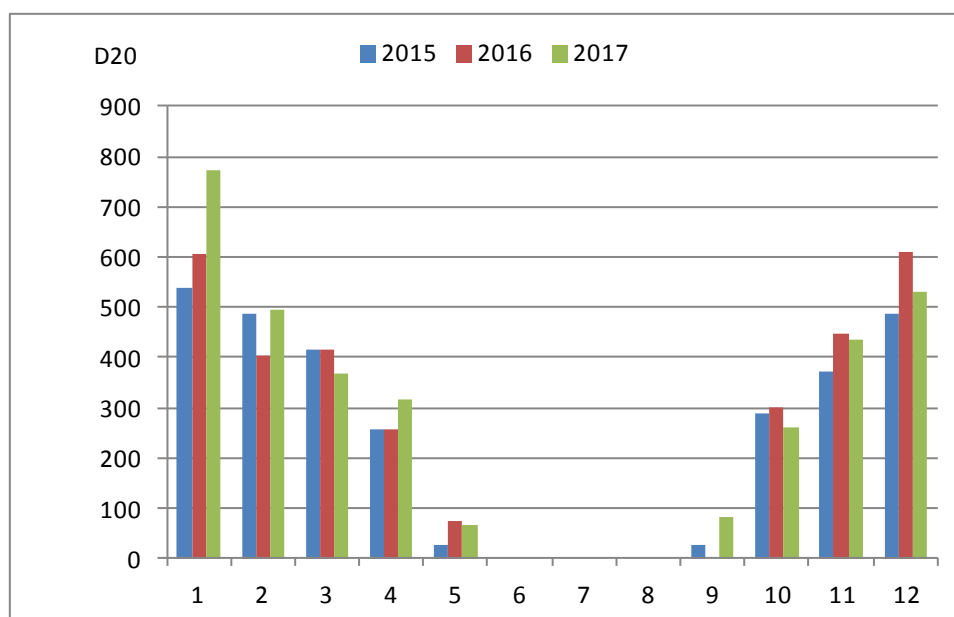
Rok / mesiac	2015			2016			2017		
	D20 (K.deň)	Priemerná vonkajšia teplota (°C)	Počet dní ÚK	D20 (K.deň)	Priemerná vonkajšia teplota (°C)	Počet dní ÚK	D20 (K.deň)	Priemerná vonkajšia teplota (°C)	Počet dní ÚK
Január	538	2,66	31	608	0,40	31	771	-4,88	31
Február	489	2,55	28	402	6,15	29	496	2,30	28
Marec	416	6,57	31	417	6,55	31	366	8,19	31
Apríl	257	11,44	30	257	11,43	30	315	9,49	30
Máj	26	13,56	4	74	13,30	11	67	13,28	10
Jún	0		0	0		0	0		0
Júl	0		0	0		0	0		0
August	0		0	0		0	0		0
September	27	11,08	3	0		0	80	13,35	12
Október	289	10,67	31	302	9,21	28	261	11,57	31
November	372	7,60	30	448	5,07	30	434	5,53	30
December	487	4,29	31	608	0,39	31	532	2,83	31
Rok	2 900	6,76	219	3 115	5,90	221	3 323	5,80	234

Pozn.: Údaje za letné obdobie v jednotlivých rokoch neboli dostupné.

Obr. 2.4 Priebeh priemernej dennej vonkajšej teploty v r. 2015 - 2017



Obr. 2.5 Dennostupne v r. 2015 - 2017



2.2 Analýza existujúcich sústav tepelných zariadení

Pre analýzu tepelných zariadení, z ktorých je zabezpečovaná dodávka tepla v jednotlivých sektoroch, je využitý základný prehľad zastúpenia bytového, verejného a podnikateľského sektoru v jednotlivých energetických súboroch v meste.

Tab. 2.5 Tepelné zdroje podľa energetických súborov v meste

Energetický súbor	Názov	Sektor	Tepelné zdroje
I	Centrum	Bytový (RD), VS, PS	lokálne
II	Juh	Bytový (RD), VS, PS	lokálne
III	Sídlisko Záhumenice	Bytový (BD), VS, PS	BK PK 9, DK, lokálne
IV	Západ - Rúbaničky	Bytový (RD), PS	lokálne
V	Sever - Halaštava	Bytový (RD), VS, PS	lokálne
VI	Východ	Bytový (RD), VS, PS	lokálne
VII	Východná podnikateľská zóna	PS	lokálne
VIII	Južná výrobná zóna - Tehelňa	Bytový (RD), VS, PS	lokálne

Energetický súbor	Názov	Sektor	Tepelné zdroje
IX	Severná podnikateľská zóna	PS	lokálne
X	Severná výrobná zóna	PS	lokálne
XI	Západná výrobná zóna	PS	lokálne
XII	Adamov - rekreačná zóna	PS	lokálne

Pozn.: VS = verejný sektor, PS = podnikateľský sektor, RD = rodinný dom, BD = bytový dom, BK = bloková kotolňa, DK = domová kotolňa

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

Dodávku tepla pre bytový a verejný sektor zabezpečujú v rozhodujúcej miere lokálne tepelné zdroje vo vlastníctve jednotlivých subjektov.

Identifikovaný inštalovaný výkon *individuálnych tepelných zdrojov subjektov verejného sektora* v meste je cca 4,681 MW.

Lokálne tepelné zdroje v bytových domoch sú dominantne plynové kotly, ktorých celkový výkon sa odhaduje na cca 3,645 MW.

Tepelné zdroje v rodinných domoch podľa odhadu predstavujú spolu inštalovaný výkon cca 21,564 MW.

Tab. 2.6 Prepočty výroby tepla a spotreby paliva lokálnych tepelných zdrojov v sektore bývania

Priemerný výkon kotla v RD pre prepočty (kW)	18
Priemerný výkon kotla v BD pre prepočty (kW)	15
Počet obývaných RD	1 198
Počet bytov v BD s vlastnými kotlami	243
Priemerná účinnosť PK RD	0,88
Priemerná účinnosť PK byt v BD	0,88
Ročná spotreba tepla RD (MWh)	36
Ročná spotreba tepla byt v BD (MWh)	18
Ročná spotreba ZP v RD - odhad (MWh)	49 010
Ročná spotreba ZP v BD s vlastnými kotlami - odhad (MWh)	4 971
Ročná spotreba ZP v RD - odhad (m3)	4 551 273
Ročná spotreba ZP v BD s vlastnými kotlami - odhad (m3)	461 628

Centralizovanú výrobu a dodávku tepla na území mesta zabezpečuje spoločnosť VAPOR, a.s. Bratislava (nositeľ povolenia na výrobu tepla a rozvod tepla a rozhodnutí ÚRSO o cene tepla) prostredníctvom externého zodpovedného zástupcu a prevádzkovej spoločnosti Skal&Co s.r.o. Skalica zo skupiny Engie.

Tepelný zdroj, z ktorého je dodávané teplo pre ústredné vykurovanie a ohrev vody (bloková kotolňa PK 9), je situovaný v časti Záhumenice, kde bola v minulosti sústredená výstavba bytových domov. V kotolni sú inštalované 3 teplovodné plynové kotly VP 400 (výkon 400 kW, rok výroby 1986), celkový výkon tepelného zdroja je tak 1,2 MW. Kotly s príslušenstvom sú v pôvodnom udržiavanom stave, v r. 2000 sa realizovala výmena horákov na kotloch K1 a K2. Od roku 2006 nebola na zdroji vykonaná žiadna rekonštrukcia ani generálna oprava, vykonáva sa len pravidelná údržba a opravy.

Tepelný zdroj aktuálne zásobuje teplom na ÚK 72 bytov v 3 bytových domoch v správe OSBD Senica s celkovou plochou 6 863 m² a teplom na prípravu TV pre 218 osôb (Záhumenice č. 1463, 1464 a 1466).

V r. 2015 sa od zdroja PK9 odpojil BD Záhumenice č. 1465 s 24 bytmi (celková plocha 2 588 m², 75 osôb) v správe OSBD Senica, ktorý má vybudovanú vlastnú *domovú plynovú kotolňu* s inštalovaným výkonom 130 kW.

Bytové domy mesta Gbely na ulici Záhumenice - č. 1593 (14 bytov, dokončený v r. 2007) a BD č. 1650 (16 bytov, dokončený v r. 2014) neboli pripojené na centrálny tepelný zdroj a byty majú vlastné tepelné zdroje.

Situácia tepelného zdroja PK9 a okolitých bytových domov je znázornená na nasledujúcom obrázku.

Obr. 2.6 Situácia – BD Záhumenice č. 1463, 1464, 1465, 1466, 1593, 1650 a PK 9



Rozvodná teplovodná sieť zo zdroja PK 9 je pôvodná štvorrúrová, s celkovou dĺžkou 156 m pre 4 odberné miesta podľa aktuálneho povolenia ÚRSO č. 2014T 0559 - 1. zmena. V ostatnom období sa vykonala iba oprava poruchy v rozvode TV.

Všetky legislatívou predpísané prehliadky a skúšky sa vykonávajú podľa harmonogramu a sú platné, overenie hospodárnosti prevádzky sústav tepelných zariadení bolo vykonané SIEA v roku 2016, protokoly a paspory sú uložené u prevádzkovateľa.

Zariadenie centrálného tepelného zdroja je však v súčasnosti po ekonomickej aj technickej životnosti.

2.2.2 Zariadenia na výrobu tepla pre podnikateľský sektor

Subjekty podnikateľského sektora v meste Gbely zabezpečujú výrobu tepla individuálne vo vlastných zariadeniach – plynových kotloch. Identifikovaný inštalovaný výkon lokálnych tepelných zdrojov subjektov podnikateľského sektora je cca 8,480 MW, dva zdroje v bývalom areáli Nafta, a.s. (výkon spolu 5,958 MW) nie sú v prevádzke.

Významné podnikateľské subjekty v meste sú HPM HEAT SK, s.r.o. (tepelné spracovanie kovov), Marc Thombard Slovakia spol. s r.o. (výroba odevov), W.E.D. Slovakia spol. s r.o. (výroba odevov), Hydínar s.r.o. (potravínarska výroba) a PD Gbely, a.s. (pôdohospodárstvo).

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

2.2.3 Zariadenia na výrobu tepla pre individuálnu bytovú výstavbu

Prevažnú väčšinu bytového fondu v Gbeloch predstavujú rodinné domy, ktoré majú lokálne zdroje tepla. Teplo na vykurovanie a prípravu teplej vody je dominantne zabezpečované vlastnými kotlami spaľujúcimi zemný plyn. Údaje o spotrebách ZP a inštalovaných výkonoch týchto individuálnych zdrojov neboli dostupné.

Podľa získaných údajov sa v Gbeloch nachádza 1 198 obývaných rodinných domov.

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, predstavuje 36 MWh, čo pre 1 198 rodinných domov je 43 128 MWh/rok. Pri priemernej účinnosti premeny 0,88 sa jedná o ročnú spotrebu cca 5 mil. m³ zemného plynu.

V okrajovej miere sa pre vykurovanie a ohrev vody využíva elektrina. Vzhľadom na nedostatok údajov o zariadeniach na výrobu tepla v individuálnej bytovej výstavbe nie je možné kvantifikovať spotrebu iných palív, resp. foriem energie, pričom sa predpokladá aj malý podiel vykurovania na báze drevnej biomasy, resp. solárnu energiou.

2.3 Analýza zariadení na spotrebu tepla

Ide o bytové objekty zásobované teplom z blokovej kotolne BK PK 9 na sídlisku Záhumenice a objekty s individuálnym vykurovaním – bytové domy 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 1 s vonkajšou výpočtovou teplotou -12°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 m^2 mernej plochy, ktorá zohľadňuje typ objektu, klimatické podmienky, charakter prevádzky a prevádzkové parametre porovnateľných objektov pri zabezpečení požadovanej teplotnej úrovne vykurovaných priestorov (tab. 2.7).

V tab. 2.8 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. 2.7 Normatívne ukazovatele spotreby tepla na vykurovanie podľa vyhlášky ÚRSO č. 328/2005 Z. z. v znení neskorších predpisov

Strana 3376

Zbierka zákonov č. 328/2005

Čiastka 139

c) Normatívny ukazovateľ spotreby tepla na vykurovanie objektov je merná potreba tepla na 1 m^2 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. 2.8 Normatívne ukazovatele spotreby tepla na prípravu teplej vody podľa vyhlášky ÚRSO č. 328/2005 Z. z. v znení neskorších predpisov

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.

V Centrálnom registri energetických certifikátov budov je tak uvedený energetický certifikát pre Mestský úrad Gbely, vyhotovený vo februári 2018 po významnej obnove budovy (platný do 12.2.2028). Medzi 82 certifikátmi v meste Gbely za obdobie 01/2009 – 04/2018 sú objekty verejného sektora, napr. DPS I na ul. prof. Čárskeho, základná umelecká škola na ul. Čsl. armády a ZŠ Pionierska, materská škola na ul. Záhumenice, hasičská zbrojnica, ako aj súkromného sektora - administratívne budovy, polyfunkčný objekt na Naftárskej ul., objekt obchodnej spoločnosti COOP, dva nové a 6 obnovených bytových domov a viaceré nové a obnovené rodinné domy.

2.3.1 Domový a bytový fond

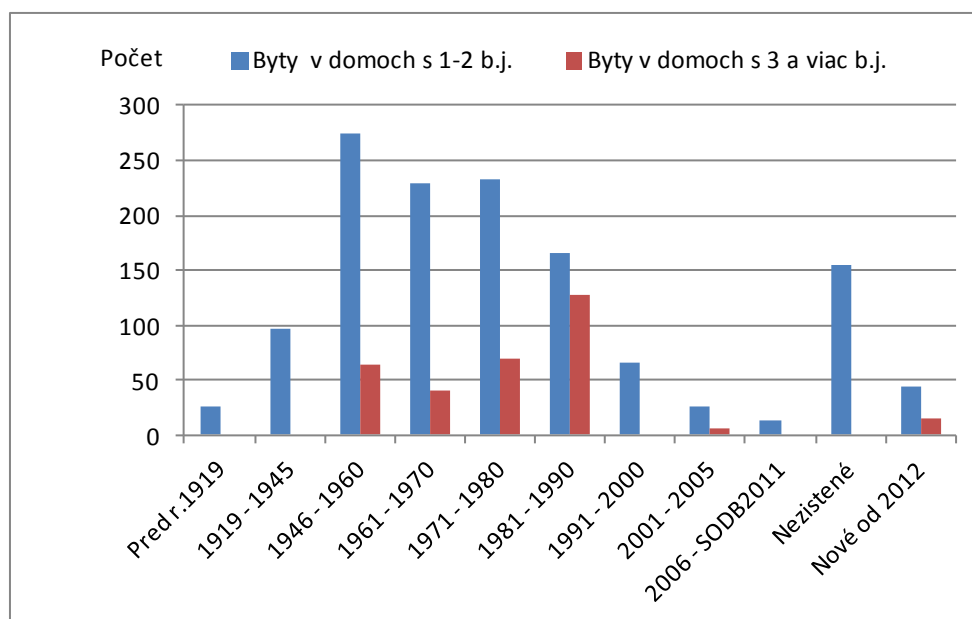
Podľa výsledkov SODB v r. 2011 v Gbeloch bolo spolu 1 597 bytov, od r. 2012 pribudlo 61 nových bytov v rodinných domoch (45 RD) aj bytových domoch (1 BD so 16 bytmi), úbytok bytov nebol zistený. Z celkového počtu 1 658 bytov je 1 537 bytov obývaných, z toho 339 bytov (22 %) v bytových domoch a 1 198 (78 %) v rodinných domoch.

Veková štruktúra bytov v meste je zrejmá z tab. 2.9 a obr. 2.7.

Tab. 2.9 Veková štruktúra bytov podľa celkového počtu bytov

Obdobie výstavby bytov (Spolu)	Byty v domoch s 1-2 b.j.	Podiel	Byty v domoch s 3 a viac b.j.	Podiel	Byty spolu	Podiel
Pred r.1919	27	2,0%	0	0,0%	27	1,6%
1919 - 1945	97	7,3%	0	0,0%	97	5,9%
1946 - 1960	275	20,6%	65	20,0%	340	20,5%
1961 - 1970	229	17,2%	40	12,3%	269	16,2%
1971 - 1980	233	17,5%	69	21,2%	302	18,2%
1981 - 1990	166	12,5%	128	39,4%	294	17,7%
1991 - 2000	66	5,0%	0	0,0%	66	4,0%
2001 - 2005	27	2,0%	7	2,2%	34	2,1%
2006 - SODB2011	14	1,1%	0	0,0%	14	0,8%
Nezistené	154	11,6%	0	0,0%	154	9,3%
Nové od 2012	45	3,4%	16	4,9%	61	3,7%
Obdobie výstavby bytov (Spolu)	1 333	100,0%	325	100,0%	1 658	100,0%

Obr. 2.7 Veková štruktúra bytov podľa celkového počtu bytov



Z grafického znázornenia vidno vysoký podiel zastúpenia RD v období r. 1946 – 1990 a rovnako najväčší podiel bytov v BD z osemdesiatych rokov (39 %). Pri SODB však u viac ako 9 % bytov v RD nebol ich vek zistený.

Vzhľadom na vek značného podielu rodinných domov je možné predpokladať a na základe obhliadky na mieste konštatovať postupnú obnovu bytového fondu v RD. V určitej miere však stále pretrváva zlý stavebno-technický stav bytového fondu, ako konštatuje aj analýza vykonaná v aktuálnom Programe hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Gbely na roky 2015 – 2020.

2.3.2 Zariadenia na spotrebu tepla – verejný a bytový sektor

Prehľad *bytových objektov* v meste Gbely s uvedením ich základnej charakteristiky a spôsobu vykurovania je v tab. 2.10.

Väčšina BD nemá zateplenie obvodového plášťa ani strechy, výmena otvorových konštrukcií sa uskutočnila tiež len v niektorých objektoch na základe individuálneho rozhodnutia majiteľov bytov, vykurovanie je lokálne.

Oprava strechy, zateplenie obvodových konštrukcií, oprava balkónov a výmena otvorových výplní u BD s lokálnym vykurovaním sa realizovalo len na ul. Záhumenice č. 1393 (BD v správe OSBD Senica).

Bytové domy na ul. Záhumenice č. 1463, 1464 a 1466 v správe OSBD Senica (rovnaká stavebná sústava PS 82 r. PP), zásobované teplom z blokovej kotolne PK9, majú od r. 2013 zateplenie obvodových konštrukcií. V BD Záhumenice č. 1463 a 1464 boli pri tejto príležitosti

vymenené otvorové výplne a opravené balkóny, u BD Záhumenice č. 1466 bola vykonaná oprava strechy. Inštalácia termoregulačných ventilov na vykurovacích telesách sa vo všetkých troch BD realizovala v r. 2001, hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy a hydraulické vyregulovanie rozvodov teplej vody bolo vykonané v r. 2015 – 2016.

Bytový dom na ul. Záhumenice č. 1465 (stavebná sústava T08B b. KE) bol zásobovaný teplom z BK PK9 do r. 2014. Od r. 2015 má vlastný zdroj tepla - domovú kotolňu. Inštalácia termoregulačných ventilov na vykurovacích telesách sa uskutočnila v r. 2013, hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy a hydraulické vyregulovanie rozvodov teplej vody bolo vykonané v r. 2016. Tento BD zatiaľ nie je zateplený (vydané povolenie), výplne otvorových konštrukcií sú pôvodné.

Podľa získaných dát bolo zateplenie obvodového plášťa vykonané iba u cca 26 % z celkového počtu BD, celková výmena otvorových konštrukcií iba u 3 BD (7,5 %).

Prehľad *objektov verejného sektora* je v tab. 2.11. Vzhľadom na chýbajúce údaje o plochách objektov a rozdelení celkovej spotreby zemného plynu na vykurovanie a ohrev vody nebola možná podrobnejšia analýza.

Tab. 2.10 Bytové objekty - prehľad

Bytové objekty	Stavebná sústava	Rok dokončenia	Celková plocha (m2)	Počet nadzemných podlaží	Počet bytov	Počet osôb	Zateplenie	Výmena okien	Vykurovanie	Hydr. vyreg.	Termostat.	Poznámka
Kollárova 426		1965		2	4	12	nie		lokálne - byt			tehla
Petrovská 1361		1976	269,48	2	4	10	nie		lokálne - byt			panel, výmena okien pri kúpe bytov, uvedená vyk.plocha bez spol.priest.(47,12 m2) a 4 garáží (63,72 m2)
Pionierska 696		1989		2	6	13	áno		lokálne - byt			panel
Štúrova 1482		1990		2	6	16	nie		lokálne - byt			panel
Štúrova 1483		1991		2	6	17	nie		lokálne - byt			panel
Učňovská 651		1954	320,00	2	4	13	nie		lokálne - byt			tehla
Učňovská 652		1954	320,00	2	4	6	nie		lokálne - byt			tehla
Učňovská 653		1954	320,00	2	4	4	nie		lokálne - byt			tehla
Učňovská 654		1954	320,00	2	4	8	nie		lokálne - byt			tehla
Učňovská 655		1954	320,00	2	4	8	nie		lokálne - byt			tehla, uvedená orient.plocha bytov spolu (vykur.plocha)
Učňovská 656		1954	320,00	2	4	7	nie		lokálne - byt			tehla
Učňovská 657		1954	320,00	2	4	10	nie		lokálne - byt			tehla
Učňovská 658		1954	320,00	2	4	7	nie		lokálne - byt			tehla
Učňovská 659		1954	320,00	2	4	5	nie		lokálne - byt			tehla
Učňovská 701		1954	320,00	2	4	7	nie		lokálne - byt			tehla
Učňovská 702		1954	320,00	2	2	5	nie		lokálne - byt			tehla, čiast.výmena okien, prízemie - obchodný priestor (predpoklad vykुर.plocha ako byty)
Záhumenice 658		1957		3	6	12	nie		lokálne - byt			tehla
Záhumenice 659		1957		3	6	11	nie		lokálne - byt			tehla
Záhumenice 660		1957		3	6	11	nie		lokálne - byt			tehla
Záhumenice 661		1957		3	6	11	nie		lokálne - byt			tehla
Záhumenice 662		1972		2	4	14	nie		lokálne - byt			panel
Záhumenice 664		1975		3	15	34	áno		lokálne - byt			panel
Záhumenice 665		1957		3	6	13	nie		lokálne - byt			tehla
Záhumenice 666		1957		3	6	26	nie		lokálne - byt			tehla
Záhumenice 667		1957		3	6	13	nie		lokálne - byt			tehla
Záhumenice 668		1957		2	4	8	nie		lokálne - byt			tehla
Záhumenice 669		1957		2	4	2	nie		lokálne - byt			tehla
Záhumenice 670		1957		2	4	7	nie		lokálne - byt			tehla
Záhumenice 1373		1976		2	12	45	áno		lokálne - byt			panel
Záhumenice 1374		1977		2	12	21	áno		lokálne - byt			panel
Záhumenice 1393	B 70 r.	1980	793,88	4	12	26	áno	áno	lokálne - byt			panel, zateplenie 2012
Záhumenice 1397	B 70 r.	1980		4	12	25	áno	nie	lokálne - byt			panel
Záhumenice 1411		1977	432,00	2	6	16	nie	nie	lokálne - byt			panel
Záhumenice 1455		1985		2	6	19	nie		lokálne - byt			panel

Bytové objekty	Stavebná sústava	Rok dokončenia	Celková plocha (m2)	Počet nadzemných podlaží	Počet bytov	Počet osôb	Zateplenie	Výmena okien	Vykurovanie	Hydr. vyreg.	Termostat.	Poznámka
Záhumenice 1463	PS 82 PP r.	1987	2 277,00	4	24	64	áno	áno	CZT - BK	áno	áno	panel
Záhumenice 1464	PS 82 PP r.	1987	2 295,00	4	24	52	áno	áno	CZT - BK	áno	áno	panel
Záhumenice 1465	T08B b. KE	1987	2 588,00	4	24	72	nie	nie	DK	áno	áno	panel, vydané povolenie na zateplenie, DK od 2015
Záhumenice 1466	PS 82 PP r.	1987	2 291,00	4	24	71	áno	nie	CZT - BK	áno	áno	panel
Záhumenice 1472		1989		2	6	19	nie	nie	lokálne - byt			panel, vydané povolenie na zateplenie
Záhumenice 1485		1990		2	6	17	nie	nie	lokálne - byt			panel
Záhumenice 1593		2007		2	14	31	áno		lokálne - byt			tehla
Záhumenice 1650		2014		3	16	24	áno		lokálne - byt			tehla
Spolu					339	812						
Podiel vykonaných opatrení							26,19%					

Pozn.: CZT = centralizované zásobovanie teplom, BK = bloková kotolňa, DK = domová kotolňa. Prázdné bunky znamenajú nedostupné údaje.

Tab. 2.11 Nebytové objekty verejného sektora - prehľad

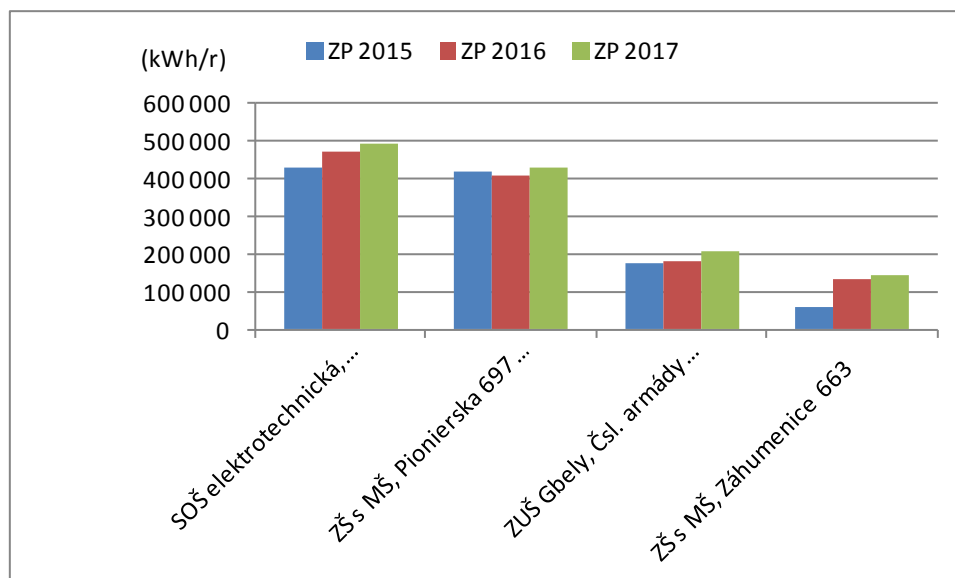
Nebytové objekty - verejný sektor	Celková plocha (m ²)	Zateplenie	Výmena okien	Vykurovanie	Hydr. vyreg.	Termostat.	Spotreba ZP 2015 (kWh)	Spotreba ZP 2016 (kWh)	Spotreba ZP 2017 (kWh)	Poznámka
SOŠ elektrotechnická, Učňovská 700				DK	áno	áno	429 149	471 409	491 153	predpoklad opatrení
ZŠ s MŠ, Pionierska 697 (nová budova)		áno		DK			418 592	408 688	428 242	predpoklad opatrení
ZUŠ Gbely, Čsl. armády 1207 (stará budova)				DK			177 669	183 614	205 916	
ZŠ s MŠ, Záhumenice 663				DK			57 676	135 493	143 637	
MslÚ, Námestie slobody 1261		áno	áno	DK			123 955	120 256	117 331	výmena vnútorných rozvodov tepla
Mesto Gbely, Halaštava 1408							0	0	0	
Mesto Gbely, Medlenova							0	0	0	
LSPP - Mesto Gbely, Štefánikova 480							23 302	30 757	23 547	
Požiarna zbrojnica - Mesto Gbely, Medlenova 733							37 852	46 692	47 882	
Zdravotné stredisko - Mesto Gbely, lekáreň Veronika, Švermova 6							51 525	45 526	53 684	vlastník budovy ZS a lek. mesto, zaradené k VS, spotreba ZP spolu za obe odberné miesta
Pálenica - Mesto Gbely, Medlenova							84 986	23 713	2 399	vlastník mesto, preto zaradené k VS, spotreba ZP 2015 a 2016 zrejme vrátane technológie
Dom pokojnej staroby n.o., DPS I, Prof. Čárského 291		áno	áno	DK			235 432	223 182	228 777	rekonštrukcia v r. 2012, predpoklad opatrení
Dom pokojnej staroby n.o., DPS II, Hudecova 1471		áno	áno	DK			367 233	265 958	277 104	predpoklad opatrení

Nebytové objekty - verejný sektor	Celková plocha (m ²)	Zateplenie	Výmena okien	Vykurovanie	Hydr. vyreg.	Termostat.	Spotreba ZP 2015 (kWh)	Spotreba ZP 2016 (kWh)	Spotreba ZP 2017 (kWh)	Poznámka
Dom kultúry, Naftárska 2104		nie	nie	lokálne			206 376	228 259	232 176	Kotly ARES 43/2 – 6 ks, RADIANT RSF 20, všetky z r. 1999, plánovaná rekonštrukcia budovy
Kino, SNP 1215							21 951	23 266	34 884	
Správa mestského majetku Gbely, Medlenova							84 410	81 311	68 452	

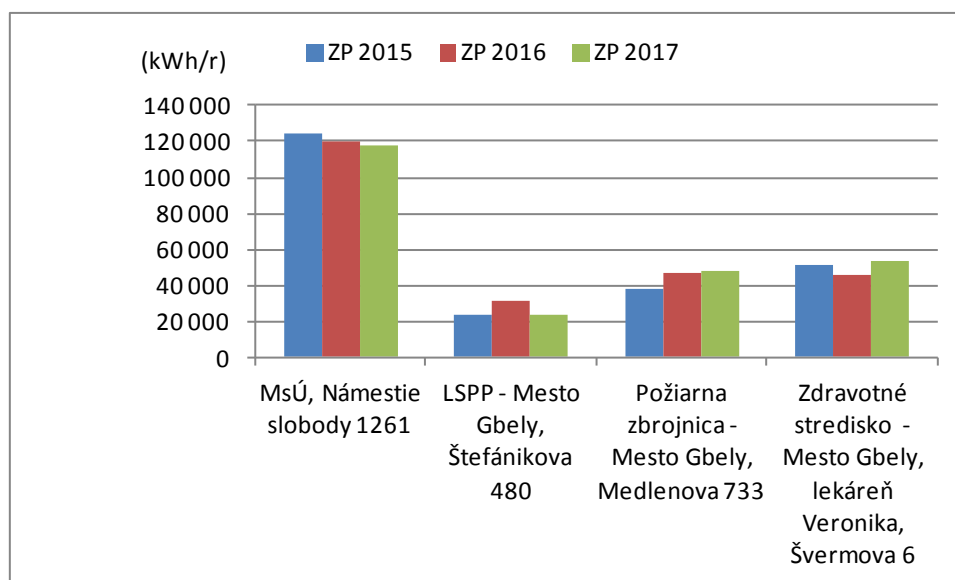
Pozn.: DK = domová kotolňa. Prázdne bunky znamenajú nedostupné údaje.

Vývoj celkovej spotreby zemného plynu na vykurovanie a ohrev vody v jednotlivých objektoch vo vlastníctve a správe mesta Gbely v hodnotenom období r. 2015 – 2017 dokumentujú nasledujúce obrázky.

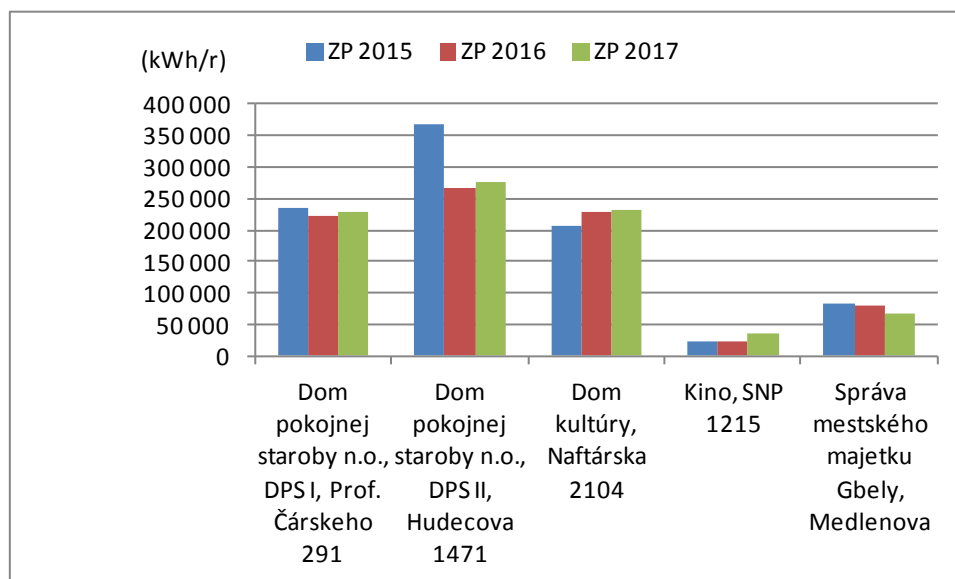
Obr. 2.8 Celková spotreba zemného plynu v r. 2015 – 2017 - školy



Obr. 2.9 Celková spotreba zemného plynu v r. 2015 – 2017 – objekty mesta (pod svojím IČO)



Obr. 2.10 Celková spotreba zemného plynu v r. 2015 – 2017 – DPS I, DPS II a Správa mestského majetku



2.3.3 Zariadenia na spotrebu tepla – podnikateľský sektor

V prípade objektov podnikateľského sektora nie je známe rozdelenie spotrebovaného tepla na vykurovanie a ohrev vody a rovnako chýbajú dostupné údaje o vykonaných opatreniach na zateplenie objektov. Na priemyselné stavby, dielne a nebytové poľnohospodárske budovy s nízkou spotrebou energie sa súčasne nevzťahuje povinná energetická certifikácia budov v zmysle zákona č. 555/2005 Z. z.

V dôsledku nedostatku podkladov a individuálnosti zariadení na spotrebu tepla v tomto sektore nebola analýza zariadení na spotrebu tepla pre podnikateľský sektor spracovaná, nakoľko uvedené údaje by boli značne nepresné.

Aj v tomto prípade možno len predpokladať ekonomické správanie sa majiteľov, resp. prevádzkovateľov.

2.3.4 Ostatné zariadenia na spotrebu tepla – individuálna výstavba

Pre objekty individuálnej bytovej výstavby nebolo dostupné rozdelenie spotrebovaného tepla na ÚK a TV ani údaje o vykonaných opatreniach na zateplenie objektov.

Podľa výpočtu potreby tepla v kap. 2.2.3 môžeme počítať s celkovou spotrebou tepla pre individuálnu bytovú výstavbu cca 43 128 MWh/rok. Vzhľadom na to, že meranie tepla na vykurovanie a prípravu teplej vody v rodinných domoch nie je, môžeme celkové teplo orientačne rozdeliť v pomere 70 % na vykurovanie a 30 % na ohrev vody. Potom by celková spotreba tepla na vykurovanie bola 1 198 RD cca 30 190 MWh/r a na teplú vodu cca 12 938 MWh/r.

Ak pri odhadovanej priemernej spotrebe tepla na vykurovanie rodinného domu cca 36 MWh/r a normalizovanom ročnom počte dennostupňov 3 318 (kap. 2.1.3) počítame s priemernou vykurovanou plochou RD 150 m², merná spotreba tepla na vykurovanie vychádza cca 0,168 MWh/m², resp. 0,051 kWh/m².D. Je to vysoká hodnota, ktorá poukazuje na možnosť realizácie opatrení zameraných na úspory tepla.

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

V meste Gbely je dominantným palivom na výrobu a dodávku tepla na vykurovanie, prípravu teplej vody a varenie zemný plyn (ZP).

Podľa aktuálneho PHSR je plynofikovaných 99 % domácností. Jestvujúce priemyselné objekty sú takisto plynofikované.

Okrem ZP sa v malej miere využíva elektrina, a to najmä na ohrev vody, prípadne pre pohon tepelných čerpadiel na vykurovanie.

Odhadovaná priemerná ročná spotreba ZP v evidovaných tepelných zdrojoch vo verejnom a podnikateľskom sektore v období r. 2014 – 2017 je uvedená v tab. 2.12 a celková bilancia podľa sektorov, zostavená na základe spotreby v r. 2016, je v tab. 2.13.

Priemerné dolné a horné hodnoty výhrevnosti ZP ako aj emisný faktor CO₂ je v tab. 2.14.

Tab. 2.12 Spotreba zemného plynu vo verejnom a podnikateľskom sektore (evidované tepelné zdroje) v období r. 2014 – 2017

Zdroj/ Rok	2014	2015	2016	2017
	Spotreba ZP (m3)			
Stredné zdroje znečisťovania ovzdušia - energetické				
Plynová kotolňa - BK Záhumenice 1464	83 042	68 670	71 128	70 275
Plynová kotolňa - Areál POSaV (bývalý areál NAFTA, a.s.)	0	0	0	0
Plynová kotolňa - FIRST MONTANA TECHNOLOGY s.r.o., Naftárska	0	0	0	0
Plynová kotolňa - Dom kultúry, Naftárska 2104	15 215	20 142	20 900	20 547
Plynová kotolňa - SOŠ elektrotechnická, Učňovská 700	34 718	40 014	43 661	45 642
Plynová kotolňa - ZŠ s MŠ, Pionierska 697 (nová budova)	36 814	38 798	44 900	38 474
Plynová kotolňa - ZUŠ Gbely, Čsl. armády 1207 (stará budova)	15 203	16 524	17 057	19 141
Spolu stredné zdroje	184 992	184 148	197 646	194 079
Malé zdroje znečisťovania ovzdušia - energetické				
PK, HPM HEAT SK, s.r.o., Naftárska 1413			271 000	296 000
PK, DK Záhumenice 1465		22 334	22 274	19 191
PK, Marc Thombard Slovakia spol. s r.o., Naftárska 1550	7 843	6 586	5 875	
PK, Hydinár s.r.o., Čsl. armády 1403	4 015	6 631	7 546	5 725
PK, PD Gbely a.s., Petroveská 1402/23	33 500	32 850	30 054	
PK, Slovenská pošta a.s., SNP 1503	10 086	11 886	11 616	10 844
PK, W.E.D. Slovakia spol. s r.o., Halaštava 1406	11 945	11 273	13 059	
PK, ZŠ s MŠ, Záhumenice 663	9 745	5 319	12 627	13 766
PK, budova MsÚ, Námestie slobody 1261	10 944	11 488	11 124	10 884
PK, Mesto Gbely, Halaštava 1408		0	0	0
PK, Mesto Gbely, Medlenova		0	0	0
PK, LSPP - Mesto Gbely, Štefánikova 480		2 166	2 852	2 189
PK, Miestny úrad, Štefánikova 480		2 713	2 741	2 870
PK, Požiarna zbrojnica - Mesto Gbely, Medlenova 733		3 517	4 327	4 451
PK, Zdravotné stredisko - Mesto Gbely, Švermova 6		3 418	2 809	3 492
PK, Lekáreň Veronika, Švermova 6		1 373	1 411	1 498
PK, Pálenica - Mesto Gbely, Medlenova		7 882	2 200	223
PK, Dom pokojnej staroby n.o., DPS I, Prof. Čárskeho 291		21 831	20 692	21 265
PK, Dom pokojnej staroby n.o., DPS II, Hudecova 1471		34 050	24 659	25 755
PK, Kino, SNP 1215		2 048	2 158	3 242
PK, Správa mestského majetku Gbely, Medlenova		7 834	7 538	6 364
Spolu malé zdroje	88 078	195 199	456 562	427 759

Pozn.: Chýbajúce údaje v jednotlivých rokoch znamenajú nedostatok dát za toto obdobie. Zdroj: MsÚ Gbely, prevádzkovatelia

Tab. 2.13 Bilancia zemného plynu podľa sektorov

Bilancia palív (ZP) podľa sektorov	Spotreba (m3/rok)
Verejný sektor spolu	220 245
Podnikateľský sektor spolu odhad	430 561
Sektor bývania spolu - individuálne vykurovanie v RD a BD - odhad	5 012 900
Sektor bývania spolu - BK, DK	93 402
Celková spotreba v energetických zdrojoch - odhad	5 757 108

Tab. 2.14 Výhrevnosť a emisný faktor CO₂ zemného plynu v období r. 2014 – 2017

Ukazovateľ / Rok	2014	2015	2016	2017	Priemer 2014- 2017
Výhrevnosť [kWh.m-3]	9,681	9,737	9,744	9,710	9,718
Spaľovacie teplo objemové [kWh.m-3]	10,729	10,787	10,797	10,761	10,768
Emisný faktor CO ₂ [tCO ₂ /TJ]	55,767	55,748	55,781	55,656	55,738
Emisný faktor CO ₂ [tCO ₂ /GWh]	200,760	200,694	200,811	200,361	200,657

Zdroj: SPP, a.s.

Systém rozvodu plynu v meste je napojený na VTL rozvod zemného plynu do areálu Nafty privádzacom DN 150 PN 40.

Potrúbie VTL rozvodu je z ocelových rúr, chránených pasívnou aj aktívnou protikoróznou ochranou.

Miestny STL plynový rozvod je na VTL rozvod pripojený cez regulačné stanice plynu. Miestne STL rozvody plošne pokrývajú celé zastavané územie.

Jednotlivé objekty – rodinné domy, bytové objekty sa zásobujú stredotlakovými prípojkami plynu cez domové regulátory tlaku plynu. V prípade výstavby nových rodinných domov alebo objektov občianskej vybavenosti je možnosť predĺženia plynových rozvodov k týmto objektom.

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

Na území mesta Gbely sa aktuálne nenachádza žiadny významný zdroj znečistenia ovzdušia.

Podľa aktuálneho PHSR sa vzhľadom na zameranie výroby ani nepredpokladá znečistenie ovzdušia z priemyselnej výroby, teda ani z jej energetických zdrojov.

Stredné energetické zdroje na území mesta Gbely, opísané v predchádzajúcich kapitolách, v r. 2014 - 2017 vyprodukovali spolu emisie základných znečisťujúcich látok – tuhé látky TZL, oxid siričitý SO₂, oxidy dusíka ako NO₂ a oxid uhoľnatý CO, ktoré sumarizuje nasledujúca tabuľka.

Tab. 2.15 Emisie znečisťujúcich látok zo stredných zdrojov znečisťovania ovzdušia v r. 2014 - 2017

Zdroj / Rok / Znečisťujúca látka	2014				2015			
	TZL (t)	SO ₂ (t)	NO _x (t)	CO (t)	TZL (t)	SO ₂ (t)	NO _x (t)	CO (t)
Plynová kotolňa - BK Záhumenice 1464	0,006311	0,000757	0,123068	0,049701	0,005219	0,000626	0,101769	0,041099

Zdroj / Rok / Znečisťujúca látka	2014				2015			
	TZL (t)	SO ₂ (t)	NO _x (t)	CO (t)	TZL (t)	SO ₂ (t)	NO _x (t)	CO (t)
Plynová kotolňa - Areál POSaV (bývalý areál NAFTA, a.s.)								
Plynová kotolňa - FIRST MONTANA TECHNOLOGY s.r.o., Naftárska								
Plynová kotolňa - Dom kultúry, Naftárska 2104	0,001140	0,000137	0,022230	0,008978	0,001520	0,000182	0,029640	0,011970
Plynová kotolňa - SOŠ elektrotechnická, Učňovská 700	0,002639	0,000317	0,051452	0,020779	0,003000	0,000400	0,059300	0,023900
Plynová kotolňa - ZŠ s MŠ, Pionierska 697 (nová budova)	0,002798	0,000336	0,054558	0,022033	0,002949	0,000354	0,057499	0,023221
Plynová kotolňa - ZUŠ Gbely, Čsl. armády 1207 (stará budova)	0,001155	0,000139	0,022531	0,009099	0,001125	0,000135	0,021935	0,008858
Spolu stredné zdroje	0,014043	0,001686	0,273839	0,110590	0,013813	0,001697	0,270143	0,109048

Zdroj / Rok / Znečisťujúca látka	2016				2017			
	TZL (t)	SO ₂ (t)	NO _x (t)	CO (t)	TZL (t)	SO ₂ (t)	NO _x (t)	CO (t)
Plynová kotolňa - BK Záhumenie 1464	0,005406	0,000649	0,105412	0,042570	0,005341	0,000641	0,104148	0,042059
Plynová kotolňa - Areál POSaV (bývalý areál NAFTA, a.s.)								
Plynová kotolňa - FIRST MONTANA TECHNOLOGY s.r.o., Naftárska								
Plynová kotolňa - Dom kultúry, Naftárska 2104	0,001596	0,000192	0,031122	0,012569	0,001596	0,000192	0,031122	0,012569
Plynová kotolňa - SOŠ elektrotechnická, Učňovská 700	0,003318	0,000398	0,064706	0,026131	0,003469	0,000416	0,067642	0,027317
Plynová kotolňa - ZŠ s MŠ, Pionierska 697 (nová budova)	0,003412	0,000409	0,066542	0,026873	0,002924	0,000350	0,057019	0,023027
Plynová kotolňa - ZUŠ Gbely, Čsl. armády 1207 (stará budova)	0,001148	0,000138	0,022381	0,009039	0,001288	0,000155	0,025115	0,010143
Spolu stredné zdroje	0,014880	0,001786	0,290163	0,117182	0,014618	0,001754	0,285046	0,115115

Pozn.: Chýbajúce údaje v jednotlivých rokoch znamenajú, že v danom období subjekt nespĺňal podmienky pre stredné zdroje alebo neposkytol údaje. Zdroj: databázy NEIS a MsÚ Gbely

Emisie skleníkových plynov (CO₂) zo spaľovania zemného plynu v stredných energetických zdrojoch v sledovanom období, určené výpočtom, sú v tab. 2.16.

Tab. 2.16 Emisie skleníkových plynov (CO₂) zo stredných zdrojov znečisťovania ovzdušia v r. 2014 - 2017

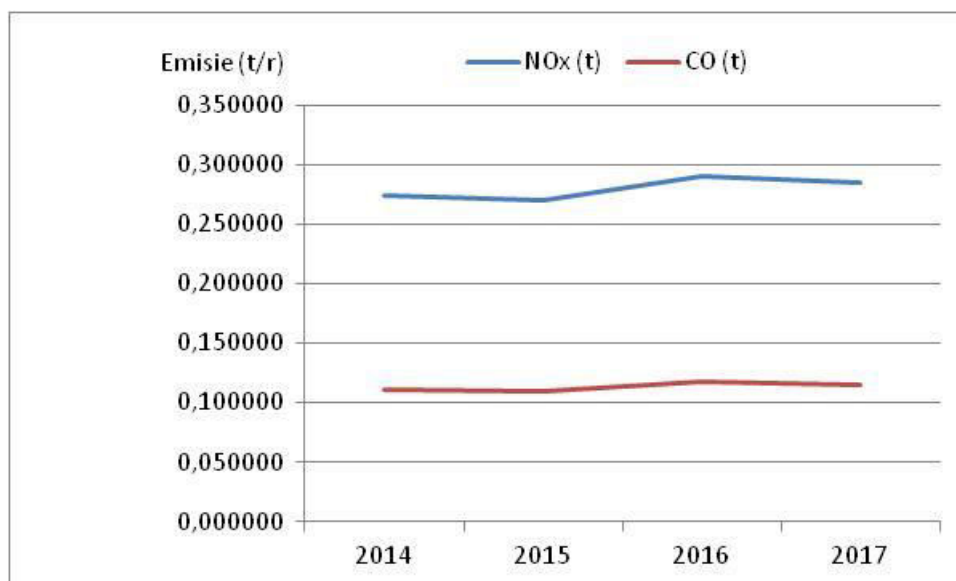
Zdroj / Rok / Skleníkové plyny - CO ₂	2014	2015	2016	2017
	t			
Plynová kotolňa - BK Záhumenice 1464	222,694	185,218	191,977	189,010
Plynová kotolňa - Areál POSaV (bývalý areál NAFTA, a.s.)				
Plynová kotolňa - FIRST MONTANA TECHNOLOGY s.r.o., Naftárska				
Plynová kotolňa - Dom kultúry, Naftárska 2104	40,802	54,327	56,410	55,263
Plynová kotolňa - SOŠ elektrotechnická, Učňovská 700	93,103	107,926	117,843	122,758
Plynová kotolňa - ZŠ s MŠ, Pionierska 697 (nová budova)	98,724	104,647	121,187	103,479
Plynová kotolňa - ZUŠ Gbely, Čsl. armády 1207 (stará budova)	40,770	44,569	46,038	51,481
Spolu stredné zdroje	496,094	496,687	533,455	521,991

Pozn.: Chýbajúce údaje v jednotlivých rokoch znamenajú, že v danom období subjekt nespĺňal podmienky pre stredné zdroje alebo neposkytol údaje.

Najväčším znečisťovateľom z energetických zdrojov v meste je bloková kotolňa BK 9 Záhumenice 1464. Celkové emisie do ovzdušia zo stredných zdrojov ukazuje nasledujúci obr. 2.11.

Na obrázku vidno vývoj množstva emisií NO_x aj CO zo spaľovania zemného plynu v stredných zdrojoch v r. 2014 - 2017.

Obr. 2.11 Emisie do ovzdušia zo stredných zdrojov v r. 2014 – 2017



Pozn.: Vzhľadom na palivo zemný plyn sú zobrazené iba relevantné znečisťujúce látky.

Malé zdroje znečisťovania ovzdušia vo verejnom a podnikateľskom sektore vyprodukovali počas sledovaného obdobia emisie znečisťujúcich látok a skleníkových plynov, ktoré sú zhrnuté v nasledujúcich tabuľkách. Množstvo emisií bolo určené výpočtom pomocou emisných faktorov pre zemný plyn SPP.

Tab. 2.17 Emisie znečisťujúcich látok z malých energetických zdrojov v r. 2014 - 2017

Zdroj / Rok / Znečisťujúca látka	2014				2015			
	TZL (t)	SO ₂ (t)	NO _x (t)	CO (t)	TZL (t)	SO ₂ (t)	NO _x (t)	CO (t)
PK, HPM HEAT SK, s.r.o., Naftárska 1413								
PK, DK Záhumenice 1465					0,001612	0,000195	0,035686	0,011921
PK, Marc Thombard Slovakia spol. s r.o., Naftárska 1550	0,000566	0,000068	0,012532	0,004186	0,000475	0,000057	0,010523	0,003515
PK, Hydinár s.r.o., Čsl. armády 1403	0,000290	0,000035	0,006415	0,002143	0,000479	0,000058	0,010595	0,003539
PK, PD Gbely a.s., Petrovská 1402/23	0,002417	0,000292	0,053527	0,017881	0,002371	0,000286	0,052489	0,017534
PK, Slovenská pošta a.s., SNP 1503	0,000728	0,000088	0,016116	0,005383	0,000858	0,000104	0,018992	0,006344
PK, W.E.D. Slovakia spol. s r.o., Halaštava 1406	0,000862	0,000104	0,019086	0,006376	0,000813	0,000098	0,018012	0,006017
PK, ZŠ s MŠ, Záhumenice 663	0,000703	0,000085	0,015571	0,005201	0,000384	0,000046	0,008499	0,002839
PK, budova MsÚ, Námestie slobody 1261	0,000790	0,000095	0,017487	0,005841	0,000829	0,000100	0,018356	0,006132
PK, Mesto Gbely, Halaštava 1408								
PK, Mesto Gbely, Medlenova								
PK, LSPP - Mesto Gbely, Štefánikova 480					0,000156	0,000019	0,003461	0,001156
PK, Miestny úrad, Štefánikova 480					0,000196	0,000024	0,004335	0,001448
PK, Požiarna zbrojnica - Mesto Gbely, Medlenova 733					0,000254	0,000031	0,005620	0,001877
PK, Zdravotné stredisko - Mesto Gbely, Švermova 6					0,000247	0,000030	0,005461	0,001824
PK, Lekáreň Veronika, Švermova 6					0,000099	0,000012	0,002194	0,000733
PK, Pálenica - Mesto Gbely, Medlenova					0,000569	0,000069	0,012594	0,004207

Zdroj / Rok / Znečisťujúca látka	2014				2015			
	TZL (t)	SO ₂ (t)	NO _x (t)	CO (t)	TZL (t)	SO ₂ (t)	NO _x (t)	CO (t)
PK, Dom pokojnej staroby n.o., DPS I, Prof. Čárskeho 291					0,001575	0,000190	0,034882	0,011652
PK, Dom pokojnej staroby n.o., DPS II, Hudecova 1471					0,002457	0,000297	0,054406	0,018174
PK, Kino, SNP 1215					0,000148	0,000018	0,003272	0,001093
PK, Správa mestského majetku Gbely, Medlenova					0,000565	0,000068	0,012517	0,004181
Spolu malé zdroje	0,006356	0,000767	0,140733	0,047012	0,014086	0,001700	0,311894	0,104189

Zdroj / Rok / Znečisťujúca látka	2016				2017			
	TZL (t)	SO ₂ (t)	NO _x (t)	CO (t)	TZL (t)	SO ₂ (t)	NO _x (t)	CO (t)
PK, HPM HEAT SK, s.r.o., Naftárska 1413	0,073243	0,008789	1,428243	0,576791	0,080000	0,009600	1,560000	0,630000
PK, DK Záhumenice 1465	0,001607	0,000194	0,035590	0,011889	0,001385	0,000167	0,030664	0,010243
PK, Marc Thombard Slovakia spol. s r.o., Naftárska 1550	0,000424	0,000051	0,009387	0,003136	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
PK, Hydinár s.r.o., Čsl. armády 1403	0,000545	0,000066	0,012057	0,004028	0,000413	0,000050	0,009148	0,003056
PK, PD Gbely a.s., Petroveská 1402/23	0,002169	0,000262	0,048021	0,016042	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
PK, Slovenská pošta a.s., SNP 1503	0,000838	0,000101	0,018560	0,006200	0,000783	0,000094	0,017327	0,005788
PK, W.E.D. Slovakia spol. s r.o., Halaštava 1406	0,000942	0,000114	0,020866	0,006970	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
PK, ZŠ s MŠ, Záhumenice 663	0,000911	0,000110	0,020176	0,006740	0,000993	0,000120	0,021996	0,007348
PK, budova MsÚ, Námestie slobody 1261	0,000803	0,000097	0,017774	0,005938	0,000785	0,000095	0,017391	0,005809
PK, Mesto Gbely, Halaštava 1408	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
PK, Mesto Gbely, Medlenova	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
PK, LSPP - Mesto Gbely, Štefánikova 480	0,000206	0,000025	0,004557	0,001522	0,000158	0,000019	0,003498	0,001168
PK, Miestny úrad, Štefánikova 480	0,000198	0,000024	0,004380	0,001463	0,000207	0,000025	0,004586	0,001532
PK, Požiarna zbrojnica - Mesto Gbely, Medlenova 733	0,000312	0,000038	0,006914	0,002310	0,000321	0,000039	0,007112	0,002376
PK, Zdravotné stredisko - Mesto	0,000203	0,000024	0,004488	0,001499	0,000252	0,000030	0,005580	0,001864

Zdroj / Rok / Znečisťujúca látka	2016				2017			
	TZL (t)	SO ₂ (t)	NO _x (t)	CO (t)	TZL (t)	SO ₂ (t)	NO _x (t)	CO (t)
Gbely, Švermova 6								
PK, Lekárň Veronika, Švermova 6	0,000102	0,000012	0,002255	0,000753	0,000108	0,000013	0,002394	0,000800
PK, Pálenica - Mesto Gbely, Medlenova	0,000159	0,000019	0,003515	0,001174	0,000016	0,000002	0,000356	0,000119
PK, Dom pokojnej staroby n.o., DPS I, Prof. Čárskeho 291	0,001493	0,000180	0,033062	0,011044	0,001535	0,000185	0,033978	0,011350
PK, Dom pokojnej staroby n.o., DPS II, Hudecova 1471	0,001779	0,000215	0,039401	0,013162	0,001859	0,000224	0,041152	0,013747
PK, Kino, SNP 1215	0,000156	0,000019	0,003448	0,001152	0,000234	0,000028	0,005180	0,001730
PK, Správa mestského majetku Gbely, Medlenova	0,000544	0,000066	0,012044	0,004023	0,000459	0,000055	0,010169	0,003397
Spolu malé zdroje	0,013391	0,001616	0,296496	0,099045	0,009508	0,001148	0,210528	0,070327

Pozn.: Chýbajúce údaje v jednotlivých rokoch znamenajú nedostatok dát za toto obdobie.

Tab. 2.18 Emisie skleníkových plynov z malých energetických zdrojov v r. 2014 - 2017

Zdroj / Rok / Skleníkové plyny - CO ₂	2014	2015	2016	2017
	t			
PK, HPM HEAT SK, s.r.o., Naftárska 1413	0,000	0,000	731,440	796,115
PK, DK Záhumenice 1465		60,240	60,118	51,616
PK, Marc Thombard Slovakia spol. s r.o., Naftárska 1550	21,033	17,764	15,857	
PK, Hydínar s.r.o., Čsl. armády 1403	10,767	17,885	20,367	15,398
PK, PD Gbely a.s., Petroveská 1402/23	89,837	88,604	81,117	
PK, Slovenská pošta a.s., SNP 1503	27,048	32,059	31,352	29,166
PK, W.E.D. Slovakia spol. s r.o., Halaštava 1406	32,033	30,406	35,247	
PK, ZŠ s MŠ, Záhumenice 663	26,133	14,347	34,081	37,025
PK, budova MsÚ, Námestie slobody 1261	29,349	30,986	30,024	29,273
PK, Mesto Gbely, Halaštava 1408				
PK, Mesto Gbely, Medlenova				
PK, LSPP - Mesto Gbely, Štefánikova 480		5,842	7,698	5,887
PK, Miestny úrad, Štefánikova 480		7,318	7,398	7,719
PK, Požiarna zbrojnica - Mesto Gbely, Medlenova 733		9,486	11,679	11,971
PK, Zdravotné stredisko - Mesto Gbely, Švermova 6		9,219	7,582	9,392
PK, Lekárň Veronika, Švermova 6		3,703	3,808	4,029
PK, Pálenica - Mesto Gbely, Medlenova		21,259	5,938	0,600
PK, Dom pokojnej staroby n.o., DPS I, Prof. Čárskeho 291		58,883	55,849	57,194
PK, Dom pokojnej staroby n.o., DPS II, Hudecova 1471		91,840	66,556	69,270
PK, Kino, SNP 1215		5,524	5,825	8,720
PK, Správa mestského majetku Gbely, Medlenova		21,130	20,345	17,116
Spolu malé zdroje	236,199	526,494	1 232,280	1 150,491

Podľa prepočtov na základe predpokladaného spotrebovaného množstva zemného plynu v individuálne vykurovaných bytoch v RD a RD (spolu cca 5 mil. m³ ZP) a emisných faktorov by domácnosti s lokálnymi zdrojmi spolu vyprodukovali emisie podľa tab. 2.19.

Tab. 2.19 Emisie znečisťujúcich látok a skleníkových plynov z lokálnych zdrojov v RD a BD - odhad

Ročné emisie z lokálnych zdrojov RD a BD	TZL (t)	SO ₂ (t)	NO _x (t)	CO (t)	CO ₂ (t)
RD celkom odhad	0,328429	0,039639	7,272138	2,429271	12 205,176
BD celkom odhad	0,033312	0,004021	0,737600	0,246397	1 237,950

Celkový odhad produkcie znečisťujúcich látok a skleníkových plynov za jednotlivé sektory, pripravený na základe bilancie v r. 2016, je v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 2.20 Celkové emisie znečisťujúcich látok a skleníkových plynov podľa sektorov - odhad

Emisie podľa sektorov - odhad	TZL (t)	SO ₂ (t)	NO _x (t)	CO (t)	CO ₂ (t)
Verejný sektor spolu	0,015090	0,001815	0,312129	0,115600	594,450
Podnikateľský sektor spolu odhad	0,078263	0,009395	1,539390	0,613919	919,188
Sektor bývania spolu - individuálne vykurovanie v RD a BD - odhad	0,361741	0,043660	8,009738	2,675668	13 443,126
Sektor bývania spolu - BK, DK	0,007013	0,000843	0,141002	0,054459	252,096
Celkom za sektory - odhad	0,462106	0,055713	10,00226	3,459645	15 208,861

2.6 Spracovanie energetickej bilancie, jej analýza a stanovenie potenciálu úspor

2.6.1 Analýza energetickej bilancie tepla

Analýzy spotreby tepla na vykurovanie a ohrev vody boli vykonané pre *bytové domy v správe OSBD Senica na ulici Záhumenice č. 1463, 1464, 1465, 1466*, ktoré sú zásobované teplom z blokovej kotolne PK9 (č. 1463, 1464 a 1466 s takmer rovnakou celkovou plochou), resp. vlastnej domovej kotolne (č. 1465). Charakteristika objektov je uvedená v kap. 2.3.2.

Ročná spotreba tepla na vykurovanie a ohrev vody BD na ul. Záhumenice č. 1463, 1464, 1465 a 1466 v období r. 2014 – 2017 na základe dát z MSEE SIEA je uvedená v tab. 2.21 - tab. 2.24 a na obr. 2.12 a obr. 2.13.

Interval r. 2014 – 2017 bol zvolený na základe dostupnosti dát pre všetky uvedené BD a pre porovnanie spotreby tepla BD s CZT, resp. vlastnou DK.

V BD na ul. Záhumenice č. 1463, 1464, 1465 a 1466 v období r. 2014 – 2017 porovnajme podiel ročnej spotreby tepla na vykurovanie z celkovej ročnej spotreby tepla na vykurovanie a prípravu TV.

V BD Záhumenice 1463 a Záhumenice 1466 teplo na vykurovanie tvorí 41,8 % až 47,0 %. Vyšší je podiel tepla na vykurovanie - od 53,6 % do 57,5 % - v BD Záhumenice 1464.

V rokoch 2015 až 2017 v BD Záhumenice 1465 je na základe deklarovaných údajov podiel ročnej spotreby tepla na vykurovanie 70,0 % konštantný. V tomto bytovom dome je v prevádzke domová kotolňa. Konštantný podiel ročnej spotreby tepla na vykurovanie 70,0 % je dôkazom toho, že spotreby tepla na vykurovanie a na prípravu TV nie sú merané, sú určené dohodou. Pokles spotreby tepla na ohrev vody v BD Záhumenice č. 1465 po decentralizácii prípravy TV nemožno korektne vyhodnotiť, nakoľko rozdelenie spotreby tepla na vykurovanie a na prípravu TV nie je podložené meraním spotrieb tepla na tieto účely.

Tab. 2.21 Spotreba tepla na vykurovanie a ohrev vody – BD Záhumenice č. 1463

Rok	Spotreba spolu (kWh)	Vykurovanie (kWh)	Príprava TV (kWh)
2014	159 278	66 500	92 778
2015	187 923	80 000	107 923
2016	195 062	80 000	115 062
2017	183 023	84 500	98 523

Tab. 2.22 Spotreba tepla na vykurovanie a ohrev vody – BD Záhumenice č. 1464

Rok	Spotreba spolu (kWh)	Vykurovanie (kWh)	Príprava TV (kWh)
2014	151 055	80 900	70 155
2015	176 428	95 600	80 828
2016	180 560	103 900	76 660
2017	180 809	102 500	78 309

Tab. 2.23 Spotreba tepla na vykurovanie a ohrev vody – BD Záhumenice č. 1465

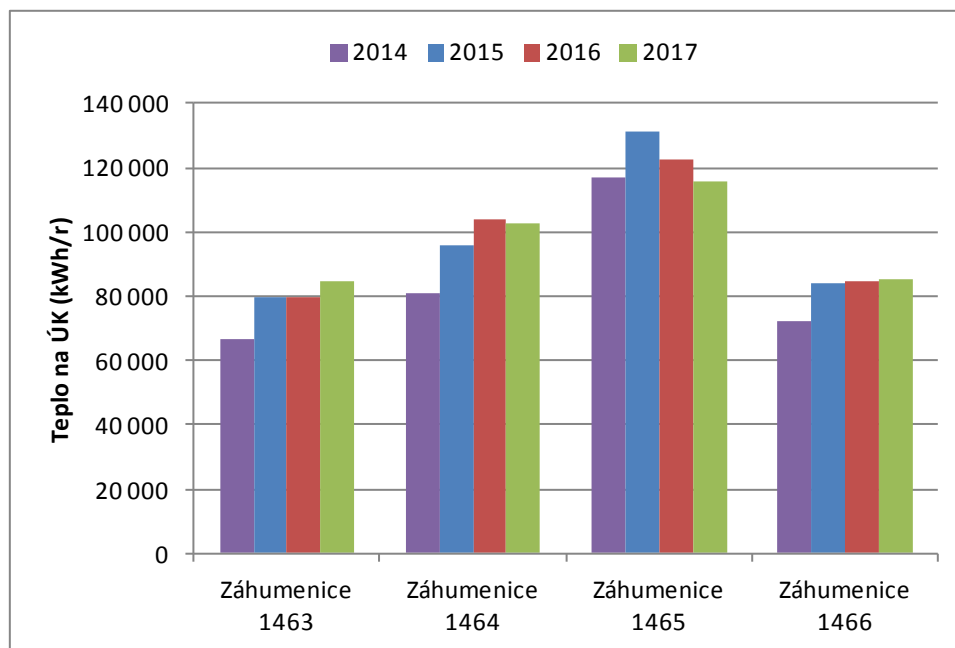
Rok	Spotreba spolu (kWh)	Vykurovanie (kWh)	Príprava TV (kWh)
2014	221 832	116 711	105 121
2015	187 676	131 374	56 302
2016	175 473	122 831	52 642
2017	165 538,40	115 876,88	49 661,52

Tab. 2.24 Spotreba tepla na vykurovanie a ohrev vody – BD Záhumenice č. 1466

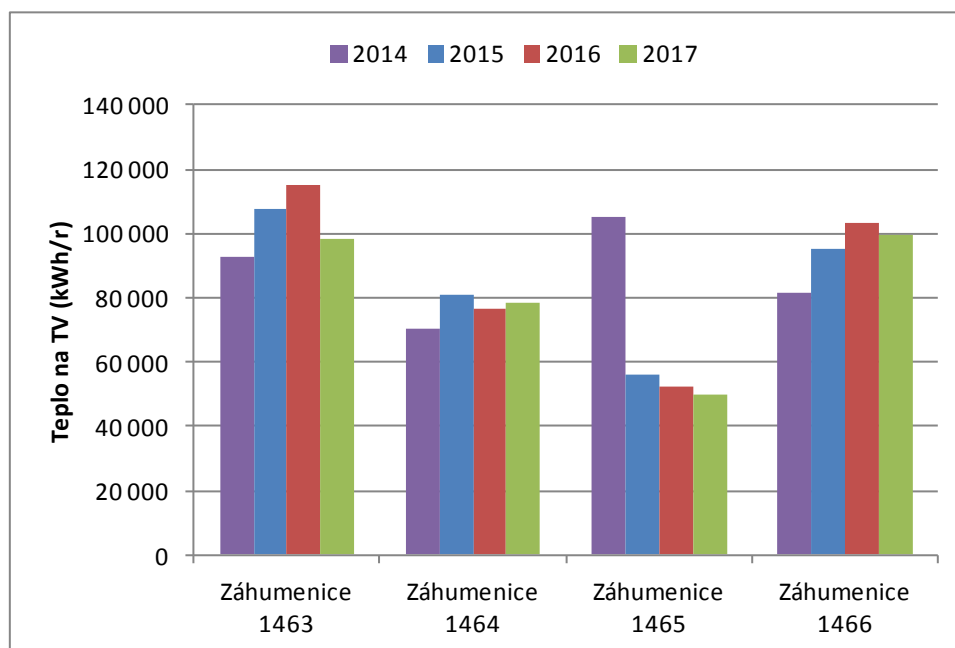
Rok	Spotreba spolu (kWh)	Vykurovanie (kWh)	Príprava TV (kWh)
2014	153 737	72 200	81 537
2015	179 048	83 800	95 248

Rok	Spotreba spolu (kWh)	Vykurovanie (kWh)	Príprava TV (kWh)
2016	188 078	84 800	103 278
2017	184 375	85 100	99 275

Obr. 2.12 Spotreba tepla na vykurovanie BD Záhumenice č. 1463, 1464, 1465 a 1466 v r. 2014 - 2017



Obr. 2.13 Spotreba tepla na ohrev vody BD Záhumenice č. 1463, 1464, 1465 a 1466 v r. 2014 - 2017



Počet dennostupňov D_{20} počas rokov 2015 až 2017 ovplyvňuje konečnú spotrebu tepla na ÚK. Z ročných spotrieb ZP v blokovej kotolni PK 9 je v závislosti od hodnôt výhrevnosti určené teplo v ZP v blokovej kotolni (tab. 2.25). Pri priemernej účinnosti premeny 0,85 sú vypočítané dodávky tepla z BK. Na prahu objektov napojených na BK sa meria teplo na ÚK a na TV.

Tab. 2.25 Ročné bilancie spotreby ZP a tepla v SCZT v r. 2015 - 2017

Rok	Jednotka	2015	2016	2017
Počet dennostupňov D_{20}	K.deň	2 900	3 115	3 323
Spotreba ZP v blokovej kotolni PK9	m ³	68 670	71 128	70 275
Teplo v ZP v blokovej kotolni PK9	kWh	738 451	766 041	755 474
Norm. množstvo vyrobeného tepla z blokovej kotolne PK9	kWh	627 683	651 135	642 153
Norm. množstvo dodaného tepla z blokovej kotolne PK9	kWh	590 022	612 067	603 624
Spotreba tepla na ÚK v objektoch	kWh	259 400	268 700	272 100
Spotreba tepla na prípravu TV v objektoch	kWh	284 000	295 000	276 106
Spotreba tepla v objektoch na ÚK a TV spolu	kWh	543 400	563 700	548 206
Straty v rozvodoch tepla	kWh	84 283	87 435	93 947
Podiel strát	%	13,43	13,43	14,63

Podľa vyhlášky ÚRSO č. 328/2005 Z. z. v znení neskorších predpisov najvyššia povolená strata je 6 % z množstva tepla dodaného do sekundárneho rozvodu tepla.

Tab. 2.26 Ročné bilancie spotreby ZP a tepla v DK Záhumenice 1465 v r. 2015 - 2017

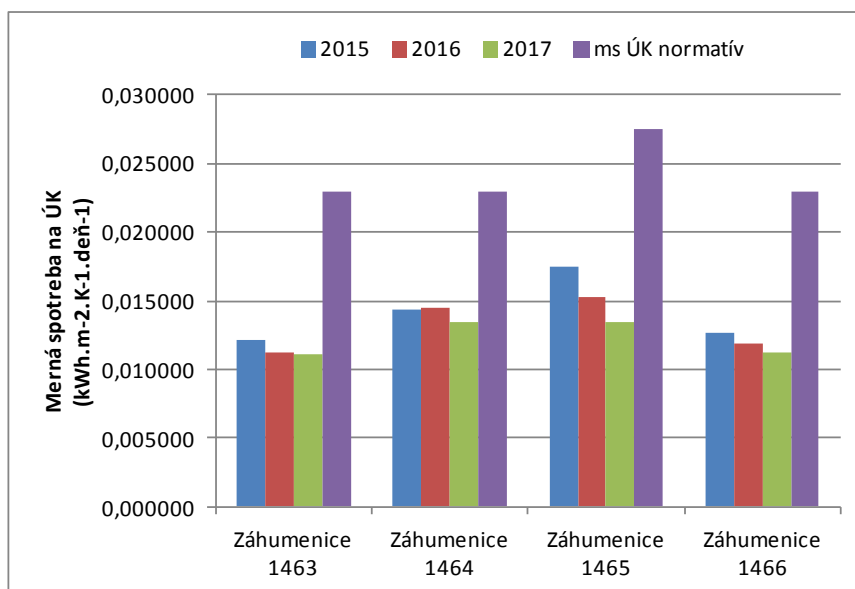
Rok	Jednotka	2015	2016	2017
Počet dennostupňov D_{20}	K.deň	2 900	3 115	3 323
Spotreba ZP v domovej kotolni Záhumenice 1465	m ³	22 334	22 274	19 191
Priemerná výhrevnosť ZP	kWh/m ³	9,737	9,744	9,710
Teplo v ZP v DK	kWh	217 466	217 038	186 345
Množstvo vyrobeného tepla v DK pri účinnosti premeny 0,91	kWh	197 894	197 504	169 574
Spotreba tepla na ÚK v objekte	kWh	95 600	103 900	102 500
Spotreba tepla na prípravu TV v objekte	kWh	80 828	76 660	78 309
Spotreba tepla v objekte na ÚK a TV spolu	kWh	176 428	180 560	180 809

Podrobne boli analyzované spotreby tepla na ÚK v bytových objektoch v závislosti od typu stavebných sústav. Vypočítané merné spotreby tepla na vykurovanie $ms_{\text{ÚK}}$, sa v prípade bytových objektov porovnali s údajmi o mernej potrebe tepla $ms_{\text{ÚK}}^{\text{normatív}}$ pre objekty podľa zastúpených stavebných sústav (PS 82 PP r. a T08B b. KE) v súlade s vyhláškou ÚRSO č. 328/2005 Z. z.

Pre hodnotené bytové objekty boli pre hodnoty meraných spotrieb tepla na vykurovanie $Q_{\dot{U}K}$ (kWh) v rokoch 2015 až 2017, celkovej plochy objektu S (m^2) a počtu dennostupňov D_{20} (K.deň) (kap. 2.1.3) vypočítané merné spotreby tepla na $\dot{U}K$ $ms_{\dot{U}K}$ ($kWh \cdot m^{-2} \cdot K^{-1} \cdot deň^{-1}$).

Na obr. 2.14 sú graficky znázornené merné spotreby tepla na $\dot{U}K$ hodnotených bytových objektov v rokoch 2015 - 2017.

Obr. 2.14 Merná spotreba tepla na $\dot{U}K$ bytových objektov v rokoch 2015 - 2017



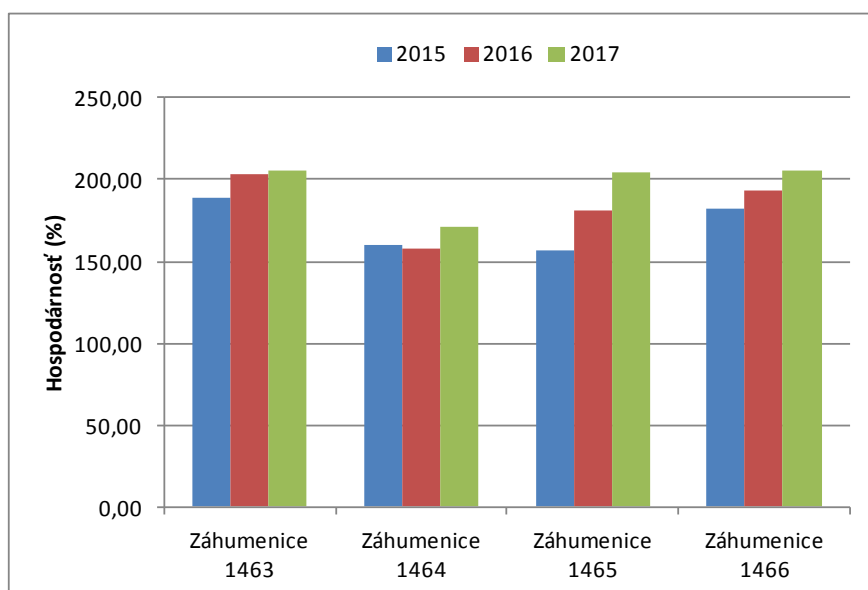
Podľa výsledkov porovnania spotreby tepla na vykurovanie $ms_{\dot{U}K}$ vybraných bytových objektov v r. 2015 – 2017 s údajmi o mernej potrebe tepla $ms_{\dot{U}K}$ normatív pre objekty podľa zastúpených stavebných sústav sú reálne merné spotreby tepla na vykurovanie podstatne nižšie, a to nie len u zateplených objektov Záhumenice č. 1463, 1464 a 1466.

Následne bola hodnotená hospodárnosť objektov vypočítaná podľa vzťahu

$$H = \frac{ms_{\dot{U}K} \text{ normatív}}{ms_{\dot{U}K}} \cdot 100 \quad (\%)$$

Výsledky porovnania pre hodnotené bytové objekty sú zhrnuté v grafe na obr. 2.15.

Obr. 2.15 Hospodárnosť ÚK bytových objektov v rokoch 2015 - 2017



Vývoj spotreby tepla na ohrev vody v centrálne zásobovaných bytových domoch na ul. Záhumenice č. 1463, 1464 a 1466 a v BD s vlastnou kotolňou na ul. Záhumenice č. 1465 ukazujú nasledujúce tab. 2.27 - tab. 2.31 a obr. 2.16.

Tab. 2.27 Celková spotreba tepla na ohrev vody v centrálne zásobovaných objektoch v r. 2015 - 2017

Rok	Príprava TV (kWh)	Spotreba vody na TV (m3)	Spotreba TV (m3)	Rozdiel voda - straty (m3)	Podiel strát (%)
2015	284 000	2 506,000	2 244,800	261,200	10,42
2016	295 000	2 483,000	2 243,100	239,900	9,66
2017	276 106	2 459,000	2 332,000	127,000	5,16

Tab. 2.28 Spotreba tepla na ohrev vody - Záhumenice 1463 v r. 2015 - 2017

Rok	Spotreba TV (m3/r)	Spotreba TV (m3/os.r)	Merná spotreba (kWh/m3.r)	Merná spotreba (GJ/m3.r)	Normatívna hodnota (GJ/m3)	Rozdiel voči normatívu
2015	869,100	13,580	124,178368	0,447	0,326	37,13%
2016	874,900	13,670	131,514425	0,473	0,326	45,23%
2017	832,123	13,002	118,399023	0,426	0,326	30,75%

Tab. 2.29 Spotreba tepla na ohrev vody - Záhumenice 1464 v r. 2015 - 2017

Rok	Spotreba TV (m3/r)	Spotreba TV (m3/os.r)	Merná spotreba (kWh/m3.r)	Merná spotreba (GJ/m3.r)	Normatívna hodnota (GJ/m3)	Rozdiel voči normatívu
2015	631,000	12,135	128,095563	0,461	0,338	36,43%
2016	582,900	11,210	131,514411	0,473	0,351	34,89%
2017	661,399	12,719	118,398924	0,426	0,338	26,11%

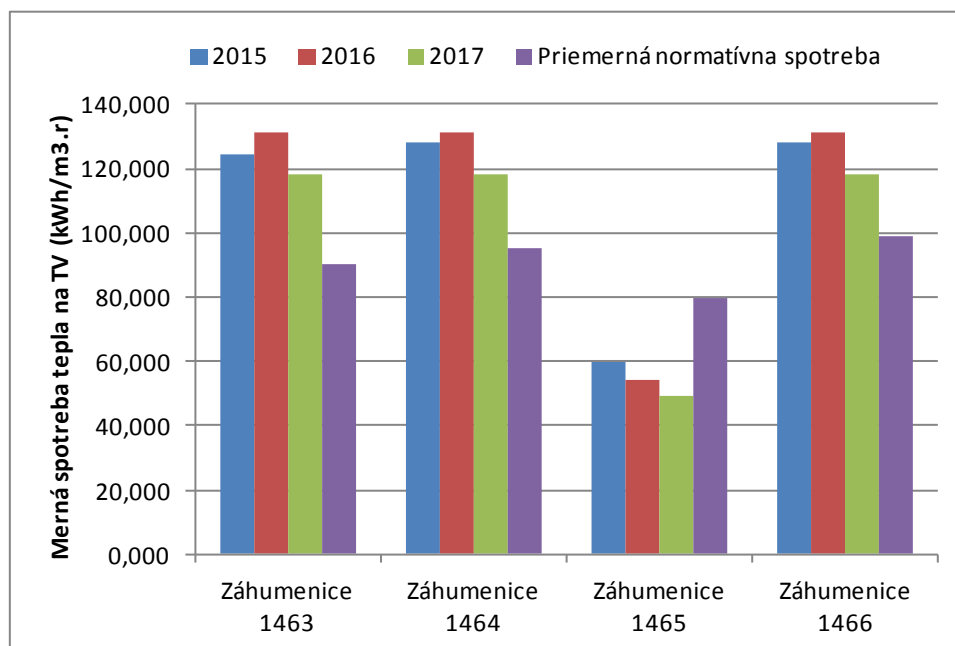
Tab. 2.30 Spotreba tepla na ohrev vody - Záhumenice 1465 v r. 2015 - 2017

Rok	Spotreba TV (m3/r)	Spotreba TV (m3/os.r)	Merná spotreba (kWh/m3.r)	Merná spotreba (GJ/m3.r)	Normatívna hodnota (GJ/m3)	Rozdiel voči normatívu
2015	944,000	13,111	59,642373	0,215	0,290	-25,96%
2016	976,100	13,557	53,930786	0,194	0,290	-33,05%
2017	1 011,900	14,054	49,077498	0,177	0,281	-37,12%

Tab. 2.31 Spotreba tepla na ohrev vody - Záhumenice 1466 v r. 2015 - 2017

Rok	Spotreba TV (m3/r)	Spotreba TV (m3/os.r)	Merná spotreba (kWh/m3.r)	Merná spotreba (GJ/m3.r)	Normatívna hodnota (GJ/m3)	Rozdiel voči normatívu
2015	744,700	10,489	127,901464	0,460	0,367	25,46%
2016	785,300	11,061	131,514428	0,473	0,351	34,89%
2017	838,478	11,810	118,398956	0,426	0,351	21,43%

Obr. 2.16 Merná a normatívna spotreba tepla na prípravu TV v BD Záhumenice 1463, 1464, 1465 a 1466 v rokoch 2015 až 2017



Pre prípravu teplej vody TV mimo miesta spotreby a pri ročnej spotrebe vody na osobu od 10 do 14 m³ podľa vyhlášky ÚRSO č. 328/2005 je normatívna merná spotreba tepla od 101,94 do 90,56 kWh.m⁻³. Merná spotreba tepla na prípravu TV sa pri centrálnej dodávke z BK PK9 v rokoch 2015 až 2017 pohybovala v rozmedzí od 80,21 kWh.m⁻³ do 89,47 kWh.m⁻³, čo je o 21,43 % až 45,23 % viac ako normatívna merná spotreba tepla.

V bytovom dome Záhumenice č. 1465 je inštalovaná domová kotolňa a pri príprave TV priamo v obytnom dome v r. 2015 - 2017 je vypočítaná merná spotreba tepla na prípravu TV od 49,08 kWh.m⁻³ do 59,64 kWh.m⁻³ pri priemernej ročnej spotrebe TV 13,574 m³ na obyvateľa. V porovnaní s priemernou normatívnou mernou spotrebou 79,72 kWh.m⁻³ pre prípravu TV v mieste spotreby takto vychádza merná spotreba tepla nižšia o 25,96 % až 37,12 %. Treba však opäť poukázať na deklarované rozdelenie spotreby tepla na vykurovanie 70 % a ohrev vody 30 %, čo nie je podložené meraním.

2.6.2 Stanovenie potenciálu úspor

Vo všetkých analyzovaných bytových objektoch bola vykonaná termostatizácia a hydraulické vyregulovanie. Zateplenie obvodového plášťa však bolo realizované len u 26 % bytových domov, podľa dostupných dát nebolo realizované zateplenie strešného plášťa ani stropov nad nevykurovanými priestormi. Úplná výmena otvorových konštrukcií bola vykonaná len u 7,5 % počtu BD.

Z uvedených údajov vyplýva jestvujúci potenciál úspor energie – tepla na vykurovanie:

- výmenou otvorových výplní (okien, dverí, zasklených stien) a

- zateplením obalových konštrukcií (obvodového a strešného plášťa, stropov nad nevykurovanými priestormi)

zostávajúcich bytových objektov s vysokou mernou spotrebou tepla.

Táto potenciálna úspora predstavuje reálnu možnosť zníženia potreby tepla a tepelného výkonu odoberaného zo sústavy, s ktorými treba pri úpravách zdrojov počítať.

Dosiahnuteľné úspory energie pre jednotlivé opatrenia:

- výmena otvorových výplní 30 – 40 %
- zateplenie obvodového plášťa 20 – 25 %
- zateplenie strechy a stropov nad nevykurovanými priestormi 8 – 10 %

Potenciálna úspora pre každé z uvedených opatrení sa vzťahuje na pôvodný technický stav objektu a výsledná úspora nie je ich jednoduchým súčtom.

Odporúčame tiež analyzovať rozvody teplej vody v jednotlivých objektoch spotreby. Na ohrev 1,0 m³ studenej vody o 45 °C je spotreba tepla 52,34 kWh.m⁻³. Rozdiel medzi mernou spotrebou tepla na prípravu TV a spotrebou tepla na ohrev studenej vody tvoria cirkulačné straty v rozvodoch TV. Rekonštrukciou rozvodov TV v bytových objektoch možno podľa optimistického scenára dosiahnuť priemerné cirkulačné straty vo vnútorných rozvodoch TV v objektoch 11,00 kWh.m⁻³, podľa pesimistického scenára 20,00 kWh.m⁻³.

Úspory tepla na ÚK a prípravu TV v bytových a nebytových objektoch by bolo potrebné analyzovať v osobitnej štúdii, ktorá je na rámec predloženej energetickej koncepcie. Odborným odhadom boli v jednotlivých sektoroch určené pomerné úspory zemného plynu v zdrojoch tepla (tab. 2.33).

Podľa optimistického scenára sa predpokladá ročná úspora ZP v zdrojoch tepla vo výške 28,0 % vzhľadom na spotrebu ZP v roku 2017. Podľa pesimistického scenára je táto úspora 19,4 %. Ročne možno podľa optimistického scenára ušetriť 1 610 993 m³ ZP a podľa pesimistického scenára 805 497 m³.

Tab. 2.32 Úspory ZP v zdrojoch tepla v bytových a nebytových objektoch v Gbeloch

Bilancia palív (ZP) podľa sektorov	Spotreba ZP (m ³ /rok)			Úspora ZP (m ³ /rok)		Úspora ZP (%)	
	Rok 2017	Optimistický scenár	Pesimistický scenár	Optimistický scenár	Pesimistický scenár	Optimistický scenár	Pesimistický scenár
Verejný sektor spolu	220 245	167 386	193 816	52 859	26 429	24,0	12,0
Podnikateľský sektor spolu odhad	430 561	387 505	409 033	43 056	21 528	10,0	5,0

Bilancia palív (ZP) podľa sektorov	Spotreba ZP (m ³ /rok)			Úspora ZP (m ³ /rok)		Úspora ZP (%)	
	Rok 2017	Optimistický scenár	Pesimistický scenár	Optimistický scenár	Pesimistický scenár	Optimistický scenár	Pesimistický scenár
Sektor bývania spolu - individuálne vykurovanie v RD a BD - odhad	5 012 900	3 509 030	4 260 965	1 503 870	751 935	30,0	15,0
Sektor bývania spolu - BK, DK	93 402	82 194	87 798	11 208	5 604	12,0	6,0
Celková spotreba v energetických zdrojoch - odhad	5 757 108	4 146 115	4 951 611	1 610 993	805 497	28,0	19,4

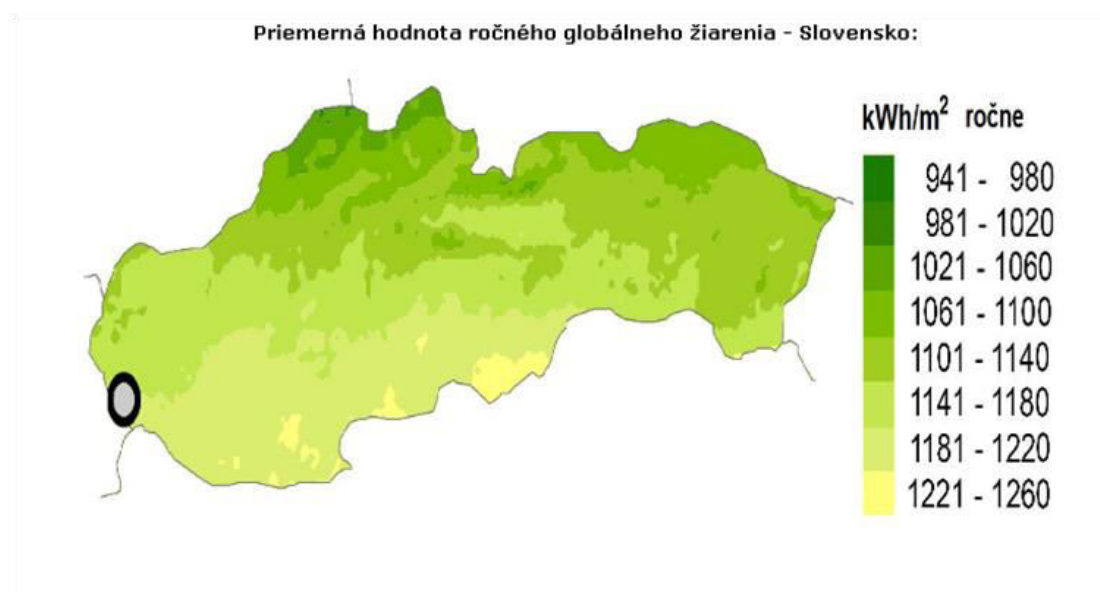
2.7 Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie

2.7.1 Solárna energia

Energia Slnka predstavuje nestály energetický zdroj, ktorý zväčša slúži len ako doplnok klasických zdrojov energie. Jeho nevýhodou je závislosť od dennej doby, ročného obdobia ako aj poveternostných podmienok.

Preto sa pri navrhovaní solárnych zariadení obyčajne vychádza z priemerných údajov merania meteorologických staníc za viac rokov. Rozloženie hustoty je na nasledujúcom obrázku.

Obr. 2.17 Rozloženie ročnej bilancie slnečného žiarenia na území Slovenska [SHMÚ SR]



Oblasť mesta Gbely sa podľa údajov SHMÚ nachádza v hustote 1 100 až 1 130 kWh/m² ročne, z toho približne 50 % dopadne v mesiacoch máj – august. Za predpokladu 60 % využitia solárnych kolektorov by celková využitá energia zo žiarenia dosiahla hodnotu 660 až 678 kWh/m² za rok.

Slnečnú energiu je možné využívať dvojako:

- fotoelektrická premena – fotoelektrické články a panely,
- fototermálna premena – zachytávanie slnečného žiarenia plochými kolektormi pre získavanie tepla.

Využitie slnečnej energie pre získavanie tepla, vzhľadom na jej mernú hustotu je zaujímavé hlavne v oblasti individuálnej bytovej výstavby, kde sa na rodinných domoch nachádza dostatočná plocha na umiestnenie slnečných kolektorov, najmä na prípravu TV, a to tak pri novej výstavbe ako aj pri rekonštrukciách už nevyhovujúceho vykurovacieho systému.

Jednoduchým spôsobom využívania fototermálnej premeny sú pasívne solárne prvky ako napr. presklené fasády. Aktívne systémy fototermálnej premeny je možné využívať na celoročnú prípravu teplej vody v bivalentnom systéme s iným zdrojom tepla (napr. kotol na zemný plyn), ohrev vody v bazénoch, alebo dokurovanie budov s využitím systémov solárnych kolektorov.

Zaradením slnečných kolektorov na prípravu TV možno v priemere ušetriť cca 70 % tepla na prípravu TV, čo predstavuje cca 235 m³/r ZP pre jeden dom, s úmerným znížením zaťaženia životného prostredia, ktoré predstavuje zníženie emisií CO₂ o 470 kg/rok a emisií NO_x o 0,94 kg/rok na jeden rodinný dom.

Podľa získaných údajov sa v Gbeloch nachádza 1 198 obývaných rodinných domov. Teplo na vykurovanie a prípravu TV je zabezpečované vlastnými kotlami spaľujúcimi najmä zemný plyn. Pre výpočet úspory ZP možno zatiaľ iba odhadovať, koľko RD je vhodných na inštaláciu solárnych kolektorov, a preto ostávame iba pri údajoch úspor pre priemerný rodinný dom.

Na prípravu teplej vody pre domácnosti možno solárne kolektory použiť prakticky pre všetky budovy. Vykurovanie má však vyššie nároky na orientáciu budovy, a preto zámer využívať solárnu energiu treba brať do úvahy už pri projektovaní budovy. Aby sa mohla slnečná energia využívať na vykurovanie, celkové energetické nároky budovy musia byť menej ako 50 kWh/m² za rok. Optimálne energetické nároky sú okolo 30 kWh/m² za rok. Znamená to, že stavba musí mať dobrú termálnu kvalitu, alebo je potrebné investovať do jej zlepšenia.

Na analýzu podpory vykurovania slnečnými kolektormi je preto potrebná individuálna analýza podľa umiestnenia RD a použitého vykurovacieho systému. Tieto analýzy spracovávajú projekčné firmy v rámci projektovania kúrenia. Mestský úrad môže odporučiť stavebníkom zadať takúto analýzu pri príprave stavebného konania.

V bytových domoch pripadá využitie slnečnej energie do úvahy iba v objektoch s menším počtom bytov, prípadne ako podporný systém v okruhu prípravy TUV. Vzhľadom na ceny zariadení je potrebná podrobná analýza návratnosti podobných projektov.

Aj pre túto oblasť jestvuje možnosť finančnej podpory v rámci národného projektu SIEA Zelená domácnostiam, kde je podporované využitie solárnej energie v malých zariadeniach

na výrobu tepla – solárne kolektory - ako aj inštalácia malých zariadení na výrobu elektriny – fotovoltické panely.

Potenciál využívania solárnych kolektorov vo verejných budovách je využiteľný najmä na prípravu teplej vody, a to najmä v školách, v zdravotníckych zariadeniach. Podobne je to v hoteloch a v športových strediskách, kde sa teplá voda vyžaduje po celý rok. V rámci OP KŽP 2014 – 2020 je možnosť finančnej podpory opatrení na využitie OZE vo verejných budovách.

Značný potenciál využitia slnečnej energie je v oblasti pasívnych solárnych systémov, kde zlepšením tepelnoizolačných vlastností budov je možné minimalizovať straty a zvýšiť možnosti využitia solárneho zdroja (špeciálne zasklenie, orientácia sklených plôch do optimálneho smeru). Tieto opatrenia sa dajú prakticky použiť len v nových bytových domoch a v budovách terciárneho sektora.

2.7.2 Biomasa

Lesy v katastrálnom území mesta Gbely tvoria významnú časť, keďže zalesnené oblasti predstavujú 46,4 % jeho katastrálnej plochy. Poloha mesta preto poskytuje dobré predpoklady na zásobovanie drevnou biomasou produkovanou okolitými lesnými porastmi.

Možnosti využitia biomasy sú najmä v okrajových častiach mesta (priemysel), resp. pri dostatočnom technickom riešení čistenia spalín aj v iných sektoroch, najmä u domácností (individuálne zdroje). Investičné náklady zvyšujú práve nároky na zabezpečenie požadovanej úrovne ochrany ovzdušia, najmä na redukcii emisií tuhých znečisťujúcich látok. Aj tu v súčasnosti existuje možnosť finančnej podpory z OP KŽP.

V prípade domácností je možné uchádzať sa o dotáciu v rámci programu Zelená domácnostiam, pričom sú podporované kotly na spaľovanie biomasy vo forme peliet, brikiet, štiepky alebo kusového drevo so splyňovaním, ktoré spĺňajú stanovené požiadavky energetickej účinnosti a na ochranu ovzdušia.

2.7.3 Geotermálna energia

Mesto Gbely sa nachádza v oblasti Viedenskej panvy s nízkoteplotnými stredne až silno mineralizovanými geotermálnymi vodami a dosť nízkou geotermálnou aktivitou [FRANKO Ondrej - FUSÁN Oto - KRÁL Miroslav. Prehľad geotermálnych pomerov Slovenska. In Podzemná voda. Ročník 2, č. 1 (1996), s. 42-67. ISSN 1335-1052].

Najbližší geotermálny vrt s označením RGL-2 sa nachádza v meste Šaštín-Stráže v lokalite Stráže vo vzdušnej vzdialenosti cca 9 km. Jeho parametre podľa údajov mapy z portálu <http://apl.geology.sk/atlasge/> sú v tab. 2.33. Geotermálna voda je silne mineralizovaná, je výrazné nátrium chloridového typu (S1(C1)VYR.) ako silne sírovodíková (100,1 mg/l H_2S) so zvýšeným obsahom iónov, síranov (1 320 mg/l SO_4^{2-}) a amoniaku (8,3 mg/l NH_4^+), s teplotou 59 °C. Výdatnosť zdroja geotermálnej vody je stredná (12 l/s). Vzhľadom na pomerne vysoký obsah sírovodíka H_2S , teplotu, pri danej výdatnosti bude takáto

geotermálna voda pôsobí na potenciálne technologické zariadenie ako silne korozívna voda a pri vypúšťaní po energetickom využití do recipientu ako silne toxická odpadová voda.

Tab. 2.33 Geotermálny vrt RGL-2 Šaštín Stráže

Parameter	Hodnota
Lokalita	Šaštín-Stráže
FID	61
Vrt	RGL-2
Zemepisná šírka	48.64972
Zemepisná dĺžka	17.14499
Nadmorská výška [m]	178.0
Rok realizácie	1983
Hĺbka vrtu [m]	2605
Otvorený úsek vrtu od-do	2005-2570
Výdatnosť [l.s-1]	12
Koeficient prietochnosti T [m2.s-1]	0.000261
Teplota vody na ústí vrtu [°C]	73
Tepelný výkon [MWt]	2,91
Mineralizácia [g.l-1]	10,90
Oblasť	Viedenská panva (SK300030FK)

Vzhľadom na uvedené charakteristiky sa nepredpokladá väčšie využívanie potenciálu geotermálnej energie v meste Gbely.

Z hľadiska využitia nízko potenciálového tepla v meste Gbely prichádzajú do úvahy najmä inštalácie tepelných čerpadiel v individuálnej bytovej výstavbe a v podnikateľskom sektore (služby). Pretrvávajúcu bariéru v podobe vysokých investičných nákladov pomáha prekonávať napr. národný projekt SIEA Zelenám domácnostiam v rámci Operačného programu Kvalita životného prostredia 2014 – 2020 (OP KŽP). V rámci tejto dotačnej schémy sú podporované energeticky efektívne zariadenia na využívanie OZE, o. i. aj inštalácia tepelných čerpadiel na vykurovanie rodinných domov za predpokladu, že inštaláciou nedôjde k odpojeniu domácnosti od SCZT, resp. nedôjde k výraznému zhoršeniu parametrov SCZT.

2.8 Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta

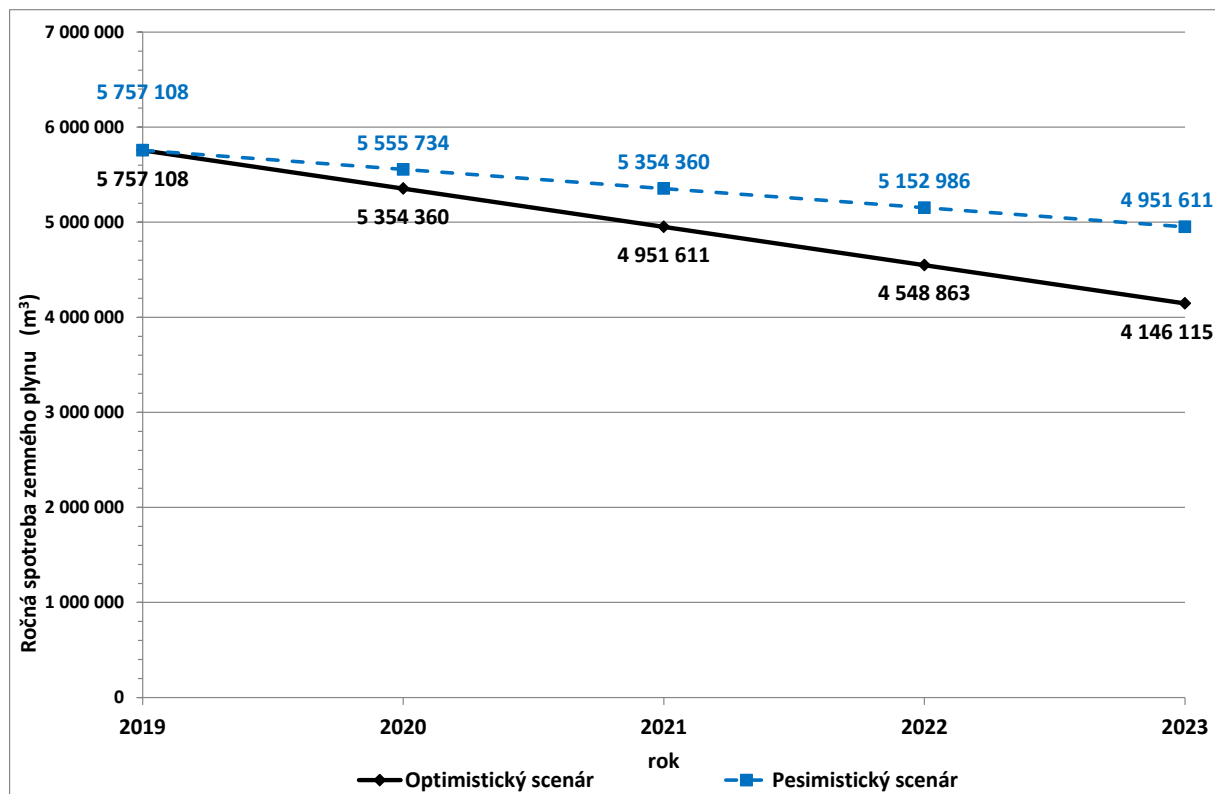
V kap. 2.6.2 sú podľa optimistického aj pesimistického scenára uvedené úspory zemného plynu v zdrojoch tepla inštalovaných v bytových a nebytových objektoch.

Vývoj spotreby ZP v zdrojoch tepla v Gbeloch v rokoch 2018 až 2023 (obr. 2.18) je zostavený na základe týchto predpokladov:

- spotreba ZP v zdrojoch tepla roku 2019 je rovnaká ako v roku 2017,

- od roku 2019 do roku 2023 sa podľa optimistického aj pesimistického scenára spotreba ZP v zdrojoch tepla znižuje lineárne v súlade s údajmi uvedenými v tab. 2.32.

Obr. 2.18 Predpokladaný vývoj spotreby ZP v zdrojoch tepla v Gbeloch v rokoch 2019 až 2023



3 NÁVRH ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ A BUDÚCEHO ZÁSOBOVANIA ÚZEMIA MESTA TEPLOM

3.1 *Formulácia alternatív technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení*

Dodávku tepla pre podnikateľský, verejný aj bytový sektor v meste a jeho samostatných častiach (tab. 2.5) zabezpečujú v rozhodujúcej miere lokálne tepelné zdroje vo vlastníctve jednotlivých subjektov. Sústava tepelných zariadení – bloková kotolňa a rozvod tepla - je situovaná iba na sídlisku Záhumenice.

Návrhy budúceho zásobovania mesta Gbely teplom zohľadňujú:

- aktuálny stav v zásobovaní mesta teplom,
- zabezpečenie spoľahlivej dodávky tepla,
- maximálnu energetickú efektívnosť využívania primárnych energetických zdrojov,
- využitie potenciálu úspor pri výrobe, rozvode a spotrebe tepla,
- posúdenie využitia potenciálu obnoviteľných zdrojov energie,
- posúdenie uplatnenia technológií na kombinovanú výrobu tepla a elektriny,
- technickú a ekonomickú realizovateľnosť opatrení,
- požiadavky na ochranu životného prostredia.

3.1.1 Opatrenia na strane spotreby tepla

V prípade bytových aj nebytových objektov s vysokou mernou spotrebou tepla je potrebné realizovať tieto opatrenia:

- výmena otvorových výplní (okien, dverí, zasklených stien);
- zateplenie obalových konštrukcií (obvodového a strešného plášťa, stropov nad nevykurovanými priestormi).

U bytových objektov zásobovaných teplom z blokovej kotolne BK PK 9, resp. DK:

- pravidelná údržba zariadení rozvodu tepla v objektoch;
- energetický manažment, najmä dôsledné vyhodnocovanie spotreby tepla s prijímaním a realizáciou opatrení pri zistení odchýlok, dôsledné rešpektovanie technických a hygienických noriem pri vykurovaní a vetraní (požiadavky na výmenu vzduchu), správne využívanie útlmového režimu najmä v priestoroch s občasným pobytom osôb, pravidelná a efektívna komunikácia s odberateľmi, zvyšovanie informovanosti odberateľov o modernom zásobovaní teplom a i.

Optimalizácia spotreby tepla zásobovaných objektov je zásadným predpokladom efektívneho návrhu projektu rekonštrukcie existujúceho alebo výstavby nového tepelného zdroja.

3.1.2 Opatrenia na strane výroby a dodávky tepla

V tomto prípade ide o potenciálne opatrenia pre sústavu tepelných zariadení – bloková kotolňa BK PK9 a rozvod tepla na sídlisku Záhumenice. Uvažované sú nasledujúce varianty:

- Variant V1
rekonštrukcia rozvodov tepla vrátane prechodu na dvojrúrovňový systém s inštaláciou kompaktných odovzdávacích staníc tepla (KOST) v bytových domoch na ul. Záhumenice č. 1463, 1464 a 1466,
- Variant V2
modernizácia blokovej kotolne BK PK9 s úpravou inštalovaného výkonu, rekonštrukcia rozvodov tepla vrátane prechodu na dvojrúrovňový systém s inštaláciou KOST v bytových domoch na ul. Záhumenice č. 1463, 1464 a 1466,
- Variant V3
decentralizácia tepelných zdrojov – vybudovanie domových kotolní v bytových domoch na ul. Záhumenice č. 1463, 1464 a 1466.

Varianty V1 a V2 zachovávajú centralizovaný systém zásobovania teplom, variant V3 predstavuje alternatívu decentralizácie.

Pre určenie inštalovaného výkonu kotlov v blokových kotolniach platí norma STN EN 12831, ktorá nahrádza pôvodnú normu STN 06 0210 v plnom rozsahu a norma STN EN 12828, ktorá nahrádza pôvodnú normu STN 06 0310 Ústredné vykurovanie – Projektovanie a montáž v plnom rozsahu. Pre návrh plynových kotolní ďalej platí norma STN 07 0703 – Plynové kotolne.

Vzhľadom na to, že podklady pre zostavenie ročných diagramov trvania potreby tepla uvažovaných bytových domov a BK PK9 neboli k dispozícii, bola maximálna potreba tepla na vykurovanie a ohrev TV – prípojná hodnota – určená zjednodušene. Maximálna potreba tepla bytového domu a BK PK9 je určená ako podiel dodaného tepla (r. 2017) a ročnej doby využitia maximálnej potreby tepla τ [URBAN, František - KUČÁK, Ľubor. Katalógizácia ročných diagramov trvania potreby tepla. In Acta Mechanica Slovaca. Roč. 7, č. 3 (2003), s.77-82. ISSN 1335-2393]. Následne boli určené výkony kotlov v BK PK9, DK a KOST (tab. 3.1, tab. 3.3 a tab. 3.4). Zostavy kotlov boli navrhnuté v súlade s normou STN 06 0310 (STN EN 12828), pričom bola zohľadnená skutočnosť, že ide o plynové kotly so zaisteným 24 h servisom. Inštalované výkony v domových kotolniach bytových objektov a v BK PK9 sú zvolené vyššie ako sú maximálne potreby tepla na vykurovanie, vetranie a ohrev TV.

Z maximálnej hodnoty preneseného tepelného výkonu 360 kW teplovodom bolo na základe zjednodušeného výpočtu vybrané vhodné predizolované potrubie. Charakteristické údaje rekonštrukcie teplovodu sú uvedené v tab. 3.2.

Špecifikovať treba investičné náklady na vybudovanie kotolní s inštalovanými výkonmi kotlov od 120 kW do 250 kW. Predpokladá sa, že kotly a príslúchajúca technológia v rekonštruovanej BK PK9, resp. v domových kotolniach budú inštalované v spoločných priestoroch bytových objektov. Potrebné budú iba drobné stavebné úpravy. Investičné

náklady na realizáciu rekonštruovanej BK PK9 (variant V2) a alternatívnych domových kotolní vo vybraných bytových objektoch (variant V3) sú uvedené v tab. 3.4.

Náklady na vybudovanie nového zdroja obsahujú náklady na projekčné práce a inžiniering, náklady na technológiu, stavebné a montážne práce, revízie. V prípade vybudovania nového zdroja tepla je potrebné vypracovať projektovú dokumentáciu v rozsahu platnej legislatívy a požiadať o stavebné povolenie na príslušnom stavebnom úrade. Pri väčších zdrojoch ku žiadosti o stavebné povolenie je potrebné doložiť vyjadrenie od Technickej inšpekcie, Úradu životného prostredia, vyjadrenia od správcov inžinierskych sietí. Ďalej je potrebné požiadať o palivový príslub od dodávateľa zemného plynu. Cena projektovej dokumentácie sa stanovuje na základe platného cenníka inžinierskych činností autorizovaných inžinierov v stavebníctve a architektov, ktorý vydáva Slovenská komora stavebných inžinierov.

Cena za dodávku a montáž alternatívnych kotolní je stanovená podľa platných cenníkov jednotlivých dodávateľov technologických celkov kotolne. Pri ekonomickom hodnotení alternatívnych kotolní nie je zhodnotená možná dodávateľská zľava, ktorú môžu dodávateľia poskytnúť odberateľovi. Dodávateľská zľava na dodávku a montáž kotolne sa v technickej praxi poskytuje v rozsahu od 10 do 30 % z cenníkových cien montážneho materiálu a dodávky hlavných technologických celkov kotolne.

Náklady na dodávku a montáž technologickej časti kotolne tvoria náklady na plynovú prípojku, tepelné izolácie potrubí a armatúr, rozvodné potrubia (vykurovania, TV, plynu), strojnú časť, kotly a príslušenstvo, armatúry, zásobníky TV, reguláciu, pomocné nosné konštrukcie.

Medzi náklady na strojnú časť patria náklady na poistný, expanzný a zabezpečovací systém kotolne, čerpadlá vykurovacích okruhov, čerpadlá cirkulácie TV a dobíjanie zásobníkov TV, úprava vody a doplňovacie zariadenia upravenej vody, rozdeľovače a zberače pre vykurovacie okruhy a cirkuláciu TV, merače tepla a vodomery. Dôležitou časťou kotolne je zabezpečenie prívodu vzduchu do horákov a zabezpečenie vetrania kotolne. Náklady na kotly a príslušenstvo tvoria náklady na samotné kotly, neutralizačné zariadenie kondenzátu, komín, horák (ak nie je súčasťou kotla).

Náklady na komíny zahŕňajú náklady na materiál, vrátane izolácie a tiež náklady na montáž. Predpokladá sa inštalácia alternatívnych kotolní v suterénnych priestoroch vytypovaných objektov.

S investíciami treba rátať na vybudovanie plynovej prípojky, ktoré závisia od priemeru potrubia a podmienok na uloženie tohto potrubia. Pri decentralizácii zásobovania teplom treba počítať tiež s potenciálnou investíciou do rozvodu plynu na sídlisku. Investičné náklady na vybudovanie plynových prípojok sú určené na základe skúseností z kotolní podobného rozsahu.

Rozsah stavebných prác súvisiacich s vybudovaním domovej kotolne sa pre každú kotolňu stanovuje individuálne. Náklady na stavebné úpravy tvoria náklady na rekonštrukciu priestorov vhodných na inštaláciu kotolne, protipožiarne dvere zo samozatváračom, vybudovanie otvorov pre prestup potrubí, komína a vetracích otvorov, úprava omietok, podláh, vybudovanie základov pre technologické zariadenia kotolne.

Investičné náklady na realizáciu zvolených alternatívnych kotolní sú určené s presnosťou obvyklou pre potreby štúdie. Ak by sa uskutočnilo výberové konanie pre výstavbu konkrétneho tepelného zdroja, investičné náklady by vypočítali projektanti zúčastnených organizácií. Autori správy predpokladajú, že rozdiely medzi investičnými nákladmi uvedenými v tab. 3.1 – 3.4 a nákladmi určenými projektantmi by boli –15 % až + 15 %.

3.1.2.1 Variant V1

Podľa poskytnutých údajov sú distribučné straty teplovodu 11,2 % až 12,1 %. Distribučné straty treba pri ďalšej prevádzke SCZT znížiť. Odporúčame rekonštrukciu rozvodov tepla vybudovaním dvojúrovňového systému tvoreným predizolovaným potrubím 76/140 PIPE WITH ALARM WIRES.

Súčasne navrhujeme v bytových domoch na ul. Záhumenice č. 1463, 1464 a 1466 inštalovať KOST. Z hľadiska obyvateľov bytového domu je voľba prevádzky KOST rovnaká ako požiadavky na voľbu prevádzky domových kotolní.

Charakteristické údaje variantu V1 sú uvedené v tab. 3.1.

Tab. 3.1 Charakteristické údaje Variantu V1

Objekt	Rekonštrukcia	Dodané teplo (r. 2017)	τ	Potreba tepla	Výkony kotlov	Merné IN	IN vrátane DPH
		(kWh)	(h/rok)	(kW)	(kW)	(EUR/kW)	(EUR)
Záhumenice 1463	KOST	183 023	2873	78	120	185	22 200
Záhumenice 1464	KOST	180 809	2873	77	120	185	22 200
Záhumenice 1466	KOST	184 375	2873	79	120	185	22 200
Teplovod	Teplovod						20 218
Spolu	BK PK9	548 206		235	360		86 818

Tab. 3.2 Charakteristické údaje rekonštrukcie teplovodu

Teplovod	Dĺžka	Cena potrubia	Náklady			
			Potrubie	Materiál	Stavebné práce	IN vrátane DPH
	(m)	(EUR/m)	(EUR)	(EUR)	(EUR)	(EUR)
	312	27	8 424	13 478	6 739	20 218

3.1.2.2 Variant V2

Z hľadiska distribúcie tepla z blokovej kotolne BK PK9 je variant V2 totožný s variantom V1. Navyše sa uvažuje s modernizáciou blokovej kotolne BK PK9. Upravený je inštalovaný výkon. V pôvodnej BK PK9 sa predpokladá doplnenie nízkoteplotného kotla s inštalovaným výkonom 150 kW a kondenzačného kotla s inštalovaným výkonom 100 kW. Jeden pôvodný kotol s výkonom 400 kW bude slúžiť ako rezerva a dva pôvodné kotly budú nahradené uvedenými

novými kotlami. Kondenzačný kotol bude prevádzkovaný počas mimo vykurovacieho obdobia a počas vykurovacieho obdobia bude tento kotol spolupracovať s nízkoteplotným kotlom.

Charakteristické údaje Variantu V2 sú uvedené v tab. 3.3 .

Tab. 3.3 Charakteristické údaje Variantu V2

Objekt	Zdroj tepla	Rekonštrukcia	Dodané teplo (r. 2017)	τ	Potreba tepla	Výkony kotlov, KOST	Merné IN	IN vrátane DPH
			(kWh)	(h/rok)	(kW)	(kW)	(EUR/kW)	(EUR)
BK PK9	BK PK9	BK PK9, nové kotly	548 206	2994	248	150 + 100 + (400)	272	68 000
Záhumenice 1463		KOST	183 023	2873	78	120	185	22 200
Záhumenice 1464		KOST	180 809	2873	77	120	185	22 200
Záhumenice 1466		KOST	184 375	2873	79	120	185	22 200
Teplovod		Teplovod						20 218
Spolu	BK PK9		548 206		248			154 818

3.1.2.3 Variant V3

Vo variante V3 sa predpokladá vybudovanie domových kotolní v bytových domoch na ul. Záhumenice č. 1463, 1464 a 1466. Ide o decentralizáciu zásobovania teplom týchto domov.

Nová kotolňa je navrhovaná v suteréne príslušného objektu v samostatnej uzamykateľnej a vetrateľnej miestnosti. V nových alternatívnych domových kotolniach sa predpokladá inštalácia troch závesných kondenzačných plynových kotlov s tepelným výkonom 40 kW pre každý kotol. Kotly na zemný plyn sú radené do kaskády. Celkový inštalovaný výkon kotolne je 120 kW. Kotolňa podľa normy STN 07 0703 je kotolňa III. kategórie.

Spaliny z kotlov budú vedené kaskádovou spalínovou pripojovacou súpravou do komína. Komín bude inštalovaný na fasáde objektu a bude vyvedený nad strechu objektu. Vzduch potrebný na spaľovací proces bude privedený do spaľovacej komory z vonkajšieho prostredia, prevádzka kotolne bude nezávislá na dodávke spaľovacieho vzduchu z interiéru.

Nízkotlaký zemný plyn o tlaku 2kPa bude privádzaný do kotolne z plynomernej stanice, ktorá bude umiestnená spolu s bezpečnostným uzáverom plynu v skrini pri budove alebo v samostatnej vetrateľnej miestnosti.

Vzniknutý kondenzát v kotolniach s inštalovaným výkonom viac ako 50 kW je potrebné neutralizovať. Kondenzát vzniknutý počas prevádzky kondenzačných kotlov bude neutralizovaný v neutralizačnom zariadení a bude odvedený do kanalizácie.

Tab. 3.4 Charakteristické údaje Variantu V3

Objekt	Rekonštrukcia	Dodané teplo (rok 2017)	τ	Potreba tepla	Výkony kotlov	Merné IN	IN vrátane DPH
		(kWh)	(h/rok)	(kW)	(kW)	(EUR/kW)	(EUR)
Záhumenice 1463	DK	183 023	2873	78	3 x 40	372	44 640
Záhumenice 1464		180 809	2873	77	3 x 40	372	44 640
Záhumenice 1466		184 375	2873	79	3 x 40	372	44 640
Spolu	DK	548 206		235	360		133 920

3.1.2.4 Spotreby zemného plynu v BK PK9 a DK podľa variantov V1, V2 a V3

Rekonštrukciou rozvodov tepla prechodom na dvojrúrovňový systém predizolovaných potrubí a inštaláciou KOST v bytových domoch na ul. Záhumenice č. 1463, 1464 a 1466 (varianty V1 a V2) sa účinnosť distribúcie tepla zvýši na 97,5 %. Účinnosť výroby tepla v BK PK9 sa z 87,0 % (variant V1) po inštalovaní dvoch nových kotlov zvýši na hodnotu 92,0 % (variant V2).

V domových kotolniciach inštalovaných v bytových domoch na ul. Záhumenice č. 1463, 1464 a 1466 (variant V3) sa predpokladá priemerná ročná účinnosť transformácie tepla v kondenzačných plynových kotloch 94,0 %.

Na základe predpokladaných účinností výroby a transformácie tepla podľa variantov V1, V2 a V3 z ročnej spotreby tepla na ÚK a prípravu TV (dodané teplo) v bytových domoch na ul. Záhumenice č. 1463, 1464 a 1466 v roku 2017 je vypočítané teplo na prahu zdroja a následne ročné spotreby ZP v BK PK9 a DK (tab. 3.5). Vo výpočtoch spotreby ZP uvažujeme priemerné hodnoty (roky 2014-2017) spaľovacieho tepla $10,768 \text{ kWh.m}^{-3}$ a výhrevnosti $9,718 \text{ kWh.m}^{-3}$.

V BK PK9 sa podľa variantu V1 ročne spotrebuje $66\,503 \text{ m}^3$ ZP. Ak v BK PK9 budú inštalované dva nové kotly (variant V2), spotreba ZP sa zníži na hodnotu $62\,889 \text{ m}^3$. Decentralizáciou zásobovania teplom uvažovaných bytových domov (variant V3) bude ročná spotreba ZP v DK $60\,012 \text{ m}^3$.

Tab. 3.5 Spotreby ZP v BK PK9 a DK v roku 2017 podľa variantov V1, V2 a V3

Variant	Objekt	Zdroj tepla	Účinnosť		Teplo v roku 2017		Spotreba ZP v roku 2017	
			distribúcie tepla	výroby tepla	na prahu zdroja	dodané		
			(%)	(%)	(kWh)	(kWh)	(m ³)	(kWh)
V1	BK PK9	BK PK9	97,5	87,0	562 263	548 206	66 503	716 108
V2	BK PK9	BK PK9	97,5	92,0	562 263	548 206	62 889	677 189
V3	Záhumenice 1463	DK	100,0	94,0	183 023	183 023	20 035	215 742

Variant	Objekt	Zdroj tepla	Účinnosť		Teplo v roku 2017		Spotreba ZP v roku 2017	
			distribúcie tepla	výroby tepla	na prahu zdroja	dodané		
			(%)	(%)	(kWh)	(kWh)	(m ³)	(kWh)
	Záhumenice 1464	DK	100,0	94,0	180 809	180 809	19 793	213 133
	Záhumenice 1466	DK	100,0	94,0	184 375	184 375	20 184	217 336
	Spolu	DK	100,0	94,0	548 206	548 206	60 012	646 211

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

Na základe spracovania energetickej bilancie navrhovaných variantov technického riešenia V1, V2 a V3 boli posudzované aj investičné náklady, náklady na palivo a energie, zmeny ostatných prevádzkových nákladov voči aktuálnemu stavu a množstvo produkcie znečisťujúcich látok a skleníkových plynov do ovzdušia.

3.2.1 Investičné náklady

Investičné náklady navrhovaných variantov V1, V2 a V3 sú uvedené v tab. 3.1, tab. 3.3 a tab. 3.4.

3.2.2 Prevádzkové náklady

Pre účely porovnania navrhovaných variantov rozvoja sústav tepelných zariadení V1, V2 a V3 voči súčasnému stavu vo variante V0 sa použili zmeny nákladov na palivo podľa jednotlivých variantov (variabilná zložka ceny tepla), predpokladané zmeny nákladov osobných nákladov a nákladov na prevádzku a údržbu technologických zariadení (fixná zložka ceny tepla). Keďže pre spracovanie tejto koncepcie neboli k dispozícii údaje o súčasnej úrovni nákladov výroby tepla, táto analýza pracuje s odborným odhadom.

Spotreby ZP zdrojov tepla podľa navrhovaných variantov V1, V2 a V3 sú uvedené v tab. 3.1, tab. 3.3 a tab. 3.4. Pre výpočty bola použitá jednotková cena ZP 0,04800 EUR/kWh bez DPH a spotrebnej dane.

Zmenu osobných nákladov možno očakávať pri variante V3 – uvažujeme úsporu celkových nákladov na pracovnú silu v sume 2 000 EUR/r. Pri V1 a V2 sa počíta so súčasnou úrovňou osobných nákladov, teda nulovou zmenou.

U variantov V1 a V2 ako aj pri decentralizácii vo variante V3 možno počítať s poklesom celkových nákladov na prevádzku a údržbu voči súčasnému stavu. V tejto analýze sa počíta s úsporou 2 000 EUR/r pre V1, resp. 2 500 EUR/r pri V2 a V3.

Nepredpokladajú sa zásadné zmeny ostatných prevádzkových nákladov.

3.2.3 Emisie znečisťujúcich látok a skleníkových plynov do ovzdušia

Environmentálne hodnotenie navrhovaných variantov sa zaoberá určením predpokladanej hodnoty emisií základných znečisťujúcich látok - tuhých znečisťujúcich látok (TZL), oxidu siričitého (SO₂), oxidov dusíka (NO_x), oxidu uhoľnatého (CO) a skleníkového plynu - oxidu uhličitého (CO₂) po realizácii týchto opatrení.

Pokračovanie súčasného stavu SCZT vo variante V0 je projektované na základe skutočných emisií do ovzdušia zo zdroja BK PK 9 a reálnej spotreby zemného plynu v r. 2017 (kap. 2.4 a 2.5). Tento variant slúži pre porovnávanie.

Pre varianty V1 a V2 sa použili platné emisné limity pre NO_x a CO a jestvujúce, resp. nové zariadenia s menovitým tepelným príkonom (MTP) do 1 MW a nad 1 MW. V prípade TZL a SO₂, kde sa pre zemný plyn neuplatňujú emisné limity, sme na porovnanie variantov použili všeobecné emisné faktory (VEF), ktoré zohľadňujú vlastnosti zemného plynu dodávaného SPP v r. 2017. S pomocou VEF boli počítané aj emisie pre variant V3 decentralizovaného zásobovania teplom.

Emisné faktory pre jednotlivé znečisťujúce látky a emisné limity použité pre výpočty emisií z nového menšieho stredného zariadenia s MTP do 1 MW, určené podľa prílohy č. 4 vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z. z. v znení neskorších predpisov, sú zhrnuté v tab. 3.6.

Tab. 3.6 Emisné parametre použité pre výpočet emisií do ovzdušia

Znečisťujúca látka	TZL	SO ₂	NO _x	CO
VEF ZP, SPP (kg/MWh)	0,007454	0,000894	0,163983	0,054972
EL ZP jestvujúce kotly – MTP zariadenia od 0,3 MW vr. (mg/m ³)	-	-	200	100
EL ZP nové kotly - MTP zariadenia do 1 MW (mg/m ³)	-	-	100	50

Pre výpočet emisií skleníkových plynov CO₂ sa použila hodnota emisného faktora 277 kg/MWh podľa prílohy č. 2 vyhlášky MDVRR SR č. 364/2012 Z. z. v znení vyhlášky č. 324/2016 Z. z.

Bilancia sledovaných znečisťujúcich látok a skleníkových plynov podľa navrhovaných alternatív a variantov je v tab. 3.7.

Tab. 3.7 Predpokladané emisie podľa variantov a zmeny voči súčasnému stavu

Variant	Palivo	Spotreba	Jednotka	Reálne (V0) a predpokladané emisie (V1 - V3) v kg/r				
				TZL	SO2	NOx	CO	CO2
V0	ZP	73 279	m3/r	5,341	0,641	104,148	42,059	189 010
		711,512	MWh/r					
V1	ZP	66 503	m3/r	4,813	0,578	61,623	30,811	178 865
		645,722	MWh/r					
	Energia v palive	645,722	MWh/r	Zmena množstva emisií voči V0 v kg/r				
				-0,528	-0,064	-42,525	-11,248	-10 145

Variant	Palivo	Spotreba	Jednotka	Reálne (V0) a predpokladané emisie (V1 - V3) v kg/r				
				TZL	SO2	NOx	CO	CO2
V1	Zmena voči V0	-65,790	MWh/r	Zmena množstva emisií voči V0 v %				
		-9	%	-10%	-10%	-41%	-27%	-5%
V2	ZP	62 889	m3/r	4,552	0,546	29,137	14,569	169 145
		610,631	MWh/r					
	Energia v palive	610,631	MWh/r	Zmena množstva emisií voči V0 v kg/r				
				-0,790	-0,095	-75,011	-27,491	-19 865
	Zmena voči V0	-100,881	MWh/r	Zmena množstva emisií voči V0 v %				
		-14	%	-15%	-15%	-72%	-65%	-11%
V3	ZP	60 012	m3/r	4,343	0,521	95,552	32,032	161 407
		582,697	MWh/r					
	Energia v palive	582,697	MWh/r	Zmena množstva emisií voči V0 v kg/r				
				-0,998	-0,120	-8,595	-10,028	-27 603
	Zmena voči V0	-128,816	MWh/r	Zmena množstva emisií voči V0 v %				
		-18	%	-19%	-19%	-8%	-24%	-15%

Emisie znečisťujúcich látok a skleníkových plynov klesnú v dôsledku predpokladanej úspory zemného plynu vo všetkých hodnotených variantoch.

Najväčší pokles sledovaných emisií oxidov dusíka NOx a oxidu uhoľnatého CO vykazuje navrhovaný variant V2, ktorý počíta s inštaláciou nových kotlov so zníženým výkonom v kotolni PK9 a KOST v objektoch. Pri tomto variante sa okrem nižšej potreby ZP prejavujú aj prísnejšie emisné limity uplatňované na nové menšie stredné zariadenia s MTP do 1 MW. V prípade domových kotolní sa predpokladá najväčší pokles spotreby paliva, avšak pre malé spaľovacie zariadenia s MTP do 300 kW sa emisné limity neuplatňujú.

3.3 Ekonomické vyhodnotenie technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení

Ekonomické hodnotenie technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení bolo vykonané na základe výsledkov finančnej analýzy navrhovaných variantov - porovnaním variantov V1, V2 a V3 voči pokračovaniu súčasného stavu, t. j. variantu V0.

Pre porovnanie variantov bolo hodnotené obdobie finančnej analýzy stanovené na 15 rokov a pre výpočet v stálych cenách sme použili diskontnú sadzbu 2 %.

V ekonomickom hodnotení boli uplatnené celkové investičné náklady na jednotlivé navrhované varianty, zmena nákladov na energie, palivo a predpokladaná zmena prevádzkových nákladov voči súčasnému stavu vo variante V0.

Investičné náklady boli určené na základe merných investičných nákladov pre investície podobného charakteru a veľkosti, predbežných cenových ponúk na technologické zariadenia a skúseností spracovateľov (podrobnejšie v kap. 3.1.2).

Investície do technologického zariadenia boli zaradené do 3. odpisovej skupiny s dobou odpisovania 8 rokov, s rovnomerným odpisovaním. Vo všetkých variantoch sa uvažuje s jedným investorom, napr. prevádzkovateľom súčasného SCZT.

Všetky finančné údaje sú uvedené bez DPH.

Tabuľky finančnej analýzy variantov sú v prílohách.

Tab. 3.8 Ekonomické hodnotenie alternatív a variantov

Ukazovateľ	Jedn.	V1	V2	V3
Náklady na realizáciu súboru opatrení	EUR	72 348	129 015	111 600
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (-zníženie/ + zvýšenie)	EUR	-1 949	-3 817	-5 304
Zmena osobných nákladov napr. mzdy, poistné, ... (-/+)	EUR	0	0	-2 000
Zmena ostatných prevádzkových nákladov napr. opravy a údržba, služby, réžia, poistenie majetku, ... (-/+)	EUR	-2 000	-2 500	-2 500
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov napr. emisie, odpady a iné (-/+)	EUR	0	0	0
Zmena tržieb napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady, ... (-/+)	EUR	0	0	0
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom	EUR	3 949	6 317	9 804
Doba hodnotenia	rok	15	15	15
Diskontný faktor	%	2,00	2,00	2,00
Jednoduchá návratnosť	rok	18	20	11
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	rok	NPV<0	NPV<0	13
Reálna doba návratnosti (Tsd)	rok	NPV<0	NPV<0	15
Čistá súčasná hodnota (NPV)	EUR	-25 883	-54 428	2 417
Vnútorne výnosové percento (IRR)	%	-3,83	-5,06	2,31

Výsledky ekonomického hodnotenia vykonaného za vyššie definovaných podmienok a predpokladov sú vo variantoch V1 a V2 záporné a investície sú nenávratné. Variant V3 pri zvolených podmienkach analýzy vykazuje návratnosť.

Vo variantoch V1a V2 je potrebné zvýšenie tržieb za teplo. Výsledky citlivostnej analýzy variantov sú zhrnuté v tab. 3.9.

Tab. 3.9 Ekonomické hodnotenie alternatív a variantov so zvýšením tržieb za teplo

Ukazovateľ	Jedn.	V1	V2	V3
Náklady na realizáciu súboru opatrení	EUR	72 348	129 015	111 600
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (-zníženie/ + zvýšenie)	EUR	-1 949	-3 817	-5 304
Zmena osobných nákladov napr. mzdy, poistné, ... (-/+)	EUR	0	0	-2 000

Ukazovateľ	Jedn.	V1	V2	V3
Zmena ostatných prevádzkových nákladov napr. opravy a údržba, služby, réžia, poistenie majetku, ... (-/+)	EUR	-2 000	-2 500	-2 500
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov napr. emisie, odpady a iné (-/+)	EUR	0	0	0
Zmena tržieb napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady, ... (-/+)	EUR	2 310	4 817	0
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom	EUR	6 260	11 135	9 804
Doba hodnotenia	rok	15	15	15
Diskontný faktor	%	2,00	2,00	2,00
Jednoduchá návratnosť	rok	37,1	33,8	21,0
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	rok	12	12	11
Reálna doba návratnosti (Tsd)	rok	15	15	15
Čistá súčasná hodnota (NPV)	EUR	468	516	2 417
Vnútorne výnosové percento (IRR)	%	2,09	2,06	2,31
Potreba zvýšenia tržieb za teplo – min.	%	4,7	9,8	0

Po vykonaní citlivostnej analýzy na výšku tržieb za teplo sú výsledky ekonomického hodnotenia všetkých variantov kladné a investície vykazujú návratnosť.

Zvýšenie tržieb za teplo pri variantoch V1 a V2 možno v zásade zabezpečiť:

- pripojením bývalých odberateľov,
 - získaním nových odberateľov z podnikateľského aj verejného sektora,
 - pripojením objektov novej bytovej výstavby v meste (bytové domy aj IBV),
- čím sa docieli zníženie merných fixných nákladov na dodanú kWh tepla, alebo
- zvýšením ceny tepla.

V aktuálnej situácii v Gbeloch prichádza do úvahy prakticky len možnosť zvýšenia ceny tepla v dôsledku realizovaných investícií do SCZT.

4 ZÁVERY A ODPORÚČANIA PRE ROZVOJ TEPELNEJ ENERGETIKY NA ÚZEMÍ MESTA

SCZT v meste Gbely tvorí zásobovanie teplom bytových domov na ul. Záhumenice č. 1463, 1464 a 1466 z blokovej kotolne BK PK9. Vzhľadom na ročnú dodávku tepla 548 206 kWh jeho konečných spotrebiteľov je inštalovaný výkon BK PK9 1 200 kW príliš veľký, maximálny ročný tepelný výkon na prahu kotolne v roku 2017 bol 235 kW. Navyše distribučné straty teplovodu v roku 2017 tvorili 11,2 % konečnej spotreby tepla zásobovaných BD.

Posudzované boli varianty V1 a V2 rekonštrukcie BK PK9, teplovodu a inštalácia KOST v bytových domoch na ul. Záhumenice č. 1463, 1464 a 1466.

Vo variante V3 bol analyzovaný decentralizovaný spôsob zásobovania teplom bytových domov na ul. Záhumenice č. 1463, 1464 a 1466. V týchto domoch sa predpokladá inštalácia domových kotolní s inštalovaným tepelným výkonom 120 kW.

V BK PK9 sa podľa variantu V1 ročne spotrebuje 66 503 m³ ZP. Ak v BK PK9 budú inštalované dva nové kotly (variant V2), spotreba ZP sa zníži na hodnotu 62 889 m³. Decentralizáciou zásobovania teplom uvažovaných bytových domov (variant V3) bude ročná spotreba ZP v DK 60 012 m³.

Investičné náklady na realizáciu opatrení podľa variantu V1 sú 86 818 EUR, podľa variantu V2 154 818 EUR a na vybudovanie domových kotolní podľa variantu V3 133 920 EUR.

Ekonomické hodnotenie technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení bolo vykonané na základe výsledkov finančnej analýzy navrhovaných variantov - porovnaním variantov V1 – V3 voči pokračovaniu súčasného stavu, t. j. variantu V0.

V ekonomickom hodnotení boli uplatnené celkové investičné náklady na jednotlivé navrhované varianty, zmena nákladov na energie, palivo a predpokladaná zmena prevádzkových nákladov voči súčasnému stavu vo variante V0.

Výsledky ekonomického hodnotenia vykonaného za vyššie definovaných podmienok a predpokladov sú vo variantoch V1 a V2 záporné a investície sú nenávratné. Variant V3 pri zvolených podmienkach analýzy vykazuje návratnosť.

U variantov V1 a V2 je podľa výpočtov potrebné zvýšenie tržieb za teplo min. o 4,7 %, resp. 9,8 % voči súčasnému stavu,

Zvýšenie tržieb za teplo v súčasnej situácii možno zabezpečiť iba zvýšením ceny tepla v dôsledku realizovaných investícií do SCZT.

Emisie znečisťujúcich látok a skleníkových plynov klesnú v dôsledku predpokladanej úspory zemného plynu vo všetkých hodnotených variantoch.

Na základe vyššie uvedených konštatovaní možno odporúčať **variant V3 - decentralizáciu tepelných zdrojov vybudovaním domových kotolní v bytových domoch na ul. Záhumenice č. 1463, 1464 a 1466.**

V individuálnej bytovej výstavbe, v objektoch verejného sektora a v podnikateľskom sektore (služby) odporúčame podporu zo strany mesta pre inštalácie tepelných čerpadiel, solárnych kolektorov aj nízkoemisných kotlov na biomasu, pri výstavbe a rekonštrukcii najmä verejných budov využívať možnosti návrhu pasívnych solárnych systémov.

V rámci OP KŽP 2014 – 2020 je možnosť finančnej podpory opatrení na využitie OZE vo verejných budovách aj v podnikoch. V rámci národného projektu SIEA sú podporované energeticky efektívne zariadenia na využívanie OZE, t. j. inštalácia kotlov na biomasu, solárnych kolektorov aj inštalácia tepelných čerpadiel na vykurovanie rodinných domov za predpokladu, že inštaláciou nedôjde k odpojeniu domácnosti od SCZT, resp. nedôjde k výraznému zhoršeniu parametrov SCZT.

Odporúčania pre záväznú časť koncepcie rozvoja obce v tepelnej energetike:

- Realizovať opatrenia na strane spotreby tepla v prípade bytových aj nebytových objektov s vysokou mernou spotrebou tepla.
- Sledovať jednotným systémom vývoj spotreby tepla v objektoch zásobovaných teplom z blokovej kotolne BK PK 9, resp. DK.
- Na strane výroby a dodávky tepla realizovať rozvojový variant V3 - decentralizáciu tepelných zdrojov vybudovaním domových kotolní v bytových domoch na ul. Záhumenice č. 1463, 1464 a 1466.

Zásadným predpokladom efektívneho návrhu projektu rekonštrukcie jestvujúceho alebo výstavby nového tepelného zdroja je optimalizácia spotreby tepla zásobovaných objektov.

- Z hľadiska diverzifikácie paliva podporovať využívanie dostupných obnoviteľných zdrojov energie, najmä inštalácie tepelných čerpadiel, solárnych kolektorov, nízkoemisných kotlov na biomasu ako aj pasívnych solárnych systémov.
- Pri financovaní projektov rozvoja tepelného hospodárstva v meste využívať možnosti národných a medzinárodných podporných mechanizmov ako aj financovanie z úspor (garantovaná energetická služba).

5 POUŽITÉ PODKLADY

5.1 Podklady objednávateľa

- Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Gbely na roky 2015 – 2020, Mesto Gbely 2014
- Program rozvoja bývania Mesta Gbely na roky 2010 – 2015 s výhľadom do r. 2020 a jeho aktualizácia
- Územný plán mesta Gbely, Aurex, spol. s r.o., 2003, Zmeny a doplnky
- Súbory údajov o bytových a nebytových objektoch, o spotrebe palív a o stredných a malých zdrojoch znečisťovania ovzdušia v r. 2015 – 2017, MsÚ Gbely
- Súbory údajov – výsledky zisťovania u SVB, MsÚ Gbely

5.2 Ostatné podklady

- Rozhodnutie ÚRSO: Povolenie č. 2014T 0559 - 1. zmena - na predmet podnikania výroba tepla, rozvod tepla zo dňa 13.4.2016
- Rozhodnutia ÚRSO o návrhu ceny za výrobu, distribúciu a dodávku tepla pre spoločnosť VAPOR, a.s. Bratislava č. 0146/2015/T, 0199/2015/T, 0283/2017/T – na roky 2015 - 2016 a 2017 – 2021
- Rozhodnutie ÚRSO: Povolenie č. 2007T 0356 - 19. zmena - na predmet podnikania výroba tepla, rozvod tepla zo dňa 7.6.2017
- Rozhodnutie ÚRSO o návrhu ceny za výrobu, distribúciu a dodávku tepla pre spoločnosť Veolia Energia Slovensko, a.s. č. 0350/2017/T – na roky 2017 – 2021
- Podklady OSBD Senica k BD Záhumenice, e-mail zo dňa 20.2.2018
- Súbory údajov spoločnosti Engie pre BK PK 9 Gbely
- Súbory údajov spoločnosti Veolia Energia Slovensko pre zdroj SOŠ elektrotechnická Gbely
- Dotazník – výrobca tepla – HPM Heat SK, s.r.o.
- <https://www.meteoblue.com>
- <http://apl.geology.sk/atlasge/>
- Zákon č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Zákon č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysokoúčinnej kombinovanej výroby v znení neskorších predpisov

- Vyhláška ÚRSO č. 283/2010 Z. z., ktorou sa ustanovuje rozsah ekonomicky oprávnených nákladov vyvolaných odpojením sa odberateľa od sústavy tepelných zariadení dodávateľa a spôsob ich výpočtu
- Metodické usmernenie 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
- Koncepcia rozvoja Gbelov v oblasti tepelnej energetiky, Slovenská energetická agentúra, regionálna pobočka Trenčín, júl 2006
- FRANKO Ondrej - FUSÁN Oto - KRÁL Miroslav. Prehľad geotermálnych pomerov Slovenska. In Podzemná voda. Ročník 2, č. 1 (1996), s. 42-67. ISSN 1335-1052.
- URBAN, František - KUČÁK, Ľubor. Katalogizácia ročných diagramov trvania potreby tepla. In Acta Mechanica Slovaca. Roč. 7, č. 3 (2003), s.77-82. ISSN 1335-2393.

PRÍLOHY

Finančná analýza variantov – V1

Finančná analýza variantov – V2

Finančná analýza variantov – V3

Variant V1

	1. rok	2. rok	3. rok	4. rok	5. rok	6. rok	7. rok	8. rok	9. rok	10. rok	11. rok	12. rok	13. rok	14. rok	15. rok	16. rok
Zmena nákladov na zabezpečenie energie		1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949
Zmena osobných nákladov napr. mzdy, poistné		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zmena ostatných prevádzkových nákladov napr. opravy a údržba, služby, réžia, poistenie majetku		2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov napr. emisie, odpady a iné		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zmena tržieb napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom	0	3 949	3 949	3 949	3 949	3 949	3 949	3 949	3 949	3 949	3 949	3 949	3 949	3 949	3 949	3 949
Odpisy		9 044	9 044	9 044	9 044	9 044	9 044	9 044	9 044	0	0	0	0	0	0	0
Zostatková hodnota																0
Daň	0	0	0	0	0	0	0	0	0	869	869	869	869	869	869	869
Prínosy z realizácie súboru opatrení po odpisoch a zdanení	0	-5 094	-5 094	-5 094	-5 094	-5 094	-5 094	-5 094	-5 094	3 081	3 081	3 081	3 081	3 081	3 081	3 081
Kumulované prínosy	0	-5 094	-10 188	-15 282	-20 377	-25 471	-30 565	-35 659	-40 753	-37 673	-34 592	-31 511	-28 431	-25 350	-22 270	-19 189
Odpisy		9 044	9 044	9 044	9 044	9 044	9 044	9 044	9 044	0	0	0	0	0	0	0
Investícia - Náklady na realizáciu súboru opatrení	72 348															
Cash flow	-72 348	3 949	3 949	3 949	3 949	3 949	3 949	3 949	3 949	3 081	3 081	3 081	3 081	3 081	3 081	3 081
Kumulovaný Cash flow	-72 348	-68 399	-64 450	-60 500	-56 551	-52 601	-48 652	-44 702	-40 753	-37 673	-34 592	-31 511	-28 431	-25 350	-22 270	-19 189
Kumulovaný diskontovaný Cash flow	-72 348	-68 476	-64 680	-60 959	-57 310	-53 733	-50 226	-46 788	-43 417	-40 839	-38 312	-35 835	-33 406	-31 024	-28 690	-26 401

Variant V1 – zvýšenie príjmov za teplo

	1. rok	2. rok	3. rok	4. rok	5. rok	6. rok	7. rok	8. rok	9. rok	10. rok	11. rok	12. rok	13. rok	14. rok	15. rok	16. rok
Zmena nákladov na zabezpečenie energie		1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949
Zmena osobných nákladov napr. mzdy, poistné		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zmena ostatných prevádzkových nákladov napr. opravy a údržba, služby, réžia, poistenie majetku		2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov napr. emisie, odpady a iné		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zmena tržieb napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady		2 310	2 310	2 310	2 310	2 310	2 310	2 310	2 310	2 310	2 310	2 310	2 310	2 310	2 310	2 310
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom	0	6 260	6 260	6 260	6 260	6 260	6 260	6 260	6 260	6 260	6 260	6 260	6 260	6 260	6 260	6 260
Odpisy		9 044	9 044	9 044	9 044	9 044	9 044	9 044	9 044	0	0	0	0	0	0	0
Zostatková hodnota																0
Daň	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 377	1 377	1 377	1 377	1 377	1 377	1 377
Prínosy z realizácie súboru opatrení po odpisoch a zdanení	0	-2 784	-2 784	-2 784	-2 784	-2 784	-2 784	-2 784	-2 784	4 883	4 883	4 883	4 883	4 883	4 883	4 883
Kumulované prínosy	0	-2 784	-5 568	-8 351	-11 135	-13 919	-16 703	-19 487	-22 271	-17 388	-12 505	-7 623	-2 740	2 142	7 025	11 907
Odpisy		9 044	9 044	9 044	9 044	9 044	9 044	9 044	9 044	0	0	0	0	0	0	0
Investícia - Náklady na realizáciu súboru opatrení	72 348															
Cash flow	-72 348	6 260	6 260	6 260	6 260	6 260	6 260	6 260	6 260	4 883	4 883	4 883	4 883	4 883	4 883	4 883
Kumulovaný Cash flow	-72 348	-66 089	-59 829	-53 569	-47 309	-41 050	-34 790	-28 530	-22 271	-17 388	-12 505	-7 623	-2 740	2 142	7 025	11 907
Kumulovaný diskontovaný Cash flow	-72 348	-66 211	-60 195	-54 296	-48 513	-42 843	-37 285	-31 836	-26 493	-22 407	-18 402	-14 475	-10 625	-6 851	-3 150	477

Variant V2

	1. rok	2. rok	3. rok	4. rok	5. rok	6. rok	7. rok	8. rok	9. rok	10. rok	11. rok	12. rok	13. rok	14. rok	15. rok	16. rok
Zmena nákladov na zabezpečenie energie		3 817	3 817	3 817	3 817	3 817	3 817	3 817	3 817	3 817	3 817	3 817	3 817	3 817	3 817	3 817
Zmena osobných nákladov napr. mzdy, poistné		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zmena ostatných prevádzkových nákladov napr. opravy a údržba, služby, réžia, poistenie majetku		2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov napr. emisie, odpady a iné		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zmena tržieb napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom	0	6 317	6 317	6 317	6 317	6 317	6 317	6 317	6 317	6 317	6 317	6 317	6 317	6 317	6 317	6 317
Odpisy		16 127	16 127	16 127	16 127	16 127	16 127	16 127	16 127	0	0	0	0	0	0	0
Zostatková hodnota																0
Daň	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 390	1 390	1 390	1 390	1 390	1 390	1 390
Prínosy z realizácie súboru opatrení po odpisoch a zdanení	0	-9 809	-9 809	-9 809	-9 809	-9 809	-9 809	-9 809	-9 809	4 928	4 928	4 928	4 928	4 928	4 928	4 928
Kumulované prínosy	0	-9 809	-19 619	-29 428	-39 238	-49 047	-58 856	-68 666	-78 475	-73 547	-68 620	-63 692	-58 764	-53 837	-48 909	-43 981
Odpisy		16 127	16 127	16 127	16 127	16 127	16 127	16 127	16 127	0	0	0	0	0	0	0
Investícia - Náklady na realizáciu súboru opatrení	129 015															
Cash flow	-129 015	6 317	6 317	6 317	6 317	6 317	6 317	6 317	6 317	4 928	4 928	4 928	4 928	4 928	4 928	4 928
Kumulovaný Cash flow	-129 015	-122 698	-116 380	-110 063	-103 745	-97 428	-91 110	-84 793	-78 475	-73 547	-68 620	-63 692	-58 764	-53 837	-48 909	-43 981
Kumulovaný diskontovaný Cash flow	-129 015	-122 821	-116 749	-110 796	-104 960	-99 238	-93 628	-88 128	-82 736	-78 613	-74 571	-70 608	-66 722	-62 913	-59 178	-55 517

Variant V2 – zvýšenie príjmov za teplo

	1. rok	2. rok	3. rok	4. rok	5. rok	6. rok	7. rok	8. rok	9. rok	10. rok	11. rok	12. rok	13. rok	14. rok	15. rok	16. rok
Zmena nákladov na zabezpečenie energie		3 817	3 817	3 817	3 817	3 817	3 817	3 817	3 817	3 817	3 817	3 817	3 817	3 817	3 817	3 817
Zmena osobných nákladov napr. mzdy, poistné		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zmena ostatných prevádzkových nákladov napr. opravy a údržba, služby, réžia, poistenie majetku		2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov napr. emisie, odpady a iné		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zmena tržieb napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady		4 817	4 817	4 817	4 817	4 817	4 817	4 817	4 817	4 817	4 817	4 817	4 817	4 817	4 817	4 817
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom	0	11 135	11 135	11 135	11 135	11 135	11 135	11 135	11 135	11 135	11 135	11 135	11 135	11 135	11 135	11 135
Odpisy		16 127	16 127	16 127	16 127	16 127	16 127	16 127	16 127	0	0	0	0	0	0	0
Zostatková hodnota																0
Daň	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 450	2 450	2 450	2 450	2 450	2 450	2 450
Prínosy z realizácie súboru opatrení po odpisoch a zdanení	0	-4 992	-4 992	-4 992	-4 992	-4 992	-4 992	-4 992	-4 992	8 685	8 685	8 685	8 685	8 685	8 685	8 685
Kumulované prínosy	0	-4 992	-9 984	-14 976	-19 969	-24 961	-29 953	-34 945	-39 937	-31 252	-22 567	-13 882	-5 197	3 488	12 173	20 858
Odpisy		16 127	16 127	16 127	16 127	16 127	16 127	16 127	16 127	0	0	0	0	0	0	0
Investícia - Náklady na realizáciu súboru opatrení	129 015															
Cash flow	-129 015	11 135	11 135	11 135	11 135	11 135	11 135	11 135	11 135	8 685	8 685	8 685	8 685	8 685	8 685	8 685
Kumulovaný Cash flow	-129 015	-117 880	-106 746	-95 611	-84 476	-73 341	-62 207	-51 072	-39 937	-31 252	-22 567	-13 882	-5 197	3 488	12 173	20 858
Kumulovaný diskontovaný Cash flow	-129 015	-118 099	-107 396	-96 904	-86 617	-76 532	-66 645	-56 951	-47 448	-40 180	-33 056	-26 071	-19 222	-12 509	-5 926	527

Variant V3

	1. rok	2. rok	3. rok	4. rok	5. rok	6. rok	7. rok	8. rok	9. rok	10. rok	11. rok	12. rok	13. rok	14. rok	15. rok	16. rok
Zmena nákladov na zabezpečenie energie		5 304	5 304	5 304	5 304	5 304	5 304	5 304	5 304	5 304	5 304	5 304	5 304	5 304	5 304	5 304
Zmena osobných nákladov napr. mzdy, poisťné		2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000
Zmena ostatných prevádzkových nákladov napr. opravy a údržba, služby, réžia, poistenie majetku		2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov napr. emisie, odpady a iné		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zmena tržieb napr. za teplo, elektrinu, využité odpady		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom	0	9 804	9 804	9 804	9 804	9 804	9 804	9 804	9 804	9 804	9 804	9 804	9 804	9 804	9 804	9 804
Odpisy		13 950	13 950	13 950	13 950	13 950	13 950	13 950	13 950	0	0	0	0	0	0	0
Zostatková hodnota																0
Daň	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 157	2 157	2 157	2 157	2 157	2 157	2 157
Prínosy z realizácie súboru opatrení po odpisoch a zdanení	0	-4 146	-4 146	-4 146	-4 146	-4 146	-4 146	-4 146	-4 146	7 647	7 647	7 647	7 647	7 647	7 647	7 647
Kumulované prínosy	0	-4 146	-8 291	-12 437	-16 582	-20 728	-24 873	-29 019	-33 165	-25 517	-17 870	-10 222	-2 575	5 073	12 720	20 368
Odpisy		13 950	13 950	13 950	13 950	13 950	13 950	13 950	13 950	0	0	0	0	0	0	0
Investícia - Náklady na realizáciu súboru opatrení	111 600															
Cash flow	-111 600	9 804	9 804	9 804	9 804	9 804	9 804	9 804	9 804	7 647	7 647	7 647	7 647	7 647	7 647	7 647
Kumulovaný Cash flow	-111 600	-101 796	-91 991	-82 187	-72 382	-62 578	-52 773	-42 969	-33 165	-25 517	-17 870	-10 222	-2 575	5 073	12 720	20 368
Kumulovaný diskontovaný Cash flow	-111 600	-101 988	-92 564	-83 325	-74 267	-65 387	-56 681	-48 146	-39 778	-33 379	-27 105	-20 955	-14 925	-9 013	-3 217	2 465